

Clé des gastéromycètes épigés d'Europe

(genres sécotioïdes exclus)

Version 3d (pdf) du 05/2017

Serge Poumarat



Bovista acuminata

PETIT GLOSSAIRE

(En complément du glossaire illustré à la suite)

Voir aussi JOSSERAND (1952) et ALLARD (1992).

Apophyse : (dessin p. 3) saillie annulaire, obtuse ou aiguë, à la base de l'endopéridium d'un *Geastrum sec.*

Arqué : (dessin p. 3) qualifie l'exopéridium mûr d'un *Geastrum* lorsque sa partie centrale est convexe, le basidiome reposant alors sur les pointes des lanières qui ne sont pas liées à la marge d'une coupelle formée par la couche mycélienne détachée.

Basidiome : appareil reproducteur dans laquelle se forment les basides. Aussi appelé basidiocarpe ou carpophore.

Capillitium : (dessin p. 5) ensemble d'hyphes à parois épaisses, souvent colorées, généralement cyanophiles (c'est la paroi qui doit être fortement colorée en bleu et pas seulement l'intérieur des hyphes), non septées ou à cloisons rares, très espacées, non bouclées, mêlées aux spores à maturité. Le capillitium peut être élastique ou fragile, se désarticulant facilement : mettre un prélèvement de gléba entre lame et lamelle dans un milieu d'observation et avec le doigt faire tourner la lamelle en appuyant à peine, dans le premier cas les hyphes s'enroulent sans se désarticuler (ou peu), dans le second cas les hyphes se désarticulent et on observe beaucoup d'extrémités libres.

Couronne : parfois la couche interne charnue de l'exopéridium d'un *Geastrum* se détache tangentiellement du reste de l'exopéridium et forme une sorte de couronne charnue basse ou de cupule dans laquelle paraît posé l'endopéridium.

Déhiscence : action d'ouverture du basidiome par un pore ou par une ou des déchirures régulières ou irrégulières.

Ectospore : couche externe de la paroi sporique qui peut être visible chez certaines espèces car légèrement décollée (souvent seulement en partie) des autres couches.

Exopéridium : voir péridium. Dans le genre *Tulostoma*, on distingue un exopéridium arachnéen, c'est-à-dire un lacis lâche d'hyphes englobant des grains de sable ou autres particules, d'un exopéridium membraneux, ayant l'aspect d'une fine membrane.

Fimbrié : (dessin p. 5) comme le bord d'un papier grossier déchiré.

Forniqué : (dessin p. 3) qualifie l'exopéridium mûr d'un *Geastrum* lorsqu'il est arqué (voir ce mot) et que les pointes des lanières sont liées à la marge d'une coupelle formée par la couche mycélienne détachée.

Gléba : (dessin p. 4) tissu sporogène. A maturité, ensemble des spores mêlées ou non au capillitium et/ou au paracapillitium.

Hyalin : employé ici dans le sens de translucide et incolore.

Hygroscopique : qualifie l'exopéridium mûr d'un *Geastraceae* lorsqu'il réagit aux changements d'humidité, les lanières se refermant sur l'endopéridium par temps sec et se déroulant à nouveau dans une atmosphère humide.

Hyménium : tissu formé par les basides régulièrement disposées en une couche avec leur grand axe perpendiculaire à la surface : hyménium palissadique.

Incrustant : qualifie la couche externe d'un péridium (souvent la couche mycélienne) lorsqu'elle agglomère ± fortement les débris de la litière ou du sol.

Locule : Chez les *Gasteromycetes*, la gléba peut être divisée par des membranes en petits compartiments pleins (ou logettes), appelés locules qui souvent ne sont visibles qu'avant la maturité complète. Elles sont spectaculaires chez *Pisolithus arhizus*.

Ostiole : (dessin p. 4) ouverture \pm régulière et limitée du périidium. il est entouré par le péristome qui peut être \pm remarquable.

Paracapillitium : ensemble d'hyphes à paroi souvent épaisse et incolore, non cyanophiles, régulièrement septées, bouclées ou non, mêlées aux spores à maturité.

Périidium : (dessin p. 4) enveloppe \pm épaisse du basidiome. Il se compose généralement de 2 couches distinctes, l'exopériidium pour la couche externe, l'endopériidium pour la couche interne.

Péristome : (dessin p. 3) partie entourant l'ouverture (ostiole) et pouvant être remarquable du reste du périidium par un relief, une couleur ou un dessin particuliers.

Pseudoparenchymateux (couche) : tissu ou couche d'un tissu composé de cellules isodiamétriques ou subisodiamétriques et par extension de cellules courtes et larges.

Pseudorhize : gros cordon mycélien imitant une racine pivotante unique.

Rhizomorphes : (dessin p. 4) ensemble de cordons mycéliens \pm ramifiés formant un lacis dense et souvent agglomérant.

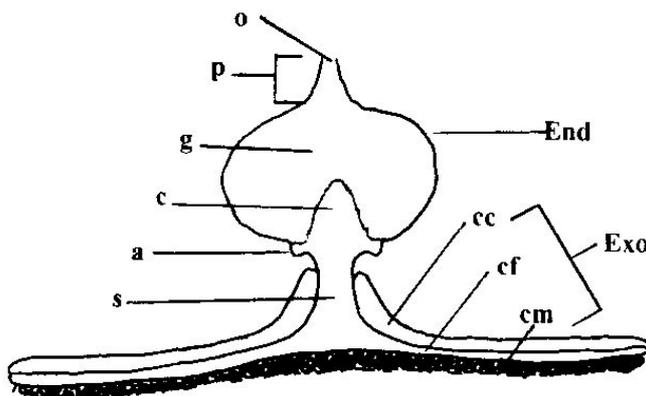
Sacciforme : (dessin p. 3) qualifie l'exopériidium mûr d'un *Geastrum* lorsque sa partie centrale est concave et forme une sorte de sac ou mieux de cupule emboîtant la base de l'endopériidium. Les lanières peuvent être, ou non, enroulées au-dessous de cette partie centrale.

Subéreux : qui a la consistance du liège.

Turbiné : en forme de toupie.

GLOSSAIRE ILLUSTRÉ

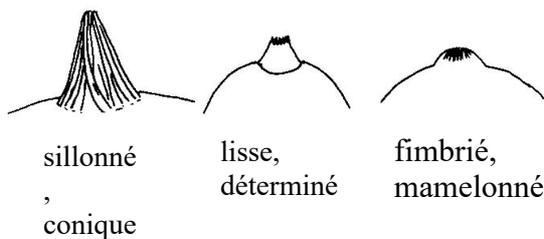
Geastrum



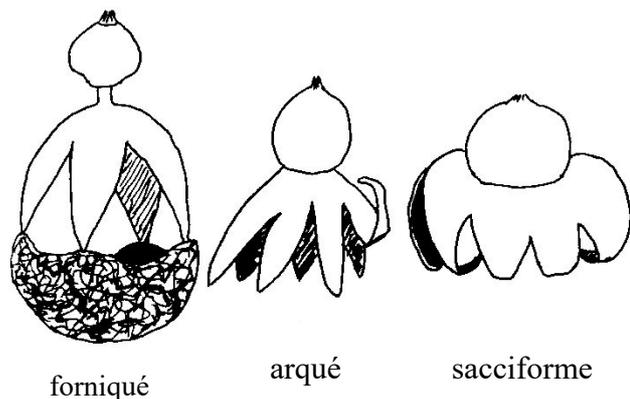
- a : apophyse
- c : columelle
- cc : couche charnue de l'exopériidium
- cf : couche fibreuse de l'exopériidium
- cm : couche mycélienne de l'exopériidium
- End : endopériidium
- Exo : exopériidium
- g : gléba
- o : ostiole
- p : péristome
- s : stipe (ou pédicelle)

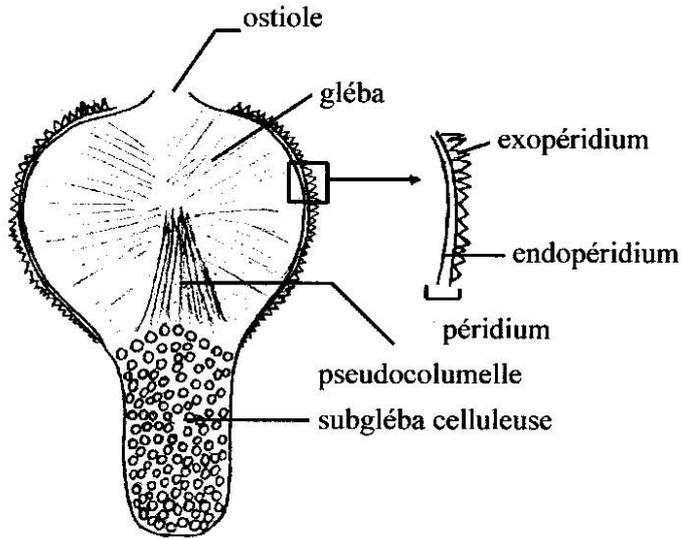
Coupe longitudinale dans un basidiome ouvert

Péristomes :

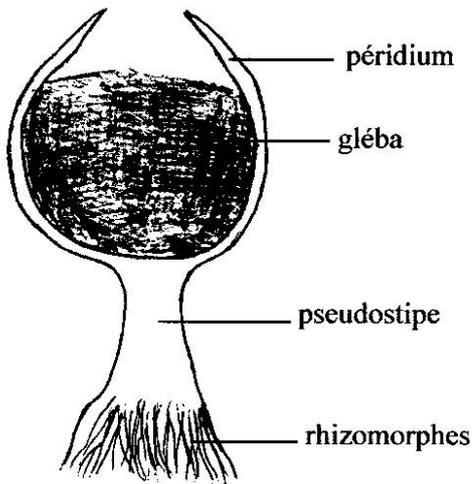


Formes particulières que peut prendre l'exopériidium :

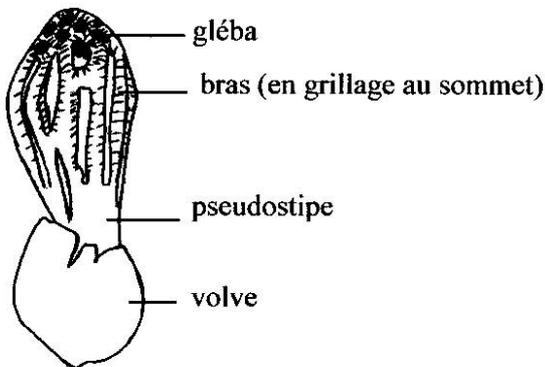




Lycopodon

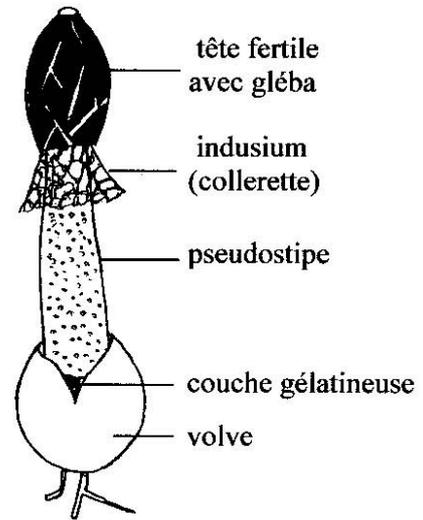
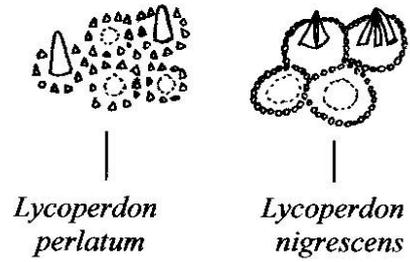


Scleroderma

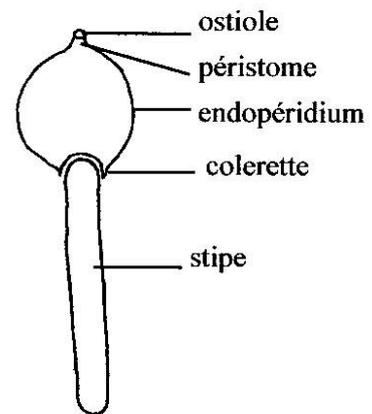


Colus hirudinosus

Lycopodon : types d'aréoles

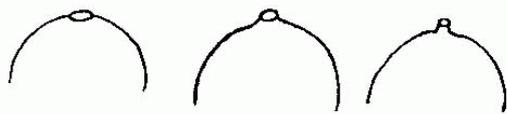


Phallus



Tulostoma

Tulostoma : péristomes



plan

projeté
(surélevé)

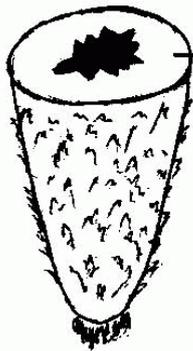
tubulaire



uni

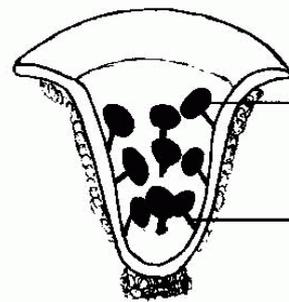


fimbrié et mamelonné



épiphragme (opercule)
se déchirant

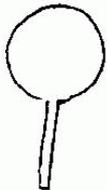
Cyathus



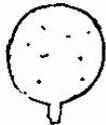
péridiole

funicule

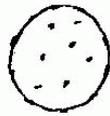
Spores :



lisse



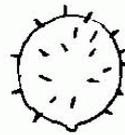
sublisse



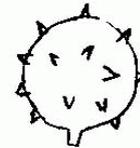
aspérulée,
ponctuée



verruqueuse



échinulée



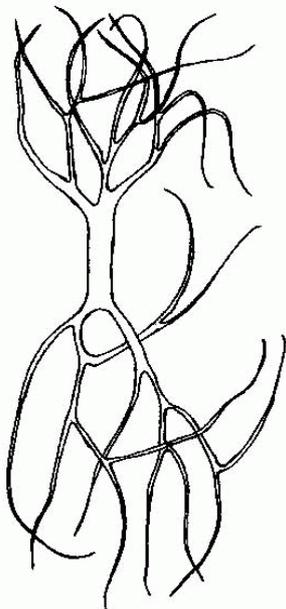
spinuleuse



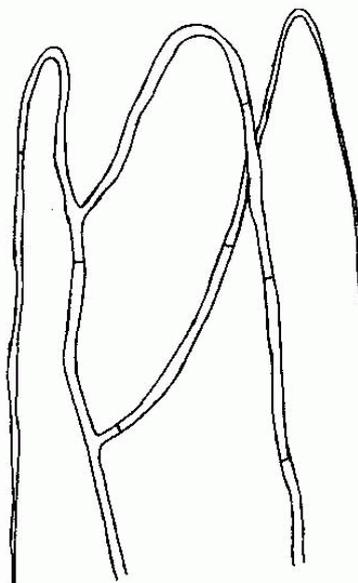
réticulée

Différents types de capillitium chez les Lycoperdales :

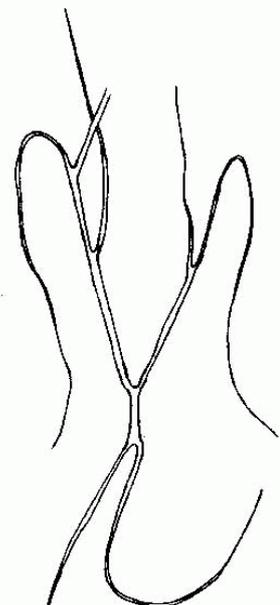
type *Bovista*



type *Lycoperdon*



type intermédiaire



RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Pour 2 auteurs la citation est complète, au-delà seul le premier auteur est mentionné suivi de "*et al.*" avec éventuellement un numéro d'ordre (lettre minuscule).

Des ouvrages illustrés, tels que :

MARCHAND 1976, PEGLER *et al.* 1995

n'ont pas été répétés dans les références bibliographiques lorsqu'ils sont cités dans l'iconographie.

Abréviations utilisées dans les références iconographiques

Un nom d'auteur suivi d'une date renvoie à l'index de la bibliographie page : 72

AMER 20-21 : 28 : Bollettino dell' Associazione Micologica ed Ecologica Romana, n° du bulletin et page.

An : 21 + ph. : Antonín & Bieberova 1995 page 21 et photo.

Ar 197 : Arora 1986, n° de la photo.

At 41 : Lazzari 1985, n° de la page.

BC 633 : Bolets de Catalunya (Societat Catalana de Micologia 1982-2000), n° de la planche.

BK 2-506 : Breitenbach & Kränzlin 1986, tome 2 et n° de la planche.

Bol 1986, 29 (3-4) : 184 : Boll. Gr. Micol. G. Bresadola, année, tome (fascicule), n° de la page.

Bon 303 : Bon 1988, n° page.

Boud 185 : Boudier 1904-1910, tome 1, n° de la planche.

BH 109 : Borgarino et Hurtado 2004, n° de la page.

Bres 1881 pl. 72 : Bresadola 1881 et n° de la planche.

Bres pl. 1144¹ : Bresadola 1927-1933, vol. 5 et n° de la planche.

BSM 2007 (1) : Bulletin Suisse de Mycologie, 2007 fascicule 1

BVM 28 : Bulletin Valaisan de Mycologie, n° du bulletin, n° de la page.

Cal 287 : Calonge 1975, n° de la page.

Cal 1990 pl. 230 : Calonge 1990 a, n° de la planche.

Cat 14-15 : Butl. Soc. Catalana Micol, n° du tome, n° de la page.

CCD 49 : Cacialli, Caroti & Doveri 1995 et n° de la fiche (Schede).

CD 1724 : Courtecuisse & Duhem 1994, n° de l'espèce.

Ce 357 : Cetto Funghi dal Vero, n° de la planche.

CS 410 : Constantino & Siquier 1996, n° de la page.

D 1091 : Dähncke 1993, n° de la page.

DM 92 pl. 2B : 65 : Documents Mycologiques, n° de fascicule et n° de la planche suivi de la page.

DS 76 : Bulletin de la Fédération Dauphiné-Savoie, n° du bulletin.

FAMM 1 : 36 : Bulletin de la Fédération des Associations Mycologiques Méditerranéennes, nouvelle série, n° du bulletin et page.

Fi Q 4 : 51 : Bull. Ass. Micol. Font i Quer, n° 4 : 51.

FND 7-7 : Fungi Non Delineati n° Pars et n° photo.
FGMM 177 : Franchi *et al.* 2001, n° de page.
GLV 897 : Gerhardt *et al.* 2000 : 957.
HJ 208 : Jahn 1979, n° de la planche.
Im 501 : Imazeki *et al. et al.* 1991, n° de la page.
Li 642 : Lincoff 1981, n° de la planche.
Ma 183 : Marchand 1976 tome 4, n° de la planche.
Madrid 16 : 167 : Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid, n° du bulletin et page.
MI 1998 (3) : Micologia Italiana, année (n° du fascicule), n° de la page.
MJ 3 : Moser & Jülich 1990-2000, n° de la planche (entre parenthèses le nom du genre utilisé par les 2 auteurs s'il est différent de celui utilisé ici).
ML 310 : Montecchi & Lazzari 1993, n° de la page.
MMZ 572 : Moreno, Manjón & Zugaza 1986, n° de la planche.
Mtg 202 : Montégut 1992, vol. 1, n° de l'espèce.
MvM 11 (2) : 117 : Micologia e vegetazione Mediterranea, n° du tome, (n° du fascicule), n° de la page.
Mz 381 : Mazza 1994, n° de la planche.
P 18 : Pegler, Læssøe & Spooner 1995, n° de la planche.
PF 2001 : Parliamo di funghi, année, n° de la page.
PL 608 : Palazón Lozano 2001, n° de la page.
Ph 251 : Phillips 1981, n° de la page.
Ph Am 284 : Phillips 1991, n° de la page.
R 1141 : Roux 2006, n° de la page.
RH 585 : Ryman & Holmåsén 1984, n° de la page.
RM 1990 (2) : 187 : Rivista di Micologia, année, (n° du fascicule), n° de la page.
Sa 69 : Sarasini 2005, n° de la page.
Sh 236 A : Sunhede 1989, n° de la figure.
SM 37 : Setas de Madrid, 2. Gasteromycetes, n° de la page.
SMF 90 (2) pl. 193 : Bulletin de la Société Mycologique de France, n° du tome (n° du fascicule), n° de la planche.
Zu 440 : Zuccherelli 1993, n° de l'espèce.

Abréviations des noms de pays

A	Autriche	I	Italie
B	Belgique	MA	Maroc
CH	Suisse	N	Norvège
CZ	Tchéquie et Slovaquie	NL	Pays-Bas
D	Allemagne	P	Portugal
DK	Danemark	PL	Pologne
E	Espagne	RO	Roumanie
F	France	S	Suède
Finl.	Finlande	URSS	ex-Union Soviétique
GB	Grande-Bretagne	YU	ex-Yougoslavie
H	Hongrie		

PRÉPARATIONS MICROSCOPIQUES : TECHNIQUES UTILISÉES

Les différents tissus sont d'abord montés dans le SDS¹ 1% sans colorant pour observer les colorations des différentes cellules. Puis, aussi bien sur le frais que sur exsiccatum, les prélèvements sont observés dans le rouge congo dissous dans le SDS 1% immédiatement ou après quelques mn de trempage. Très généralement, ce milieu donne entière satisfaction aussi bien pour l'observation des cellules du périidium, ou du capillitium que pour celle des spores et de leur ornementation. Dans certains cas (*Tulostomataceae* et *Lycoperdaceae*), on pourra aussi observer l'ornementation des spores dans le bleu coton lactique après une courte ébullition ou un trempage prolongé.

CLÉ DES ORDRES ET FAMILLES

Bibliographie générale : MILLER & MILLER 1988, PEGLER *et al.* 1995, PILÁT 1958, SARASINI 1995.

- 1a)** Gléba mucilagineuse à odeur fétide et présence d'une volve membraneuse doublée d'une couche gélatineuse à la base du basidiome.....**Clé 5 . *Phallaceae (Phallales)***
- 1b)** Gléba pulvérulente ou compacte à maturité.....**2**
- 2a)** (1b) Basidiomes à stipe (constitué d'hyphes arrangées longitudinalement) bien individualisé d'une tête fertile, pas d'exopériidium s'ouvrant en étoile, capillitium présent, sauf chez le genre *Battarrea*.....**Clé 2 . *Tulostomataceae et Phelloriniaceae (Agaricales)***
- 2b)** Pas de stipe individualisé, mais parfois basidiomes clavés ± allongés, ou présence d'un ou plusieurs petits stipes portés par l'exopériidium ouvert en étoile.....**3**
- 3a)** (2b) Gléba divisée, contenue dans un ou plusieurs périidioles (petite lentille à paroi dure), basidiomes petits < 1,5 (2) cm...
.....**Clé 4 . « *Nidulariaceae* » (*Agaricaceae*) et *Spherobolus (Geastraceae, Phallales)***
- 3b)** Si la gléba est divisée en faux périidioles (pseudopériidioles), alors basidiomes beaucoup plus grands ou pseudopériidioles innombrables et ressemblant à de petits grains de sable.....**4**
- 4a)** (3b) Capillitium absent, mais parfois présence d'un paracapillitium et, dans ce cas, il est incolore et bouclé. Gléba immature colorée. Spores grandes, > (7) 8 µm.
.....**Clé 1 . *Sclerodermataceae (Boletales)***
- 4b)** Capillitium rarement absent. Dans ce cas, le paracapillitium est incolore et non bouclé. Gléba immature blanche. Spores petites, < 7µm sauf exceptions (*Disciseda p. p.*, *Mycenastrum*).....
.....**Clé 3 . *Lycoperdaceae (Agaricales)* et *Geastraceae (Phallales)***

¹ Sodium Dodécyl Sulfate ou Sodium Lauryl sulfate. C'est un détergent anionique utilisé pour solubiliser les protéines. C'est une poudre soluble dans l'eau, 1% veut dire 1g dans 99g d'eau.

CLÉ 1 : FAMILLES DES SCLERODERMATACEAE

Gléba immature très vite brune ou pourpre, divisée en locules, absence d'hyménium (les basides étant solitaires ou réparties en petits groupes). Capillitium absent. Spores globuleuses, ornementées, brunes. Subgléba, columelle ou pseudocolumelle absentes. Souvent présence d'un pseudostipe charnu.

1a) Gléba divisée en pseudopéridoles (le basidiome déchiré à la main montre une multitude de logettes pleines ressemblant à de petits cailloux, de 1 à 5 mm, serrés les uns contre les autres) se désagrégant au fur et à mesure de la maturité à partir du haut du basidiome, la gléba étant pulvérulente à maturité totale, d'ocracé à ferrugineuse.**Clé 1A . *Pisolithus***

1b) Gléba non divisée en pseudopéridoles.....**2**

2a) Périidium ne se séparant pas en 2 parties à maturité.....**Clé 1B . *Scleroderma***

2b) (1b) Périidium séparé en une partie externe, l'exopériidium, ouvert en étoile à maturité, fortement hygroskopique, et une partie interne, l'endopériidium, à peu près sphérique, laineuse ou feutrée, qui s'ouvre à maturité par une petite déchirure apicale sans péristome individualisé**3**

3a) (2b) Surface de la couche charnue de l'exopériidium lisse ou presque.

[Basidiome 3-8 cm étalé, endopériidium sessile, 1-1,5 cm, ouverture plane par déchirure, spores 7-13 µm, avec aiguillons hauts de 0,5-1 µm]. Milieux ouverts ou semi-ouverts. Sud de la France et Turquie (distribution mal connue par suite de confusion avec l'espèce suivante ou d'autres espèces nord-américaines).....***Astraeus hygrometricus* (Pers.) Morgan**

Biblio. : Calonge 1998 : 187-188 ; Calonge & Demoulin 1975 : 253-254 ; Demoulin 1968 : 24-25 ; Dörfelt 1989 : 76-78, fig. 43 : 101 ; Mornand 1988 : 1-2, 8 fig. 1 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 13-15 ; Phosri et al. 2013 : 351-352; Rimóczy *et al.* 2011 : 18-21, 171 ; Staněk in Pilát 1958 : 626-632, 818-819

Icon.: BC 452 ; BH 113 ; Bon 303 ; Cal 287 ; Cal 1990 pl. 211 ; CD 1717 ; Ce 347 ; D 1091 ; Ma 355 ; MJ 1,2 ; Mtg 192 ; P 20 ; Ph 254 ; Sa 305 ; SM 37

3b) (1b) Surface de la couche charnue de l'exopériidium feutrée ou subtomenteuse (basidiome frais, en bon état).

[Même caractéristiques que l'espèce précédente]. Connu avec certitudes d'Espagne et de Grèce. Milieux semi-ouverts à la lisière des pinèdes et chênaies
.....***Astraeus telleriae* M. P. Martin, Phosri et Watling**

Biblio. : Phosri et al. 2013 : 354-355.

Icon.: http://mycologie.catalogne.free.fr/ImagesPhoto2010/Astraeus_telleriae_1.jpg et
http://mycologie.catalogne.free.fr/ImagesPhoto2010/Astraeus_telleriae_2.jpg

Clé 1 BA : genre PISOLITHUS

Plusieurs espèces sont maintenant reconnues dans ce genre en Europe après divers travaux récents (DIEZ *et al.* 2001 ; MARTIN *et al.*, 2002, MARTIN *et al.*, 2013 ; PHOSRI *et al.*, 2012) dont la reconnaissance macroscopique est malaisée.

1a) Espèces introduites en Europe ou Afrique du Nord venant sous Eucalyptus ou Acacia²

1b) Autres habitats.....**3**

2a) (1a) Basidiome jusqu'à 10 (12) cm de haut, peu dense avec une base radicante fortement développée, un périidium noir brillant, lisse puis bosselé par la présence des pseudopériidies. Gléba ochracée et petites spores globuleuses de 5-7,5 (10) μm , ferrugineux pâle, finement verruqueuses. E, Ma.*P. microcarpus* (Cooke & Masee) G. Cunn.

Biblio. : Cunningham 1944 : 123-124 + pl. 16 fig. 2 ; Diez *et al.* 2001 ; Martin *et al.* 2002

Icon. :

2b) Basidiome jusqu'à 8,5 x 2,5 cm à périidium blanchâtre et le demeurant, non bosselé. Gléba jaune olivâtre à maturité. Spores 7-10 μm , brun jaune pâle à aiguillons minces jusqu'à 1,5 (2) μm de haut. E, F (Corse, La Marana, Bastia, leg. P.-A. Moreau 2009, exsicc. F. Fouchier), Ma.*P. albus* (Cooke & Masee) Priest

Biblio. : Bougher & Syme 1998 : 122-123 ; Diez *et al.* 2001 ; Martin *et al.* 2002

Icon. : Bougher & Syme 1998 : 123

3a) (1b) Sous *Cistus ladanifer* en terrain schisteux, basidiomes turbinés à peid très court. E.*P. calongei* Martin & al.

Biblio. : Diez *et al.* 2001 ; Martin *et al.* 2002 ; Martin *et al.* 2013

Icon. : Martin *et al.* 2013 : 152

3b) Autres habitats et silhouette.....**4**

4a) (3b) Sous feuillus ou conifères en terrain non calcaire, en France non méditerranéenne et plus au nord en Europe. Basidiome subglobuleux large de 4-6 (9) cm avec un pseudostipe de 1,5-3 (9) cm, périidium ochracé jaunâtre avec des tâches olivacées, marqué par un relief dû aux pseudopériidies. Spores 7-10,5 μm à aiguillons de 1-3 μm , d'abord séparés puis, à la fin, coalescents et courbés.*P. capsulifer* (Sowerby) Watling *et al.*

Biblio. : Phosri *et al.* 2012 : 202-204 ; Rusevska *et al.* 2015 : 1012-1013

Icon. : Rusevska *et al.* 2015 : 1012 ; Sowerby 1814 pl. 425 a et b (reproduit *in* Phosri *et al.* 2012 : 204)

4b) En région méditerranéenne, sous *Pinus sp.* et *Quercus ilex*.....**5**

² A rechercher sous eucalyptus : ressemblant aux *Pisolithus* européens, gléba brune, spores 7-9 (11) μm à verrues à base large, fortes, jusqu'à 2,5 μm de haut et plus ou moins convergentes à la fin. BOUGHER & SYME (1998 : 124-125) ; YOUNG (2000 : 130-131)..... *P. marmoratus* (Berk.) E. Fisch.

5a) (4b) En terrain siliceux bien drainant. *P. tinctorius* (Pers.) Coker & Couch

5b) En terrain calcaire..... *P. arhizus* (Scop. : Pers.) Rauschert

Description et bibliographie commune aux deux espèces :

[Basidiome de subglobuleux à clavé, large de (3) 4-10 (12) cm, pseudostipe de 1-15 (30) cm, périidium blanchâtre au début, vite jaune-olive à noir-olivâtre par place. Spores brun-jaunâtre, brun foncé, (6) 7-10 (11) μm , globuleuses, avec des aiguillons de 1-1,5 μm , \pm courbés et ensuite convergents, paracapillitium à hyphes bouclées, hyalines, 4-6 μm].

Biblio. : Calonge 1998 : 189-191 ; Calonge & Demoulin 1975 : 252-253 ; Coker & Couch 1928 : 170-172 ; Cunningham 1944 : 121-124 ; Demoulin 1968 : 22-23 ; Diez et al. 2001 ; Martin *et al.* 2002 ; Martín 1988 : 211-214 ; Mornand 1988 : 2, 8 fig. 2 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 6-7 ; Pilát 1958 : 573-582, 807-808 ; Rusevska et al. 2015 : 1010

Icon.: BC 633 ; Bon 303 ; Boud. 185 ; Cal 1990 pl. 227 ; CD 1724 ; Ce 357 ; D 1091 ; Im 501 ; Ma 183 ; MJ 1 ; MMZ 580 ; Mtg 202 ; P 37 ; Ph 251 ; Ph Am 285 ; RH 585 ; RM 2009 (1) : 53 ; Rusevska et al. 2015 : 1011 ; Sa 310 ; SM 127 ; SMF 90 (4) pl. 193 ; Zu 440

Clé 1 B : genre SCLERODERMA

Bibliographie générale du genre : COCCIA *et al.* 1990, GUZMÁN 1970, POUMARAT 1999, SARASINI 1991 : 119-130.

1a) Boucles absentes (à rechercher dans le périidium, tissu persistant). Spores spinuleuses, jamais réticulées.....2

1b) Boucles présentes, parfois rares. Spores au moins partiellement réticulées (très rarement la réticulation est totalement absente).....5

2a) (1a) Périidium non écailleux, lisse ou \pm grossièrement fissuré à la fin, clair au début (de blanchâtre à crème jaunâtre).....3

2b) Périidium soit foncé au début et assez rapidement fissuré en petites écailles irrégulières, soit clair au début (crème jaunâtre) mais très vite à petites écailles irrégulières contrastant sur le fond plus clair.....4

3a) (2a) Basidiome (2) 2,5-5 (6) cm de diamètre, périidium frais épais de (0,5) 1-2 mm, résistant. [Basidiome subglobuleux, parfois légèrement aplati, pseudostipe très variable, absent ou jusqu'à 3 (5) cm, de crème jaunâtre, jaune-brun à brun-rougeâtre avec de très fines écailles détersiles puis lisse enfin grossièrement crevassé avec formation de plaques irrégulières peu contrastées, déhiscence apicale irrégulière, \pm stelliforme à la fin. Spores (8) 9-13 (14) μm , à fortes épines pyramidales (base large) de (0,5) 1-2 (2,5) μm de haut]. Espèce thermophile venant dans les endroits ouverts des bois, surtout de feuillus (chênes, eucalyptus), surtout en terrain sablonneux et siliceux. COCCIA *et al.* (1990) et PULCINELLI & MIGLIOZZI (1997) distinguent un *S. cepa* à hyphes de la couche interne du périidium larges jusqu'à 8 μm et un *S. flavidum* avec les mêmes hyphes larges de 12-20 μm . En comparant les dessins de microscopie pages 10 et 17 du premier article cité, je ne vois pas de différence fondamentale car les cellules larges et polymorphes peuvent très bien dériver des cellules \pm rectangulaires et moins larges d'un basidiome moins mûr. Une étude précise d'une éventuelle évolution de la largeur et de la forme des hyphes dans le temps est nécessaire pour

séparer 2 taxons sur ce seul critère).

(= *S. flavidum* Ell. & Ever, *S. albidum* Pat. & Trab.).....*S. cepa* Pers.

Biblio. : Arora 1986 : 709-710 ; Baiano & Filippa 2009 : 54-57 ; Bottomley 1948 : 536-539 ; Calonge 1998 : 197-198 ; Calonge & Demoulin 1975 : 250 ; Coccia *et al.* 1990 : 9-20 ; Coker & Couch 1928 : 162-163 ; Demoulin 1968 : 18-19 ; Demoulin 1983 b : 10-11 ; Jeppson 1986b : 123-128 ; Martín 1988 : 216-217 ; Mornand 1980 : 178-180, pl. 1 fig. 1 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 8-9 ; Pulcinelli & Migliozi 1997 : 392-395 ; Sarasini 1990 : 184-189

Icon. : AMER 20-21 : 28 h. et b. ; Bol 1997, 40 (2-3) : 393 ; Cal 1990 pl. 230 ; CD 1729 ; Ce 2871 ? ; MJ 7 h ; P 12 ; Ph Am 284 ; PL 614 ; RM 1990 (2) : 187 ; RM 2009 (1) : 54 ; Sa 320 ; Storey 2009 : 127

3b) Basidiome 0,6-1,3 cm, péridium épais de 0,2-0,25 mm.

[Basidiome semi-hypogé, d'abord blanc et rougissant lentement au toucher puis brun, avec des rhizomorphes à la base mais sans pseudostipe. La déhiscence du péridium est irrégulière. Spores 10-12 (13) μm y compris les aiguillons hauts de 1-1,5 μm]. Sous feuillus (surtout *Castanea sativa* et *Fagus sylvatica*), en terrain acide, été (et automne). I.*S. franceschii* Macchione

Biblio. : Macchione 2000 : 17-22

Icon. : Bol 2000, 43 (3) : 18, 21 ; MJ 7 b

4a) (2b) Ecailles petites (≈ 1 mm) laissant largement apparaître le fond très pâle, souvent délimitées par une fine ligne formant des aréoles. Pseudostipe relativement peu développé (1-2 cm) par rapport à l'espèce suivante. Spores (9) 10,5-14 μm avec des épines coniques 1-2 (2,5) μm . Un peu partout mais rare en Europe du Sud.

[Basidiome (1) 1,5-4 cm, subglobuleux, au début crème-jaunâtre mais très vite à écailles brunes sur fond très pâle, crème, jaune pâle, déhiscence apicale irrégulière]. Bord de chemin, lisière de forêt, parc. Nettement plus nordique que l'espèce suivante.....*S. areolatum* Ehrenb.

Biblio. : Calonge 1998 : 194-195 ; Calonge & Demoulin 1975 : 249-250 ; Coccia *et al.* 1990 : 24-27 ; Demoulin 1968 : 20-22 ; Mornand 1988 : 4-5, 9 fig. 9 ; Yousaf *et al.* 2012

Icon. : AMER 20-21 : 29 h. ; BK 2-504 ; Bon 303 ; Cal 1990 pl. 228 ; CD 1727 ; MJ 3 ; P 16 ; Ph 250 ; Ph Am 284 ; Sa 316 ; Storey 2009 : 126

4b) Ecailles irrégulières, de 1 à 3 mm environ, non entourées par une aréole, laissant moins apparaître le fond que l'espèce précédente. Pseudostipe blanc très souvent remarquablement développé (3-6 (9) cm). Spores 7-11 μm avec des épines coniques de 0,5-1,5 μm . Espèce partout fréquente y compris dans la région méditerranéenne.

[Basidiome 2-6 (7) cm, subglobuleux souvent légèrement aplati au sommet, à déhiscence apicale irrégulière, foncé au début, rougeâtre, brun-rougeâtre, lisse mais vite fendillé et éclaté en verrues brun-rougeâtre puis brun-jaune sur fond jaune-ochracé, jaune paille ou plus clair]. Tout type de terrain, même pauvre et sablonneux, en milieu ouvert ou fermé.....*S. verrucosum* (Bull.) Pers.

Biblio. : Calonge 1998 : 202-204 ; Calonge & Demoulin 1975 : 252 ; Coccia *et al.* 1990 : 20-24 ; Demoulin 1968 : 19-20 ; Martín 1988 : 224-227 ; Mornand 1988 : 4, 9 fig. 7 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 11-13 ; Šebek in Pilát 1958 : 567-572, 806

Icon. : BC 1294 ; Cal 1990 pl 234 ; CD 1728 ; Constantino & Siquier 2011 : 426 ; CS 426 ; FAMM 15 : 46 ; Ma 354 ; MJ 2,5 ; Mtg 203 ; P 14 ; Ph 250 ; PL 613 ; R 1153 ; RH 587 ; RM 1991 (2) : 123 b. ; Sa 329 ; SM 135 ; SMF 112(4) pl. 323 ; Zu 439

5a) (1b) Spores à réticulation incomplète (parfois épines majoritairement isolées), pas de pseudostipe remarquable.....6

5b) Spores à réticulation complète ou créteées. Avec ou sans pseudostipe remarquable.....8

6a) (5a) Spores (10) 11-16 (18) µm ornementation comprise, épines 0,5-2 µm, à réticulation parfois très peu visible, densément et grossièrement spinuleuses et boucles rares. Basidiome 2-5 cm à court prolongement rhizomorphique de "style verrucosum", à déhiscence apicale irrégulière. [Péridium frais de 1-3 mm d'épaisseur, ferme, jaunâtre sombre ou brun-jaunâtre, lisse ou crevassé vers le sommet, avec des squames plus sombres que le fond, parfois avec des tons rougeâtres dans les gerçures]. Endroits ouverts, sur les bords des chemins, près de pins ou de chênes. Espèce nord-américaine trouvée en Europe seulement dans le nord du Caucase.....*S. reae* Guzmán³

Biblio. : Esqueda-Vallé *et al.* 1995 : 157-159 ; Guzmán 1970 : 323-324

6b) Spores plus petites en moyenne, boucles fréquentes.....7

7a) (6b) Déhiscence stelliforme, 3,5-14 (18) cm de diamètre, à très courte base cunéiforme compacte ; péridium très épais, (3) 4-7 (10) mm frais, jaunâtre puis brunâtre, lisse puis grossièrement crevassé surtout vers le haut, sans écailles contrastées. Spores 6-10,5 (11) µm, avec des épines réunies pour former une réticulation incomplète (mais parfois elles peuvent être majoritairement isolées) haute de 0,5-1 µm. Espèce fréquente en région méditerranéenne et zone atlantique sud, en terrain siliceux, sablonneux ou compact, en milieu ouvert, très rare ailleurs.(= *S. geaster* Fr.)*S. polyrhizum* (J. F. Gmel.) Pers.

Biblio. : Arora 1986 : 710-711 ; Calonge 1998 : 201-202 ; Calonge & Demoulin 1975 : 251-252 ; Coccia *et al.* 1990 : 42-47 ; Coker & Couch 1928 : 161-162 ; Martín 1988 : 221-224 ; Mornand 1988 : 3, 8 fig. 5 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 10-11 ; Šebek in Pilát 1958 : 566-567, 805
Icon. : AMER 20-21 : 53 h. ; BC 697 ; BH 116 ; Boud 186 ; Ce 1197 ; D 1093 ; DM 92 pl. 2B : 65 ; FAMM 15 : 46 ; Li 642 ; Ma 353 ; MJ 6 ; MMZ 582 ; Mtg 197 ; P 10 ; RM 1990 (2) : 124 ; Sa 327 ; SM 133

7b) Déhiscence apicale irrégulière, 2,5-11 (13) cm de diamètre, sessile ou avec une courte touffe de rhizomorphes ± agglomérés ; péridium épais, 2-3 (5) mm frais, blanchâtre, crème puis jaune citron à jaune-brunâtre ou brun-orangé, vite fortement crevassé avec des verrues épaisses ou avec de nombreuses écailles parfois aréolées et contrastées. Spores (8) 9-11 (13) µm, épines et réticulation incomplète hautes de 1-1,5 (2) µm. Dans les bois en terrain acide, répandu partout, mais très rare en région méditerranéenne et sur le calcaire.....(= *S. aurantium* ss auct.)*S. citrinum* Pers.

Biblio. : Calonge 1998 : 198-199 ; Calonge & Demoulin 1975 : 250-251 ; Coccia *et al.* 1990 : 47-51 ; Demoulin 1968 : 12-15 ; Martín 1988 : 218-219 ; Mornand 1988 : 2, 8 fig. 3 ; Pulcinelli & Migliozi 1998 : 45-47 ; Šebek in Pilát 1958 : 562-566, 805
Icon. : AMER 20-21 : 53 ; Ar 190 ; BC 1195 ; BK 2-506 ; Bol 1998, 41 (1) : 46 ; Bon 303 ; CD 1726 ; Ce 342 ; D 1094, 1095 ; Ma 351 ; MJ 1 ; MMZ 581 ; Mtg 198 ; Mz 380 ; P 8 ; Ph 250 ; Ph Am 285 ; PL 612 ; RH 586 ; RM 1991 (2) 123 h. ; Sa 322

8a) (5b) Pseudostipe absent ou relativement court, 1-2 (4) cm, péridium finement squamuleux

³ FILLIPI & INTINI (1997) décrivent un *Scleroderma ambiguum* Petri qui semble très proche sinon identique à cette espèce (la présence de boucles est signalée mais pas leur fréquence). Les spores immatures des *Scleroderma* sont lisses et à paroi épaisse (voir GUZMÁN 1970 : 252, fig. 1)

surtout vers le sommet. Sous feuillus, en zone tempérée, non particulièrement sabulicole.
[Basidiome 2-6 (7) cm à péridium mince, 1-1,5 mm frais, à déhiscence apicale irrégulière, jaune paille clair, jaune-brunâtre, brunâtre pâle, lisse puis fendillé, finement crevassé, finement squamuleux surtout au sommet. Spores 9-13 (14,5) μm avec une réticulation haute de 1-2 (2,5) μm].....[= *S. fuscum* (Corda) E. Fisch.]*S. bovista* Fr.

Biblio. : Calonge 1998 : 195-197 ; Coccia *et al.* 1990 : 27-34, 39-42 ; Coker & Couch 1928 : 163-165 ; Demoulin 1968 : 15-18 ; Demoulin 1974 : 69 ; Guzmán *et al.* 1997 : 55, fig. 1,2 : 57 ; Martín 1988 : 215-216 ; Moreno *et al.* 1993 : 148-150 ; Mornand 1988 : 3, 8 fig. 4

Icon. : AMER 20-21 : 29 b., 52 b. ; BC 1642 ; BK 2-505 ; Bon 303 ; Cal 1990 pl. 229 ; Ce 2067, 2068, 2069 ; D 1092 ; MJ 4 ; P 6 ; RH 587 ; Sa 318 ; Storey 2009 : 126

8b) Pseudostipe très développé, le péridium, s'il est finement squamuleux, c'est sur toute sa surface. Espèces strictement sabulicoles**9**

9a) (8b) Pseudostipe remarquable, compacte et charnu, souvent crevassé horizontalement, lacuneux, fragile, long de (2) 3-9 (11) cm, de jaune soufre à jaune-brun à l'extérieur, blanc à l'intérieur. En zone méditerranéenne et atlantique sud (Vendée, Maine-et-Loire, Mornand in litteris).

[Basidiome (2,5) 3-6 (7) cm, à déhiscence d'abord en étoile irrégulière à bras courts, puis à déchirure irrégulière, péridium frais épais de 1-4 mm, jaune doré ou jaune-brun, lisse, crevassé vers le sommet. Spores 9-14 (15) μm , à ornementation en crêtes entièrement réticulées, hautes de 1-2 μm . En terrain sablonneux, siliceux, près de la mer].....*S. meridionale* Demoulin & Malençon

Biblio. : Calonge 1998 : 200-201 ; Calonge & Demoulin 1975 : 251 ; Coccia *et al.* 1990 : 34-38 ; Martín 1988 : 219-221 ; Mornand 1988 : 3-4, 8 fig. 6 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 9-10 ; Pulcinelli & Migliozi 1997 : 395-398

Icon. : AMER 20-21 : 52 h. ; Bol 1997, 40 (2-3) : 396 ; Cal 323 ; Cal 1990 pl. 232 ; Ce 2872, 2872 bis ; FAMM 15 : 48 ; FAMM 31 : 20 ; Ma 352 ; MJ 6 ; Sa 325 ; SM 131

9b) Pseudostipe blanchâtre, semblable à celui de *S. verrucosum*, long de 3-8 cm. En régions subboréales, rarement en régions tempérées .

[Basidiome 2-6 cm à péridium mince, 1 mm sur le frais, à déhiscence apicale irrégulière, d'ocracé pâle brun jaunâtre, finement squamuleux sur toute la surface. Spores (7) 9-11 (15) μm avec une réticulation complète. En terrain sablonneux (surtout dunes) acide]. (*S. macrorrhizum* Wall. ss Guzmán 1970 pp., *S. meridionale* ss Demoulin 1974 pp.)*S. septentrionale* Jeppson

Biblio. : Demoulin 1974 : 68-71 ; Jeppson 1998b : 37-43 ; Jeppson & Piatek, 2005 : 15-17.

Icon. : Jeppson 1998b : 39

CLÉ 2 : FAMILLES DES TULOSTOMATACEAE ET PHELLORINIACEAE

Basidiome généralement hypogé au début, avec un vrai stipe composé d'hyphes à arrangement longitudinal et à paroi épaisse, bien différencié de la tête fertile. Gléba homogène, pulvérulente à maturité, avec capillitium ou/et paracapillitium (sauf genre *Battarrea*). Spores globuleuses ou subglobuleuses, lisses (rarement) ou ornementées, brun pâle ou brunes.

1a) Déhiscence par déchirure circulaire de l'endopériidium vers la partie la plus large de la tête avec formation d'une "calotte" caduque qui laisse à nu la gléba. Une grosse volve est présente à la base du stipe. Pas de capillitium mais présence d'élatères, c'est-à-dire d'hyphes hyalines isolées de 50-90 (100) x (4) 5-7 µm à élément hélicoïdal épais interne parcourant toute l'hyphe (Pour la nature exacte de ces éléments voir MALENÇON 1958).

[Basidiome élancé, d'abord blanc puis entièrement brun-rouillé à l'exception de l'endopériidium qui reste blanc, avec un long stipe portant une large tête (2,5-10 (12) cm de diam.), convexe, cintrée. Stipe cylindrique, 10-50 (80) x 0,5-3 cm, d'abord blanc et lisse puis filamenteux enfin écaillé et effiloché vite rouillé-orangé puis brun-rouillé à brun. Volve épaisse, d'abord crassulescente à l'intérieur, à hyphes gélifiées ou non, puis sèche, subéreuse. Chair du stipe et de la volve blanche. Spores 5-6 (6,5) µm de globuleuses à subglobuleuses (5-5,5 x 6-6,5 µm), à verrues tronquées (0,5-1 µm), jaune-brunâtre ou brun-rouge]. Dans la litière de feuillus ou de conifères.

.....[= *B. stevenii* (Libosch.) Fr.]*Battarrea phalloides* (Dicks.) Pers.⁴

Biblio. : Arora 1986 : 717-718 ; Bottomley 1948 : 619-622 ; Calonge 1996 a : 121 ; Calonge 1998 : 209-212 ; Calonge & Palacios 2000 : 307-308 ; Cherubini 1993 : 15-24 ; Cherubini & Giaon 1997 : 4-9 ; Franchi *et al.* 2001 : 176 ; Lefèvre 1982 : 7-9 ; Marchetti 1995 : 6-11 ; Martín & Llimona 1994 : 304 ; Malençon 1958 : 3-26 ; Maublanc & Malençon 1930 : 43-72, pl. 2-5 ; Moravec in Pilát 1958 : 621-624, 817-818 ; Moreno *et al.* 1986 : 1191-1192 ; Moreno *et al.* 1995 a : 99-100 ; Mornand 1989 : 11-12, fig. 15,16 : 17 ; Nieves-Rivera *et al.* 1998 : 50-58 ; Perreau 1986 : 1-3 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 21-22, 171

Icon. : AMER 28 : 21 ; Ar 187 ; At 97 ; BC 657 ; Bon 301 ; MvM 11 (2) : 117, 120 ; CD 1721 ; Ce 1637 ; CS 410 ; FGMM 177 ; Ma 357 ; Madrid 25 : 307 ; McNeil 2013 : 29-30 ; Li 731 ; Marchetti 1995 : 7 ; MJ 1 ; P 30 ; MMZ 562 ; Ph 250 ; PF 2001 : 41 ; Sa 339 ; SM 39 ; SMF 46 pl. 5 ; SMF 102 (4) pl. 245

1b) Déhiscence de l'endopériidium par déchirure irrégulière ou par un petit ostiole circulaire sur le sommet de la tête. Pas d'élatères mais présence d'un capillitium (peu évident et grossier dans les genres *Phellorinia* et *Dictyocephalos*, à hyphes cyanophiles).....**2**

2a) (1b) Déhiscence par un ostiole circulaire, très rarement irrégulier sur le sommet de la tête, en général de 1-3 mm de diamètre, plan ou légèrement surélevé.....**3**

2b) Déhiscence par grandes déchirures irrégulières, parfois en étoile.....**4**

3a) (2a) Le stipe s'élargit sous la tête et il est confluent avec celle-ci, sans dépression autour. Une petite volve est présente à la base du stipe. Déhiscence par un petit ostiole irrégulier.

⁴ Certains auteurs (MORAVEC in PILAT 1958, MARCHAND 1976, MORENO *et al.* 1986, MORNAND 1989, PEGLER *et al.* 1995, CALONGE 1996, CALONGE 1998) distinguent un *B. phalloides* à volve gélatineuse à l'intérieur, d'un *B. stevenii* à volve subéreuse à l'intérieur. De plus, pour la plupart de ces auteurs, la taille maximale de *stevenii* serait plus importante que celle de *phalloides* qui ne dépasserait pas 20 cm de haut. Cette position est erronée car l'alternative n'est pas entre gélatineuse ou subéreuse mais entre gélatineuse ou charnue car une fois que la marcescence (MALENÇON 1958 : 20-22) a gagné le basidiome, la volve devient subéreuse dans les deux cas! LEFÈVRE (1982), PERREAU (1986) décrivent une substance gélatineuse dans "l'œuf". MORENO *et al.* (1986) précisent que cette volve gélatineuse est seulement visible pendant les premières phases du développement des basidiomes (quelles sont ces premières phases?). MAUBLANC & MALENÇON (1930) parlent d'une "chair homogène sèche, spongieuse... et ne montre à aucun moment la moindre trace de gélification", MALENÇON (1958) de "la base charnue de la volve", CHERUBINI (1993) décrit chez l'œuf, non pas une couche gélatineuse comme celle des *phallales*, mais une "chair envahie d'une évidente humidité aqueuse". De plus, il constate que la taille des basidiomes est très variable dans une même poussée, ce que nous avons constaté nous-mêmes sur une station. CHERUBINI & GIAON (1997) rapportent une gélification souvent partielle (!) vraisemblablement liée à certaines conditions météorologiques changeantes et synonymisent les 2 taxons. MARTÍN & JOHANNESSON (2000) arrivent à la même conclusion après étude génétique.

[Basidiome d'abord blanchâtre avec l'exopériidium couvert de verrues cotonneuses orangées restant à la base du stipe sous forme de volve. Tête 1-3,5 cm de diamètre, de blanchâtre à brun-orangé sans reste d'exopériidium, péristome fimbrié (?), très légèrement mamelonné, jusqu'à 3 mm de diamètre. Stipe 5-12 (35) x 0,5-1,5 (3) cm, élargie juste sous la tête et largement uni à celle-ci sans dépression au niveau de l'insertion, de blanchâtre au début à fauve pâle ou brunâtre, cannelé. Volve fragile, molle au début, blanche, large de 1 à 4 cm. Chair blanche. Gléba d'abord charnue et orangée puis pulvérulente et orangé-rouillé ou brun-rouillé. Spores globuleuses, 5-7 (9) µm, verruqueuses, à paroi épaisse, brun-jaune dans le KOH. Hyphes du capillitium x 2-5,5 µm, à paroi épaisse de 0,8-1,2 µm, d'hyalines à jaune pâle, ramifiées, à cloisons et boucles rares. Dans les zones arides, désertiques, en terrain sablonneux]. Près de l'Europe, il a été trouvé au Kazakhstan (MORAVEC in PILÁT 1958).....*Chlamydotus meyenianus* (Kotzsch) Lloyd

Biblio. et icon. : Arora 1986 : 721-722 ; Bres. pl. 1144¹ ; Bottomley 1948 : 625-626 ; Cunningham 1944 : 195-196 + pl. 29 fig. 1 ; Miller 1995 : 260-262, fig. 1-2 : 261 ; Mahu 1980 : 420-422 ; Miller & Miller 1988 : 51, fig. 24 : 55 ; Moravec in Pilát 1958 : 619-620, 817, fig. 230 : 620 ; Moreno *et al.* 1995 a : 102-103 ; Norvell *et al.* 2008 : 127-138 ; Petri 1904 : 434 (sub nom. *Tulostoma m.*) ; Sa 343-346

3b) Le stipe n'est pas confluent avec la tête qui présente une petite dépression autour du point d'insertion. Volve très rarement présente. Déhiscence par un ostiole régulier à bord fimbrié, denticulé ou net.....**Clé 2 A . Tulostoma**

4a) (2b) Espèce ressemblant beaucoup aux *Tulostoma* avant la déhiscence de l'endopériidium qui se fait par déchirure verticale à partir du sommet, découpant l'endopériidium en lanières régulières. Spores lisses, 4,5-5,5 µm de diamètre. Capillitium non cloisonné, peu fourchu. A comparer soigneusement avec les vieux exemplaires de *Tulostoma* à spores lisses, en particulier avec *T. obesum* à gléba brun-rougeâtre mais à capillitium cloisonné.

[Tête 1,2-3 cm, endopériidium brun pâle ou brun-châtain, exopériidium hyphal agglomérant les grains de sable ; stipe cylindrique mais atténué à la base, 3-10 x 0,3-0,9 cm, blanchâtre puis fauve pâle, cannelé, orné de squames brun foncé fugaces, avec, au tout début, une petite volve. Gléba brun foncé]. Lieux arides, déserts sablonneux ou steppes. En Europe seulement en E et URSS

.....(=*Tulostoma schweinfurthii* Bres.) ...**Schizostoma laceratum** (Ehrenb. ex Fr.) Lév.

Biblio. : Bres. pl. 1144³ ; Calonge 1998 : 221-223 ; Cunningham 1944 : 190-191 + pl. 30 fig. 1 ; Moravec in Pilát 1958 : 613-615, 815-816, fig. 225 : 614 ; Moreno & Barrasa 1985 : 205-207 ; Moreno *et al.* 1986 : 1216, pl. 117-120 : 1218 ; Moreno *et al.* 1995 a : 102-104 ; Pérez-de-Gregorio & Arrufat 2012 : 47-50 ; Petri 1904 : 426-427 ; Sarasini 2003 : 9-12

Icon. : Arora 1986 : 722 ; Cat 33 : 13 et 49 ; RM 2003 (1) : 11 ; Sa 352 ; SM 129

4b) Espèces plus grandes ou plus trapues, endopériidium à déhiscence non en étoile, mais totalement irrégulière. Spores verruqueuses, 5-8 µm.....**5**

5a) (4b) Une volve à la base du stipe qui est très atténué (pointu) et ± flexueux, tête, au moins au début, recouverte d'écailles ou verrues pyramidales.

[Basidiome 7-40 cm de haut, à odeur forte et désagréable (poisson pourri), tête 5-13 cm de large, d'abord recouverte d'écailles ou de verrues pyramidales, endopériidium se désagrègeant sauf à la base où il forme une surface convexe à bord récurvé en fausse collerette autour du stipe, gléba ferrugineuse d'abord divisée en petits compartiments par de fines parois blanchâtres qui finissent par s'éroder, stipe 3-28 x 1,5-4(8) cm, souvent flexueux, arrondi au sommet. Spores 5,5-9 µm de globuleuses à subglobuleuses, finement verruqueuses, de nombreux groupes de basides

subsphériques et agrégées, de 8-12 µm, persistantes, sont visibles dans la gléba, capillitium peu caractéristique, représenté par des hyphes à paroi épaisse ou fine, fréquemment septées et cyanophiles, larges de 2-9 µm]. Lieux arides ou semi-arides. E

.....*Dictyocephalos attenuatus* (Peck) Long & Plunkett

Biblio.: Bottomley 1948 : 626-627 ; Calonge 1998 : 213-215 ; Calonge & Palacios 2000 : 308 ; Miller & Miller 1988 : 51, 58 fig. 30 ; Moreno *et al.* 1997 : 393-399 ; Wright *et al.* 1993 : 77-83

Icon. : Madrid 25 : 308.

5b) Pas de volve à la base du stipe qui n'est pas particulièrement atténué, pas de verrues pyramidales sur la tête.....6

6a) (5b) Stipe confluent avec la tête fertile.

[Basidiome en forme de massue, (5) 8-15 (20) cm de haut, d'abord blanchâtre puis brun-orangé à brun-rouillé, châtain. Tête globuleuse ou piriforme, large de (2) 3-8 (10) cm, avec des écailles grossières légèrement relevées, plus tard séparées et montrant la chair blanche, à déhiscence irrégulière au sommet. Stipe 2-10 x 1-2 (4) cm, largement confluent avec la tête fertile, d'abord lisse puis fibrilleux, enfin à squames grossières. Gléba blanche au début puis jaune moutarde vif ou brun cannelle à maturité. Sur le frais, il dégage une forte odeur désagréable comparée à celle d'une charogne. Spores globuleuses, (4) 5-7 (8,5) µm, finement verruqueuses peu mûres, réticulées à pleine maturité (mais faible hauteur de l'ornementation), à paroi épaisse, de jaunâtre clair à brunes. Capillitium fait de "*grosses hyphes épaisses et fortement rembrunies, alliées à quelques faisceaux filamenteux subhyalins, peu nombreux et lâches*" (MALENÇON 1958 : 5)]. Il peut être confondu avec de vieux exemplaires de *Dictyocephalos attenuatus* dont la volve ne serait plus trop visible. Dunes, lieux sablonneux et arides. Très rare, D, E, H, I, , Malte (Mornand in litt.), P, URSS.....[= *Ph. delestrei* (Durieu & Mont.) E. Fisch., *Ph. inquinans* Berk., *Ph. strobilina* (Kalchbr.) Kalschbr.]*Phellorinia herculeana* (Pers.) Kreisel

Biblio.: Arora 1986 : 723 ; Bottomley 1948 : 623-625 ; Calonge 1998 : 217-219 ; Calonge & Almeida 1991 : 96, fig. 7 : 97 ; Calonge *et al.* 1991 a : 137, fig. 11 : 136 ; Cunningham 1944 : 193-194 + pl. 30 fig. 2 ; Dring 1964 : 48-50, fig. 15 b-d ; Moravec in Pilát 1958 : 617-619, 816, fig. 228, 229 : 618 ; Miller 1995 : 262 ; Miller & Miller 1988 : 51, 56 fig. 27 ; Pérez-De-Gregorio 1998 : 115-116 ; Sarasini 2003 : 7-9 ; Sharma & Doshi 1996 : 57-59

Icon. : Fischer 1933 : 40 (N & B) ; Pérez-De-Gregorio 1998 : 116 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 208-209 ; RM 2003 (1) : 8 ; RM 2009 (1) : 38-39 ; Sa 348

6b) Stipe s'insérant dans la tête fertile par une petite dépression circulaire, facilement séparable de la tête, et s'effilochant rapidement.

[Basidiome d'abord blanc puis brun-rouillé à brun-orangé, ressemblant d'abord à un petit lycoperdon (DUMÉE 1914) avant que le stipe ne s'allonge. Tête globuleuse, 2,5-4 (7) cm de diamètre, périidium mince à déhiscence irrégulière, de blanc à brun-ochracé. stipe de blanchâtre à brunâtre, grossièrement fibrilleux, se dilacérant facilement, cylindrique, 2,5-10 (15) x 0,5-2,5 cm, s'insérant dans l'endopériidium dans une petite dépression avec une petite collerette autour. Spores globuleuses, 5-7,5 µm, à verrues isolées ou coalescentes de 0,5-1,2 µm, brun-jaune. Hyphes du capillitium hyalines, x 5-9 µm, à paroi épaisse, peu septées, à courtes ramifications]. Sur vieilles tannées (DUMÉE 1914), aussi sur débris abandonnés (PEGLER *et al.* 1995). Très rare, F, GB, I.*Queletia mirabilis* Fr.

Biblio. : Dumée 1913 pl. 92 ; Dumée 1914 : 31-32, fig. 19 ; Coker & Couch 1928 : 158-159 ; Miller & Miller 1988 : 52, fig. 26 : 56 ; Moravec in Pilát 1958 : 615-617, 816, fig. 227 : 616 ; Moreno &

al. 2012 ; Mornand 1989 : 13, fig. 17 : 17 ; Mornand 1994 : 9

Icon. : Ce 1201 ; CD 1722 ; Im 502 ; MJ 1 ; Moreno & al. 2012 : 91 ; P 51 ; Sa 350 ; SMF 29 pl. 28

Clé 2 A : Genre TULOSTOMA

Bibliographie générale du genre : JEPSON et al. 2017 ; WRIGTH 1987.

Dans cette clé, ont été prises en compte toutes les espèces signalées en Europe ayant reçu un nom valide. Seulement, il y a presque une trentaine d'espèces qui ont été repérées en Europe mais qui n'ont pas encore été nommées (JEPSON et al. 2017). La taille des spores est donnée ornementation non comprise sauf indication contraire. Il est indispensable, dans certains cas, d'observer les détails du péristome et de l'exopériidium avec une forte loupe ou mieux, avec une loupe binoculaire. Souvent l'exopériidium est incrusté de grains de sable ou de particules de terre, si ce caractère est typique de l'exopériidium arachnéen, il peut aussi être noté chez la plupart des espèces à exopériidium membraneux. En cas de doute sur la nature de l'exopériidium, il est nécessaire de suivre les 2 alternatives. Il n'a pas été signalé dans les descriptions. Les tailles des "têtes" sont données dans leur plus grand diamètre (la largeur dans la plupart des cas). Beaucoup d'espèces sont calcicoles.

1a) Péristome fibrilleux, fimbrié ou denticulé (à la fin cartilagineux pour les exemplaires soumis longtemps aux intempéries). Il peut être sans relief (plan) ou légèrement surélevé (mamelonné).**2**

1b) Péristome à bord uni, lisse, net (du moins pour les exemplaires non endommagés par une longue exposition aux intempéries). Il peut être sans relief (plan), surélevé ou tubulaire (surélevé ou non).....**16**

2a) (1a) Spores lisses (quelques-unes seulement peuvent être sublisses chez *T. pulchellum*). Voir aussi *T. obesum* (alternative 16a).**3**

2b) Les spores, dans leur grande majorité, ont une ornementation visible au microscope optique : elles sont de finement aspérulées (sublisses) à fortement verruqueuses.....**9**

3a) (2a) Exopériidium arachnéen ou indistinct, péristome plan ou légèrement mamelonné.....**4**

3b) Exopériidium manifestement membraneux. Péristome souvent ± mamelonné, les hyphes du capillitium sont légèrement élargies aux cloisons.....**8**

4a) (3a) Spores en moyenne égales ou supérieures à 5 µm.....**5**

4b) Spores en moyenne inférieures à 5 µm.....**7**

5a) (4a) Spores 5,5-7 µm.

[Tête 3-8 mm, endopériidium de ochracé-grisâtre à blanc-grisâtre, ostiole légèrement mamelonné, stipe élancé, 15-23 x 1-2 mm, blanchâtre, base plus foncée. Spores subglobuleuses, capillitium 3-7 µm, à parois internes onduleuses, cloisons rares, non ou peu élargi à celles-ci.] Milieu ouvert en terrain sablonneux. H, CZ..... *T. grandisporum* Jeppson et al.

Biblio.et Icon. : Jeppson et al. 2017 : 57-58

5b) Spores plus petites.....6

6a) (5b) Endopériidium ochracé.

[Tête jusqu'à 15 mm, ostiole fimbrié puis indéfini, endopériidium fragile, ochracé, gléba ferrugineux foncé, stipe jusqu'à 40 x 4 mm, effilé vers la base avec une structure volviforme et des rhizomorphes (WRIGHT 1987), à base bulbeuse (CALONGE 1997, 1998 : 252), de couleur claire. Spores lisses, de subglobuleuses à elliptiques, 4,5-6 (8) μm , capillitium x 3,5-7,5 (8,5) μm , apparemment non septé, ramifié, avec de-ci, de-là des petites protubérances]. En terrain argileux en zone inondable (en Inde, WRIGHT 1987). (A comparer avec *T. obesum* 14 a) et *Schizostoma laceratum* jeune). E, Malte (Mornand in litt.)..... ***T. vulgare*** Long & S. Ahmad

Biblio. : Calonge 1998 : 252 ; Wright 1987 : 212-214

6b) Endopériidium très pâle, le plus souvent blanchâtre, stipe concolore.

[Basidiomes assez robustes, ostiole fimbrié puis lacéré, exopériidium arachnéen, stipe avec, à la base, une structure volviforme et des rhizomorphes. Spores lisses, de globuleuses à subglobuleuses, 4-5,5 μm , capillitium non élargi aux cloisons]. Steppe en terrain calcaire ou sablonneux. E., H. (A comparer avec *T. obesum*, alternative 16a.)..... ***T. aff. cretaceum*** Long

Biblio.et Icon. : Jeppson et al. 2017 : 50-51, fig. 5a et b : 51 ; Pouzar in Pilát 1958 : 611-613, 815, fig. 224 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 148-149, 218-219 ; Wright 1987 : 86-87 (pour *T. cretaceum* Long)
Icon. : Jeppson et al. 2017 : 51, fig. 5a et b ; Rimóczi *et al.* 2011 : 218-219 (sub *T. obesum*)

7a) (4b) Endopériidium de brun jaunâtre à brun, stipe d'abord à squames apprimées, brun clair ou foncé, et spores d'ovoïdes à larmiformes.

[Tête 9-13 mm, endopériidium de brun-jaunâtre à brun, gléba cannelle ou plus clair, stipe 40 x 3-5 mm, brun clair ou foncé, d'abord à squames apprimées, élargi à la base avec un agglomérat mycélien, spores lisses, de subglobuleuses à elliptiques, 3,5-5 x 2,5-3 μm , capillitium x 2,5-6 (8) μm , peu ramifié, tout au plus à peine élargi aux cloisons, désarticulable]. En terrain argilo-sablonneux, printanier. CH, CZ, D, E, F, I.....(= *T. armillatum* Bres.) ***T. fulvellum*** Bres.

Biblio. : Calonge 1997 : 134-136 ; Calonge 1998 : 228 ; Petri 1904 : 422-423, 425-426 ; Sarasini 2005 : 357 ; Wright 1987 : 118-119

Icon. : Ce 2874 ; DM 76 : 16 fig. 14

7b) Endopériidium blanchâtre, stipe lisse ou presque, blanchâtre ou brun très clair et spores subglobuleuses.

[Tête 3-8 (10) mm, péristome légèrement mamelonné, exopériidium arachnéen ou légèrement membraneux, stipe 10-20 x 1-2 mm, d'ocracé à gris pâle, élargi à la base et avec des rhizomorphes. Spores de subglobuleuses à largement elliptiques, 3,5-4,5 (5) μm . Capillitium 2,5-6 μm , ramifié et non ou faiblement élargi aux cloisons.] En terrain calcaire sablonneux. H.

.....(*T. leiosporum* R. E. Fr. ss. Rimóczi *et al.* 2011)..... ***T. pannonicum*** Jeppson et al.

Bibli.o : Jeppson et al. 2017 : 63 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 142-144 (sub nom. *T. leiosporum*)

Icon. : Jeppson et al. 2017 : 64 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 215-216 (sub nom. *T. leiosporum*)

8a) (3b) Spores lisses (même au MEB : microscope électronique à balayage), petites, 3,5-5 μm ou

3,5-5,5 (6) x 3-4,5 (5) μm . Espèce élancée, stipe 35-80 x 2,5-5 mm, poussant normalement dans les bois parmi l'humus et les débris végétaux.

[Tête 6-13 (15) mm, à péristome légèrement mamelonné, exopéridium ochracé ou brun à l'extérieur, blanc à l'intérieur, fugace, endopéridium d'ochracé (brunâtre) à blanchâtre, stipe brun foncé, à base légèrement bulbeuse par des rhizomorphes et des débris agglomérés. Spores de globuleuses à ellipsoïdes, capillitium (2) 3-6 (9) μm , ramifié, désarticulable, non ou légèrement élargi aux cloisons (jusqu'à 12 μm) qui sont rarement colorées]. Dans l'humus des bois (WRIGHT 1987), en terrain sablonneux du littoral et les dunes continentales, toute l'année (CALONGE 1997), mais en France, en terrain calcaire non sablonneux en ambiance forestière. E, F [Bouches-du-Rhône (13), Poumarat et Hermitte ; Haute-Marne (52), A. Gardiennet ; Var (83), J. FAVRE (1956)], I. La récolte de *Tulostoma poculatum* décrite par FAVRE (1956) est totalement superposable à celle de *T. lloydii* effectuée à Cassis. Il s'agit très certainement de deux récolte de la même espèce.....***T. lloydii*** Bres.

Biblio. : Calonge 1997 : 138 ; Calonge 1998 : 239-240 ; Calonge & Martín 1992 : 115-116 ; Calonge & Wright 1988 : 129 ; Coker & Couch 1928 : 154-155, pl. 85 b (sub nom. *T. finkii* Lloyd) ; Favre 1956 : 254-257 ; Martín 1988 : 243-244 ; Petri 1904 : 423-425 ; Ugon *et al.* 2009 : 3-10 ; Wright 1987 : 141-142

Icon. : Constantino & Siquier 2011 : 429 ; CS 429 ; Il Micologo 41 (125) : 3, 5-7 ; MMZ : 1217 (n & b) ; Sa 373 ; SMF 72 (3) : 255 (N & B)

8b) Quelques spores apparaissent subtilement aspérulées (elles sont ornées de larges verrues plates et isolées au MEB), en moyenne un peu plus grandes, 4,5-6,5 (8) μm . Espèce moins élancée, stipe jusqu'à 40 x 5 mm, poussant normalement dans des milieux plus ouverts ou totalement ouverts en terrain sablonneux ou argilo-calcaire en régions sèches de préférence.

[Tête jusqu'à 15 mm de diam. , facilement séparable du stipe, à péristome mamelonné, exopéridium brun à l'extérieur, blanc à l'intérieur, endopéridium blanc, gléba ochracée ou ferrugineux clair, stipe de brun clair à brun sale foncé, non écaillé. Spores de subglobuleuses à ellipsoïdes, capillitium x 2,5-8,5 μm , légèrement élargi aux cloisons qui sont colorées]. CZ, D, E, H, I, RO. La récolte française de *T. poculatum* décrite par FAVRE (1956) se rapporte très certainement à *T. lloydii*. La présence de *T. pulchellum* en France reste à confirmer [Mornand (1994 : 11) mentionne des spores totalement lisses, là aussi je soupçonne *T. lloydii*].

.....(= *T. poculatum* V. S. White, *T. hollosii* Morav.) ***T. pulchellum*** Sacc.

Biblio. : Moreno *et al.* 1995 a : 115-116 ; Pouzar in Pilát 1958 : 604-606, 811-812, fig. 220 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 150-151, 219-222 ; Wright 1987 : 177-179

Icon. : DM 76 : 16 fig. 13 ? ; Jeppson *et al.* 2017 : 66 ; Moreno *et al.* 1995 a : 116 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 219-222 ; Sa 376

9a) (2b) Spores à fortes côtes souvent disposées de manière polaire avec 1 ou 2 côtes radiales éventuellement.

[Tête 9-16 (19) mm (moyenne 13 mm), à péristome mamelonné plus clair ou plus foncé que l'endopéridium mais rarement identique à lui, exopéridium membraneux, plutôt épais, foncé à l'extérieur, endopéridium de blanchâtre à grisâtre ou ochracé, pubescent sous la loupe, gléba de brun clair à un peu ferrugineux, stipe 10-40 x 2-4 mm, plus large vers le tiers inférieur, clair, blanchâtre ou brun-jaunâtre, non écaillé. Spores de subglobuleuses à irrégulièrement elliptiques, 4,5-5,5-7,5 μm , capillitium x (2,5) 3-6 (13) μm , légèrement élargi aux cloisons qui sont à peine colorées et peu nombreuses]. Terrain sablonneux en milieu ouvert, lieux rudéralisés. E.....***T. striatum*** G. Cunn.

Biblio. : Altés & Moreno 1991 : 149-153 ; Calonge 1998 : 249-250 ; Cortez *et al.* 2009 : 378-382 ; Cunningham 1944 : 188 + pl. 28 fig. 5 ; Wright 1987 : 196-198

9b) Spores à ornementation différente.....10

10a) (9b) Exopéridium arachnéen.....11

10b) Exopéridium membraneux.....14

11a) (10a) Spores très hétérogènes de taille, 4,5-9 µm ornementation comprise, à verrues isolées, non crêtées.

[Caractéristiques très semblables à *T. fimbriatum*]. En terrain sec, plus ou moins calcaire et sablonneux. Largement réparti en Europe.

.....(= *T. fimbriatum* var. *heterosporum* J. E. Wright).....***T. winterhoffii*** H. Schub et P. Specht

Biblio et icon. : Jeppson et al. 2017 : 51, fig. h, 71-72 ; Wright 1988 : 113, fig. 58 : 114.

11b) Spores de taille plus homogènes, plus petites en moyenne.....12

12a) (11b) Spores (4) 4,5-5,5 (6) µm à verrues denses, rarement isolées mais surtout partiellement réunies en crêtes, subréticulées.

[Tête 7-20 (25) mm, à péristome fimbrié puis denticulé, plan ou légèrement mamelonné, endopéridium blanchâtre, gris cendré ou ocre, stipe 20-73 x 2-9 (17) mm, brun sale ou brun-rouge, à squamules souvent apprimées, gléba de ochracé à ferrugineux. Spores de globuleuses à subglobuleuses à verrues hautes jusqu'à 0,5 µm, capillitium x 3-9 µm, non ou à peine élargi aux cloisons, facilement désarticulable]. En terrain léger, souvent sablonneux.

.....[*T. fimbriatum* var. *campestre* (Morgan) Moreno].....***T. fimbriatum*** Fr.

Biblio. : Altés & Moreno 1995 : 421-425 ; Azema & Candoussau 1973 ; Calonge 1998 : 235-237 ; Calonge & Demoulin 1975 : 256 ; Calonge & Wright 1988 : 125-127 ; Coker & Couch 1928 : 156-157, pl. 83 b ; Martín 1988 : 239-241 ; Moreno 1980 ; Moreno *et al.* 1995 a : 110-111 ; Mornand 1994 : 10 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 19 ; Petri 1904 : 427-429 (sub nom. *T. granulosum* et *T. petrii*), 430-433 ; Pouzar in Pilát 1958 : 606-610, 812, fig. 221 à 223 ; Wright 1987 : 105-117

Icon. : At 42 ; BC 1550 ; Boud 184 ; Ce 2873 ; DM 76 : 16 (N & b) ; DM 92 : 65 ; DS 214 : 24 ; Jeppson et al. 2017 : 55 ; Ma 356 ; MJ 1, 5 ; Mtg 213 a ; Rimóczi *et al.* 2011 : 211-213 ; Sa 365, 366 ; SM 141 ; SMF 114 (2) : 30

12b) Spores non crêtées.....13

13a) (12b) Spores de globuleuses à subglobuleuses, 3,5-4,5 µm, échinulées, à verrues pyramidales composées (MEB).

[Tête 8-10 mm, exopéridium plutôt persistant, endopéridium blanchâtre, stipe court, 15-20 x 1,5-2,5 mm, brun rouge, à squames plus sombres et apprimées. Capillitium x 3-6 µm, non ou légèrement élargi aux cloisons et à parois internes onduleuses.]. Terrain siliceux et sablonneux. Le *Tulostoma* sp. décrit par MOYERSOEN & DEMOULIN (1996 : 19-20) semble très proche, notamment par l'écologie et l'ornementation des spores à verrues pyramidales composées. Comme différences, le *T. sp.* a un stipe plus allongé (25-40 x 2-3 mm) et un capillitium plus large (9-10,5 µm).

E.....***T. calongei*** Jeppson et al. 2017

Biblio et icon. : Jeppson et al. 2017 : 49-50

13b) Spores de subglobuleuses à ellipsoïdes, légèrement plus grandes, 4-5,5 x 5,5-6 µm, échinulées, à verrues simples (MEB).

[Identique à *T. fimbriatum* (alternative 12a) à l'exception de l'ornementation des spores]. En terrain sablonneux, anthropisés. CZ.

[*T. subfuscum* V. S. White, *T. fimbriatum* var. *punctatum* (Peck) J. E. Wright]***T. punctatum*** Peck

Biblio. : Wright 1987 : 115, 116 fig. 59-60

Icon. : Jeppson et al. 2017 : 51, fig. 5d et 68, fig. 18

14a) (10b) Endopériidium tomenteux, du moins sur les exemplaires assez frais et à la loupe, par la présence de grandes cellules à paroi épaisse, très larges et de formes très diverses appelées mycosclérides.

[Tête 10-17 (20) mm, à péristome fimbrié ou dentelé, mamelonné, exopériidium membraneux très manifeste formant souvent une grossière roue dentée par décollement de lambeaux, brun sale à l'extérieur, blanc à l'intérieur, endopériidium blanchâtre sale, blanc-grisâtre ou carné sale et pâle, gléba ochracé-ferrugineux, stipe (16) 20-65 x 1,5-4 mm, brun clair ou brun foncé, non ou très faiblement écaillé. Spores de globuleuses à subglobuleuses ou irrégulières, 3-4,5 (5) x 2,7-4 µm, à petites verrues isolées ou partiellement réticulées, capillitium x 3-7 µm, non ou un peu élargi aux cloisons (jusqu'à 5-11 µm) qui sont brunes et pas facilement désarticulables. Mycosclérides jusqu'à 84-139 x 14-34,5 µm, allongées, irrégulières, parfois fourchues, à paroi épaisse de 3-7 µm]. En terrain calcaire ou siliceux, caillouteux et compact ou sablonneux. E, F, I.....***T. cyclophorum*** Lloyd

Biblio. : Calonge 1998 : 234-235 ; Castro *et al.* 1993 : 102-103 ; Cortez *et al.* 2009 : 369-371 ; Demoulin 1984 : 207-210 ; Dios *et al.* 2000 : 161-163 ; Migliozi & Clericuzio 1985 : 223-225 ; Moreno *et al.* 1990 : 21-25 ; Wright 1987 : 87-90

Icon. : DM 76 : 16 fig. 10 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 211 ; RM 1985 (5-6) : 224 ; Sa 363, 364

14b) Endopériidium sans mycosclérides.....**15**

15a) (14b) Spores petites, 3,5-4,5 µm, verruqueuses.

[Tête 6-9 mm, à péristome sans relief, endopériidium blanc, gléba ochracé-cannelle, stipe 8-16 x 12 mm, blanchâtre. Spores globuleuses ou subglobuleuses, ochracées, à verrues irrégulières, capillitium x 3-7 µm, ± élargi aux cloisons qui sont brunes et désarticulables, à bouts arrondis]. Au P, en terrain sablonneux dans une clairière de *Pinus pinea* parmi la mousse. Peut-être aussi F [Loire-Atlantique (J.-P. Priou), Pyrénées Atlantique (leg. G. Corriol)]

.....***T. lusitanicum*** Calonge & M. G. Almeida

Biblio. : Calonge 1998 : 240-242 ; Calonge & Almeida 1992 : 109-113 ; Calonge *et al.* 1991 c : 69 (photo des spores au MEB sub nom. *T. lloydii*) ; Jeppson et al. 2017 : 60, fig. 12

15b) Spores plus grandes, 4-6 µm, sublisses ou aspérulées.

[Tête 5-10 mm, exopériidium blanchâtre ou grisâtre, persistant à la base, endopériidium blanc ou blanchâtre, péristome plan, stipe (11) 14-20 (25) x 1,5-2,5 (3) µm, de crème blanchâtre à brun clair, fibreux, verticalement cannelé, non ou pratiquement pas bulbeux. Spores globuleuses, capillitium jusqu'à 5,5 µm de diam., très légèrement dilaté aux cloisons brunâtres (jusqu'à 7 µm)]. Terrain argilo-calcaire et gypseux. E. Caractérisé par sa petite taille, son péristome fibrilleux et plan, son stipe à peine bulbeux, l'ornementation des spores et son habitat. *T. pulchellum* diffère par le péristome mamelonné, le stipe souvent élargi à la base et les spores lisses au MO et à verrues isolées, larges et plates au MEB.....[= *T. pulchellum* v. *pseudopulchellum* (Moreno *et al.*) Calonge]

.....*T. pseudopulchellum*⁵ G. Moreno, Altés & J. E. Wright

Biblio. : Calonge 1998 : 244-246 ; Jeppson et al. 2017 : 63-64 ; Moreno *et al.* 1992 b : 479-486

16a) (1b) Spores totalement lisses. Grande et grosse espèce à stipe pourvu d'une sorte de volve qui se sépare facilement de celui-ci. Gléba de brun chocolat à ferrugineux très foncé.

[Tête 12-25 mm, à ostiole jusqu'à 3 mm, rapidement lacéré (attention à *Schizostoma laceratum*), péristome plan, exopéridium très fin, membraneux, brun, fugace, endopéridium blanc, parfois crème ou ocre pâle, stipe blanchâtre ou ocre pâle, (10) 25-80 (150) x 4-9 (18) mm, écailleux au début puis rugueux. Spores subglobuleuses ou elliptiques, 4-6,5 µm ou 4-4,5 x 5,5-6 µm, capillitium brun, x 2,5-9 µm, tout au plus faiblement élargi aux cloisons qui sont facilement désarticulables et à bouts arrondis, et de ce fait elles semblent très rares]. Terrain sablonneux, zones arides et semi-arides. [A comparer avec *T. vulgare* et *Schizostoma laceratum* jeune et surtout avec *T. aff. cretaceum*]. E (Certaines récoltes d'Espagne et les récoltes d'Europe centrale rapportées sous ce nom sont en réalité *T. aff. cretaceum* d'après JEPPSON et al. 2017 : 77. La description très succincte du *T. volvulatum* trouvé dans les Pyrénées-Orientales et mentionné par MORNAND (1994 : 11) ne permet pas de l'attribuer avec certitude à *T. obesum* ou à *T. aff. cretaceum*, il manque en particulier l'indication de la nature de l'exopéridium).

.....(= *T. volvulatum* ss Hollós, ss auct. non Borshchov)***T. obesum*** Cooke & Ellis

Biblio. : Altés *et al.* 1999 : 91-98 ; Bottomley 1948 : 616-617 ; Calonge & Wright 1988 : 134-136 ; Calonge & Martín 1992 : 119-120 ; Coker & Couch 1928 : 155 ; Cunningham 1944 : 186-187 ; Mornand 1994 : 11 ; Wright 1987 : 208-214

Icon. : Jeppson et al. 2017 : 51, fig. 5c

16b) Spores, au moins en partie, non totalement lisses.....**17**

17a) (16b) Spores de lisses à finement aspérulées, péristome de plan à projeté. Tête grande et stipe souvent très allongé.

[Tête (8) 10-18 (20) mm, à ostiole de 2 mm, exopéridium fugace sauf à la base, endopéridium de blanchâtre sale à ochracé-grisâtre ou jaunâtre, gléba ferrugineuse, stipe 22-80 x 3-6 mm, légèrement atténué à la base, cannelé au sommet, blanc sale avec quelques écailles concolores ou légèrement plus foncées vers le bas. Spores de globuleuses à subglobuleuses, jaune pâle, 4-6 µm, capillitium x (2,5) 5-6 (9) µm, non ou à peine dilaté aux cloisons jusqu'à 8-9 µm, à bouts arrondis, facilement désarticulables]. En terrain sableux dans les régions désertiques. Afr. du N.....***T. jourdani*** Pat.

Biblio. : Altés *et al.* 1994 a : 90-93 ; Moreno *et al.* 1995 a : 110-112 ; Wright 1987 : 131-133

Icon. : Bres. 1114 (4) ; Sa 369, 370

17b) Spores généralement plus manifestement ornementées, mais parfois à verrues très peu denses. Silhouette différente.....**18**

18a) (17b) Spores aspérulées (à verrues peu denses), péristome plan ou à peine surélevé tout au plus, typiquement en terrain sablonneux, parfois cespiteux.....**19**

18b) Pas ces caractères réunis. Très souvent les spores sont plus fortement ornementées, le péristome est plus nettement projeté ou bien tubulaire, souvent en terrain sablonneux mais parfois

⁵ *T. wrightii* Berkeley a été récolté en Espagne (TABARÉS & ROCABRUNNA 1997 : 134). Il diffère par les spores de subglobuleuses à elliptiques, 4.2-4.8 x 4.5-6 µm ou 5-6 µm, faiblement verruqueuses (WRIGHT 1987)

en terrain argilo-calcaire ou riche en humus.....20

19a) (18a) Tête (7) 9-26 mm à exopéridium arachnéen, stipe typiquement atténué vers le bas, à petites squames blanchâtres apprimées, à nette formation volviforme large jusqu'à 15 mm.

[Tête facilement séparable du stipe, à ostiole jusqu'à 3 mm, exopéridium arachnéen, endopéridium blanc ou blanchâtre, gléba cannelle, stipe (25) 45-90 x 2-10 mm, blanchâtre, squameux. Spores globuleuses, certaines elliptiques, (4) 4,5-6 µm, capillitium x 3,5-10 µm, non ou à peine tout au plus, élargi aux cloisons qui sont colorées ou non et désarticulables (à bouts arrondis ?)]. Régions arides, dunes littorales. E.....**T. sp. 14** (Jeppson et al, 2017, proche de *T. macrocephalum* Long)

Biblio. : Altés *et al.* 1992 : 57-64 ; Arora 1986 : 720-721 ; Calonge 1998 : 242-243 ; Calonge & Wright 1988 : 129-130 ; Calonge & Martín 1992 : 116 ; Moreno *et al.* 1995 a : 110-113 ; Wright 1987 : 147-148

Icon. : RM 1992 (1) : 58 et 59 ; Siquier & Constantino 2011 : 337 ; SM 143

19b) Tête 10-22 mm à exopéridium peu développé, indéfinissable ou membraneux, stipe à base non volviforme, souvent tordu, cespiteux ou non.

[Endopéridium de blanchâtre à brun-cannelle, gléba ferrugineux clair, sporée fauve, stipe 20-60 (120) x 4-6 (8) mm, de blanchâtre à brunâtre pâle, de fibrilleux à un peu écaillé. Spores de globuleuses à elliptiques, 4-5,5 (6) µm à verrues hautes de 0.2-0.4 µm, pâles, capillitium x 4-8 (10) µm, peu renflé et facilement désarticulable aux cloisons, peu septé]. Endroits sablonneux (calcaires uniquement ?). (A comparer avec *T. giovanellae*, alternative 25a, à spores avec des verrues ayant tendance à être alignées). E, F. Selon JEPSON *et al.* (2017 : 78), ce nom demande à être néotypifier et sa taxonomie clarifiée.**T. caespitosum** Trab.

Biblio. : Calonge 1991 b : 150-151 ; Calonge 1998 : 233-234 ; Calonge & Wright 1988 : 124-125 ; Moyersoén & Demoulin 1996 : 18 ; Wright 1987 : 81-82

Icon. : DM 76 : 16 fig. 12 ; Siquier & Constantino 2011 : 334.

20a) (18b) Exopéridium arachnéen ou indéfinissable.....21

20b) Exopéridium membraneux, rarement granuleux-écaillé.....28

21a) (20a) Péristome nettement coloré, de brun foncé à brun-rouge foncé ou souvent entouré d'un cerne très foncé, spores en moyenne égales ou supérieures à 5 µm22

21b) Péristome plus pâle, normalement non entouré par un cerne foncé, spores en moyenne égales à 5 µm.....25

22a) (21a) Spores en moyenne supérieures à 5 µm.....23

22b) Spores en moyenne égales à 5 µm.....24

23a) (22a) Spores 6,5-8,5 µm, brun foncé, densément échinulées, avec quelques épines reliées.

[Tête jusqu'à 10 mm, endopéridium coloré, de brun-rouge à isabelle, collerette non visible, stipe jusqu'à 30 x 3 mm, fibrilleux-cannelé et s'écaillant, brun-orangé. Spores globuleuses, capillitium x 3,5-9 µm, relativement élargi aux cloisons incolores]. Parmi la litière. B, F.....**T. rufum** Lloyd

Biblio. : Wright 1987 : 188-190

Icon. : Jeppson *et al.* 2017 : 75, fig. 23

23b) Spores (4,5) 5-6 (7) μm , échinulées, à fines épines hautes de 0,2-0,5 μm , isolées ou très rarement crêtées, relativement denses. Le stipe des basidiomes âgés est de brun sombre à brun noir. [Tête 6-10 (12) mm, gléba ochracée, stipe 20-50 x 2-3 (4) mm, cylindrique, de brun orangé à brun foncé ou brun noir, avec de courtes squames adnées, concolores. Spores de globuleuses à subglobuleuses, présence dans l'exopériidium d'hyphes à paroi mince très septées formant des cellules subsphérocytiques ou plus allongées, en chaînettes puis libres et mêlées aux hyphes à paroi épaisse, capillitium 2,5-8 (10) μm , non incrusté, à lumen étroit mais souvent continu, non ou faiblement élargi aux cloisons incolores ou légèrement brunâtres, désarticulables]. En terrain sablonneux calcaire, cette espèce semble être absente de la zone méditerranéenne bien qu'elle y ait été signalée mais à tort, confondue avec *T. subsquamosum* Long & S. Ahmad (ALTÈS *et al.* 1996 : 142). Le caractère microscopique de l'exopériidium est partagé avec *T. squamosum* et *T. subsquamosum*.....***T. melanocyclum*** Bres.

Biblio. : Boiffard 2002 : 11-12 ; Demoulin 1968 : 31-32 ; Jeppson *et al.* 2017 : 61 ; Pouzar in Pilát 1958 : 600-601, 813, fig. 218 et 219A ; Rimóczi *et al.* 2011 : 144-145, 217 ; Wright 1987 : 149-151
Icon. : DM 76 : 16 fig. 1 ? ; MJ 7 ; P 26 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 217 ; SMF 89 (2) pl. 192

24a) (22b) Nord de l'Europe, parmi la mousse sur rochers calcaires. Stipe très robuste et aplati (toujours?).
 [Tête 6-8 mm, exopériidium inconnu, endopériidium brun puis blanc ochracé, stipe robuste et aplati, 25-30 x 3-4 mm, brun clair. Spores subglobuleuses, 4,5-5,5 μm à verrues grossières et basses, espacées, capillitium 4-6 μm à cloisons rares et légèrement élargies]. N.....***T. eckbladii*** Jeppson *et al.*

Biblio.et Icon. : Jeppson *et al.* 2017 : 52-53

24b) Milieu ouvert ou en sous-bois. Largement répandu en Europe. Silhouette plus élancée.
 [Tête 4-12 mm à péristome conique souvent cerné de brun foncé comme *T. brumale* ou concolore, endopériidium de blanchâtre à brun ochracé ou brun orangé, stipe 15-35 x 1-3 mm, à base élargie en forme de petit tubercule, lisse ou orné de petites squamules adnées, ocre pâle ou brun jaune pâle. Spores 4-6 μm , surtout globuleuses, à verrues assez denses, hautes de 0,3-0,6 μm , capillitium x 3-8,5 μm , élargi (jusqu'à 10 μm) ou non aux cloisons qui sont souvent obliques et brun-jaunâtre, il n'est pas couvert de cristaux ou très partiellement contrairement à celui de *T. brumale*]. Largement répandu en Europe (en France, dans les Hautes-Pyrénées, leg. G. Corriol). Avec un capillitium à parois internes onduleuses, voir *T. beccarianum* (alternative 27b) Voir aussi *T. subsquamosum* (alternative 35b). L'exopériidium est arachnéen pour LLOYD (1906) et JEPSON *et al.* (2017 : 68), indistinct pour ALTÈS et MORENO (1993 : 226) mais membraneux, très fin et blanchâtre pour POUZAR (in PILÁT 1958 : 814), MORENO et ALTÈS (1992) et CALONGE (1998 : 243).
(=*T. albicans* V. S. White ss. Moravec, *T. moravecii* Pouzar)***T. simulans*** Lloyd

Biblio. : Calonge 1991 b : 149-150, 152-153 ; Calonge 1998 : 243-244 ; Calonge & Martín 1992 : 116 ; Moreno et Altés 1992 ; Moreno *et al.* 1995 a : 103-106 ; Pouzar in Pilát 1958 : 596-597, 814, fig. 215 (*moravecii*) ; Wright 1987 : 159 (*moravecii*) et 193
Icon. : Jeppson *et al.* 2017 : 51, fig. e, f, 67, fig. 16b et 69, fig. 19 ; MJ 8

25a) (21b) Spores finement verruqueuses (avec les verrues ayant tendance à être alignées longitudinalement surtout vers l'apicule au MEB) capillitium souvent onduleux, à lumen très irrégulier, parfois moliniforme, élargi aux cloisons jusqu'à 12 μm .
 [Tête 10-20 (25) mm, péristome de plat à conique, endopériidium de brun-jaunâtre à blanchâtre-

ochracé, gléba de cannelle à ochracé-ferrugineux, stipe 20-60 x 3-5 mm, à base légèrement élargie, de crème à cannelle clair. Spores globuleuses, (3,5) 4-6 (6,5) µm avec des verrues hautes de 0,2-0,3 µm, capillitium x (2) 3-7 µm, à cloisons brunes, souvent avec des cristaux]. En terrain calcaire sablonneux (dunes), printemps et automne. Sud et centre de l'Europe. (= *T. mollierianum* Bres. & Roum., *T. volvulatum* I. G. Borshch. mais non ss Hollós *et auct.*).....***T. giovanellae*** Bres.

Biblio. : Altés *et al.* 1999 : 91-98 ; Baiano & Filippa 2009 : 57-59 ; Bohus & Babos 1977 : 16-18, pl.64 ; Boiffard 2002 : 13-14 (sub nom. *T. pallidum*, après révision du matériel J. P. Priou 98152) ; Bres. 1881 : 63, 104 ; Calonge 1998 : 237-238 ; Calonge & Wright 1988 : 127 ; Franchi & al. 2001 : 182 ; Mornand 1980 : 184-185, pl. 2 fig. 12 ; Petri 1904 : 419-420 ; Sarasini 2003 : 12-14 ; Wright 1987 : 123-125

Icon. : BC 648 ; Bres 1881 pl. 52 fig. 1 ; Bres 1145^{1,2} ; DM 76 : 16 fig. 11 ; FGMM 183 ; FRIC 8 pl. 64 ; MMZ 584 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 208, 213 ; RM 2003 (1) : 12-13 ; RM 2009 (1) : 58 ; Sa 368 ; Siquier & Constantino 2011 : 335

25b) Spores plus fortement verruqueuses, les verrues coniques n'ayant pas particulièrement tendance à être alignées, capillitium différent. Péristome projeté ou tubulaire et surélevé.....**26**

26a) (25b) Spores subglobuleuses. Au MEB avec des verrues coniques aux sommets souvent reliés par des connectifs formant de petites crêtes. Ressemble assez à *T. squamosum*.

[Tête 5-12 mm, péristome petit et légèrement conique, plus foncé que l'endopéridium, exopéridium arachnéen mais aussi verruqueux laissant de petites verrues (sans sphérocytes) peu denses sur l'endopéridium qui est brun-ochracé-rouillé et pâlissant jusqu'au blanc grisâtre, stipe 20-50 x 2-3 mm, avec un léger agglomérat mycélien à la base, d'abord brun-orangé puis brun rougeâtre, de lisse à fissuré avec des squames apprimées. Spores subglobuleuses, 4-6 µm, verruqueuses, capillitium x 4-10 µm, non ou très faiblement élargi aux cloisons]. *T. squamosum* (alternative 35a) a un exopéridium qui forme un maillage dense de verrues (avec sphérocytes) sur l'endopéridium et le stipe est plus nettement écaillé. *T. melanocyclum* est moins robuste, son stipe est moins fortement coloré et des spores, en moyenne, légèrement plus grandes. Terrain calcaire, sablonneux ou non E., H., N., S.....***T. calcareum*** Jeppson *et al.*

Biblio. : Jeppson *et al.* 2017 : 46-48

Icon. : Jeppson *et al.* 2017 : 47

26b) Spores globuleuses dans leur grande majorité à ornementation différente.....**27**

27a) (26b) Petite espèce à capillitium non incrusté de cristaux et à parois internes non onduleuses. Comparer avec *T. simulans*, (alternative 24b).

[Tête 5-9 mm, l'exopéridium incruste le sable et les débris et forme une sorte de coupe assez épaisse et persistante à la base de la tête, endopéridium de blanchâtre à grisâtre, avec un péristome tubulaire à tout petit ostiole, stipe 10-50 x 1-2 mm, avec une base bulbeuse (jusqu'à 4,5 mm), pâle, de blanchâtre à ocre-jaunâtre, avec des petites squames concolores et caduques. Spores globuleuses (3,5) 4-5,5 (6) µm, verruqueuses, à petites verrues parfois réunies en crêtes, capillitium x (2) 3-7 (10) µm, peu élargi aux cloisons (jusqu'à 11 µm) colorées ou non, désarticulables]. En terrain sec de préférence calcaire, souvent sablonneux, dans les dunes. Largement répandu en Europe. [ALTÉS *et al.* (1994 b : 167-172) ont publié sous ce nom un autre taxon provisoirement nommé *T. sp. 12* par Jeppson *et al.* (2017 :42). Il y a 7 autres taxons non décrits dans ce groupe].....
.....[*T. nanum* (Pat.) J. E. Wright] ...***T. kotlabae*** Pouzar

Biblio. : Boiffard 2002 : 10-12 ; Bon 1995 : 34-35 ; Calonge *et al.* 1991 c : 68 ; Calonge 1998 : 238-

239 ; Calonge & Wright 1988 : 127-129, 131-133 ; Jeppson et al. 2017 : 45, fig. 2g, 58-59, fig. 10 ; Martín 1988 : 241-242 ; Pouzar in Pilát 1958 : 598-599, 814-815, fig. 217 ; Wright 1987 : 134, 160-162, pl. 4 (5), 42 (5)

Icon. : DM 76 : 16 fig. 4 ; DM 96 : 77 ; DS 194 : 31 ; MJ 6 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 214 ; RM 1994 (2) : 168 ; Sa 371 ; Siquier & Constantino 2011 : 336

27b) (26b) Espèce un peu plus grande, à capillitium lisse ou partiellement incrusté de cristaux, à parois internes onduleuses.

[Tête 6-22 mm, péristome rarement sombre, surélevé et conique très court, exopériidium floconneux-arachéen vers le haut, fin et submembraneux vers le bas, endopériidium de noisette à blanc grisâtre sale, stipe brun rouge, (10) 30-120 x 2-4 mm, à base élargie par un agglomérat mycélien, ochracé-brun ou plus pâle. Spores globuleuses dans l'ensemble, 4-5 µm (4,5-6 µm avec l'ornementation) ou rarement 4-5 x 3,5-4 µm, verruqueuses, à verrues hautes de 0,3-0,6 (1) µm, normalement isolées, parfois réunies en crêtes, capillitium x 3-6 (7) µm, lisse ou incrusté de cristaux, à parois internes onduleuses, un peu élargi jusqu'à 8-10 (11) µm aux cloisons brunes et arrondies, désarticulables]. Milieu semi-ouverts ou ouverts, en sol sableux et sec, surtout hiver et printemps. E, F [Bouches du Rhône, Hautes Pyrénées (leg. G. Corriol), Hérault, Var], H, I, CZ. Morphologiquement très proche, *T. simulatum* (alternative 24b) a un capillitium à paroi interne non onduleuse.....***T. beccarianum*** Bres.

Biblio. : Altés & Moreno 1993 : 223-227 ; Calonge 1997 : 136 ; Calonge 1998 : 229-230 ; Calonge & Demoulin 1975 : 256-257 (sub nom. *T. montanum*) ; Calonge & Wright 1988 : 131 (sub nom. *T. montanum*) ; Coker & Couch 1928 : 151-153, pl. 84, 85 h ; Jeppson et al. 2017 : 44 ; Moreno & Altés 1992 : 159-164 ; Petri 1904 : 413-414 ; Sarasini 2005 : 358-359 ; Wright 1987 : 69, 193-194

Icon. : Li 730 ; Sa 358, 359

28a) (20b) Péristome normalement entouré par un cerne foncé, capillitium incrusté de cristaux, typiquement et brusquement élargi aux cloisons brunes jusqu'à 10-14 µm pour un diamètre d'hyphe de 3-6 (9) µm.

[Tête (5) 6-11 (13) mm, péristome tubulaire légèrement projeté, exopériidium fragile, de blanchâtre-ochracé à brunâtre à l'extérieur, endopériidium d'ocre à blanchâtre, gléba ochracée, stipe 10-40 x 1,5-2,5 (3) mm, brun clair avec des bandes écailleuses plus claires. Spores jaunâtres, globuleuses, (3,5) 4-5,5 µm, ornées de verrues isolées, peu denses, hautes de 0,2 µm environ]. Espèce très commune, calcicole, en milieu ouvert. *T. simulans*, qui peut lui ressembler beaucoup, à le capillitium non incrusté de cristaux ou seulement très partiellement. D'après certains auteurs, l'exopériidium de *T. simulans* serait arachnéen mais membraneux pour d'autres (voir à cette espèce).***T. brumale*** Pers.

Biblio. : Calonge 1998 : 231-233 ; Calonge & Demoulin 1975 : 255-256 ; Calonge & Wright 1988 : 122-124 ; Coker & Couch 1928 : 151 ; Demoulin 1968 : 29-31 ; Martín 1988 : 236-238 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 17-18 ; Pouzar in Pilát 1958 : 592-596, 814, fig. 213 ; Wright 1987 : 76-81

Icon. : BC 1150 ; BH 117 ; BK 2-522 ; Bon 301 ; CD 1725 ; Ce 344 ; D1096 ; DS 141 : 13 ; MJ 4 ; P 24 ; Ph 251 ; RH 588 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 210 ; Sa 360 ; SM 139 ; Zu 441

28b) Péristome rarement plus foncé que l'endopériidium, capillitium parfois incrusté à l'extérieur mais non si brusquement et fortement élargi aux cloisons.....**29**

29a) (28b) Tête petite, jusqu'à 10-12 mm et stipe très court, jusqu'à 35 mm (voir *T. subsquamosum* alternative 35a).....**30**

29b) Tête généralement plus grande ou stipe plus allongé.....32

30a) (29a) Espèce montagnarde ou nordique, venant parmi les mousses sur roches calcaires, souvent au-delà de la limite des arbres. Capillitium rarement fourchu, mêlé à de nombreux cristaux. Spores à pédicelle relativement visible.

[Tête 4,5-9,5 mm à péristome tubulaire concolore ou légèrement plus foncé, exopériidium blanc, endopériidium blanc puis jaunâtre surtout vers la base, gléba ochracé pâle, stipe élancé, jusqu'à 21 x 0,5-2 mm, blanc puis jaunâtre ou brun clair, lisse ou cannelé. Spores globuleuses ou subglobuleuses, jaunâtre pâle, (4) 4,5-6 (6,5) μm , à fortes verrues souvent isolées, hautes de 0,2-0,6 μm et larges de 0,2-1,6 μm , capillitium x 2-6 μm , non ou peu élargi (5-7 μm) aux cloisons souvent jaunâtres, désarticulables]. CH, Finl, GB (Ecosse), N, S,.....***T. niveum*** Kers

Biblio. : Jeppson 2006c : 58-63 ; Pegler *et al.* 1995 : 44-45 ; Wright 1987 : 162-164

Icon. : Jeppson 2006c : 59 ; McNeil 2013 : 27 ; P 22

30b) Autre habitat.....31

31a) (30b) Exopériidium très fin, blanc ou blanchâtre, spores à ornementation plus forte, verruqueuses.

[Tête 4-12 mm à péristome conique souvent cerné de brun foncé comme *T. brumale* ou concolore, endopériidium de blanchâtre à brun ochracé ou brun orangé, stipe 15-35 x 1-3 mm, à base élargie en forme de petit tubercule, lisse ou orné de petites squamules adnées, ocre pâle ou brun jaune pâle. Spores 4-6 μm , à verrues assez fortes et assez denses, hautes de 0,3-0,6 μm , capillitium x 3-8,5 μm , élargi (jusqu'à 10 μm) ou non aux cloisons qui sont souvent obliques et brun-jaunâtre, il n'est pas couvert de cristaux ou très partiellement contrairement à celui de *T. brumale*]. Milieu ouvert ou en sous-bois. Largement répandu en Europe (en France, dans les Hautes-Pyrénées, leg. G. Corriol). Avec un capillitium à parois internes onduleuses, voir *T. beccarianum* (alternative 27b) Voir aussi *T. subsquamosum* (alternative 35b). L'exopériidium est arachnéen pour LLOYD (1906) et JEPSON *et al.* (2017 : 68), indistinct pour ALTÈS et MORENO (1993 : 226) mais membraneux, très fin et blanchâtre pour POUZAR (in PILÁT 1958 : 814), MORENO et ALTÈS (1992) et CALONGE (1998 : 243).
.....(=*T. albicans* V. S. White ss. Moravec, *T. moravecii* Pouzar)***T. simulans*** Lloyd

Biblio. : Calonge 1991 b : 149-150, 152-153 ; Calonge 1998 : 243-244 ; Calonge & Martín 1992 : 116 ; Moreno et Altés 1992 ; Moreno *et al.* 1995 a : 103-106 ; Pouzar in Pilát 1958 : 596-597, 814, fig. 215 (*moravecii*) ; Wright 1987 : 159 (*moravecii*) et 193

Icon. : Jeppson *et al.* 2017 : 51, fig. e, f, 67, fig. 16b et 69, fig. 19 ; MJ 8

31b) Exopériidium épais, brun foncé ou argile à l'extérieur, spores à ornementation plus basse, de finement aspérulées (sublisses) à faiblement verruqueuses.

[Tête 7-10 mm à péristome tubulaire, endopériidium de blanchâtre à ochracé, gléba de ochracé clair à ferrugineux, stipe jusqu'à 28-35 x 2-3 mm, brun, rugueux-écailleux. Spores de globuleuses à subglobuleuses, 3,5-6 μm , capillitium x 2-5 μm , légèrement élargi (jusqu'à 7 μm) aux cloisons colorées ou non, désarticulables]. Terrain sablonneux sec (dunes du littoral en E). E, I. JEPSON *et al.* (2017 : 43) n'ont trouvé aucune récolte européenne déterminées comme *T. xerophilum* dont la séquence ITS corresponde à celle du type.....***T. xerophilum*** Long et ***T. lesliei*** Van der Byl

Biblio. : Antonin & Kreisel 2008 : 81-85 ; Calonge 1998 : 251-252 ; Calonge & Martín 1992 : 121, fig. 5, 6 : 119-120 ; Wright 1987 : 215-217

Icon. : Siquier & Constantino 2011 : 338 ; Jeppson *et al.* 2017 : 75

32a) (29b) Capillitium x 3-7 µm, peu septé, souvent onduleux, à lumen très irrégulier, parfois moliniforme, élargi aux cloisons jusqu'à 12 µm. Spores finement verruqueuses (avec les verrues ayant tendance à être alignées longitudinalement surtout vers l'apicule au MEB). Endopériidium pâle, stipe clair non ou peu écailleux.

[Tête 10-20 (25) mm, péristome de plat à conique, endopériidium de brun-jaunâtre à blanchâtre-ochracé, gléba de cannelle à ochracé-ferrugineux, stipe 20-60 x 3-5 mm, à base légèrement élargie, de crème à cannelle clair. Spores globuleuses, (3,5) 4-6 (6,5) µm avec des verrues hautes de 0,2-0,3 µm, capillitium x (2) 3-7 µm, à cloisons brunes, souvent avec des cristaux]. En terrain calcaire sablonneux (dunes), printemps et automne. Sud et centre de l'Europe. (= *T. mollerianum* Bres. & Roum., *T. volvulatum* I. G. Borshch. mais non ss Hollós et auct.).....***T. giovanellae*** Bres.

Bibli. : Altés *et al.* 1999 : 91-98 ; Baiano & Filippa 2009 : 57-59 ; Bohus & Babos 1977 : 16-18, pl.64 ; Bres. 1881 : 63, 104 ; Calonge 1998 : 237-238 ; Calonge & Wright 1988 : 127 ; Franchi & al 2001 : 182 ; Mornand 1980 : 184-185, pl. 2 fig. 12 ; Petri 1904 : 419-420 ; Sarasini 2003 : 12-14 ; Wright 1987 : 123-125

Icon. : BC 648 ; Bres 1881 pl. 52 fig. 1 ; Bres 1145^{1,2} ; DM 76 : 16 fig. 11 ; FGMM 183 ; FRIC 8 pl. 64 ; MMZ 584 ; Rimóczy *et al.* 2011 : 208 ; RM 2003 (1) : 12-13 ; RM 2009 (1) : 58 ; Sa 368 ; Siquier & Constantino 2011 :

32b) Autres caractères. Le capillitium peut avoir les parois internes onduleuses mais sans être irrégulier dans son ensemble.....**33**

33a) (32b) Péristome tubulaire. Dans l'exopériidium présence d'hyphes à paroi mince, très septées, donnant par rupture aux cloisons de courtes cellules rectangulaires ou des cellules subsphérocytiques (pour *T. palatinum* la présence de telles cellules dans l'exopériidium n'est pas précisée mais comme elle n'est pas listée comme différence avec *T. squamosum*, je suppose donc leur présence)**34**

33b) Péristome projeté ou subtubulaire et surélevé, exopériidium sans de telles cellules
[Tête 6-22 mm, péristome rarement sombre, surélevé et conique très court, endopériidium de noisette à blanc grisâtre sale, exopériidium floconneux-arachéen vers le haut, fin et submembraneux vers le bas, stipe brun rouge, (10) 30-120 x 2-4 mm, à base élargie par un agglomérat mycélien, ochracé-brun ou plus pâle. Spores globuleuses dans l'ensemble, 4-5 µm (4,5-6 µm avec l'ornementation) ou rarement 4-5 x 3,5-4 µm, verruqueuses, à verrues peu denses, hautes de 0,3-0,6 (1) µm, normalement isolées, parfois réunies en crêtes, capillitium x 3-6 (7) µm, lisse ou incrusté de cristaux, à parois internes onduleuses, un peu élargi jusqu'à 8-10 (11) µm aux cloisons brunes et arrondies, désarticulables]. Milieu semi-ouverts ou ouverts, en sol sableux et sec, surtout hiver et printemps. E, F [Bouches du Rhône, Hautes Pyrénées (leg. G. Corriol), Hérault, Var], H, I, CZ. *T. simulatum* (alternative 24b) à un capillitium à paroi interne non onduleuse.....***T. beccarianum*** Bres.

Bibli. : Altés & Moreno 1993 : 223-227 ; Calonge 1997 : 136 ; Calonge 1998 : 229-230 ; Calonge & Demoulin 1975 : 256-257 (sub nom. *T. montanum*) ; Calonge & Wright 1988 : 131 (sub nom. *T. montanum*) ; Coker & Couch 1928 : 151-153, pl. 84, 85 h ; Jeppson *et al.* 2017 : 44 ; Moreno & Altés 1992 : 159-164 ; Petri 1904 : 413-414 ; Wright 1987 : 69, 193-194

Icon. : Li 730 ; Sa 358, 359

34a) (33a) Spores grandes, 5-7 µm, capillitium incrusté par de nombreux cristaux.
[Tête 10-18 mm, endopériidium brun, exopériidium granuleux, stipe 32-52 x 2,5-4 mm, brun, sauamuleux. Spores de globuleuses à subglobuleuses, 5,2-6,8 x 5,7-7,1 µm, avec d'assez fortes verrues pyramidales, capillitium x 3-5,5 µm, non ou à peine élargi aux cloisons qui sont colorées et

souvent obliques.]. Connue seulement d'Allemagne, en terrain calcaire, sablonneux et sec, sous conifères.....*T. palatinum* H. Schub., P. Specht et D. Lode

Biblio. : Specht et al. 2016

Icon. : Specht et al. 2016 : 68, 69, 71

34b) Spores légèrement plus petites, 4-6 µm, capillitium non incrusté de nombreux cristaux.....**35**

35a) (34b) Exopériidium brun-rougeâtre, rarement pâle, se déchirant en petites écailles sauf à la base de la tête où il persiste, endopériidium généralement coloré, d'ochracé-jaunâtre à cuivré. Espèce généralement plus grande que la suivante.

[Tête 6-15 (17) mm, stipe (15) 30-60 (100) x 2-4 mm, brun foncé ou châtain, au début couvert de grandes squames retroussées, concolores, caduques, à base souvent un peu dilatée avec des rhizomorphes. Spores de globuleuses à subglobuleuses, (4) 4,5-5,5 (6,5) µm, avec d'assez fortes verrues cylindriques hautes de 0,5-0,7 µm, capillitium x 3-8 µm, élargi aux cloisons qui sont colorées et souvent obliques]. En terrain calcaire, sur les bords de chemin, dans les bois clairs, parmi les plantes ou l'herbe. L'exopériidium de *T. calcareum*, qui lui ressemble beaucoup, ne forme pas le typique maillage de verrues et celles-ci ne contiennent pas de sphérocytes, le stipe est moins squamuleux.....(= *T. verrucosum* Morgan)*T. squamosum* (J. F. Gmel.) Pers.

Biblio. : Calonge 1998 : 247-248 ; Calonge & Demoulin 1975 : 257 ; Calonge & Wright 1988 : 133-134 ; Coker & Couch 1928 : 153-154 (sub nom. *T. verrucosum*) ; Demoulin 1968 : 32-33 ; Martín 1988 : 245-247 ; Moreno *et al.* 1992 a : 61-68 ; Narducci & Petrucci 1994 : 257-259 ; Petri 1904 : 414-418 ; Pouzar in Pilát 1958 : 602-604, 813 ; Wright 1987 : 195-196

Icon. : DM 76 : 16 (N & b) ; Im 502 ; MJ 2, 3 ; MMZ 2 : 1217 ; RM 1994 (3) : 258 ; Sa 378

35b) Exopériidium granuleux tendant parfois à former une fine membrane blanche apprimée sur l'endopériidium, mais il peut apparaître arachnéen sur les exemplaires âgés, endopériidium pâle, de blanchâtre à ocre pâle, avec de nombreux restes de l'exopériidium ± persistants.

[Tête 7-12,5 mm à ostiole relativement petit, 0,1-0,3 mm, stipe 10-43 x 1-4 mm, typiquement couvert d'écailles brun foncé, à base légèrement dilatée et souvent recouverte par le mycélium. Spores de sphériques à subsphériques, 4,5-6 (6,5) µm, jaune pâle, assez fortement verruqueuses (au MEB de réticulées à subréticulées avec des crêtes irrégulières), capillitium x 3,5-11 µm, dilaté ou non aux cloisons parfois colorées, désarticulables et à bouts arrondis]. En terrain argilo-sablonneux, en région aride. (A comparer avec *T. melanocyclus* qui diffère par le péristome plus nettement tubulaire et normalement coloré de brun-rouge. Les spores sont différentes au MEB. *T. calcareum* a un habitat différent). CZ, E, H.....*T. subsquamosum* Long & S. Ahmad

Biblio. : Altés *et al.* 1996 : 139-148 ; Calonge 1998 : 250-251 ; Calonge & Wright 1988 : 134 ; Jeppson *et al.* 2017 : 70-71 ; Ochoa *et al.* 1998 : 201-204 ; Wright 1987 : 202

Icon. : Rimóczi *et al.* 2011 : 222-224 (sub nom. *T. squamosum* d'après Jeppson *et al.* 2017)

**CLÉ 3 : FAMILLES DES LYCOPERDACEAE
(AGARICALES) ET DES GEASTRACEAE
(PHALLALES)**

Gléba immature blanche, divisée en locules peu définies tapissées par un hyménium (rarement divisée en pseudopéridoles). Présence d'un capillitium et/ou d'un paracapillitium. Spores globuleuses ou subglobuleuses, ornementées, rarement lisses, ± brunâtres. Subgléba ou/et columelle (ou pseudocolumelle) parfois présente.

Bibliographie générale : KREISEL 1973 : Die Lycoperdaceae der DDR. Bibliotheca Mycologica, 36 (non consulté), MILLER & MILLER 1988, SARASINI 2005, SUNHEDE 1989 (pour les *Geastraceae*). Deux articles sur la phylogénie des Lycoperdaceae : LARSSON & JEPPSON (2008) et BATES *et al.* (2009).

1a) Gléba granuleuse, à la loupe divisée en petits grains (0,5 mm ou moins) ressemblant à des déjections de chenilles. Spores lisses ou finement ponctuées **Clé 3 B. *Arachnion***

1b) gléba non divisée en pseudopéridoles. Spores rarement lisses.....**2**

2a) (1b) Périidium divisé en 2 couches principales, l'exopériidium qui s'ouvre en étoile et l'endopériidium libérant les spores par un ostiole (sauf chez une espèce où l'endopériidium reste attaché à l'exopériidium). Présence d'une columelle, capillitium non épineux **Clé 3 A. *Geastrum* [*Geastraceae*(*Phallales*)]** et ressemblants

2b) S'il y a ouverture en étoile, alors cela concerne l'ensemble du périidium et il n'y a pas de columelle **3**

3a) (2b) Subgléba alvéolée (à petites logettes).....**4**

3b) Subgléba absente ou compacte.....**8**

4a) (3b) Capillitium absent ou très peu développé, seul le paracapillitium est présent et abondant....**5**

4b) Capillitium présent.....**6**

5a) (4a) Une fine membrane (≈ 0,5 mm) sépare la gléba de la subgléba, déhiscence par une déchirure d'abord petite puis très large souvent grossièrement circulaire, à la fin le basidiome est comme tronqué, absence de pseudocolumelle. Spores ponctuées (à fines verrues isolées). Habitat terrestre.

[Basidiome 1,5-6 cm, turbiné, subcylindrique, rarement piriforme, souvent aplati au sommet, exopériidium constitué de fins aiguillons fragiles et caducs souvent convergents, jusqu'à 1,5 mm de long, ou de granules de blanc à jaunâtre, endopériidium blanc (nord), crème-jaunâtre (sud) puis gris-brunâtre, gris argenté à la fin, gléba brun-bistre, subgléba à grandes logettes (jusqu'à 1 mm), brun-lilas. Spores 3-4,5 µm, nettement ponctuées, capillitium très rare, seulement présent près de l'endopériidium, à hyphes x 3-5 µm, non septées, non porées, paracapillitium abondant, à hyphes hyalines, septées, x 2-6,5 µm]. Espèce nitrophile des milieux ouverts ou semi-ouverts, lieux rudéralisés, prairies..[=*Vascellum pratense* (Pers.) Kreisel, *V. depressum* (Bonord.) F. Šmarda] ***Lycoperdon pratense*⁶ Pers.**

⁶ Absence total de capillitium, même près de l'endopériidium :

- basidiome petit, subglobuleux, 0,6-2,7 cm de large, de blanc crème à ocre brunâtre, aiguillons composés, fins et pointus, la chute des aiguillons laissant des petites fossettes vers le sommet, spores de subglobuleuses à largement elliptiques. I (Ravenne).

.....(*Vascellum fl.*)..... ***Lycoperdon floridanum* (A. H. Smith) X**

- basidiome petit, subglobuleux, 0,7-3,5 cm, aiguillons aplatis à base large, tombant par

Biblio. : Calonge 1998 : 143-144 ; Calonge & Demoulin 1975 : 278 ; Demoulin 1968 : 81-83 ; Kreisel & Hausknecht 2001 : 18-23 ; Martín 1988 : 333-336 ; Monthoux & Röllin 1984 : 195-200 ; Moyersoén & Demoulin 1996 : 49-51 ; Sarasini & Zecchin 2003 : 221-223 ; Šmarda in Pilát 1958 : 305-308, 760-761, fig. 96 : 306

Icon. : At 93 ; BC 550 ; BH 110 ; BK 2-521 ; Bon 305 ; CD 1737 ; Ce 1630, 1631 ; D 1090 ; Mtg 205 ; P 88 ; Ph 248 ; Ph Am 283 ; Pilát 1958 pl. 68, 87 ; PL 620 haut ; RH 597 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 203-204 ; RM 2002 (3) : 222 ; Sa 229, 231 ; SM 145

5b) Pas de membrane séparant la gléba de la subgléba, déhiscence par un ostiole de 3-4 mm de diamètre, présence d'une importante pseudocolumelle. Spores échinulées. Habitat généralement sur bois mort, rarement terrestre.

[Basidiome (1) 2-4,5 cm, de subsphérique à piriforme ou aplati, sessile ou subsessile, exopériidium de ocre-jaune à brun-rouge, granuleux ou orné d'aiguillons caducs laissant de petites fossettes, endopériidium papyracé, gléba brun-olivâtre ou brun-pourpre à maturité, subgléba brun clair, ± développée, de 2 mm à 1/3 du basidiome, pseudocolumelle importante. Spores 3,5-4,5 µm (4-6 µm avec l'ornementation), jaunâtres, brun clair, capillitium totalement absent, paracapillitium hyalin, septé, x 3,5-6,5 µm]. Sur bois pourri couché ou enfoui dans l'humus. A, D, I.

.....[*Morganella subincarnata* (Peck) Kreisel & Dring].....*Lycoperdon subincarnatum* Peck

Biblio. : Bottomley 1948 : 553-554 ; Coker & Couch 1928 : 80-81, pl. 51, 57, 113 ; Cunningham 1944 : 147-148 + pl. 20 fig. 4 ; Jülich 1989 : 476 ; Kreisel & Karasch 2005 a : 12-15 ; Sarasini & Zecchin 2003 : 218-220

Icon. : Ce 2863 ; Ph Am 283 ; RM 2002 (3) : 219 ; Sa 244

6a) (4b) Capillitium de type *Bovista* (voir fig. p. 5).

[Basidiome 3-5 (7) x 2-4 (7) cm, de subglobuleux à piriforme, parfois turbiné, déhiscence par une large ouverture irrégulière au sommet, exopériidium blanc puis brun ou brun-violacé, furfuracé, granuleux, avec de petits aiguillons pyramidaux vers la base, endopériidium de gris-brun clair à brun-jaune, gléba brune à maturité, pseudocolumelle absente. Spores 3,5-6 x 3-4,5 µm, de globuleuses à ovoïdes, lisses, avec un stérigmate long de 2-15 (20) µm, capillitium élastique, à pores souvent nombreux et grands, à tronc principal large de 6-20 µm]. En terrain sec, siliceux, prairies, bois ouverts

[*Bovistella radicata* (Durieu & Mont.) Pat., *Mycenastrum ohioense* Ellis & Morgan]

.....*Lycoperdon radicum* Durieu & Mont.

Biblio. : Blaschke 2005 : 21-26 ; Calonge 1998 : 63-65 ; Calonge & Sánchez 1990 : 207-208 ; Castro *et al.* 1993 : 92 ; Coker & Couch 1928 : 95-96 ; Jeppson 2006a : 2-6 ; Kreisel & Calonge 1993 : 19-21 ; Morales & Kimbrough 1981 : 97 et 99 ; Mornand 1990 : 7, 15 fig. non numérotée ; Šmarda in Pilát 1958 : 376-377, 774-775, fig. 120 : 376

Icon. : CCD 49 ; Jeppson 2006a : 3 ; P 90 ; Sa 147

6b) Capillitium de type *Lycoperdon* (voir fig. p. 5).7

7a) (6b) L'endopériidium se désagrège à maturité. Capillitium à pores en forme de grande fente sauf

paquets, donnant un aspect de *Lycoperdon marginatum*, spores de globuleuses à subglobuleuses. Xérophile. F (var, 83), Slovaquie

.....(*Vascellum* i. A. H. Smith).....*Lycoperdon intermedium* (A. H. Smith) X

Biblio et icon. : Bates *et al.* 2009 : 199 ; Kreisel 1993 ; Kreisel & Hausknecht 2001 : 18-23 ; Poumarat 2007 : 59-62 ; Smith 1974 : 407-419.

pour 2 espèces alpines ou arctiques.....Clé 3 E . *Calvatia* ss. l. et ressemblants

7b) L'endopériidium persiste et l'ouverture se fait par un ostiole. Capillitium non poré ou à petits pores ± circulaires.....Clé 3 F . *Lycoperdon*

8a) (3b) Capillitium non ou très peu ramifié, à courtes protubérances, de 7-17 (30) µm de longueur, en forme de fortes épines parfois ramifiées. Spores grandes, (8) 9-11 (13) µm. Endopériidium épais de 1-4 mm à déhiscence en lobes irréguliers à partir du sommet (comme *Sarcosphaera crassa* ou *Scleroderma polyrhizum*).

[Basidiome subsphérique ou aplati, muni d'un cordon mycélien à la base, 5-15 (20) cm de diamètre, exopériidium fin, de blanc (jaunissant puis brunissant rapidement à la manipulation) à gris-brun, se désagrégeant en plusieurs lambeaux, endopériidium épais, d'abord blanc, gris-violet puis brunâtre, d'abord souple puis assez rigide et cassant, gléba brun foncé à maturité. Spores globuleuses, (8) 9-11 (13) µm, verruqueuses (subréticulées), capillitium d'hyalin à brun-jaune, 10-20 µm, non poré, non cloisonné]. Terrain sec, bords de chemin, milieux ouverts *Mycenastrum corium* (Guers.) Desv.

Biblio. : Arora 1986 : 689-690 ; Bates *et al.* 2009 : 197-199 ; Bernardet 1994 : 13-15 ; Bottomley 1948 : 582-583 ; Cacialli *et al.* 1994 : 22-26 ; Calonge 1998 : 139-140 ; Calonge & Demoulin 1975 : 257 ; Coker & Couch 1928 : 101-102 ; Cunningham 1944 : 134-135 + pl. 18 fig. 1 ; Demoulin 1968 33-35 ; Fischer 1933 : 71 ; Martín 1988 : 199 ; Šebek in Pilát 1958 : 386-392, 776-777, fig. 125 à 129

Icon. : AMER 30-31 : 23 ; At 91 ; BC 1082 ; Cal 1990 pl. 223 a, b ; Ce 2072 ; Constantino & Siquier 2011 : 420 ; CS 420 ; DM 79 : 14 ; GVL 881 ; Li 651 ; McNeil 2013 : 26 ; Miller & Miller 1988 pl. 1c ; PL 611 bas ; RH 598 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 205-206 ; Sa 227, 228 ; SM 117

8b) Capillitium sans de telles "épines". Spores plus petites et endopériidium plus mince.....9

9a) (8b) Capillitium formé d'éléments non ramifiés, effilés aux 2 extrémités. Espèce ressemblant à un petit *Bovista plumbea*.

[Basidiome 1-2 cm de diamètre, exopériidium membraneux, blanc, endopériidium grisâtre à ouverture apicale irrégulière, gléba brunâtre puis noirâtre. Spores sphériques, 5-7 µm (avec l'ornementation) ornées de verrues cylindriques longues de 0,8-1,2 µm]. Terrain sablonneux sous *Quercus ilex*. E.....*Acutocapillitium filiforme* Calonge

Biblio. : Calonge *et al.* 2000 : 51-57

Icon. : BC 1351 ; Bol 2000, 43 (3) : 53

9b) Capillitium formé d'hyphes ramifiées.....10

10a) (9b) Déhiscence de l'endopériidium par un ostiole circulaire. Souvent le capillitium est constitué d'unités distinctes formées sur un tronc principal épais d'où partent de nombreuses ramifications successives de plus en plus minces.....11

10b) Déhiscence de l'endopériidium par de grandes déchirures, il finit par se désagréger ou s'ouvrir largement en grandes lanières chez *Calvatia pachyderma*. Pas de capillitium du type indiqué en 10aClé 3 E . *Calvatia* ss. l. et ressemblants

11a) (10a) Le basidiome semble reposer sur une petite coupelle constitué par l'agglomération des débris du sol, absence de rhizomorphe à l'opposé de l'ostiole. Déhiscence par un ostiole situé en bas du basidiome mais se retrouvant en position apicale après retournement de celui-ci [voir l'excellente

planche dans MATTIROLLO (1934)]. Le périidium est relativement résistant à la pression. Capillitium de type *Lycoperdon*.....Clé 3 C . *Disciseda*

11b) L'ostiole est situé au sommet du basidiome et il y a souvent un ou des rhizomorphes à son opposé. Le périidium est moins résistant à la pression. Capillitium de type *Lycoperdon*, *Bovista* ou intermédiaire.....Clé 3 D . *Bovista*

Clé 3 A : genre **GEASTRUM** et ressemblants

[*Geastraceae* (*Phallales*)]

(Pour cette clé la taille des spores est donnée ornementation comprise)

Bibliographie générale du genre : BOIFFARD 1976, DÖRFELT 1989, DÖRFELT & MÜLLER-URI 1986, JEPSON et al. 2013, POUMARAT 1998, SARASINI 2005, SUNHEDE 1989, ZAMORA et al. 2015, ZAMORA et al. 2015. Pour les réactions au gaïac et à la syringazine et les formes des cristaux des rhizomorphes, voir ZAMORA et al., 2013 : 1-20.

1a) Endopériidium porté normalement par plusieurs stipes et ayant plusieurs ouvertures (ostioles), péristome en léger relief mais devenant ± plan.

[Basidiome étalé 4-18,5 (25) cm, endopériidium (1) 1,5-6,2 (8) cm, de grisâtre à brunâtre ou gris-argenté, stipe jusqu'à 5 mm, exopériidium arqué, non incrustant, spores 5-8 µm].

Il fait parti de la famille des *Sclerodermataceae* de l'ordre des *Boletales*

.....*Myriostoma coliforme* (Dicks.) Corda

Biblio. : Boiffard 1976 : 26-27 ; Bottomley 1948 : 605-606 ; Calonge 1998 : 141-143 ; Dörfelt 1989 : 75-76, fig. 86 : 117 ; Guinberteau 2005 : 6-12 ; La Rocca & Anastase 1997 : 114-120 ; Martín 1988 : 269-271 ; Migliozi & Coccia 1999 : 53-55 ; Staněk in Pilát 1958 : 400-402, 778-779 ; Sunhede 1989 : 468-486

Icon. : AMER 57-58 : 24-29 ; At 89 ; BC 336 ; Cal 319 ; Cal 1990 pl. 224 ; CD 1720 ; Ce 1636 ; DM 65 : 5 fig. h à g ; DS 192 : 43 ; FAMM 14 : 4 ; Li 637 ; Ma 358 ; MI 1999 (3) : 51 ; MJ 1,2 ; Mtg 196 d ; P 84 ; PF 2001 : 39 ; Ph 252 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 206-207 ; Sa 113, 114 ; SM 119

1b) Si l'endopériidium a exceptionnellement plusieurs ouvertures (2 ou 3) il n'y a pas de stipe ou seulement un, présence d'une columelle.....**2**

2a) (1b) L'endopériidium et une partie de la gléba restent attachés à l'exopériidium au moment de l'ouverture laissant la gléba noire à nu (après disparition de celle-ci il reste une volumineuse columelle grise).

[Basidiome 6-30 cm (étalé, les bras à l'horizontale), stipe 3-9 mm, exopériidium arqué, non incrustant, spores 5-6 µm].....(= *Trichaster m.* Czern.) ...*G. melanocephalum* (Czern.) V. J. Staněk

Biblio. : Calonge 1998 : 102-103 ; Demoulin 1968 : 40-41 ; Dörfelt 1989 : 74-75, fig. 59-60 : 107 ; Fischer 1933 : 75 ; Jeppson et al. 2013 : 453 ; Kasuya *et al.* 2012 ; Lunghini 1998 : 37-42 ; Staněk in Pilát 1958 : 480-487, 782-783 ; Sunhede 1989 : 486-511

Icon. : AMER 44 : 38-39 ; Cal 1990 pl. 216 ; Ce 345 ; DM 65 : 5 fig. 1 ; DS 76 ; DS 167 : 7 ; DS 170 : 26 ; Kasuya *et al.* 2012 : 2 ; Ma 360 ; MJ 1, 15, 16 ; PL 609 haut ; Pilát 1958 : 515-517 ; R 1142 ; RH 598 ; Sh 236 A ; Sa 89 ; SM 83

2b) Endopériidium enveloppant la gléba jusqu'à la fin.....	3
3a) (2b) Endopériidium laineux-ébouffé, ouverture plane par déchirure sans péristome individualisé, exopériidium fortement hygroscopique, spores 8-11 µm. [Absence de columelle et de capillitium]. Comparer avec <i>G. floriforme</i> , <i>corollinum</i> et <i>hungaricum</i> . (Voir Clé 1. : Ordre des <i>Sclerodermatales</i>).....	Astraeus hygrometricus (Pers.) Morgan
3b) péristome présent, endopériidium lisse, granuleux ou à petites squamules, exopériidium hygroscopique ou non, spores nettement plus petites.....	4
4a) (3b) Péristome plissé, cannelé.....	5
4b) Péristome lisse ou fimbrié.....	16
5a) (4a) Endopériidium lisse ou légèrement feutré parfois recouvert par une pruine farineuse fugace.....	6
5b) Endopériidium granuleux ou finement squamuleux (vérifier à la loupe).....	13
6a) (5b) L'endopériidium est sessile ou subsessile (stipe inférieur à 1 mm). À observer quand le basidiome est bien sec ou bien il faut gratter la couche charnue de l'exopériidium (couche pseudoparenchymateuse), à la base de l'endopériidium.....	7
6b) L'endopériidium est stipité.....	8
7a) (6a) Péristome finement et régulièrement plissé avec 10-20 plis assez profonds, exopériidium à couche mycélienne incrustant les débris, endopériidium recouvert au début par une couche d'hyphes lâches mêlées à une pruine cristallifère. [Basidiome étalé jusqu'à 6,2 cm, endopériidium 0,3-1,5 cm, exopériidium sacciforme (rarement autrement), extrémité des lanières souvent enroulée par en dessous, couche fibreuse dénudée papyracée, spores 4,5-6 (7) µm]. <i>G. fimbriatum</i> peut avoir le péristome avec 3-5 plis grossiers, mais spores 3-4 (4,5) µm ; <i>G. schmidelii</i> à un stipe court mais distinct (à vérifier bien sec) et l'exopériidium est arqué (l'extrémité libre des lanières étant verticale ou à peine enroulée par en dessous) ; <i>G. kotlabaе</i> , à endopériidium devenant ± lisse, est fortement hygroscopique avec des spores à peine plus grandes....(= <i>G. badium</i> ss. Stanek non Pers., <i>G. umbilicatum</i> Fr. ?). <i>G. elegans</i> ⁷ Vittad.	

Biblio. : Calonge 1998 : 90-91 ; Calonge & Demoulin 1975 : 258 ; Dörfelt 1989 : 63-64, fig. 46 : 102 ; Jeppson et al. 2013 : 449 ; Martín 1988 : 250-251 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 21 ; Staněk in Pilát 1958 : 443-447, 783 ; Sunhede 1989 : 164-179
Icon. : BC 1519 ; DS 162 : 22 ; FAMM 14 : 7 ; MJ 3 ; P 52 ; Pilát 1958 : 505 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 186 ; Sa 77 ; Sh 236 C,D ; SM 69

7b) Péristome grossièrement et irrégulièrement plissé avec 3 à 12 plis (les plis sont parfois peu marqués), non déterminé, endopériidium nu sans pruine, exopériidium à couche mycélienne non incrustante. Frais, il peut posséder une "couronne" comme *G. triplex*.

⁷ Exopériidium arqué, non hygroscopique, 1,3-3,5 cm étalé, endopériidium 0,3-0,9 cm, subsessile (stipe < à 1mm), péristome très finement plissé (environ 20 à 50 plis très peu profonds), couche mycélienne incrustante, spores 4-5,5 µm. E.***G. senoretiae*** Zamora
 Biblio et Icon. : Zamora et al. 2014b : 1205-1209.

[Basidiome étalé jusqu'à 11 cm; endopériidium 0,8-2,5 cm, brunâtre, péristome conique non déterminé, exopériidium sacciforme, rarement arqué, à lanières longuement amincies au sommet, à couche fibreuse dénudée papyracée, couche charnue à réaction au gaïac ou à la syringaldazine nulle, spores 4,5-6 µm, cristaux des rhizomorphes aciculaires et sans arrangement]. E, F. CALONGE (1998) met à tort en synonymie *G. morganii* et *G. elegans*, ce dernier ne ressemblant pas à *G. lageniforme* ou *triplex* et ayant un péristome très différent, finement et régulièrement plissé.

.....*G. morganii* Lloyd

Biblio. : Boiffard 1976 : 4-7, pl. 1 fig. 1-8 ; Coker & Couch 1928 : 109-110 ; DM 65 : 6 fig. 11 ; Dörfelt 1989 : 64-65 ; Jeppson et al. 2013 : 454, fig. 12 : 452 ; Sunhede 1989 : 282-294 ; Vidal & Calonge 1996 : 375

Icon. : Bobinet 2000 : 556 ; RM 2002 (4) : 333-334 ; Sa 94

8a) (6b) Exopériidium hygroscopique.

[Basidiome étalé 1,5-2 cm, avec 7 à 11 lanières, endopériidium 1-1,6 cm, de gris à gris-brun, finement feutré.] Prairies sèches. E.....*G. xerophilum* Long ex Desjardin

Biblio. et Icon. : Jeppson et al. 2013 : , fig. 16 : 457

8b) Exopériidium non hygroscopique.....**9**

9a) (6b) Apophyse remarquablement développée, aiguë (faire une coupe pour vérifier s'il ne s'agit pas d'un simple repli de l'endopériidium).

[Basidiome étalé 2,1-8,5 cm, endopériidium (0,5) 1-2,5 (3,6) cm, souvent recouvert par une forte pruine farineuse brunâtre ± sale qui s'estompe petit à petit en s'éclaircissant, stipe 3,5-13 cm, exopériidium arqué, découpé en 6-10 lanières, dénudé et brun chez les vieux exemplaires, spores 5,5-7 (7,5) µm].....*G. striatum* DC.

Biblio. : Binyamini 1984 : 171, fig. 4 : 175 ; Calonge 1998 : 109-110 ; Demoulin 1968 : 49-50 ; Dörfelt 1989 : 71-72, fig. 83-84 : 116 ; Jeppson et al. 2013 : 459-460 ; Staněk in Pilát 1958 : 456-461, 787 ; Sunhede 1989 : 426-445 ; Zamora et al. 2015 : 158-159, fig. 13d : 156

Icon. : Ce 2543 ; DM 65 : 7 fig. 20 ; DS 162 : 23 ; MJ 18 ; P 60 ; Pilát 1958 : 509 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 197-198 ; Siquier & Constantino 2011 : 325 ; SM 95 ; Tintling 4 : 34-36

9b) Pas d'apophyse aussi remarquable, mais parfois, sur les exemplaires secs de *G. pectinatum*, un repli de l'endopériidium peut l'imiter (faire une coupe).....**10**

10a) (9b) Espèces de petites à moyennes (exopériidium 1,5-8 cm, endopériidium de diam. 0,5-1,5 (2) cm), à stipe inférieur à 3 mm de long.....**11**

10b) Espèces en moyenne plus grandes (exopériidium (2) 4-13,5 cm et endopériidium de diam. 1-3,5 cm) et stipe supérieur à 3 mm de long.....**12**

11a) (10b) Endopériidium nu.

[Endopériidium, (0,4) 0,5-1 (2) cm, exopériidium arqué, découpé en 6-9 lanières, non hygroscopique, à couche mycélienne dénudée papyracée et blanchâtre (vieux), spores (4,5) 5-6,5 (7) µm]. *G. campestre* à un endopériidium granuleux, un exopériidium ± hygroscopique (lanières enroulées par-dessus ou par-dessous quand il est sec), et des spores de 6,5-8 µm

.....(=*G. nanum* Pers., *G. nanum* var. *coniferarum* Staněk in Pilát).....*G. schmidelii* Vittad.

Biblio. : Boiffard 1976 : 16-17 ; Calonge 1998 : 104-105 ; Calonge & Demoulin 1975 : 259-260 ; Demoulin 1968 : 47-48 ; Dörfelt 1989 : 72-73, fig. 80, 81 : 115 ; Jeppson et al. 2013 : 458-459 ; Martín 1988 : 258-260 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 23 ; Staněk in Pilát 1958 : 447-452, 784 ; Sunhede 1989 : 397-415

Icon. : BC 1016 ; Bobinet 2000 : 556 ; Cal 1990 pl. 217 ; Ce 2542, 2861 ; CS 416 ; DM 65 : 7 fig. 19 ; MJ 12, 13 ; MMZ 572 ; P 58 ; Ph 253 ; Pilát 1958 : 506, 507 ; Sa 107 ; SM 87 ; Zu 437

11b) L'endopériidium est d'abord recouvert d'une couche pruineuse blanchâtre, comme *G. pectinatum* et *G. striatum*, puis il devient brun noirâtre.

[Exopériidium (1,3) 2-4,7 cm étalé avec 5-12 lanières, endopériidium 0,5-1,6 cm. Péristome peu nettement délimité. Stipe 0,5-2,5 (3) mm, brun. Columelle cylindrique. Spores (4,5) 5-7 (7,5) μm , capillitium (5) 5,5-8 (8,5) μm .] *G. schmidelii* diffère par la couche pruineuse absente ou quasi absente, le stipe plus clair et le péristome bien délimité. *G. pectinatum* diffère par la taille en moyenne plus grande, le stipe élancé, la columelle effilée au sommet et le capillitium à hyphes plus larges. *G. meridionale* diffère par la taille plus grande et le stipe plus long et très trapu. E.

.....*G. parvistriatum* J. C. Zamora & Calonge

Biblio. : Jeppson et al. 2013 : 454 ; Zamora & Calonge 2007 : 139-149 ; Zamora et al. 2015 : 157, fig. 13b : 156

Icon. : Zamora & Calonge 2007 : 141-142, 145

12a) (10b) Stipe le plus souvent élancé (L/l : 1,7-4), souvent clair, et capillitium (8) 9-13 (15) μm .

[Exopériidium (2) 4-13,5 cm étalé, vieux il varie de blanchâtre à grisâtre. Stipe de 3,5-13 mm. Endopériidium 1-2,5 (3,5) cm, le plus souvent brun foncé, parfois noirâtre, il est souvent plissé à la base en séchant. Péristome avec 10-35 plis]. Il a son optimum dans les forêts tempérées ou boréales.....*G. pectinatum* Pers.

Biblio. : Arora 1986 : 702-703 ; Boiffard 1976 : 17-18 ; Demoulin 1968 : 48-49 ; Dörfelt 1989 : 70-71, fig. 64-65 : 109 ; Jeppson et al. 2013 : 455 ; Staněk in Pilát 1958 : 452-456, 787 ; Sunhede 1989 : 294-312 ; Zamora et al. 2015 : 157-158, fig. 12c : 154

Icon. : BK 2-499 ; Ce 1194 ; DM 65 : 7 fig. 21 ; Ma 361 ; Li 634 ; P 62 ; Ph 254 ; Pilát 1958 : 508 ; RH 600 ; Sa 95, 96

12b) Stipe trapu (L/l : 0,6-2,3), de couleur variable et capillitium (5,5) 6-9 (9,5) μm .

[Exopériidium 4,5-12,5 cm. Stipe 3-9 x 2-8 mm, de couleur variable. Endopériidium 1,2-3,3 cm, de clair à brun gris, jamais noirâtre. Péristome avec 20-50 plis]. Indifférent au sol, il a son optimum dans les forêts et garrigues méditerranéennes.....*G. meridionale* J. C. Zamora

Biblio. : Calonge 1998 : 105-106 (sous *pectinatum*) ; Martín 1988 : 260-261 (sous *pectinatum*) ; Zamora et al. 2015 : 154-155, fig. 12b : 154

Icon. : Siquier & Constantino 2011 : 322 (sous *pectinatum*) ; SM 89 (sous *pectinatum*) ; Zamora et al. 2015 : fig. 12b : 154

13a) (5b) L'endopériidium est sessile. Á observer quand le basidiome est bien sec ou bien il faut gratter la couche charnue de l'exopériidium entourant la base de l'endopériidium sur le frais. Lanières non arquées, fortement hygrosopiques. Sèches, elles se referment et recouvrent le plus souvent l'endopériidium.

[Basidiome 1-3,4 cm, endopériidium 0,5-1,2 cm, granuleux puis lisse], péristome de conique à mamelonné, non déterminé, avec 8-22 plis réguliers, exopériidium plan (humide), incrustant, découpé en 7-9 lanières, spores 5,5-6,5 (7) μm . D, E, H, URSS

.....(= *G. ambiguum* Mont. ss Dörfelt)***G. kotlabae*** V. J. Staněk

Biblio. : Calonge 1998 : 99-100 ; Dörfelt 1989 : 65-67, fig. 45 : 102 ; Jeppson et al. 2013 : 451, fig. 9 : 452 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 77-78, 190-191 ; Staněk in Pilát 1958 : 474-475, 783-784 ; Sunhede 1989 : 235-242

Icon. : Jorjadze 2009 fig. 2 ; Pilát 1958 : 474 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 190-191 ; RM 2002 (4) : 332 ; Sa 85, 86

13b) L'endopériidium est stipité.....**14**

14a) (13b) Granulations de l'endopériidium surtout visibles à la loupe, lanières moyennement hygroscopiques, ne recouvrant pas l'endopériidium mais se recroquevillant sur elles-mêmes.

[Basidiome étalé 1,5-6,5 cm, endopériidium (0,4) 0,5-1,5 (2) cm, péristome déterminé, avec 9-21 plis réguliers, exopériidium ± hygroscopique, ± arqué (humide et frais), incrustant, découpé en 7-10 lanières, spores 6,5-8 µm].....[= *G. pedicellatum* (Batsch) Dörfelt & Müll.-Uri] ..***G. campestre*** Morgan

Biblio. : Boiffard 1976 : 21-22, pl. 4 fig. 1-3 ; Bottomley 1948 : 590 ; Calonge 1998 : 92-94 ; Calonge & Demoulin 1975 : 258 ; Dörfelt 1989 : 67-69, fig. 66 à 68 : 110 ; Jeppson 1986a : 272-275 ; Jeppson et al. 2013 : 448 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 21-22 ; Martín 1988 : 252-253 ; Staněk in Pilát 1958 : 463-467, 790-791 ; Sunhede 1989 : 111-129

Icon. : BC 1415 ; Bobinet 2000 : 556 ; DM 65 : 5 fig. 5 ; DS 162 : 22 ; FAMM 14 : 1 ; MJ 14 ; P 54 ; Pilát 1958 : 511 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 182-183 ; Sa 71, 72 ; Sh 237 E ; Siquier & Constantino 2011 : 321 ; SM 73

(une espèce printanière, endémique de la Bohême, montre des fissures longitudinales sur l'extérieur des lanières une fois la couche mycélienne partie. Spores plus petites : 5-7 µm. CH, CZ, E.

.....[=*G. campestre* var. *pouzarii* (V. J. Staněk) Calonge]***G. pouzarii*** V. J. Staněk

Biblio. : Brunelli 2002 : 17-30 ; Dörfelt 1989 : 67-69, fig. 69 à 71 : 111 ; Jeppson et al. 2013 : 455 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 22 ; Staněk in Pilát 1958 : 461-463, 790 ; Sunhede 1989 : 312-321 ; Woltsch *et al.* 2007 : 1-6.

Icon. : An : 21+ph. ; BSM 2007 (1) : 2-3 ; BVM 28 : 22 ; Pilát 1958 : 510

14b) Exopériidium non hygroscopique. Endopériidium ruguleux par de fines granulations (pouvant dépasser 1 mm), facilement visibles à l'œil nu.....**15**

15a) (14b) Spores 3,5-(4,3)-4,5 µm. Espèce de taille de moyenne à grande, sylvatique, calcicole.

[Basidiome étalé 3-13 cm, endopériidium 1-2 (4,3) cm, péristome normalement déterminé, conique avec 17-36 plis, stipe 1-5 mm, exopériidium ± arqué, incrustant, découpé en 5-9 lanières, couche charnue rose puis brun rougeâtre]***G. berkeleyi*** Massee

Biblio. : Boiffard 1976 : 19-20, pl. 5 fig. 4-7 ; Calonge 1998 : 91-91 ; Dörfelt 1989 : 69-70, fig. 47, 48 : 103 ; Jeppson et al. 2013 : 446-447 ; Staněk in Pilát 1958 : 470-474, 784-785 ; Sunhede 1989 : 88-111

Icon. : DM 65 : 7 fig. 18 ; Jeppson et al. 2013 : 447, fig. 3 ; MJ 10,11 ; P 56 ; Pagine micol., 23 : 62 ; RH 600 ; RM 2002 (4) : 330-331 ; Sa 69, 70 ; SM 71

15b) Spores 4,3-(4,8)-5,5 µm. Espèce de petite taille des milieux ouverts et secs, calcicole.

[Basidiome étalé 1,5-3 cm, endopériidium 0,5-1 cm, péristome déterminé, exopériidium arqué, incrustant, découpé en 5-9 lanières, couche charnue rose sale puis de brun beige à brun foncé]

.....(= *G. hollosii* Staněk)..... *G. pseudostriatum* Hollós

Biblio. et Icon. : Jeppson et al. 2013 : 457, fig. 14 : 456 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 58-60, 182 (sous *G. berkeleyi*) ; Staněk in Pilát 1958 : 467-470, 790 ;

16a) (4b) Exopériidium forniqué (la couche mycélienne se détache de la couche fibreuse et forme une coupe sur laquelle les lanières se dressent).....17

16b) Exopériidium non forniqué.....20

17a) (16a) Exopériidium incrustant.....18

17b) Exopériidium non incrustant.....19

18a) (15a) Espèce de taille petite à moyenne, 1,5-5,5 (8,5) cm de haut, étalée 1,5-9 cm, endopériidium (0,4) 0,5-1 (1,6) cm, lisse mais d'abord recouvert par une pruine (loupe), à péristome déterminé, stipe 1-2,5 mm, l'exopériidium dénudé devient blanc, découpé en (3) 4 à 5 (6) lanières, spores 5-6 µm avec verrues jusqu'à 0,8 µm. On peut confondre de vieux basidiomes de *G. quadrifidum* avec de vieux *G. minimum* mais ce dernier possède 6-9 lanières dont la marge n'est ni incurvée ni enroulée contrairement à *G. quadrifidum*.....*G. quadrifidum*⁸DC. ex Pers.

Biblio. : Bottomley 1948 : 591-592 ; Calonge 1998 : 106-109 ; Demoulin 1968 : 44-45 ; Dörfelt 1989 : 58-60, fig. 72, 73 : 112 ; Jeppson et al. 2013 : 457-458 ; Martín 1988 : 262 ; Staněk in Pilát 1958 : 435-439, 794-795 ; Sunhede 1989 : 338-356 ; Zamora et al. 2015 : 152, fig. 11f : 148

Icon. : BH 113 ; BK 2-500 ; Bon 303 ; Ce 2862 ; DM 65 : 6 fig. 13 ; Mtg 196 ; P 70 ; Ph 253 ; Pilát 1958 : 503 ; RH 601 ; Sa 101

18b) Espèce de petite à grande taille, 3-10 cm de haut, étalée 4-15,5 cm, endopériidium (0,9) 1-2 (4) cm, finement pubescent (loupe), à péristome non déterminé, stipe (1) 2-6,5 mm, l'exopériidium dénudé reste brun chez les vieux, il est découpé en 4 ou 5 lanières, spores 4-5 µm. Espèce nitrophile.....*G. fornicatum* (Huds.) Hook.

Biblio. : Boiffard 1976 : 25-26 ; Calonge 1998 : 98-99 ; Demoulin 1968 : 44 ; Dörfelt 1989 : 57-58, fig. 56 : 106 et 91 : 119 ; Jeppson et al. 2013 : 450-451 ; Staněk in Pilát 1958 : 440-443, 795 ; Sunhede 1989 : 209-225

Icon. : BC 1368 ; DM 65 : 6 fig. 12 ; Li 639 ; Ma 359 ; MJ 1 ; P 68 ; PF 2001 : 33 ; Ph 254 ; Ph Am 287 ; Pilát 1958 : 504 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 187-188 ; Sa 83, 84 ; SM 79

19a) (15b) Taille de *G. quadrifidum* (basidiome étalé 3,9-7,2 cm), endopériidium 0,8-2 cm, stipe jusqu'à 1,5 mm, péristome non déterminé, 4 à 5 (7) lanières, spores 4,5-5 µm. F (P. O., 66), P.....*G. welwitschii* Mont.

Biblio. et Icon. : Calonge 1998 : 112-113 ; Calonge & Almeida 1991 : 89 ; Dörfelt 1989 : 75 ; Mornand 1986 : 11, 6 fig. 14 ; Staněk in Pilát 1958 : 526, 787 ; Sunhede 1989 : 462-468

19b) Exopériidium de pseudoforniqué à arqué, la couche mycélienne reste attachée à la couche

⁸ Diffère de *G. quadrifidum* par l'endopériidium granuleux (grands cristaux agrégés) au lieu de farineux (petits cristaux non agrégés) et les spores légèrement plus petites, (3,5) 4-4,5 (5) µm avec des verrues jusqu'à 0,5 (0,6) µm. GB

.....*G. britannicum* J. C. Zamora
Biblio. et Icon. : Zamora et al. 2015 : 143-144, fig. 9c : 142

fibreuse ou, souvent, se détache au centre, jusqu'au début des lanières seulement. Taille de *G. fornicatum* (basidiome étalé 6-10 cm), endopériidium ± lisse, (1,4) 1,5-2,5 (3,3) cm, stipe clair, (1,5) 2-4 mm, péristome déterminé ou non déterminé, (5) 7 à 9 (11) lanières, spores 4,5 - 6 µm.

[La couche charnue peut rougir, endopériidium brunâtre, stipe de blanchâtre à brun-grisâtre, couche fibreuse sèche de coriace à rigide, grisâtre]. CZ, D, DK, PL. Comparer avec *G. coronatum* (couche charnue sans tons rougeâtres, endopériidium de grisâtre à gris-noirâtre, stipe foncé, couche mycélienne fine et incrustante, exopériidium arqué) et *G. rufescens* (endopériidium finement pubescent sous la loupe, couche fibreuse dénudée papyracée-coriace, couche mycélienne incrustante, exopériidium arqué).....***G. smardae*** V. J. Staněk

Biblio. : Dörfelt 1989 : 62-63, fig. 82 : 116 ; Jeppson et al. 2013 : 459 ; Staněk in Pilát 1958 : 523-526, 788 ; Sunhede 1989 : 416-426

Icon. : Pilát 1958 : 520

20a) (16b) Endopériidium stipité. (exopériidium non incrustant, à couche charnue parfois rougissante, stipe clair, endopériidium brunâtre ± lisse : voir *G. smardae*).....**21**

20b) Endopériidium sessile. À observer quand le basidiome est bien sec ou bien il faut gratter la couche charnue de l'exopériidium à la base de l'endopériidium.....**26**

21a) (20a) Le péristome est déterminé.....**22**

21b) Le péristome n'est pas déterminé (si l'endopériidium est rugueux voir 21a : *G. pseudolimbatum*).....**25**

22a) (21a) Soit espèce plus grande, soit endopériidium ± rugueux et lanières ± hygroscopiques (cellules de la couche charnue à paroi épaisse).....**24**

22b) Petite espèce à péristome nettement déterminé, à exopériidium 1-4 (6) cm étalé et endopériidium 0,3-1,5 cm, lisse parfois fortement farineux au début.....***G. minimum* s. l.⁹****23**
[Caractères communs : endopériidium grisâtre ou brun-grisâtre, parfois plus foncé, stipe 0,5-2 (2,5) mm, exopériidium arqué, couche fibreuse dénudée papyracée ou papyracée coriace, spores (4,5) 5-6 (7) µm]. Ces deux taxons ressemblent beaucoup à *G. quadrifidum* (à stipe clair) mais la couche mycélienne reste longtemps attachée et le nombre de lanières (à marge ni incurvée ni enroulée contrairement à *G. quadrifidum*) est plus grand (5-13 contre 4-5).

(Bibliographie et iconographie commune aux deux espèces suivantes longtemps confondues, à répartir selon le cas :)

Biblio : Boiffard 1976 : 14-15 ; Bottomley 1948 : 593-594 ; Calonge 1998 : 103-104 ; Calonge & Demoulin 1975 : 259 ; Demoulin 1968 : 46 ; Dörfelt 1989 : 60-61, fig. 61 à 63 : 108 ; Jeppson et al. 2013 : 453-454 ; Lange 1948 : 6-7 ; Martín 1988 : 256 ; Monthoux & Röllin 1984 : 200-203 ; Staněk in Pilát 1958 : 431-435, 785-786 ; Sunhede 1989 : 256-282

Icon. : BC 1369 ; DM 65 : 7 fig. 15 ; MJ 2 ; P 72 ; Pilát 1958 : 502 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 192-193 ; Sa 92 ; Sh 236 B ; SM 85

23a) (22b) Stipe clair, couche farineuse de l'endopériidium dense. En terrain calcaire.
.....***G. granulosum*** Fuckel

⁹ Exopériidium souvent semi-hygroscopique et spores (3,5)-4-5 (5,5) µm. Basidiome 0,5-2,2 cm étalé, endopériidium 0,6-1 cm, lisse dès le début, crème grisâtre avec le péristome plus foncé, stipe rudimentaire (env. 1 mm). En terrain sablonneux siliceux. E. (= *G. arenarium* ss. Calonge et Zamora 2003).....***G. benitoi*** J. C. Zamora
Biblio et icon. : Calonge & Zamora 2003 : 59-61 ; Jeppson et al. 2013 : 446 ; Zamora et al. 2015 : 141-143, fig. 9b

Biblio : Zamora et al. 2015 : 150-151, fig. 11d : 148

Icon. :

23b) Stipe foncé, couche farineuse de l'endopériidium très clairsemée, peu visible. En terrain sablonneux, siliceux ou pauvre en calcaire. *G. coronatum*, normalement plus grande espèce, a un endopériidium vite sombre, un stipe de 2-4 mm, un péristome jamais aussi nettement déterminé.*G. marginatum* Vittadini

Biblio : Zamora et al. 2015 : 151-152, fig. 11e : 148

Icon. :

24a) (22a) Lanières ± hygroscopiques, endopériidium ± rugueux ou ridé (frais ou en bon état), puis ± lisse, couche charnue pouvant rougir, stipe clair.

[Basidiome étalé 2-7 cm, endopériidium (0,7) 1-2 (2,4) cm, grisâtre ± sombre parfois brunâtre, noirâtre chez les vieux exemplaires, stipe 1-3 mm, exopériidium arqué (frais, par temps humide), découpé en (3) 6-10 (13) lanières qui se replient sans couvrir complètement l'endopériidium par le sec, couche fibreuse dénudée papyracée coriace, blanc sale, spores (5) 5,5-7 µm]. Toute petite espèce à spores plus petites, (3) 3,5-4 (4,5) µm voir *G. benitoi* en note de *G. minimum* s. l. page précédente.....*G. pseudolimbatum* Hollós

Biblio. : Binyamini 1984 : 170-171 fig. 1 : 175 ; Boiffard 1976 : 12-14, pl. 30 fig. 1-7 ; Calonge 1989 : 201-202 ; Calonge *et al.* 1990 b : 178-180 ; Dörfelt 1989 : 62 ; Jeppson *et al.* 2013 : 455-457, fig. 13 : 456 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 24 ; Staněk in Pilát 1958 : 428-430, 791-792 ; Sunhede 1989 : 322-337

Icon. : FAMM 14 : 7 ; Pilát 1958 : 501 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 193-194 ; Sa 98 ; Sh 237 A-D ; SMF 114 (2) : 31

24b) Lanières non hygroscopiques, endopériidium lisse ou ± farineux, couche charnue non rougissante, stipe vite très foncé, gris-brunâtre à noirâtre.

[Basidiome étalé 2,5-13 cm, endopériidium 0,9-4,3 cm, de beige-brunâtre à brun-grisâtre jusqu'à noirâtre, stipe 2-4 mm, exopériidium le plus souvent plutôt arqué, découpé en (5) 7-12 (15) lanières qui peuvent être enroulées sur elles-mêmes sans couvrir une partie de l'endopériidium, couche fibreuse dénudée papyracée-coriace, blanc sale, spores (5) 5,5-6,5 µm]. Très proche de *G. pseudolimbatum*. Comparer aussi avec *G. marginatum*, *G. smardae* (vieux) et *G. rufescens**G. coronatum* Pers.

Biblio. : Calonge 1998 : 95-96 ; Calonge & Demoulin 1975 : 259 ; Dörfelt 1989 : 61-62, fig. 51 : 104 ; Jeppson *et al.* 2013 : 448-449 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 22 ; Staněk in Pilát 1958 : 425-428, 789 ; Sunhede 1989 : 147-164 ; Zamora *et al.* 2015 : 144-145, fig. 10a : 146

Icon. : DM 65 : 7 fig. 16 ; GVL 871 ; MJ 5, 6 ; P 76 ; Ph 253 ; Ph Am 287 ; Pilát 1958 : 500 ; RM 2009 (1) : 41 ; SM 75

25a) (21b) Couche charnue rougissante à réaction au gaïac et à la syringaldazine nettement positive, endopériidium faiblement pubescent (loupe!), de brunâtre à brun-grisâtre, stipe 1,5 - 6 mm, de blanchâtre à beige clair.

[Basidiome étalé 2,5-12 cm, endopériidium (1) 1,5-3,5 (4,5) cm, velouté puis usé, souvent brun-grisâtre, exopériidium arqué, non hygroscopique, découpé en (4) 5-9 (11) lanières, couche fibreuse dénudée papyracée-coriace et blanc sale, spores non cyanophiles, 5-6 µm]. *G. smardae* a une couche mycélienne non incrustante, l'exopériidium est souvent pseudoforniqué, la couche fibreuse

sèche est rigide-coriace, grisâtre mais les vieux exemplaires à péristome non déterminé peuvent être confondus avec *G. rufescens*.....(= *G. vulgatum* Vittad.)***G. rufescens*** Pers.

Biblio. : Boiffard 1976 : 24-25 ; Calonge 1998 : 107-108 ; Calonge & Demoulin 1975 : 261 ; Demoulin 1968 : 43-44 ; Dörfelt 1989 : 56-57, fig. 74 à 77 : 112-114 ; Jeppson et al. 2013 : 458 ; Martín 1988 : 267-269 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 24-25 ; Staněk in Pilát 1958 : 415-417, 786-787 ; Sunhede 1989 : 357-376

Icon. : BC 1221 ; BK 2-503 ; Ce 789 ; D 1079 ; DM 65 : 7 fig. 17 ; Ma 364 ; MJ 19 h ; Mtg 194 ; Mz 381 ; P 74 ; Ph 253 ; PL 611 haut ; Pilát 1958 : 498 ; RH 602 ; Sa 103 ; Sh 236 E ; SM 91 ; Zu 436

25b) Couche charnue sans tons rougeâtres à réaction au gaïac et à la syringaldazine négative ou légèrement positive, endopériidium recouvert au début par une couche farineuse beige-brunâtre clair puis lisse et de grisâtre sombre à gris-noirâtre, stipe vite foncé, de gris-brunâtre à noir, 2 - 4 mm. Le péristome peut être ± bien déterminé..voir 24 b) : ***G. coronatum***

26a) (20b) Péristome non déterminé.....**27**

26b) Péristome déterminé (parfois peu visible, surtout chez les vieux basidiomes).....**28**

27a) (26a) Exopériidium hygroscopique.

[Basidiome étalé 1,2-5,4 cm, endopériidium 0,2-2,5 cm, nu, exopériidium incrustant, découpé en (5) 6-11 (13) lanières, la couche mycélienne se détache de bonne heure, spores 5,5-7 µm, capillitium x 1 -7 µm].....***G. floriforme*** Vittad.

Biblio. :Binyamini 1984 : 171, fig. 2 : 175 ; Bottomley 1948 : 602-603 ; Boiffard 1976 : 22-23, pl. 4 fig. 4-5 ; Calonge 1998 : 97-98 ; Dörfelt 1989 : 48-49, fig. 54 : 105 ; Jeppson et al. 2013 : 450, fig. 7 : 447 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 23 ; Staněk in Pilát 1958 : 417-422, 786 ; Sunhede 1989 : 198-209

Icon. : Bobinet 2000 : 556 ; DM 65 : 5 fig. 3 ; DS 162 : 23 ; Errotari 2008 : 53-56 ; McNeil 2013 : 24 ; MJ 19 b ; P 64 ; Ph Am 287 ; Pilát 1958 : 499 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 186-187 ; Sa 81

27b) Exopériidium non hygroscopique.

[Basidiome étalé 1,7-12 cm, endopériidium (0,5) 1-2,5 (3,4) cm, nu, péristome plus pâle que le reste de l'endopériidium, avec parfois 3-5 plis grossiers, largement conique ou mamelonné, exopériidium souvent sacciforme, incrustant, découpé en (5) 6-10 (13) lanières souvent recourbées par-dessous, couche charnue non rougissante, la couche fibreuse dénudée est fine, papyracée, stipe absent ou très court (0,5-1 mm), spores cyanophiles, (3) 3,5-4 (4,5) µm] .Les vieux exemplaires de *G. saccatum* diffèrent par les spores plus grandes. *G. rufescens* a un exopériidium non sacciforme, la couche charnue à une réaction nettement positive au gaïac et à la syringaldine, la couche fibreuse dénudée est papyracée-coriace, et les spores font 5-6 µm.

.....[= *G. sessile* (Sowerby) Pouzar]***G. fimbriatum*** Fr.

Biblio. : Boiffard 1976 : 23-24 ; Calonge 1998 : 96-97 ; Calonge & Demoulin 1975 : 260 ; Demoulin 1968 : 41-43 ; Dörfelt 1989 : 55-56, fig. 52, 53 : 104 ; Martín 1988 : 253-255 ; Monthoux & Röllin 1984 : 203-205 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 22-23 ; Staněk in Pilát 1958 : 412-415, 786 ; Sunhede 1989 : 180-198

Icon. : BK 2-501 ; Bon 303 ; Cal 307 ; CD 1719 ; Ce 1195 ; Ma 362 ; MJ 17 ; Mtg 195 ; P 66 ; Ph 252 ; PL 609 bas ; Pilát 1958 : 497 ; Sa 79, 80 ; SM 77 ; Zu 435

- 28a)** (26b) Exopériidium hygroscopique (comparer avec *G. floriforme*).....**29**
- 28b)** Exopériidium non hygroscopique, non incrustant**30**
- 29a)** (28a) Exopériidium incrustant, endopériidium 0,2-0,8 cm.
 [Basidiome étalé 1-2,5 cm, endopériidium d'abord recouvert par une couche farineuse puis nu, péristome nettement déterminé, exopériidium découpé en 7-11 lanières, la couche mycélienne se détache de bonne heure, spores 5-6 µm, capillitium x 1-4 µm]. CZ, D, H.....*G. hungaricum* Hollós
- Biblio. : Dörfelt 1989 : 49, fig. 57 : 107 ; Jeppson et al. 2013 : 451, fig. 8 : 447 ; Kasuya *et al.* 2011 : 10-14 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 74-75, 189-190 ; Staněk in Pilát 1958 : 422-425, 785 ; Sunhede 1989 : 225-234 ; Zamora et al. 2015 : 147, fig. 9f : 142
- Icon. : An ph. (fin) ; Pilát : 422 ; Kasuya *et al.* 2011 : 11 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 189-190
- 29b)** Exopériidium non incrustant, endopériidium (0,6) 1-2 (2,3) cm.
 [Basidiome étalé 2-7 cm, endopériidium avec une pruine farineuse détersile, péristome ± bien déterminé, exopériidium découpé en (5) 7-10 (13) lanières, la couche mycélienne se détache de bonne heure, spores (4) 4,5-5 (5,5) µm, capillitium x 1-9 µm].
[= *G. recolligens* (With.) Desv.]*G. corollinum* (Batsch) Hollós
- Biblio. : Bottomley 1948 : 600-601 (sub nom. *G. mammosum*) ; Calonge 1998 : 94-95 ; Demoulin 1968 : 46-47 ; Dörfelt 1989 : 50-51, fig. 49, 50 : 103 ; Jeppson et al. 2013 : 448, fig. 5 : 447 ; Kasuya *et al.* 2011 : 6-10 ; Staněk in Pilát 1958 : 494-523, 792 ; Sunhede 1989 : 129-147
- Icon. : Ce 2073 ; MJ 8,9 ; Kasuya *et al.* 2011 : 7 ; P 78 ; Pilát 1958 : 495, 519 ; RH 601 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 183-184 ; Sa 74 ; Sh 237 F
- 30a)** (28b) La couche charnue forme une "couronne" autour de l'endopériidium (très vite les lanières se fendent tangentiellement près de leur base et la couche charnue s'enroule vers l'endopériidium simulant cette "couronne") et a une réaction nettement positive au gaïac et à la syringaldine (ZAMORA et al., 2013), endopériidium 1-5,5 cm, exopériidium sacciforme, plan ou arqué (avec les lanières enroulées par-dessous), couche fibreuse dénudée de papyracée-coriace à coriace. Couche mycélienne non feutrée, radialement fissurée, constituée d'hyphes x 1,5-6 µm à paroi mince ou légèrement épaissies et bouclées. Les cristaux des rhizomorphes sont bipyramidaux et en rosettes (ZAMORA et al., 2013 : 9, fig. 3E)
 [Basidiome étalé 5,5-22,5 cm, (3) 5-7 (10) lanières, spores (4) 4,5-5,5 (6) µm]. Comparer avec *G. fimbriatum*, *lageniforme*, *saccatum* et *morganii* qui peuvent aussi présenter une "couronne"
*G. triplex* Jungh.
- Biblio. : Arora 1986 : 703 ; Boiffard 1976 : 10-12 ; Bottomley 1948 : 595-597 ; Calonge 1998 : 111-112 ; Calonge & Demoulin 1975 : 260-261 ; Demoulin 1968 : 37-40 ; Dörfelt 1989 : 53-54, fig. 85 : 117 ; Kasuya *et al.* 2012 ; Martín 1988 : 265-267 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 25 ; Staněk in Pilát 1958 : 476-480, 793 ; Sunhede 1989 : 445-462 ; Zamora et al. 2013 : 1-20.
- Icon. : BC 271 ; BK 2-502 ; Bon 303 ; Cal 1990 pl. 218 ; CD 1718 ; Ce 346 ; D 1080 ; Im 506 ; Ma 363 ; MJ 4, 7 ; Mtg 193 ; P 80 ; Ph 253 ; Ph Am 286 ; PL 610 ; Pilát 1958 : 512, 513, 514 ; R 1141 ; RH 602 ; Sa 110, 111 ; SM 97
- 30b)** La couche charnue forme rarement une couronne et a une réaction nulle au gaïac et à la syringaldazine (ZAMORA et al., 2013), exopériidium sacciforme et rarement autrement, la couche fibreuse dénudée est papyracée, endopériidium < 2,5 cm, hyphes de la couche mycélienne et cristaux des rhizomorphes différents.**31**

31a) (20b) La couche mycélienne, non feutrée, souvent rosée, est persistante, souvent elle présente des fissures longitudinales sur les lanières, elle est constituée d'hyphes x 1,5-3,5 µm à paroi mince, bouclées dans toute l'épaisseur de la couche. Cristaux des rhizomorphes en forme de courts bâtonnets épais, sans facettes, souvent groupés en petites structures (ZAMORA et al., 2013 : 9, fig. 3B)

[Basidiome étalé 2,6-8 cm, endopériidium 0,8-2 cm, péristome souvent bien déterminé, (5) 6-9 (10) lanières ± recourbées par-dessous, spores (4) 4,5-5 (5,5) µm].....*G. lageniforme* Vittad.

Biblio. : Calonge 1998 : 100-101 ; Dörfelt 1989 : 52-53, fig. 58 : 107 ; Jeppson et al. 2013 : 451-453 ; Staněk in Pilát 1958 : 487-491, 793-794 ; Sunhede 1989 : 242-256 ; Zamora et al. 2013 : 1-20.
Icon. : BC 565 ; DM 65 : 6 fig. 9 ; Jorjadze 2009 fig. 3 ; P 82 ; Pilát 1958 : 488, 490 ; Sa 87-88 ; SM 81

31b) La couche mycélienne, plus épaisse et feutrée (peau de chamois), se détache plus ou moins tôt, elle présente rarement des craquelures, la partie externe (partie feutrée) est constituée d'hyphes x 1,5-6 µm, à paroi épaisse, non bouclées, la partie interne d'hyphes x 1,5-3 µm, à paroi mince, bouclées. Les cristaux des rhizomorphes sont aciculaires et sans arrangement (ZAMORA et al., 2013 : 9, fig. 3A).

[Basidiome étalé 1,5-10 cm, endopériidium 0,4-2,5 cm, péristome ± bien déterminé, (3) 5-8 (12) lanières ± recourbées par-dessous, spores (4) 4,5-6 µm]. (Il existe une fo. *parvulum* Boiffard plus petite que le type et à péristome moins nettement délimité). Les vieux exemplaires peuvent être différenciés de *G. fimbriatum* par les spores qui sont plus petites.....*G. saccatum* Fr.

Biblio. : Arora 1986 : 703-704 ; Binyamini 1984 : 172-173, fig. 6 : 175 ; Boiffard 1976 : 7-10, pl. 2 ; Boiffard 1998 : 14 ; Bottomley 1948 : 597-598 ; Calonge 1998 : 108-109 ; Calonge et al. 1990 b : 180-181 ; Dörfelt 1989 : 51-52, fig. 78, 79 : 114 ; Jeppson et al. 2013 : 458, fig. 15 : 456 ; Martín 1988 : 263-265 ; Staněk in Pilát 1958 : 491-494, 793-794 ; Sunhede 1989 : 376-397 ; Zamora et al. 2013 : 1-20.

Icon. : BC 1222 ; DM 65 : 6 fig. 8 ; Im 507 ; Li 636 ? ; Ph Am 286 ; Pilát 1958 : 518 ; RM 1995(2) : 111 (sub nom. *G. sessile*) ; Sa 105 ; Sh 236 F ; SM 93 ; SMF 114 (2) : 31

Clé 3 B : genre ARACHNION

Bibliographie générale du genre : BOTTOMLEY 1948 ; DEMOULIN 1972 b. FISCHER 1933 : 55-56.
Rares photos d'une espèce de ce genre : Bottomley 1948, pl. 31 fig. 1 et Li 646 (*A. album* Schwein.)

1a) Capillitium présent, spores globuleuses (certaines irrégulières).2

1b) Capillitium absent, spores elliptiques.

[Basidiome subsphérique, 0,8-1,8 cm, à déhiscence irrégulière, exopériidium lisse, blanchâtre, endopériidium absent, gléba verdâtre clair à maturité, subgléba absente. Spores (4) 4,5-6 (6,5) x 3,5-4 (4,2) µm, elliptiques ou subelliptiques, lisses, avec un long stérigmate]. I (sous *Cistus salviifolius*, en bordure de bois, près du littoral). Proche de *A. album* Schwein. (CORTEZ et al. 2010 : 21 ; TRIERVEILER-PEREIRA et al., 2010 : 413-414)*Arachnion iulii* Quadr.

Biblio. : Quadraccia 1996 : 331-336 ; Quadraccia 1997 : 24-27

2a) (1a) Capillitium à cloisons rares et à nombreux pores en forme de fente.

[Basidiome subsphérique, 0,5-2 cm de diamètre, les jeunes exemplaires non incrustés de terre, déhiscence par déchirures radiales irrégulières à partir du sommet (stelliforme), exopériidium pelliculaire, apprimé, blanchâtre, endopériidium gris-brun plombé à brunâtre, gléba brun foncé, subgléba absente. Spores 3,5-6 µm, globuleuses, lisses ou finement ponctuées, brun-jaune, capillitium x 4-6 µm, brun-jaune soutenu]. Surtout région méditerranéenne : E, F, I, PL. Milieux ouverts.(=*A. album* Schw. ss auct. eur.).....***Arachnion lloydianum*** Demoulin

Biblio. : Calonge 1998 : 45-46 ; Calonge & Demoulin 1975 : 262 ; Castro & Blanco-Dios 2007 : 18-19 ; Castro *et al.* 1993 : 91 ; Demoulin 1972 : 645-646 ; Demoulin 1983 b : 13-14 ; Moravec in Pilát 1958 : 256-257, 754-755, fig. 61 : 256 ; Mornand 1993 : 153 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 26

2b) Capillitium souvent à nombreuses cloisons, fréquemment ramifié et à pores punctiformes généralement nombreux (mais parfois rares et peu visibles).

[Basidiome sphérique, légèrement aplati, 0.9-3 cm de diamètre, les jeunes exemplaires incrustés de terre, déhiscence radiale irrégulière à partir du sommet (stelliforme), exopériidium pelliculaire gris argenté apprimé et s'écaillant partiellement, endopériidium gris ou gris-brun clair, gléba gris-brun olivacé, subgléba absente. Spores 3,5-5,5 µm, globuleuses, lisses ou finement ponctuées (chez une récolte varoise la ponctuation était très nette dans l'eau et pratiquement invisible dans le bleu lactique), capillitium x 3,5-7,5 µm, brun-jaune foncé, très fragile]. Région méditerranéenne : E, F (Corse, Var), P.....***Arachnion lazoi*** Demoulin

Biblio. : Calonge 1998 : 44-45 ; Calonge & Demoulin 1975 : 262 ; Castro & Blanco-Dios 2007 : 17-18 ; Demoulin 1972 b : 644-645 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 25-26

Icon. : Poumarat 2003 : 39 et ici dernière page.

Clé 3 C : genre DISCISEDA

Bibliographie générale du genre : BOTTOMLEY 1948 ; SARASINI 2005.

1a) Spores en moyenne ≤ 5 µm, lisses ou aspérulées.....2

1b) Spores en moyenne ≥ 6 µm, de fortement à grossièrement verruqueuses (sauf *D. cervina* où elles sont aspérulées).....3

2a) (1a) Spores nettement aspérulées au MO, globuleuses.

[Basidiome de sphérique à subsphérique, 0.7-3 cm, exopériidium cotonneux, blanc, endopériidium de brun-grisâtre à grisâtre ou blanchâtre, ostiole de 1-3 mm, gléba brune. Spores 3,5-5,5 µm, globuleuses, aspérulées, avec un court stérigmate, capillitium 4-7 µm]. Espèce thermophile des milieux ouverts, souvent en terrain sablonneux. Largement répandue en Europe mais rare.

.....[=*D. calva* (Morav.) Morav.]***D. candida*** (Schwein.) Lloyd

Biblio. : Arora 1986 : 698 ; Bates *et al.* 2009 : 178-179 ; Bottomley 1948 : 570-571 ; Calonge 1998 : 80-81 ; Coker & Couch 1928 : 139-141 ; Cunningham 1944 : 137-138 + pl. 18 fig. 6-7 ; Fischer 1933 : 67 ; Jeppson 1983 : 117-120 ; Jeppson 1986a : 273 ; Jeppson 1997 : 33-41 ; Kers 1975 : 405-438 ; Lizarraga *et al.* 2010 : 44 ; Martín 1988 : 297-298 ; Moravec in Pilát 1958 : 383-385, 775-776, fig. 124 b : 383 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 40 ; Poumarat *et al.* 2000 : 35-43 ;

Rimóczi *et al.* 2011 : 49-50, 178 ; Vizzini & Pano 2010 : 133-134.

Icon. : DM 92 : 65 pl. 2C à dr. (sub nom. *D. calva*) ; Errotari 2005 : 38 ; FAMM 17 : 43 ; GVL 882 ; Jeppson 1997 : 40 ; RH 597 ; Sa 179

2b) Spores lisses ou sublisses au MO, ovoïdes.

[Basidiome sphérique, 5-5,5 cm, exopériidium très fin se désagrégant en laissant des squames rose-jaunâtre, endopériidium épais de 1 mm, résistant, brun-rougeâtre, gléba brun-jaunâtre (peu mûre). Spores 4,5-5,5 x 4-4,5 µm, capillitium septé et poré (grands pores de 0,5-1 µm), 4-7 µm, onduleux].
Espèce de l'hémisphère sud introduite en E.....***D. anomala*** (Cooke & Masee) G. Cunn.

Biblio. : Bottomley 1948 : 569-570 ; Calonge 1998 :78 ; Calonge *et al.* 1994 : 156-158 ; Cunningham 1944 : 139 + pl. 18 fig. 2-3

3a) (1b) Spores grandes avec un plus ou moins long reste de stérigmate, jusqu'à 5-12 µm de long.

[Basidiome subsphérique, 1-3 cm, ostiole plan, gléba brune. Spores globuleuses, (7) 8-10 (11) µm, fortement verruqueuses, capillitium peu ramifié, 3-4 µm]. S.....
.....[= *D. pedicellata* (Morgan) Hollós].....***D. hyalothrix*** (Cooke & Masee) Hollós

Biblio. : Bates *et al.* 2009 : 180-182 ; Bottomley 1948 : 567 ; Coker & Couch 1928 : 142, pl. 80, 118 ; Esqueda-Vallé *et al.* 1995 : 155 ; Lizarraga *et al.* 2010 : 44-45 ; Moravec in Pilát 1958 : 385-386, 775 ; Moreno *et al.* 2003 : 216-219 ; Moreno *et al.* 2007 : 272-273 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 52-53, 179

Icon. : Rimóczi *et al.* 2011 : 179

3b) Spores avec restes de stérigmate de 1-3 (4) µm ou à verrues très développées.....4

4a) (3b) Spores < 8 µm et à verrues ne dépassant pas 1 µm.....5

4b) Spores 7-12 µm, avec de hautes (jusqu'à 2 µm) verrues cylindriques et obtuses .

[Basidiome sphérique, 1-2 cm, endopériidium gris, ostiole petit. Capillitium x 4-5 µm, à paroi épaisse]. Seulement en CZ.....(= *Disciseda arida* Velen.).....***D. verrucosa*** G. Cunn.

Biblio. : Bates *et al.* 2009 : 182-183 ; Bottomley 1948 : 568-569 ; Calonge *et al.* 2000 c : 273 ; Lizarraga *et al.* 2010 : 45-46 ; Moravec in Pilát 1958 : 382-383, 776, fig. 124 : 383 ; Moreno *et al.* 2003 : 219-221 ; Moreno *et al.* 2007 : 275-276

Icon. : Calonge *et al.* 2000 c : 273.

5a) (4a) Spores 5-8 µm, grossièrement verruqueuses (verrues hautes de 0,5-1 µm).

[Basidiome subsphérique au début, puis aplati, 1-3 (4) cm, d'abord blanchâtre, endopériidium de brun-jaune à brun-gris, vieux grisâtre, à petit ostiole. Capillitium x 3-8,5 µm, fragile, à paroi mince, non septé, avec pores de 0,1 µm ou sans pores]. Surtout en milieu ouvert et en terrain sablonneux.

.....***D. bovista*** (Klozsch) Henn.

Biblio. : Calonge 1998 : 79-80 ; Calonge & Demoulin 1975 : 263-264 ; Jeppson 1997 : 33-41 ; Kers 1975 : 420-431 ; Lizarraga *et al.* 2010 : 42-44 ; Moravec in Pilát 1958 : 379-382, 776, fig. 121 : 378 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 45-47, 177-178 ; Vizzini & Panno 2010 : 129-136.

Icon. : BC 1319 ; DM 79 : 14 fig. h à d, DM 92 : 65 pl. 2C à g. ; Moixero 3 : 23 ; Pilát 1958 fig. 122, 123 : 380-381 ; Sa 177 ; SM 67

5b) Spores 6-7 µm, finement et densément verruqueuses (ponctuées).
[Basidiome sphérique, 1,5-2 cm, endopériidium brunâtre, ostiole plan, gléba brun-olivâtre. Capillitium 4-5 µm, rarement ramifié, droit et flexueux, poré (au MEB)]. Héliophile et xérophile.....***D. cervina*** (Berk.) Hollós

Biblio. : Bates *et al.* 2009 : 179-180 ; Bottomley 1948 : 570 ; Cunningham 1944 : 138-139 + pl. 18 fig. 8 ; Esqueda-vallé *et al.* 1995 : 155

Clé 3 D : genre BOVISTA

Bibliographie générale du genre : KREISEL 1967 : Taxonomisch-pflanzengeographische Monographie der Gattung *Bovista*. Beih. z. Nova Hedwigia, 25 : 1-244 + 70 pl., SARASINI 2005.

1a) Capillitium uniquement du type "*Bovista*" (périphérie et centre de la gléba), spores avec un long reste de stérigmate (3-15 µm).....**2**

1b) Capillitium de type "*Lycoperdon*" ou "intermédiaire", spores sans reste remarquable de stérigmates (sauf pour *B. limosa* et *B. pusilla* qui ont d'ailleurs un capillitium rappelant le type "*Bovista*" au centre de la gléba).....**10**

2a) (1a) Petites espèces (1-3 cm) des milieux xériques, à capillitium à pores espacés (surtout sur les hyphes les moins larges) et cloisons parfois présentes.**3**

2b) Capillitium non poré et non septé (attention aux fausses cloisons dues à l'épaississement de la paroi) sauf chez une espèce cespiteuse arctique.....**4**

3a) (1a) Capillitium septé avec de grands pores peu fréquents, spores de subglobuleuses à elliptiques, Q = 1,2.

[Basidiome 1-3 cm, sphérique, attaché au substrat même mûr, exopériidium blanc, lisse ou feutré, adhérent à l'endopériidium, se désagrégant petit à petit, endopériidium mince, de brun à brun-noir, subgléba absente. Spores de sublisses à ponctuées 3-4,5 x 3,5-5 µm]. Milieux ouverts en terrain calcaire et sec.(= *B. fusca* Dvořák non Lév.)...***B. tomentosa*** (Vittad.) De Toni

Biblio : Calonge 1992 : 111-112 ; Calonge 1998 : 62 ; Demoulin 1968 : 58 ; Jeppson 1986a : 271 ; Jülich 1989 : 463 ; Kreisel 1967 : 144-148 ; Lange 1948 : 24-25.

Icon. : DM 79 : 15 fig. 5 ; Jeppson 2009 : 43 ; MJ 1 ; RH 593 ; Sa 145

3b) Capillitium non septé avec des pores espacés, petits ou grands, spores de globuleuses à subglobuleuses, Q = 1-1,05.

[Basidiome 0,8-3 cm, sphérique, attaché au substrat même mûr, exopériidium encroûté de sable, se détachant en plaques à maturité, endopériidium épais, de brun pourpre à brun cuivré, lisse et brillant, subgléba absente. Spores 4-5 µm, avec un pédicelle de 4-11 µm de long, ponctuées. Capillitium jusqu'à 20 µm de large]. Milieux ouverts en terrain sablonneux basique et sec. Pour l'instant seulement trouvé en Hongrie.....***B. hollosii*** Jeppson, Finy et Larsson¹⁰

¹⁰ Diffère de ***B. hollosii*** seulement par le pédicelle des spores de 5-7 µm de long et le capillitium large jusqu'à 14 µm. Même aspect et même habitat (mais dans les steppes du sud de la Russie). L'analyse ADN dira peut être que ce taxon est identique au premier quand elle aura été faite.....***B. helenae*** Rebriev

Biblio et icon. : Rebriev et Dvadenko 2016

Biblio : Jeppson et al. 2016 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 34-35 (sub *B. tomentosa*), 174 ; Šmarda in Pilát 1958 (sub *B. tomentosa*) : 369-372, 772-774.

Icon. : Jeppson et al. 2016 : 148.

4a) (2b) Subgléba présente, bien développée. Dans les marais, tourbières...

[Basidiome de subsphérique à piriforme, 1,5-6 x 1-3 cm, subgléba jusqu'à 3,5 cm, exopériidium lisse, blanc assez persistant, endopériidium jaune, brun-jaune ou brun-rougeâtre. spores globuleuses, 4-5,5 µm, lisses ou ponctuées]. Marais, tourbières, parmi les mousses

.....[*Bovistella p.* (Lév.) Pat.]..... ***B. paludosa*** Lév.

Biblio : Calonge 1992 : 109 ; Calonge 1998 : 59 ; Favre 1937 : 293-296 ; Jeppson 1999 : 37-48 ; Jülich 1989 : 460 ; Kreisel 1967 : 130-134 ; Martín & Vidal 1991 : 196 ; Šmarda in Pilát 1958 : 374-376, 774-775

Icon. : BC 804 ; Bol 2002, 45 (2) : 30-32 ; Jamoni 2008 : 144 ; Jeppson 1999 : 42b ; P101 ; RH 593 ; Sa 140, 141

4b) Subgléba absente ou très rudimentaire. Habitats variables.....**5**

5) (4b) Spores avec une partie des restes de stérigmate fortement recourbés, épaissement de la paroi en fausses cloisons.

[Basidiome sphérique ou légèrement aplati, 2,5-5,5 (6) cm, exopériidium blanc puis grisâtre, endopériidium de brun-grisâtre à brun-rougeâtre. Spores globuleuses ou subglobuleuses, 4-5 (5,5) µm, lisses ou ponctuées. Capillitium brun foncé, à épaissement de la paroi en fausses cloisons]. Espèce caractéristique des milieux rudéralisés. Très rare en région méditerranéenne (plus basse récolte en E à 750 m).....(= *B. hungarica* Hollós)..... ***B. graveolens*** Schwalb

Biblio : Calonge 1992 : 107 ; Calonge 1998 : 54-56 ; Demoulin 1968 : 61-62 ; Jeppson 1986a : 269, fig. 1 : 268 ; Kreisel 1967 : 157-160 ; Martín 1988 : 279-281 ; Sa 134 ; Šmarda in Pilát 1958 : 359-362, 771-772

5b) Spores avec les restes de stérigmate droits.....**6**

6a) (5b) Exopériidium lisse, relativement épais, se détachant par lambeaux (on peut le "peler") de l'endopériidium qui est blanchâtre puis gris plomb, gris-bleuté. Spores lisses ou sublisses.

[Basidiome de sphérique à subsphérique, 1-5 cm, typiquement détaché du substrat à maturité, exopériidium blanc puis brunâtre sale. Spores de globuleuses à subglobuleuses, 4-6 (6,5) x 4-5 (5,5) µm, de sublisses à faiblement verruqueuses, capillitium à paroi épaisse jusqu'à 5 µm]. Ubiquiste, surtout lieux herbeux, fréquent.....***B. plumbea*** Pers.

Biblio : Bates *et al.* 2009 : 166-167 ; Calonge & Demoulin 1975 : 264 ; Calonge 1998 : 59-61 ; Kreisel 1967 : 160-167 ; Martín 1988 : 283-285 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 35-37 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 30-31 ; Šmarda in Pilát 1958 : 365-369, 772-773

Icon. : BC 354 ; BK 2-508 ; Bon 305 ; Cal 291 ; CD 1738 ; Ce 341 ; D 1081 ; Ma 365 ; MJ 2 ; MMZ 563 ; P 107 ; Ph 249 ; Sa 142, 143 ; SM 45 ; Zu 434

6b) L'exopériidium est moins épais et ne se détache pas de cette manière mais se dessèche, se craquelle et tombe par petites plaques ou fines verrues, l'endopériidium est d'une couleur différente : gris-brun, brun-rouge, brun-châtain, brun sombre. Spores sublisses ou verruqueuses.....**7**

7a) (6b) Basidiome grand, 3-7 (10) cm, à grand ostiole (10-20 (30) mm) et spores nettement

verruqueuses (verruques hautes de 0,5 µm).

[Exopériidium blanc, fin, se desséchant et tombant par écailles sauf par endroits, endopériidium de brun-rouge sombre, gris-brunâtre à noirâtre. Spores de globuleuses à subglobuleuses, (4) 4,5-5,5 (6) µm, de ponctuées à faiblement verruqueuses (verruques jusqu'à 0,5 µm de haut), capillitium brun à paroi épaisse jusqu'à 5-6 µm]. Dans les bois ou les lieux herbeux. (Uniquement en altitude en région méditerranéenne MARTÍN 1988, MOYERSON & DEMOULIN 1996).....**B. nigrescens** Pers.

Biblio : Calonge 1992 : 108-109 ; Calonge 1998 : 57 ; Demoulin 1968 : 60-61 ; Kreisel 1967 : 151-157 ; Lange 1948 : 26 ; Martín 1988 : 281-283 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 35 ; Šmarda in Pilát 1958 : 362-365, 773

Icon. : BK 2-507 ; Cal 289 ; Ce 1632 ; Jamoni 2008 : 142 ; MJ 2 ; Mtg 200 ; P 105 ; Ph 249 ; R 1143 ; RH 594 ; Sa 138, 139 ; Sa 211, 212 ; SM 43

7b) Basidiome plus petit (1,5-3 (4) cm) et spores sublisses ou moins nettement verruqueuses.....8

8a) (7b) Espèce cespiteuse, subarctique ou arctique, hygrophile, à capillitium septé.

[Basidiome sphérique ou déformé par pression mutuelle, 1,7-4 cm, exopériidium sublisse ou finement verruqueux, blanc, caduc, endopériidium brun-rougeâtre. Spores globuleuses, 4-5 µm, sublisses]. En grappes parmi les mousses sur le sable calcaire humide près des côtes, Europe du Nord. (Croissance solitaire, exopériidium lisse, endopériidium brun jaune : voir *B. paludosa*)**B. cretacea** T. C. E. Fr.

Biblio : Jeppson 1999 : 20 (1) : 37-48 ; Jülich 1989 : 460-461 ; Kreisel 1967 : 128-130

Icon : Jeppson 1999 : 42h

8b) Autres caractères.....9

9a) (8b) Spores sublisses.

[Basidiome 2-3 cm, prolongé par une pseudorhize constituée par le mycélium et le sable agglomérés, exopériidium blanc puis ocre-brun, squameux, endopériidium brun-châtain, mat, gléba cannelle. Spores globuleuses ou subglobuleuses, 4,5-5,5 µm, sublisses ou ponctuées]. Espèce asiatique trouvée une fois au Portugal dans une pinède sablonneuse.....**B. fulva** Masee

Biblio : Calonge 1992 : 106-107 ; Calonge 1998 : 54 ; Calonge & Almeida 1991 : 77-79, fig. 1,2 ; Kreisel 1967 : 122-124

9b) Spores légèrement verruqueuses.

[Basidiome 1-2,5 cm, sphérique, endopériidium châtain sombre, mat, ostiole 1-2 mm. Spores globuleuses 4,5-6,5 µm, légèrement verruqueuses, capillitium fragile]. Espèce asiatique qui aurait été trouvée 2 fois en altitude en Espagne. Les récoltes espagnoles semblent n'être que de petits exemplaires de *B. nigrescens* avec des spores à ornementation un peu plus basse, ce qui n'est pas manifeste sur les fig. 10 : 51 et fig. 11 e : 55 en tenant compte de la différence d'échelle de 16 % (CALONGE 1998).....**B. bovistoides** (Cooke & Masee) S. Ahmad

Biblio : Calonge 1992 : 104 ; Calonge 1998 : 50 ; Calonge *et al.* 1990 a : 184 ; Kreisel 1967 : 126-128

10a) (1b) Spores avec un long reste de stérigmate (3-12 µm), capillitium non poré, de type "intermédiaire/Bovista" au centre de la gléba et de type "Lycoperdon" en périphérie.....11

Biblio : Calonge 1992 : 107-108 ; Calonge 1998 : 56-57 ; Calonge & Demoulin 1975 : 263-264 ; Demoulin 1968 : 57-58 ; Lange 1948 : 22-23 ; Larsson *et al.* 2009 : 289-299 ; Ortega & Buendia 1986 : 309-310

Icon. : DM 79 : 15 fig. 9 ; FND 37 : 38-39 ; Larsson *et al.* 2009 : 296 ; P 103 ; Sa 136

10b) Spores sans un long reste de stérigmate, capillitium poré, de type "*Lycoperdon*" ou "intermédiaire".....**12**

11a) (10a) Péristome proéminent (l'ostiole est surélevé par un petit cône) et délimité.

[Basidiome de sphérique à subsphérique, 0,5-1 cm, exopériidium d'abord blanc et lisse puis brunâtre et granuleux ou verruqueux, ± persistant par endroit, endopériidium de rougeâtre à brun sombre. Spores globuleuses, 4-5,5 (6) µm, aspérulées (à petites verrues peu denses), capillitium élastique, jusqu'à 5,5 µm de diamètre, de type "intermédiaire" (à tendance "*Bovista*") au centre de la gléba, de type "*Lycoperdon*" vers l'endopériidium, à cloisons rares]. Espèce xérophile et calcicole, largement répandue.....**B. limosa** Rostr.

Biblio : Calonge 1992 : 107-108 ; Calonge 1998 : 56-57 ; Calonge & Demoulin 1975 : 263-264 ; Demoulin 1968 : 57-58 ; Kreisel 1967 : 116-120 ; Lange 1948 : 22-23 ; Larsson *et al.* 2009 : 289-299 ; Ortega & Buendia 1986 : 309-310

Icon. : DM 79 : 15 fig. 9 ; FND 37 : 38-39 ; Jeppson 2009 : 44 ; Larsson *et al.* 2009 : 296 ; P 137 ; Sa 136 ; Siquier & Constantino 2011 : 316.

11b) Pas de péristome proéminent ou délimité.

[Basidiome 0,5-1,5 (2) cm, comme ci-dessus mais exopériidium mûr plus grisâtre et capillitium à cloisons d'espacées à abondantes]. Espèce xérophile et calcicole. Ce nom a été diversement interprété. LARSSON *et al.* (2009) ont fixé son interprétation en désignant un lectotype et un épitope.....**B. pusilla** (Batsch) Pers.

Biblio : Cheypte 2014 : 22-23 ; Larsson *et al.* 2009 : 289-299

Icon. : DS 214 : 23 ; Jeppson 2009 : 45 ; Larsson *et al.* 2009 : 296

12a) (10b) Espèce alpine, pas de cordons mycéliens visibles à la base, spores grossièrement verruqueuses.

[Basidiome subsphérique, 1,2-3 cm, exopériidium furfuracé, blanc, endopériidium de brun-rouge à brun-gris. Spores globuleuses 4,5-5,5 µm, capillitium de type "*Lycoperdon*", ± fragile]. Dans les Alpes en France (2500 et 2700 m).....**B. glacialis** Kreisel

Biblio : Jülich 1989 : 463 ; Kreisel 1967 : 61-63

12b) Autre habitat et/ou typiquement avec rhizomorphe ou cordons mycéliens à la base, spores souvent sublisses à faiblement verruqueuses (sauf pour *L. dermoxanthum*).....**13**

13a) (12b) Sur mousse, au sol ou sur troncs d'arbres vivants, silhouette allongée, ovoïde à sommet parfois étiré**14**

13b) Habitat normalement terrestre et non particulièrement lié aux mousses, silhouette plus arrondie.....**15**

14a) (13a) Sur les troncs d'arbres vivants, parmi les mousses, couche externe de l'exopériidium constituée d'hyphes souvent terminés par des sétules de clavées à lancéolées, spores de sublisses à aspérulées.

[Basidiome ovoïde, 0,5-1,5 cm, exopériidium granuleux, crème-jaunâtre, endopériidium concolore. Spores globuleuses, 3-4 µm, de sublisses à aspérulées, capillitium de type "*Lycoperdon*", jusqu'à 5 µm de diamètre, à nombreux petits pores réguliers]. En Europe, pour l'instant, signalée seulement en E, F (30 et 66) et P.....***B. ochrotricha*** Kreisel

Biblio : Calonge 1985 b : 73-74 ; Calonge 1992 : 109 ; Calonge 1996 a : 121-122 ; Calonge 1998 : 57-58 ; Calonge & Almeida 1992 : 80-81 ; Calonge *et al.* 1993 : 189-191 ; Calonge & Pasabán 1999 : 184 ; Demoulin 1976 : 275 ; Kreisel 1967 : 87-88

Icon. : GVL 897 ; MvM 11 (2) : 120

14b) Sur mousses, à terre, rocher ou sur troncs d'arbres, couche externe de l'exopériidium constituée de chaînette de cellules de sphériques à subsphériques, pas de sétules, spores de lisses à sublisses.

[Basidiome jusqu'à 1,5-2 x 1 cm, ovoïde avec le sommet étiré, exopériidium granuleux ou floconneux, d'abord blanc puis brun, endopériidium concolore. Spores 3-4,5 µm, capillitium de type « *Lycoperdon* », à cloisons rares et à petits pores rares ou nombreux]. F (66), Europe centrale, nord de l'Italie.....(= *Bovista acuminata*)...***Bryoperdon acuminatum*** (Bosc) Vizzini

Biblio : Kreisel 1967 : 84-87 ; Kreisel & Karasch 2005 a : 9-15 ; Poumarat 2007 : 54-59 ; Sarasini 2005 : 126-128 ; Vizzini et Ercole 2017 : 80-82

Icon. : BC 1608 ; FAMM 32 : 56 ; Sa 127, 128 ; Vizzini et Ercole 2017 : 81

15a) (13b) Spores d'ovoïdes à elliptiques, 4-5,5 x 3-4,5 µm, de lisses à ponctuées.

[Basidiome globuleux, 2-4 cm, subgléba réduite mais distincte, exopériidium granuleux, brun olivâtre. Au centre de la gléba, capillitium de type "intermédiaire", élastique, à nombreux petits pores. Couche externe de l'exopériidium constitué uniquement d'hyphes] Milieux ouverts, E, P

.....***B. promontorii*** Kreisel

Biblio et icon. : Calonge 1992 : 110 ; Calonge 1998 : 61-62 ; Kreisel 1967 : 105-107.

15b) Spores de globuleuses à subglobuleuses, avec parfois des spores largement elliptiques**16**

16a) (15b) Subgléba normalement bien développée, rarement quasiment absente. Au centre de la gléba, capillitium de type "intermédiaire", élastique, généralement peu poré et peu septé (de type "*Lycoperdon*", fragile, à pores et cloisons plus nombreux au sommet de la gléba des exemplaires pas trop vieux). Spores de lisses à aspérulées.

[Basidiome de subglobuleux à turbiné, 0,8-6 cm, avec un rhizomorphe agglomérant à la base qui est parfois plissée, exopériidium à flocons ou granules blancs, endopériidium blanchâtre puis brun, gris-brun ou grisâtre avec la base souvent cuivrée (parfois jusqu'à mi-hauteur) à maturité. Spores de globuleuses 3-4 (4,5) µm, à largement elliptiques (3,5-6 x 3-5 µm), lisses ou aspérulées, capillitium jusqu'à 3,5-7 µm de diamètre, élastique. Couche externe de l'exopériidium constitué uniquement d'hyphes souvent en forme de pièces de puzzle]. Espèce ubiquiste, largement répandue, très fréquente en région méditerranéenne.

.....[=*B. polymorpha* (Vittad.) Kreisel].....***B. aestivalis*** (Bonord.) Demoulin

Biblio : Bates *et al.* 2009 : 164-166 ; Calonge 1992 : 104-105 ; Calonge 1998 : 49,50-52 ; Calonge & Demoulin 1975 : 265-269 ; Demoulin 1983 b : 14-15 ; Doveri 2007 : 32-34 ; Jeppson 2001 : 49-61 ; Martín 1988 : 272-277 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 26-30 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 24-26, 173

Icon. : CCD 50 ; DM 79 : 14 fig. 1 ; FND 7-7 ; Jeppson 2009 : 41 ; P 97 ; RM 2009 (1) : 51 ; Sa 129, 130 ; SM 41

16b) Subgléba absente ou très réduite. Si le capillitium est de type "intermédiaire" au centre de la gléba alors les pores sont très nombreux et les spores sont lisses ou sublisses.....**17**

17a) (16a) Au centre de la gléba, capillitium de type "intermédiaire", spores de lisses à sublisses [basidiome globuleux, 1-3 cm, exopériidium granuleux. Spores globuleuses, 3,5-5 µm, capillitium de subélastique à fragile, couche externe de l'exopériidium constitué d'hyphes et de cellules subglobuleuses]. Humus, milieux semi-ouverts. E, F (Var, 83)**B. cunninghamii** Kreisel

Biblio et icon. : Calonge 1992 : 105-106 ; Calonge 1998 : 50-52 ; Calonge *et al.* : 1990 c : 116-117 ; Calonge *et al.* 2005 : 25 ; Calonge & Zamora 2000 : 295-296 ; Kreisel 1967 : 103-104 ; Moixeró 1 : 20

17b) Au centre de la gléba, capillitium de type "*Lycoperdon*", fragile, abondamment (sauf *B. grandispora*) poré et septé, tortueux. Spores aspérulées ou nettement verruqueuses.....**18**

18a) (17b) Spores nettement et densément verruqueuses.
[Basidiome subsphérique, 1,5-3 cm, avec un rhizomorphe agglomérant à la base qui est plissée, exopériidium blanchâtre à plaques, granulations ou à fins aiguillons convergents, caducs, endopériidium de jaune-olivâtre à brun-olivâtre, subgléba absente ou très réduite (2 mm). Spores de globuleuses à subglobuleuses, (3) 4-5 (5,5) µm].....[= *Bovista dermoxantha* (Vittad.) De Toni, *B. pusilla* ss auct. p.p., *Lycoperdon hungaricum* Hollós].....**Lycoperdon dermoxanthum** Vittad.

Biblio : Bates *et al.* 2009 : 184-185 ; Calonge 1992 : 110-111 ; Calonge 1998 : 53 ; Calonge & Demoulin 1975 : 264-265 ; Jeppson 1998a : 32-34 ; Martín 1988 : 277-279 ; Monthoux & Röllin 1984 : 190-192 ; Moyersoén & Demoulin 1996 : 31-32 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 101-102, 200-201 ; Šmarda in Pilát 1958 : 317-319, 767

Icon. : D 1082 ? ; DM 79 : 14 fig. 3 (sub nom. *B. pusilla*) ; Jamoni 2008 : 146 ; Jeppson 2009 : 39 ; MJ 3 bas ? ; P 99 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 200-201 ; Sa 132, 133

18b) Spores d'aspérulées à finement verruqueuses.....**19**

19a) (18b) Capillitium à pores punctiformes et abondants, couche externe du périidium avec nombreuses cellules renflées.

[Basidiome subsphérique, 0,7-1,5 cm, avec un fin rhizomorphe à la base qui est rarement plissée, exopériidium d'abord blanc puis brunâtre, caduc, endopériidium de gris à brun, plus foncé vers la base. Subgléba absente. Spores globuleuses ou subglobuleuses, aspérulées, 3,5-4,5 (5) µm]. Milieux ouverts ou forêts claires. (= *Lycoperdon pusillum* ss. Hollós & Šmarda, *B. pusilla* ss. Kreisel pp., *B. delicata* Berk. & Curt. ss. Calonge ?).....**B. furfuracea** (J. F. Gmelin) Pers.

Biblio : Calonge 1992 : 106 ; Calonge 1998 : 52 ; Jeppson 1998a : 34-36 ; Lange 1948 : 21 ; Moyersoén & Demoulin 1996 : 32-34 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 27-28, 173-174 ; Šmarda in Pilát 1958 : 321, 767

Icon : Jeppson 2009 : 42 ; MJ 3 haut ? ; Rimóczi *et al.* 2011 : 173-174

19b) Capillitium avec pores plus grands (elliptiques, 0,5-2 µm de diam.) et moins fréquents. Couche externe du périidium avec cellules renflées rares.

[Basidiome 0,9-2,4 cm, très semblable à l'espèce précédente. Spores globuleuses, 3,5-4,5 µm, de ponctuées à aspérulées.]. Parmi l'herbe. E.....**B. grandispora** Treiveiler-Pereira *et al.*

**Clé 3 E : genre CALVATIA ss. l.
et ressemblants**

1a) Subgléba normalement présente (exceptionnellement très réduite et subcelluleuse). Exopériidium constitué de 2 couches dont une couche pseudoparenchymateuse (composée de cellules subsodiamétriques).....**2**

1b) Subgléba presque absente et compacte ou bien absente. Exopériidium lisse, fugace, composé d'une seule couche d'hyphes entrelacées (pas de couche pseudoparenchymateuse).....**10**

2a) (1a) Capillitium à cloisons absentes ou rares, à nombreux pores en forme de fente.....**3**

2b) Capillitium à cloisons nombreuses, à nombreux pores ± régulièrement arrondis, rarement en forme de fente pour une espèce alpine ou arctique.....**6**

3a) (2a) Spores nettement verruqueuses.....**4**

3b) Spores de sublisses à finement verruqueuses.....**5**

4a) (3a) Espèce typiquement avec une subgléba allongée en faux stipe sauf en région méditerranéenne où la subgléba est souvent peu développée (généralement 0,5-2 cm seulement). [Basidiome piriforme, 3-8 (10) cm de large et (2) 3-10 (17) cm de haut, exopériidium d'abord blanc puis café-au-lait, brun clair, endopériidium crème puis brun-jaune à brun, se désagrégant tardivement à partir du sommet, exopériidium constitué de fins aiguillons réunis au sommet, caducs, subgléba brune à la fin, gléba brun-olivâtre. Spores globuleuses, (3,5) 4-5 (5,5) µm, avec des verrues jusqu'à 1 µm de haut, capillitium x 2,5-5 µm, brun-jaune]. Largement répartie et très commune, elle affectionne surtout les bois clairs mais se trouve aussi en milieu ouvert. En région méditerranéenne, où elle est commune, elle peut être très facilement confondue (MOYERSON & DEMOULIN, 1996) avec *Lycoperdon molle* (rare) : vérifier la forme des pores du capillitium. [*Calvatia excipuliformis* (Scop.) Perdeck, *Handkea excipuliformis* (Scop.) Kreisel.]***Lycoperdon excipuliforme*** (Scop.) Pers.

Biblio. : Calonge 1998 : 71-73 ; Calonge & Demoulin 1975 : 279-280 ; Demoulin 1968 : 85-87 ; Martín 1988 : 289-290 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 38-39 ; Šmarda in Pilát 1958 : 288-296, 758-759

Icon. : BK 2-510 ; BC 1104 ; Bon 305 ; CD 1730 ; Ce 339, 1629, 2865 ; D 1084 ; Ma 373 ; MJ 4 bas ; MMZ 565 ; Mtg 207 ; Mz 375 ; P 95 ; Ph 246 ; PL 616 haut ; RH ; Sa 161 ; SM 51 ; Zu 431

4b) Silhouette de *Lycoperdon utrifforme* à maturité, c'est-à-dire à subgléba plus large que haute avec une partie de l'endopériidium restant à la marge de celle-ci pour former une sorte de gobelet évasé. [Basidiome 3,5- x 2,5 cm, piriforme, exopériidium constitué de verrues pyramidales irrégulièrement déchirées au sommet et d'aiguillons simples vers le bas, endopériidium mince, café au lait clair, subgléba de brun olivâtre à brun chocolat, gléba de brun olive, sépia à brun chocolat, spores 4,2-5,5 µm avec des verrues de 0,5 µm de haut, capillitium brun olivâtre, jusqu'à 6 µm de large.] Conifères de montagne ou prairies jusqu'à la limite des arbres. A.

Biblio. : Arora 1986 : 686 ; Kreisel & Hausknecht 2001 : 15-20

5a) (3b) Grosse espèce subsphérique ou turbinée, plus large que haute, sans "pied" bien net, exopériidium constitué de larges flocons blancs, épais, en forme de pyramides basses, pas de jaunissement ni de rougissement.

[Basidiome turbiné, 7-15 cm de large et 5-10 (11) de haut, endopériidium brun clair ou brun-gris se désagrégant à partir du sommet, subgléba à petites logettes brunes ou brun-lilacin à la fin, gléba brune à maturité, sporée brun chocolat. Spores (3,5) 4-5 µm, subglobuleuses, lisses ou sublisses, capillitium fragile, x 3-11 (15) µm]. Milieux ouverts, bord des chemins, non nitrophile. Largement répandue.[= *Calvatia utriformis* (Bull.) Jaap, *Handkea utriformis* (Bull.) Kreisel, *Calvatia caelata* (Bull.) Morgan]*Lycoperdon utriforme*¹¹ Bull.

Biblio. : Calonge 1998 : 73-75 ; Calonge & Demoulin 1975 : 280-281 ; Coker & Couch 1928 : 68-69 ; Demoulin 1968 : 87-88 ; Martín 1988 : 293-296 ; Martin 1997 : 381-387 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 39-40 ; Šmarda in Pilát 1958 : 282-285, 756-757

Icon. : BC 108 ; Bon 305 ; BK 2-509 ; Bres 1137 ; Cal 284, 293 ; CD 1731 ; Ce 334 ; D 1083 ; Ma 374 ; MJ 1, 5 ; MMZ 566 ; Mtg 204 ; Mz 379 ; P 93 ; Ph 246 ; PL 615 bas ; R 1144 ; RH 595 ; Sa 172, 173 ; SM 53

5b) Jeunes basidiomes avec exopériidium densément couvert de petits aiguillons brun puis l'exopériidium se détache à la manière de *Bovista plumbea*.

[Basidiome subglobuleux, 2-5 cm, endopériidium de grisâtre à brun pâle à ouverture large et irrégulière. Spores (3,5) 4-4,5 (5) µm, finement verruqueuses, capillitium non septé, à pores abondants et larges ou en forme de petites fentes.] En milieux ouverts au subalpins et alpins. N.(= *Calvatia s.* Zeller).....*Lycoperdon subcretaceum* (Zeller) Jeppson & E. Larsson.

Biblio. : Jeppson & Larsson 2010

Icon. : Jeppson & Larsson 2010 : 88-89

6a) (2b) Subgléba compacte ou presque.....7

6b) Subgléba à petites logettes. Espèces alpines, subarctiques ou arctiques (sauf *C. cyathiformis*, voir les commentaires à *C. fragilis*).....9

7a) (6a) Grosse espèce, 4-12 cm de large, à gléba brun-violacé ou violet sombre à maturité, spores (4) 4,5-6 (8) µm à fines verrues hautes de 0,5-1 µm.

[Basidiome turbiné ou largement piriforme, (3,5) 4-12 cm, exopériidium fin, pubescent, caduc, blanc puis brun, endopériidium gris-violet, brun-violacé, subgléba (parfois absente) concolore à la gléba qui est brun-violacé à violet sombre. Capillitium fragile, x 3,5-5 µm, renflé puis rétréci juste au niveau des cloisons]. Largement répandue et plutôt rare. Milieux plutôt ouverts et secs.

C. cyathiformis (Bosc.) Morgan, qui a été un temps synonymisé à cette espèce, possède une subgléba à logettes (avec des tons violacés) et des spores plus fortement ornementées (Larsson & Jeppson, 2008 ; BATES *et al.*, 2009 : 171-172)

.....[= *C. lilacina* (Mont. & Berk.) Henn.].....*C. fragilis* (Vittad.) Morgan

Biblio. : Arora 1986 : 687 ; Bates *et al.* 2009 : 172-174 ; Bottomley 1948 : 572-573 ; Calonge 1996

¹¹ Basidiomes avec une subgléba très réduite, capillitium plus fin (diam. 3,5-7 µm) :

.....(= *Calvatia hungarica* Hollós).....*Lycoperdon utriforme* var. *hungaricum* (Hollós) JALINK (2010 : 176-178)

a : 118-121 ; Calonge 1998 : 70-71 ; Calonge & Demoulin 1975 : 279 ; Coker & Couch 1928 : 63-65 ; Cunningham 1944 : 157 + pl. 23 fig. 1 ; Dring 1964 : 36-38 ; Martín 1988 : 287-288 ; Mateo Álvarez 2000 : 305-306 ; Migliozi & Coccia 1999 : 48-52 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 37-38 ; Šmarda in Pilát 1958 : 299-304, 760, pl. 67 : 268 ; Torrend 1908 : 177-178
Icon. : BC 355 ; Cal 1990 pl. 212 ; CD 1732 ; Ce 787 ; DM 79 : 16 fig. 3 ; Li 653 ; MI 1999 (3) : 51 ; MMZ 564 ; Ph Am 282 ; Sa 163 ; SM 49

7b) Pas de tonalité lilacine ou violacé dans la gléba ou la subgléba à maturité, spores $\leq 5 \mu\text{m}$8

8a) Basidiome d'abord à exopéridium de furfuracé à fortement granuleux, brun foncé mais très vite clair, blanchâtre avec des tons lilas ou jaune, typiquement jaunissant au froissement ou à la coupe dans toutes ses parties au cours du développement, odeur iodée, gléba jaune-olivâtre puis orangé-olivâtre enfin brune, cotonneuse à maturité, persistant longtemps.

[Basidiome large de 2-10 (15) cm, à base typiquement fortement plissée et terminée par un pseudostipe souvent très court et conique, exopéridium d'abord furfuracé puis granuleux de brun-jaunâtre à brun foncé, endopéridium fin, blanc puis de jaune-orangé à rouge-orangé ou brun-cuivré, subgléba compacte ou à logettes très serrées. Spores globuleuses, 3-4,5 (5) μm , de sublisses ou finement ponctuées à échinulées, capillitium jaune, onduleux, x 2-8,5 μm , à grands pores arrondis (0,5-3 μm) assez nombreux, un peu élargi aux cloisons, désarticulable]. En terrain cultivé, dans les endroits herbeux. Introduit en I et en F (Var).....[*C. rubroflava* (Cragin) Morgan, *C. candida* var. *rubroflava* (Cragin) Cunn.].....*C. rugosa* (Berk. & Curt.) Reid

Biblio. : Arora 1986 : 688 ; Bates *et al.* 2009 : 176-178 ; Calonge & Verde 1996 : 203-204 ; Coker & Couch 1928 : 60-62, pl. 33, 34, 112

Icon. : Ce 2535, 2535 bis ; Li 655 ; Sa 170

8b) Basidiome d'abord granuleux et blanchâtre, sans tonalité lilacine ni jaune dans aucune partie, même au froissement, non plissé.

[Basidiome subsphérique, souvent un peu aplati, non plissé, typiquement avec un fort rhizomorphe agglomérant, 2-6 (7) cm, exopéridium blanc puis brun clair, uni mais vite dissocié en plaques polygonales qui finissent par disparaître, endopéridium blanchâtre puis brun clair, fragile, subgléba réduite, brun clair, gléba de brun-olivâtre à brune. Spores (3,5) 4-5 μm , faiblement verruqueuses. Capillitium x 3-5 μm , désarticulable au niveau des cloisons, résistant ailleurs, renflé puis rétréci juste au niveau des cloisons, à nombreux pores]. Très rare. En F : Anjou (MORNAND in litt.), Corse, Maures, Pyr. Or.,.....*C. candida* (Rosk.) Hollós

Biblio. : Calonge 1998 : 68-70 ; Calonge & Demoulin 1975 : 279 ; Calonge & Oria de Rueda 1987 : 93-94 ; Cunningham 1944 : 158-159 + pl. 22 fig. 2-4 ; Demoulin 1983 b : 15 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 37 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 36-37, 175 ; Šmarda in Pilát 1958 : 296-299, 759-760

Icon. : Rimóczi *et al.* 2011 : 175 ; Sa 157

9a) (6b) Gléba brun-pourpre ou brun chocolat à maturité, pores du capillitium ronds.

[Basidiome sphérique-aplati, (2,5) 4-12 cm, exopéridium blanc puis ochracé ou gris-brun, assez épais, à aiguillons ou verrues réunies au sommet, fissuré autour des verrues, endopéridium brun pâle ou gris, très fin. Spores globuleuses, (4) 5-7 (7,5) μm , verruqueuses (épines de 0,8 μm), jaune-brun clair, mêlées à de nombreux restes de stérigmates, capillitium x 3-7 (8,5) μm]. Espèce arctique, subarctique, alpine (A, CH), en terrain calcaire.

.....[= *C. cretacea* (Berk.) Lloyd, *C. artica* Ferd. & Winge]....*Lycoperdon cretaceum* Berk.

Biblio. : Coker & Couch 1928 : 66-67, pl. 112 ; Jülich 1989 : 466-467 ; Lange 1948 : 8-9, pl. 1 fig.

2 et : 10-11 (pour *C. artica*) ; Miller *et al.* 1980 ; Šmarda in Pilát 1958 : 287-288, 758-758
Icon. : Ce 2864 (sauf les 2 petits à g.) ; Miller *et al.* 1980 : 2535 ; MJ 2,3 ; RH 596

9b) Gléba jaune-brun (à maturité totale?), pores du capillitium puctiformes ou irréguliers.
[Basidiome subsphérique puis turbiné, 5-7 cm, exopériidium blanc puis crème, constitué de petits aiguillons convergents, pyramidaux, caducs, endopériidium fin, de ocre à brun, subgléba brun chocolat, gléba jaune-brun. Spores globuleuses, 5-6,5 µm, brunes, finement verruqueuses, capillitium fragile, x 4-6 µm, non renflé aux cloisons]. Prairies alpines ou régions arctiques.
[*C. turneri* (Ellis & Everh.) Demoulin & M. Lange, *C. tatrensis* Hollós]
.....*Lycoperdon turneri* Ellis & Everh.

Biblio. : Demoulin & Lange 1990 : 221-226 ; Lange 1948 : 12-13 ; Šmarda in Pilát 1958 : 286-287, 757-758

Icon. : Lange 1948 : 12, pl 2 fig. 1 ; Pilát 1958 pl. 65 : 266

10a) (1b) Basidiome de petit à moyen, < 20 cm de diam..... **11**

10b) Basidiome très grand, > 20 cm de diam. en moyenne..... **12**

11a) (10a) Périidium épais, 1-4 mm, coriace, à ouverture apicale ± en étoile avec de grandes lanières, basidiome de taille moyenne, 5-17 cm et jusqu'à 25 cm de diamètre à ouverture totale.
[Basidiome de subsphérique à turbiné, déhiscence par déchirure en étoile irrégulière. Périidium blanc et lisse puis brun et lisse, furfuracé ou légèrement fissuré, gléba brune, subgléba absente. Spores de subglobuleuses à ovoïdes, (4) 4,5-5,5 (6) x 3,5-4,5 µm, lisses (au MEB aussi), capillitium x 3-6 µm, fragile, très ramifié, à nombreux petits pores (0,2 µm), les hyphes de l'exopériidium et de l'endopériidium sont finement porées (MARTIN 1988)]. E, F (33, 66).
[(= *Gastropila fragilis* (Lév.) Homrich & Wright, non *Calvatia fragilis* (Vitt.) Morgan]
.....*Calvatia pachyderma* (Peck) Morgan

Biblio. : Bates *et al.* 2009 : 175-176 ; Calonge 1998 : 83-86 ; Demoulin 1993 : 77-84 ; Demoulin *et al.* 1987 : 85-88 ; Martín 1988 : 290-293 ; Rebriev 2012

Icon. : Rebriev & Assyov 2012 : 67 ; Sa 168

11b) Périidium mince, 0,5-1,5 mm, à déhiscence apicale irrégulière, basidiome relativement petit, 2,3-7 cm.

[Basidiome globuleux ou piriforme, détaché du sol à maturité, exopériidium mince se rompant en petites plaques polygonales, blanc sale, endopériidium coriace, de fauve à brun foncé, gléba brun-olivâtre foncé, subgléba absente. Spores (3,2) 4,8-5,6 (6,4) µm, de globuleuses à ovoïdes, lisses au MO mais de rugueuses à aspérulées au MEB, capillitium x 3-5,5 µm, fragile, ramifié, à pores peu fréquents et de taille moyenne, non élargi aux nombreuses cloisons ou alors un peu et seulement d'un seul côté]. Lieux cultivés et rudéralisés. E.
.....[= *Langermania c.* (Moreno *et al.*) Calonge]..... *C. complutensis* Moreno, Kreisel & Altés

Biblio. : Calonge 1998 : 116-117 ; Moreno *et al.* 1996 : 155-162

Icon. : SM 99

12a) (10b) Périidium mince, ne se rompant pas en plaques polygonales et se désagrégant totalement à maturité.

[Basidiome ± sphérique, ou aplati, très grand, (10) 20-60 cm et plus, exopériidium de lisse à feutré, blanc, fugace, endopériidium blanc puis jaunâtre enfin brunâtre, fragile, friable à maturité et tombant

pour laisser la gléba à nu, qui est de brun-olivâtre à brune. Spores globuleuses, 3,5-5,5 (6) µm, lisses ou aspérulées, capillitium 2,5-7 (8) µm de diamètre, fragile, avec de nombreux pores ronds]. Espèce nitrophile. [= *Langermannia gigantea* (Batsch) Rostk., *Lasiosphaera g.* (Batsch) Šmarda]*Calvatia gigantea* (Batsch) Lloyd

Biblio. : Bottomley 1948 : 573-574 ; Calonge 1998 : 117-118 ; Demoulin 1968 : 83-84 ; Martín 1988 : 298-300 ; Šmarda in Pilát 1958 : 308-310, 761

Icon. : BC 478 ; BK 2-511 ; Bon 303 ; Boud. 188, 189 ; Cal 309 ; Ce 786 ; D 1085 ; Li 647 ; Ma 372 ; MMZ 574, 574 a ; Mtg 199 ; P 86 ; Ph 247 ; PL 615 haut ; R 1145 ; RH 596 ; Sa 166 ; SM 101

12b) Péridium épais, 1,5-3,5 mm, bosselé, se rompant en plaques polygonales qui persistent vers la base.

[Basidiome subsphérique ou légèrement aplati, 15-60 cm, exopéridium de blanchâtre à crème, endopéridium coriace quand il est sec, ochracé ou brun, gléba de brun-olivâtre à brun-ferrugineux, subgléba compacte, rudimentaire, jusqu'à 2,5 cm. Spores 4-6 (7,5) ou 4-6,5 x 3-5,5 µm, de globuleuses à ovoïdes, de lisses à faiblement ponctuées au MO, capillitium x 3-11 µm, fragile, avec de nombreux petits pores, à cloisons plus ou moins nombreuses et non élargies, les hyphes de l'endopéridium sont porées et ressemblent beaucoup à celles du capillitium]. Espèce xérophile des milieux ouverts. E.....*C. booniana* A. H. Smith

Biblio. : Arora 1986 : 684 ; Bates *et al.* 2009 : 168-170 ; Moreno *et al.* 1998 : 41-49 ; Richter & Morse 2008

Icon. : Ar 186 ; Sa 155 ; Richter & Morse 2008 : 51, 53-54

Clé 3 F : genre LYCOPERDON

Cette clé est fortement inspirée par celle de DEMOULIN 1983 a.

Bibliographie générale du genre : DEMOULIN 1972 : Le genre *Lycoperdon* en Europe et en Amérique du Nord, étude taxonomique et phytogéographique. Université de Liège, département de Botanique (non consulté), DEMOULIN 1983 a , SARASINI 2005.

1a) Spores lisses. Capillitium non poré, subgléba blanc pur.

[Basidiome de subphérique à piriforme, (1) 2-5 x 1-3 cm, exopéridium granuleux (les granules bruns sont faits de cellules à paroi épaisse jusqu'à 4 µm et à contour épineux ou granuleux), endopéridium crème. Spores 3,5-4,5 µm, capillitium élastique, non septé, x 3-5,5 µm, à paroi épaisse de 0,8-1,4 µm]. Cespiteux sur ou autour du bois mort, avec de gros rhizomorphes blancs et abondants. Dans toute l'Europe mais plus rare au sud

.....(= *Lycoperdon p.*, *Morganella p.*).....*Apioperdon pyriforme* (Schaeff.) Vizzini

Biblio. : Bates *et al.* 2009 : 193-195 ; Calonge 1998 : 134-135 ; Calonge & Demoulin 1975 : 277 ; Demoulin 1968 : 63-67 ; Demoulin 1983 a : 66 ; Martín 1988 : 328-330 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 48-49 ; Šmarda in Pilát 1958 : 338-342, 766-767, fig. 80,82,83 ; Vizzini et Ercole 2017 : 81-83

Icon. : BC 235 ; BK 2-519 ; Bon 305 ; Cal 313 ; CD 1733 ; D 1086 ; HJ 207 ; Ma 370 ; MJ 1 ; Mtg 208 ; Mz 376 ; P 109 ; Ph 248 ; RH 590 ; Sa 217 ; SM 113 ; Zu 433

1b) Spores de ponctuées à fortement verruqueuses. Capillitium poré ou non, subgléba au moins crème à maturité.....2

2a) (1b) Spores détachées longuement pédicellées par un reste de stérigmates de 20-35 µm de long. [Basidiome de piriforme à turbiné, jusqu'à 5 x 3,5 cm, exopériidium constitué de forts aiguillons blancs puis brun pâle, convergents, caducs sur la moitié supérieure du basidiome (mais pas par plaques), endopériidium brun, lisse ou avec un réseau partiel d'aréoles. Spores de globuleuses à subglobuleuses, (3,5) 4-4,5 (5) µm, de sublisses à aspérulées, capillitium subélastique, peu ramifié, peu septé et à pores plutôt nombreux, ronds]. Espèce nordique ou alpine, endroits frais et humides. Voir aussi *L. estonicum* ci-dessous.....(= *L. pedicellatum* Peck)***L. caudatum*** J. Schröt.

Biblio. : Demoulin 1983 a : 67 ; Jülich 1989 : 474-475 ; Sa 193 ; Šmarda in Pilát 1958 : 315-317, 762

Icon. : BK 2-517 ; Ce 2870; MJ 7 ; P 113 ; Ph 249 ; RH 589

2b) Spores détachées non longuement pédicellées mais parfois mêlées dans la préparation à des débris de stérigmates. (Restes de stérigmates de 4-14 µm de long, très proche de *L. umbrinum* mais avec des spores pédicellées, une seule récolte sous épicéas en Estonie : ***Lycoperdon estonicum*** Demoulin (DEMOULIN 1972 a : 9-10).....**3**

3a) (2b) Aiguillons de l'exopériidium laissant un réseau d'aréoles sur l'endopériidium après leur chute.....**4**

3b) Pas de réseau après la chute des aiguillons de l'exopériidium.....**7**

4a) (3a) Exopériidium formé de forts aiguillons bruns, pyramidaux, de 3-6 mm de long, caducs et laissant un réseau brun-rouge sur l'endopériidium, sporée chocolat à maturité complète, spores à verrues assez fortes et denses, à ectospore visible, mêlées à des débris de stérigmates. [Basidiome piriforme, 4-8 (10) x 2,5-5 (6) cm, endopériidium brun. Spores 4-5 µm, fortement et assez densément verruqueuses (10-14 verrues hautes de 0,5-1 µm sur la circonférence), capillitium élastique à petits pores ronds au centre, irréguliers en périphérie. Le réseau de l'endopériidium est constitué de sphérocytes à contour irrégulier et à paroi épaisse de 3-4 µm]. Dans les forêts caducifoliées (hêtres, charmes), mais aussi de conifères.....***L. echinatum*** Pers.

Biblio. : Calonge 1998 : 123-124 ; Calonge & Demoulin 1975 : 272-273 ; Demoulin 1968 : 79-80 ; Demoulin 1983 a : 66 ; Martín 1988 : 303-305 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 43-44 ; Šmarda in Pilát 1958 : 345-347, 769, fig. 81,85,109

Icon. : BC 81 ; BK 2-512 ; Bon 305 ; Cal 1990 pl. 219 ; CD 1736 ; Ce 338 ; D 1087 ; Ma 366 ; MJ 3 ; MMZ 575 ; Mtg 212 ; Mz 378 ; P 115 ; Ph 246 ; Ph Am 283 ; PL 618 bas ; RH 590 ; Sa 195 ; SM 105

4b) Les aiguillons de l'exopériidium ne dépassent pas 3 mm de long, sporée brun-jaune, les spores ont des verrues moins prononcées et l'ectospore n'est pas visible ou l'est peu**5**

5a) (4b) Aiguillons coniques, jamais anguleux et convergents, entourés de verrues isolées formant une réticulation de lignes discontinues après la chute des aiguillons. [Exopériidium à aiguillons blanchâtres à brun foncé, jamais anguleux et réunis au sommet, endopériidium crème. Spores globuleuses (3) 3,5-4 (4,5) µm, nettement verruqueuses]. Très commun partout en milieu forestier.....(= *L. gemmatum* Batsch)***L. perlatum*** Pers.

Biblio. : Bates *et al.* 2009 : 190-191 ; Calonge 1998 : 133-134 ; Calonge & Demoulin 1975 : 276-277 ; Demoulin 1968 : 76-78 ; Demoulin 1983 a : 67-68 ; Martín 1988 : 320-327 ; Moyersoen &

Demoulin 1996 : 46-48 ; Šmarda in Pilát 1958 : 325-328, 763-764, fig. 73-74, 101-102
Icon. : BC 33 ; BK 2-518 ; Bon 305 ; Cal 311 ; Cal 1990 pl. 221 ; CD 1735 ; Ce 335 ; D 1089 ; Ma 369 ; MJ 8, (*Calvatia*) 4 h. ; MMZ 576 ; Mtg 210 ; Mz 377 ; P 117 ; Ph 248 ; PL 617 ; RH 591 ; Sa 215, 216 ; SM 111

5b) Aiguillons fins, anguleux, généralement convergents, laissant après leur chute une réticulation de lignes continues ou non.....**6**

6a) (5b) Spores sublisses. Après la chute des aiguillons la réticulation est formée de lignes discontinues. Espèce boréo-continentale, alpine (sud de la Bavière), en F : sommet du Mont Aigoual (30).

[Spores petites, 3-4 μm].***L. norvegicum*** Demoulin

Biblio. : Demoulin 1973 : 60-64 ; Demoulin 1983 a : 68

Icon. : MJ 6 ; R 1147 ; Sa 213

6b) Spores distinctement verruqueuses. Réticulation typiquement formée de lignes continues.

[Exopériidium à aiguillons bruns puis noirâtres, endopériidium crème. Spores 3,5-4,5 μm , à ectospore plus visible que chez *L. perlatum*]. Plutôt acidophile et dans les bois de conifères (collinéen ou montagnard en région méditerranéenne).....(=*L. foetidum* Bonord.) ***L. nigrescens*** Pers.

Biblio. : Calonge 1998 : 132-133 ; Calonge & Demoulin 1975 : 273-274 ; Demoulin 1968 : 74-76 ; Demoulin 1983 a : 68 ; Lange 1948 : 18 ; Martín 1988 : 307-309 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 45-46 ; Šmarda in Pilát 1958 : 330-331, 764, fig. 75, 104-105

Icon. : BC 1176 ; BH 109 ; BK 2-513 ; Ce 1191, 2066 ; DM 79 : 17 fig. 5 ; MJ 11b ; P 119 ; Ph 248 ; PL 619 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 202 ; Sa 211-212

7a) (3b) Spores relativement grandes (diam. moyen 5 μm), à fortes verrues , mêlées à des débris de stérigmates (parfois rares ou en mauvais état). L'ectospore est souvent bien visible.....**8**

7b) Pas cet ensemble de caractères.....**10**

8a) (7a) Capillitium non poré, exopériidium lisse ou faiblement granuleux.

[Basidiome subglobuleux à base plissée, 2-5 cm de diam., exopériidium crème à brun-jaune, endopériidium brillant. Spores 4,5-6,5 μm]. En milieu ouvert. Espèce surtout nord-américaine trouvée en E, I (?), Europe centrale.....***L. rimulatum*** Peck

Biblio. : Bates *et al.* 2009 : 195-196 ; Calonge 1998 : 136 ; Demoulin 1983 a : 66 ; Jeppson 2006b : 5-9 ; Jülich 1989 : 471

8b) Capillitium avec au moins quelques pores, exopériidium avec des aiguillons, du moins au début. Sporée brun chocolat ou brun pourpré. Certains auteurs ne considèrent ici qu'une seule espèce très variable (Calonge 1998, Ochoa *et al.* 2000).....**9**

9a) (8b) Capillitium de brun-jaune à brun, plutôt fragile, à paroi relativement peu épaisse (0,5-1 μm), à pores grands, irréguliers et nombreux, et avec de nombreuses unités isolées de type "*Bovista*" au centre de la gléba. Spores à verrues assez denses (jusqu'à 15 sur la circonférence), ectospore souvent peu nettement visible. Basidiome subsphérique, aiguillons de blanc à jaunâtre, plus clairs que l'endopériidium, très fragiles, convergents.

[Basidiome subsphérique puis aplati, avec un rhizomorphe à la base, 1-4 (5) cm de diam.,

endopériidium visible entre les aiguillons, pseudocolumelle très peu développée, sporée brun chocolat foncé. Spores (4) 4,5-5,5 (6) μm]. Milieux ouverts, surtout en région méditerranéenne, mais aussi en Europe tempérée.....*L. decipiens* Durieu & Mont.

Biblio. : Boiffard 2002 : 15-17 ; Calonge & Demoulin 1975 : 271-272 ; Demoulin 1968 : 72-73 ; Demoulin 1983 a : 66-67 ; Jeppson 1986a : 277 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 42-43 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 99-100 ; Šmarda in Pilát 1958 : 352-355, 770-771, fig. 111

Icon. : DM 79 : 18 fig. 10 ; MJ 4 ; P 127 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 199

9b) Capillitium brun-rouge à maturité, élastique, à paroi relativement épaisse (1-1,5 μm), à pores petits et peu nombreux et avec peu d'unités isolées de type "*Bovista*" et seulement au sommet de la pseudocolumelle. Spores à verrues peu denses (jusqu'à 10 (12) sur la circonférence dans le même plan) ectospore souvent très nettement visible. Basidiome de piriforme à typiquement turbiné, aiguillons de crème à brun, aussi ou plus foncés que l'endopériidium, plutôt fragiles, élancés, convergents ou non, plus persistants que chez l'espèce précédente.

[Basidiome piriforme ou turbiné, avec un fort ou plusieurs rhizomorphes, 2,5-6 x 2-5 cm, endopériidium peu apparent, visible lorsque les aiguillons tombent par places, pseudocolumelle bien développée, sporée brun chocolat nuancé de pourpre. Spores (4) 4,5-5,5 (6) μm]. Surtout en région méditerranéenne en milieu fermé, chênaies, maquis, mais cette espèce a aussi été trouvée dans les stations chaudes jusqu'au sud de la S.....*L. atropurpureum* Vittad.

Biblio. : Calonge 1998 : 121-122 ; Calonge & Demoulin 1975 : 270-271 ; Demoulin 1973 : 62 ; Demoulin 1983 a : 67 ; Jeppson 1986a : 275-276 ; Jeppson et Demoulin 1989 : 131-134 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 41-42

Icon. : DM 79 : 18 fig. 11 ; MJ 2 ; P 123 ; Sa 191 ; SM 103

10a) (7b) Basidiome très foncé, de brun chocolat à noirâtre au sommet, avec des aiguillons (1-1,5 mm) brun foncé, capillitium non poré, gléba violacé-brunâtre, subgléba d'abord celluleuse puis presque compacte chez les adultes.

[Basidiome de turbiné à piriforme, 1-4,5 x 1,5-3 cm, exopériidium constitué d'une couche dense de verrues ou de petits aiguillons convergents (1-1,5 mm), de brun-jaunâtre à noirâtre, un peu plus clair à la base, gléba brun-violacé. Spores (3) 3,5-4,7 (5) μm , à petites verrues denses (0,2-0,4 μm), capillitium élastique, non ou rarement septé, 4-5,6 μm , à paroi épaisse jusqu'à 1,2 μm]. Espèce des régions tropicales d'Amérique trouvée en E, F (33 et 66) et I (?) sous *Quercus ilex*, *Q. suber*, *Robinia pseudoacacia*, *Alnus glutinosus*, *Fraxinus angustifolia*.

.....(=*L. atrum* ss. Vidal & Calonge 1996).....*L. umbrinoides* Dissing & Lange

Biblio. : Calonge *et al.* 2000 a : 55-58 ; Demoulin 1976 : 276-283 ; Dissing & Lange 1962 : 344-346 ; Patouillard 1902 : 176 ; Vidal & Calonge 1996 : 375-379

Icon. : BC 1078 ; Ce 2869 ; Madrid 25 : 56 ; Sa 219

10b) Basidiome normalement moins foncé ou gléba d'une autre couleur, capillitium avec au moins quelques pores.....**11**

11a) (10b) Basidiome typiquement avec un petit mamelon obtus avant l'ouverture, d'abord recouvert par un voile blanc, épais, se rompant en plaques, caduc, découvrant les aiguillons blanchâtres, fragiles, tranchant nettement avec l'endopériidium brunâtre. Bois de feuillus sur calcaire.

[Basidiome 3-9 x 2,5-5 cm, gléba brune, sporée de brun-olivâtre à brun chocolat. Spores (4) 4,5-5 (5,5) μm , assez nettement verruqueuses, mêlées à des débris de stérigmates, capillitium élastique à

paroi épaisse (1-1,5 µm) et à pores petits et peu nombreux, non cloisonné]. En région méditerranéenne, essentiellement limité aux forêts fraîches plutôt élevées. Calcicole.
.....*L. mammiforme* Pers.

Biblio. : Calonge 1998 : 128-130 ; Demoulin 1968 : 73-74 ; Demoulin 1983 a : 67 ; Martín 1988 : 314-316 ; Šmarda in Pilát 1958 : 343-345, 768-769, fig. 84, 108

Icon. : BC 380 ; BK 2-515 ; Bon 305 ; Cal 1990 pl. 220 ; CD 1734 ; Ce 788 ; D 1088 ; Ma 367 ; MJ 11h ; Mtg 209 ; P 111 ; Ph 247 ; PL 616 bas ; R 1145 ; Sa 204 ; SM 109

11b) Pas de voile chez les jeunes, aiguillons colorés ou moins contrastés (sauf chez une espèce arctique).....**12**

12a) (11b) Aiguillons bien développés, blancs, pyramidaux, trapus, non fragiles mais tombant par plaques, après leur chute l'endopériidium est recouvert d'une couche brune tomenteuse constituée de grands sphérocytes à paroi brune. En terrain acide.

[Basidiome (1) 1,5-3,5 (6) cm, subglobuleux à turbiné, endopériidium jaunâtre, lisse sous la couche tomenteuse. Spores (3) 3,5-4,5 µm, de sublisses à aspérulées, capillitium élastique, non septé, à pores parfois grands, à paroi peu épaisse (0,5-1 µm)]. Région à été chaud, milieux ouverts en terrain acide. Assez largement répandue mais rare.

.....(=*L. candidum* ss auct. . non Pers.)*L. marginatum* Vittad.

Biblio. : Bates *et al.* 2009 : 186-187 ; Calonge 1998 : 130-131 ; Demoulin 1983 a : 67 ; Martín 1988 : 316-317 ; Jeppson 1986a : 278 ; Jülich 1989 : 475 ; Šmarda in Pilát 1958 : 322-325, 762-763

Icon. : BC 331 ; Ce 1192 ; DM 79 : 17 fig. 3 ; Ph Am 283 ; Sa 207

12b) Pas cet ensemble de caractères, aiguillons souvent moins bien développés et ne tombant pas par plaques.....**13**

13a) (12b) Espèces forestières à capillitium élastique, peu ou non septé.....**14**

13b) Espèces des milieux ouverts ou rochers moussus à capillitium de subélastique à fragile, peu ou abondamment septé.....**16**

14a) (13a) Capillitium à grands pores réguliers et spores d'aspérulées à échinulées. Pas de granules entre les aiguillons qui, à maturité, laissent aisément voir l'endopériidium souvent jaunâtre et luisant. Sporée brun-jaune.

[Basidiome 1,5-6 x 1-5 cm, rarement subsphérique, de piriforme à turbiné, à aiguillons de brun-jaune à brun, minces, tenaces, persistants, gléba brun-olivâtre, sporée de brun-jaunâtre à brun foncé. Spores (3,5) 4-5 (5,5) µm, de aspérulées à échinulées, non mêlées à des débris de stérigmates, capillitium brun-jaune]. En milieu forestier, plutôt sous conifères en terrain acide, rare en région méditerranéenne et tardif.....*L. umbrinum* Pers.

Biblio. : Bates *et al.* 2009 : 196-197 ; Calonge 1998 : 136-138 ; Demoulin 1968 : 68-71 ; Demoulin 1983 a : 68 ; Martín 1988 : 330-333 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 49 ; Šmarda in Pilát 1958 : 333-335, 764-765, fig. 106

Icon. : BH 109 ; BK 2-520 ; D 577 ; DM 79 : 18 fig. 8 ; Ma 371 ; MJ 10 b ; P 129 ; RH 591 ; Sa 222-223

14b) Capillitium à pores petits (typiquement < 0,5 µm), souvent punctiformes ou spores plus fortement ornementées, verruqueuses. Il y a des granules entre les aiguillons, l'endopériidium est peu

15a) (14b) Spores de diamètre proche de 4,5 µm (sans l'ornementation), à verrues fortes, mêlées à des débris de stérigmates bien conservés, capillitium à pores souvent nettement irréguliers, plutôt rares sur certaines hyphes, plus abondants sur d'autres.

[Basidiome de piriforme à turbiné, 2-6 x 1,5-5 cm, d'abord crème puis typiquement café-au-lait (comme *Lycoperdon excipuliforme*). Sporée brun-jaune. Capillitium brun à paroi épaisse de 0,7-1,4 µm]. Bois de feuillus ou de conifères. En Provence, bien moins fréquent que *Lycoperdon excipuliforme* avec lequel il est bien facile de le confondre macroscopiquement***L. molle*** Pers.

Biblio. : Bates *et al.* 2009 : 188-190 ; Calonge 1998 : 131-132 ; Calonge & Demoulin 1975 : 275-276 ; Demoulin 1968 : 71-72 ; Demoulin 1983 a : 69 ; Jeppson 2006d : 115-118, fig. : 114 à 116 ; Martín 1988 : 317-320 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 44-45 ; Šmarda in Pilát 1958 : 347-352, 769-770, fig. 86,110

Icon. : BK 2-516 ; Ce 2866 ; DM 79 : 18 fig. 9 ; Ma 368 ; P 125 ; PL 618 haut ; Ph Am 283 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 202 ; Sa 208

15b) Spores de diamètre autour de 4 µm (sans l'ornementation), à verrues moins prononcées que dans l'espèce précédente (les verrues sont intermédiaires entre celles de *L. molle* et celles de *L. umbrinum*), les débris de stérigmates mêlés aux spores sont généralement en mauvais état, capillitium à pores rares, typiquement punctiformes.

[Basidiome de subsphérique à piriforme, 1-5 cm de diam., brun, parfois teinté de jaunâtre, sporée brune. Capillitium brun assez foncé, parfois nuancé de rougeâtre, à paroi épaisse de 0,8-1,6 µm]. Surtout dans les bois de conifères, rare dans le sud de l'Europe.....***L. lambinonii*** Demoulin

Biblio. : Calonge 1998 : 126-127 ; Demoulin 1972 a : 13-16 ; Demoulin 1983 a : 68-69 ; Jeppson 1986a : 277-278 ; Jeppson 2006d : 113-114, fig. : 112 ; Kreisel & Karasch 2005b : 63-66 ; Martín 1988 : 309-311 ; Pegler *et al.* 1995 : 166-167

Icon. : DM 79 : 18 fig. 13 ; MJ 9 ; Sa 200

15 c) Spores 4-4,5 µm, verruqueuses comme l'espèce précédente, sans débris de stérigmates, capillitium sans cloison, à pores espacées, de punctiformes à légèrement irréguliers, 0,5-1,5 µm.

[Basidiome pyriforme, 2-3 cm de diam., d'abord pâle puis brun jaunâtre, avec des aiguillons isolés ou, parfois, convergents, (0,3-0,7 mm), plutôt persistant ou laissant voir l'endopériidium jaune brillant.] Dans les riches forêts de feuillus (surtout hêtraie), en sol plus ou moins calcaire. S, CZ.....***L. subumbrinum*** Jeppson & E. Larss.

Biblio : Jeppson, Larsson & Martin 2012

Icon. : Jeppson, Larsson & Martin 2012

16a) (13b) Exopériidium granuleux avec quelques ébauches d'aiguillons seulement vers le bas du basidiome, capillitium à cloisons relativement peu abondantes ou presque absentes.

[Basidiome de subsphérique à piriforme, 1-4,5 x 1-3 cm, exopériidium de blanchâtre au début à brunâtre, endopériidium de gris-jaunâtre à gris-brun, luisant. Spores (3) 3,5-4,5 µm, aspérulées, non accompagnées de débris de stérigmates, capillitium à nombreux pores (grands ou petits)]. Lieux herbeux, souvent en terrain rudéralisé.(= *L. spadiceum* Pers. non Schaeff.)***L. lividum*** Pers.

Biblio. : Bates *et al.* 2009 : 185-186 ; Calonge 1998 : 127-128 ; Calonge & Demoulin 1975 : 274-275 ; Demoulin 1968 : 67-68 ; Demoulin 1983 a : 69 ; Jeppson 1988 : 97-100 ; Lange 1948 : 20 ; Martín 1988 : 311-313 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 44 ; Šmarda in Pilát 1958 : 337-338, 765-

766, fig. 77-78

Icon. : BK 2-514 ; Ce 2868 ; DM 79 : 16 fig. 2 ; Jeppson 2006d : 113 ; Jeppson 2009 : 40 ; P 157 ; Ph 249 ; RH 592 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 201 ; Sa 202 ; SM 107

16b) Exopériidium avec au moins quelques aiguillons (parfois très petits), capillitium abondamment septé (sauf pour *L. rupicola* car facilement désarticulable aux cloisons).....**17**

17a) (16b) Spores jusqu'à 6 (6,5) μm , capillitium brun doré foncé à pores petits (< 0,5 μm ?). [Basidiome subsphérique ou piriforme, 1-4,5 cm de diamètre, aiguillons subtenaces, blanchâtres (parfois brunâtres) ne tranchant pas sur l'endopériidium, sporée brun foncé. Spores grandes, (4) 4,5-6 (6,5) μm , verruqueuses (8-13 verrues sur la circonférence), à ectospore moyennement apparent. Capillitium élastique à paroi sup. à 1 μm , à pores épars et cloisons normalement fréquentes]. Régions arctiques et zone alpine (A).....***L. frigidum*** Demoulin

Biblio. : Demoulin 1972 a : 10-13 ; Demoulin 1983 : 69 ; Jeppson 2006d : 110-112, fig. 111 ; Kreisel et Hausknecht 1998 : 129-130

Icon. : MJ 9 ; Sa 198

17b) Spores jusqu'à 5,5 μm , capillitium brun jaune à pores souvent plus grands (> 0,5 μm ?) sauf pour *L. rupicola*.....**18**

18a) (17b) Spores dépassant souvent 5 μm . Aiguillons blanchâtres, plutôt tenaces, contrastant sur l'endopériidium brun.

[Basidiome de subsphérique à piriforme, 1,5-2,5 cm de diamètre. Spores 4,5-5,5 μm , verruqueuses (8-9 verrues sur la circonférence). Capillitium fragile à paroi inf. ou égale à 1 μm , à pores et cloisons abondants]. Régions arctiques ou alpines (Bavière).....***L. niveum*** Kreisel

Biblio. : Demoulin 1983 a : 69 ; Jeppson 2006d : 119-121, fig. : 117 ; Jülich 1989 : 474

18b) spores dépassant rarement 5 μm : (3) 4-5 μm . Aiguillons de blanchâtres à brun, très fragiles pour 19 a).....**19**

19a) (18b) Capillitium à cloisons peu abondantes (surtout aux ramifications), basidiome à péristome en relief et étoilé avec, uniquement autour de celui-ci, des cellules (20-60 x 4-8 μm) à parois épaisses, dextrinoïdes (Charkraborty *et al.*, 2017 : 97, fig. 3D).

[Basidiome de subsphérique à piriforme, (0,7) 1-2 cm, exopériidium de blanchâtre à brun jaunâtre constitué de petits (0,5 mm max.) fin aiguillons convergeant ou isolés. Spores de ponctuées à finement verruqueuses, 4-5 μm .]. Terrain acide sablonneux, parmi les mousses ou sur les roches siliceuses moussues, en montagnes ou zones héli-boréales ou boréales. E, N, S.....***L. rupicola*** Jeppson, E. Larss. & M. P. Martin

Biblio. : Charkraborty *et al.* 2017 : 93-98 ; Jeppson, Larsson & Martin 2012 ; Martín & Jeppson 2001 : 47-50

Icon. : Charkraborty *et al.* 2017 : 96 ; Jeppson, Larsson & Martin 2012

19b) Capillitium abondamment septé. Péristome non projeté, sans cellules dextrinoïdes à parois épaisses autour de celui-ci.**20**

20a) (19b) Basidiome turbiné, 3,5-4 x 3 cm, exopériidium fait d'aiguillons floconneux connés, de blanchâtres à crème, très fragiles. Spores verruqueuses, avec 7-13 verrues sur la circonférence, (3)

4-5 (6) μm . Capillitium abondamment poré. En différents habitats acides, nord et Centre Europe, montagnard dans le sud de l'Europe (sauf exception).....*L. ericaeum* Bonord.

Biblio. : Calonge 1998 : 125-126 ; Calonge & Demoulin 1975 : 273 ; Demoulin 1983 a : 69 ; Martín 1988 : 305-307 ; Pegler *et al.* 1995 : 168-169

Icon. : MJ 10 h ; Sa 197

20b) Basidiome capité avec une subgléba souvent très élancée, 3,5 x 2,3 cm, exopéridium granuleux ou avec des aiguillons petits et simples, brunâtres, laissant une légère trace d'aérolation au sommet du basidiome. Spores verruqueuses, avec une dizaine de verrues sur la circonférence, (4) 4,5-5 μm . Capillitium moyennement abondants (en moyenne moins abondants que chez le précédent). Parmi les mousses (*Sphagnum*, *Polytrichum*) en terrain très acide. Nord et Centre Europe, montagnard dans le sud de l'Europe (sauf exception).

.....(= *L. muscorum* var. *subareolatum* Kreisel).....*L. muscorum* Morgan

Biblio. : Demoulin 1979 : 146-148 ; Demoulin 1983 a : 69 ; Šmarda in Pilát 1958 : 335-336, 765, fig. 76

Icon. : Ce 2867 ; DM 79 : 18 fig. 12 ; MJ 5

**CLÉ 4 : FAMILLE DES « NIDULARIACEAE »
(AGARICACEAE) + SPHEROBOLUS
[GEASTRACEAE (PHALLALES)]**

Gléba divisée en logettes individuelles à paroi dure nommées périodioles. Basidiome fermé par un épiphragme qui se déchire à maturité, contenant de 1 à plusieurs périodioles indépendants, attachés au péridium par un funicule ou englués dans une substance gélatineuse. La paroi interne des périodioles est tapissée par un hyménium régulier. Les spores sont lisses, incolores.

Le genre *Sphaerobolus*, appartenant à la famille des *Geastraceae* (*Phallales*), est traité dans cette clé pour des raisons de commodité. Mais, en réalité, après avoir été rattaché à l'ordre des *Sclerodermatales* à cause de l'absence d'un hyménium régulier et d'un épiphragme, il est aujourd'hui placé dans celui des *Phallales*. De plus il s'oppose aux « *Nidulariales* » par l'éjection de l'unique "périodiole" (plus exactement de la gléba) par un brusque retournement de la couche interne du péridium.

Bibliographie générale : BRODIE 1975, JEPSON 1993, SARASINI 2005.

1a) Ouverture en étoile du péridium laissant apparaître un unique périodiole mou (faux périodiole : la gléba) qui est expulsé par retournement brutal de l'endopéridium qui forme une calotte convexe et translucide au sommet du basidiome après ce retournement.

[Basidiome subglobuleux de 1-2 mm de diam., de blanchâtre à jaunâtre, jaune doré, péridium gélatineux, faux périodiole d'orangé, brun-rouillé à gris-brun, noirâtre, spores (6) 7-10 x (4) 4,5-7 μm , de subglobuleuses à ellipsoïdes]. Sur bois mort, débris végétaux pourrissant, bouses, crottins, en troupe nombreuse.....*Sphaerobolus stellatus* Tode

Biblio. : Bottomley 1948 : 641-642 ; Calonge 1998 : 205-206 ; Calonge & Demoulin 1975 : 254 ; Cejp in Pilát 1958 : 674-678, 826 ; Demoulin 1968 : 27-28 ; Doveri 2007 : 35-37 ; DM 72 : 9 fig.

10 ; Fischer 1933 : 51-52 ; Martín 1988 : 228-230 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 15-16
Icon. : BC 348 ; BK 2-498 ; Bol 1986, 29 (3-4) : 184 ; CCD 52 ; CD 1723 ; Ce 1202 ; CS 427 ; HJ 208 ; Im 504 ; Li 551 ; P 50 ; Ph 255 ; Ph Am 288 ; RH 582 ; Sa 332 ; SM 137

1b) Ouverture par déchirement d'un opercule sommital ou par déchirement irrégulier du périidium laissant apparaître un ou plusieurs périidioles durs.....**2**

2a) (1b) Basidiome composé d'un réceptacle en forme de coupe ou de vase fermé par un diaphragme, l'épiphragme, qui se déchire à maturité. Périidioles attachés par un funicule à la paroi du périidium.....**3**

2b) Basidiome subsphérique, sans épiphragme, la déhiscence s'opérant par déchirure irrégulière du périidium qui peut disparaître complètement. Périidioles libres mais englués dans un mucilage.....**4**

3a) (2a) Périidioles clairs, ochracé pâle puis blanchâtres. Périidium composé au microscope d'une seule couche contenant des hyphes à nombreuses "épines" de longueur variable.

[Basidiome subcylindrique à sommet un peu évasé, 4-8 (10) mm de haut et de large, périidium d'abord tomenteux à l'extérieur, fauve, jaunâtre, brun-jaunâtre puis brun-grisâtre à brun-noirâtre à la fin, épiphragme fugace, jaunâtre, d'abord recouvert d'un tomentum orangé-roussâtre qui éclate par la croissance du diamètre de l'épiphragme, périidioles 1,5-2 mm de diam. Spores 8-12 x 4-5,5 (6) µm, ellipsoïdes]. En troupe, sur bois mort, débris ligneux, crottins. Très commun.

.....**Crucibulum laeve** (Huds.) Kambly

Biblio. : Brodie 1975 : 148-149 ; Calonge 1998 : 147-148 ; Calonge & Demoulin 1975 : 281 ; Cejp in Pilát 1958 : 640-645, 821-822 ; Coker & Couch 1928 : 181-183 ; Doveri 2007 : 37-41 ; Fischer 1933 : 57-58 ; Martín 1988 : 337-341 ; Mornand 1985 : 36, 38 fig. 1 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 51-52 ; Rana & Camele 2004 : 141-143 ; Sarasini & Pina 1995 : 237-252 ; Sarasini & Pina 1996 : 115-126

Icon. : BC 560 ; BK 2-493 ; Bon 301 ; Cal 298 ; CD 1740 ; Ce 793 ; D 1077 ; HJ 209 ; Im 504 ; Li 633 ; MJ 1 ; MMZ 569 ; Mtg 191 ; P 38 ; Ph 254 ; RH 584 ; Zu 442 ; RM 1995 (3) : 250 ; RM 1996 (2) : 117 ; RM 2004 (2) : 141-142 ; Sa 237, 238 ; Zu 442

3b) Périidioles de gris plomb à noirs. Périidium composé de 3 couches distinctes au microscope, sans hyphes "épineuses".....**Clé 4 A . Cyathus**

4a) (2b) Basidiome de 0,3-1,5 (2) cm, à périidium relativement épais et assez persistant, avec des hyphes "épineuses".

[Périidium de crème à brun-gris, finement laineux-ébouriffé, périidioles ocre puis brun-châtain, libres dans un mucilage. Spores 5-10 x 4-7 µm, largement elliptiques]. En troupe, sur divers substrats ligneux à terre. Europe du Nord, montagnard au Sud.

.....[= *N. farcta* (Roth) Fr.]**Nidularia deformis** (Willd.) Fr.

Biblio. : Brodie 1975 : 136-137 ; Calonge 1996 b : 395-396 ; Calonge 1998 : 157-158 ; Cejp in Pilát 1958 : 661-665, 824 ; Courtecuisse 1985 ; Llistosella *et al.* 1998 : 155 ; Moreno & Barrasa 1985 : 202-205 ; Mornand 1985 : 40-41, 44 fig. 6

Icon. : BK 2-497 ; Bres 1147³ ; Cat 21 : 157 ; CD 1744 ; GVL 914 ; Im 504 ; Llistosella *et al.* 1998 : 157 ; MJ 1 ; MMZ 578 ; P 40 ; Ph 254 ; R 1148 ; RH 584 ; RM 1995 (3) : 243 ; Sa 252 ; SM 121

4b) Basidiome ne dépassant guère 0,2 cm, à périidium fin, évanescent, sans hyphes "épineuses".

Clé 4 A : genre CYATHUS

Bibliographie générale du genre : BOTTOMLEY 1948 ; SARASINI & PINA 1997 : 19-35.

1a) Intérieur du périidium cannelé.

[Basidiome (9) 12-15 (20) x 5-8 (10) (au sommet) mm, fermé au début par un épiphragme blanc sous le tomentum, à périidium brun-rouillé ou brun-gris, à méchules dressées et denses à l'extérieur, périidioles (1) 1,5-2 mm de diamètre, gris plomb ou gris cendré, luisants. Spores (12) 16-20 x 8-11 (12) µm]. Sur débris ligneux à terre ou enterrés. Largement répandu mais peu commun en région méditerranéenne.....[*C. hirsutus* (Schaeff.) Sacc.]***C. striatus*** (Huds.) Willd.

Biblio. : Brodie 1975 : 173-175 ; Calonge 1998 : 153-154 ; Calonge & Demoulin 1975 : 282-283 ; Cejp in Pilát 1958 : 656-659, 822-823 ; Coker & Couch 1928 : 175-176 ; Martín 1988 : 347-350 ; Mornand 1985 : 37, 38 fig. 3 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 54 ; Rana & Camele 2004 : 138-141
Icon. : BC 166 ; BK 2-496 ; Bon 301 ; Cal 303 ; Cal 1990 pl. 214 ; CD 1742 ; Ce 354 ; D 1078 ; HJ 210 ; Im 505 ; Li 632 ; Ma 375 ; MJ 2 ; MMZ 571 ; Mtg 189 ; P 32 ; Ph 254 (sub nom. *C. olla*) ; RH 583 ; RM 1997 (1) : 21-22 ; RM 2004 (2) : 138, 139 ; Sa 247, 248 ; Siquier & Constantino 2011 : 319 ; SM 65

1b) Intérieur du périidium lisse à l'exception, parfois, du sommet évasé en collerette ondulée.....2

2a) (1b) Périidioles sombres, noirâtre brillant, basidiome à sommet non particulièrement évasé, périidium poilu (poils dressés), spores grandes, 12-35 x 10-25 (31) µm, de subglobuleuses à largement elliptiques.

[Basidiome 6-12 x 4-6 mm, entièrement couvert au début de longues méchules brunes puis brun-gris, dressées puis apprimées, périidioles 1,5-2 (5) mm]. Sur divers crottins, litière de bois mêlé, sur la terre nue... Pas rare en région méditerranéenne, rare ailleurs.

(= *C. stercoreus* var. *halepensis* Mornand, *C. halepensis* (Mornand) Mornand, *C. stercoreus* f. *ephedrae* Calonge).....***C. stercoreus***¹² (Schwein.) De Toni

Biblio. : Bottomley 1948 : 637-638 ; Brodie 1975 : 168-169 ; Calonge 1994 : 33-36 ; Calonge 1998 : 151-153 ; Calonge & Demoulin 1975 : 282 ; Cejp in Pilát 1958 : 652-656, 823 ; Coker & Couch 1928 : 177-178 ; Cunningham 1944 : 206-207 ; Doveri 2007 : 41-44 ; Martín 1988 : 345-347 ; Mornand 1985 : 37-39, 38 fig. 4 ; Mornand 1992 : 5-9 ; Mornand 2013 : 50-52 ; Migliozi & Coccia 1998 : 31-33 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 53-54 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 44, 177 ; Torcol 1999 : 27-29

Icon. : BC 813 ; BK 2-495 ; CCD 51 ; CD 1743 ; Ce 1633 ; DM 92 : 65, pl. 2D ; DS 152 : 28 ; Im 505 ; MI 19998 (3) : 27 ; MMZ 570 ; P 34 ; PL 608 ; RM 1997 (1) : 30 ; Sa 245-246 ; Siquier & Constantino 2011 : 318 ; SM 63

2b) Périidioles gris plomb foncé puis gris cendré ou gris-brun, basidiome à sommet très évasé formant une collerette typiquement ondulée, périidium feutré à l'extérieur, spores plus petites, 8-14 x 5-8 µm, elliptiques ou longuement ovoïdes.

¹² Après avoir observé plusieurs récoltes de cyathus à périidioles noirs et à grandes spores provenant de différents substrats (terre nue, litière de *Pinus halepensis*, crottins, litières de *Quercus pubescens* et *P. halepensis*), je suis incapable de repérer des différences constantes qui indiqueraient l'existence de 2 espèces. Voir MORNAND (2013)

[Basidiome 8-14 x 6-12 (15) mm, fermé au début par un épiphragme gris clair, entièrement couvert au début à l'extérieur de courtes méchules apprimées ou d'un feutrage de brun-gris à brun pâle, plus claires au sommet, intérieur gris clair, périodioles 2-3 mm de diam.]. Sur la terre nue ou sur des débris ligneux au sol, souvent en terrain sablonneux. Largement répandu, pas rare en région méditerranéenne en terrain calcaire. Il a été décrit un *C. graminicola* Buch, trouvé sur racine de graminées, qui diffère par l'intérieur du périidium rougeâtre, par les périodioles de 1-1,5mm de diam. et par les spores légèrement plus petites, 8-11 x 5-6 µm.....*C. olla* (Batsch Pers.¹³

Biblio. : Bottomley 1948 : 636-637 ; Brodie 1975 : 154-156 ; Calonge 1998 : 150 ; Calonge & Demoulin 1975 : 281-282; Cejp in Pilát 1958 : 648-652, 823 ; Coker & Couch 1928 : 180-181 ; Cunningham 1944 : 206 ; Martín 1988 : 342-345 ; Mornand 1985 : 36-37, 38 fig. 2 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 52-53 ; Rana & Camele 2004 : 143-147

Icon. : BC 1062 ; BK 2-494 ; Bon 301 ; Bres 1146¹ ; Cal 301 ; CD 1741 ; Ce 1196 ; CS 414 ; DS 214 : 25 ; MJ 1 ; Mtg 190 ; P 36 ; Ph 254 (sub nom. *C. striatus*) ; Zu 443 ; RM 1997 (1) : 31 ; RM 2004 (2) : 144-145 ; Sa 242-243 ; SM 61 ; Zu 443

Clé 4 B : genre MYCOCALIA

1a) Spores < 10 µm de long. 2

2b) Spores 9-17 x 4,5-5,5 µm.

[Périidium blanc, périodioles 0,45-0,7 mm, de brun-rouge sombre à noirâtre]. Sur tiges de jonc mortes et humides, uniquement en GB.....*M. sphagneti* J. T. Palmer

Biblio. : Brodie 1975 : 140 ; Jeppson 1985 : 232-233

Icon. : P 42

2a) (1a) Cortex des périodioles constitué d'hyphes à axe principal large jusqu'à 20 µm, à paroi épaisse, très fourchues et acuminées aux extrémités. Spores 8,5-9,5 x 4,5-5,5 µm, cylindriques.

[Basidiome jusqu'à 2 mm de diamètre, périidium blanc puis brunâtre pâle, périodioles 0,4-0,5 mm, brun-jaunâtre, à surface fortement réticulée]. Espèce tropicale ou subtropicale introduite en F (Lyon) dans une serre.....*M. reticulata* (Petch) J. T. Palmer

Biblio. : Brodie 1975 : 139-140

2b) Cortex des périodioles sans de telles hyphes, spores plus petites. 3

3a) (2b) Basidiome toujours avec un unique périidiole de 0,15 à 0,25 mm de diamètre, spores 6 x 4 µm en moyenne.

[Basidiome jusqu'à 0,25 mm de diam., à périidium blanc fugace, périidiole de jaunâtre à rouge brique sombre, collapsé (biconcave) quand il est sec, spores 4-6,5 x 3-4 µm]. Sur débris ligneux humides.....*M. minutissima* (J. T. Palmer) J. T. Palmer

Biblio. : Brodie 1975 : 138-139 ; Jeppson 1985 : 231-232

Icon. : P 44

¹³ *Cyathus pygmaeus* Lloyd aurait été trouvé en Espagne (Calonge, 1998) et en France (Mornand, 1988). Il différerait par une petite taille, la marge non recourbée vers l'extérieur au sommet, la couleur brun-jaunâtre de l'intérieur du périidium, l'épiphragme blanc et résistant et un faible nombre de périodioles.

3 b) Basidiome avec un ou plusieurs périodules de 0,3-0,5 mm de diamètre, spores en moyenne de 7-8,5 x 4,5-5,5 µm (spores 9-11 x 6-7 µm : *Mycocalia sp.*, JEPPSON 1986a : 279-280).4

4a) (3b) Périodules de jaunâtre, brun-jaunâtre à châtain clair, collapsés (biconcaves) quand ils sont secs.

[Basidiome (0,5) 1-1,5 mm, périidium blanc puis crème, fugace, périodules environ 0,3-0,5 mm de diamètre, spores (5,5) 6-7,5 (8) x 4,5-5 (7) µm]. Sur bois mort ou tiges mortes et humides de jonc ou de phragmite etc. en milieu humide.....*M. denudata* (Fr. & Nordholm) J. T. Palmer

Biblio. : Brodie 1975 : 138 ; Calonge 1998 : 155-156 ; Calonge & Palmer 1987 : 131-132 ; Cejp in Pilát 1958 : 666-669, 824-825 ; Jeppson 1985 : 229-231 ; Malaval 2002 : 19-41 ; Mornand 1985 : 41-42, 44 fig. 7 ; Mornand 1988 : 6, fig. 12 : 9

Icon. : P 46

4b) Périodules de rouge sombre à noirâtres, non vraiment collapsés quand ils sont secs (de concaves à biconvexes parfois mêlés à des biconcaves).

[Basidiome 0,5-1,5 mm, à périidium blanc ou blanchâtre-ochracé, cotonneux, fugace, périodules environ 0,3 mm de diamètre, spores (5,5) 7- 8,5 (10) x 4-5,5 (7) µm]. Dans les dunes sur tiges d'oyat, cônes de pin, tiges mortes, crottes de lapin, sur la partie humide au contact du sable, en milieu sec.....*M. duriaeana* (Tul. & C. Tul.) J. T. Palmer

Biblio. : Brodie 1975 : 138 ; Calonge 1989 : 203 ; Calonge 1998 : 156 ; Malaval 2002 : 19-41 ;

Icon. : BC 584 ; P 48

CLÉ 5 : ORDRE DES PHALLALES

Moins les *Geastraceae* traitées soit avec les *Lycoperdaceae* (pour les genres *Geastrum* et *Myriostoma*), soit avec les « *Nidulariaceae* » pour le genre *Sphaerobolus*

Basidiomes d'abord entièrement limités par un périidium membraneux recouvrant une couche gélatineuse ± bien développée, puis le périidium se déchire au sommet par le développement d'un pseudostipe ou d'un réceptacle ± complexe. Gléba mucilagineuse, fétide à maturité. Spores étroitement elliptiques, lisses, hyalines ou peu colorées (elles sont très semblables et ne sont d'aucun secours pour la détermination des espèces).

Ce sont des espèces saprotrophes qui poussent en terrain riche en matière organique.

On peut obtenir le développement d'un "œuf" de *Phallaceae* en le posant sur du coton humide sous une cloche.

Bibliographie générale : BOTTOMLEY 1948, DRING 1980 : 1-96 (*Clathreae*) ; SARASINI 1992 a : 33-42 (*Phalleae*) ; SARASINI 1992 b : 99-108 (*Clathreae*), SARASINI 2005. Une étude phylogénétique récente : CABRAL *et al.* (2012)

1a) La gléba située à l'extrémité non divisée d'un long pseudostipe(*Phalleae*)...2

1b) La gléba portée par des "bras" ou par un "grillage" (bras anastomosés) surélevés ou non par un pseudostipe.....(*Clathreae*)...3

1c) La gléba, qui n'est pas portée par des bras ou un grillage, reste dans le périidium qui se déchire

en plusieurs petits lobes.....(*Hysterangiaceae* pro parte)
 [Basidiome 1-3.5 cm de diam., de subglobuleux à piriforme, avec un petit pseudostipe souvent peu développé prolongé par un ou plusieurs forts rhizomorphes blancs puis rosâtres, péridium blanc à déhiscence plus ou moins stelliforme, gléba verdâtre ou gris-verdâtre plurilobée par des veinules gélatineuses puis diffluentes. Spores lisses, étroitement elliptiques, cylindro-elliptiques, 4-5,5 x 1,5-2,3 µm.]. En petite troupe, avec les basidiomes épigés ou semi-hypogés dans l'humus ou sur des débris ligneux. Espèce introduite d'Amérique du Nord dans plusieurs pays d'Europe centrale et du sud. A comparer avec les autres espèces normalement hypogées de la famille des *Hysterangiaceae* (genres *Hysterangium*, *Trappea*, ...).....***Phallogaster saccatus*** Morgan

Biblio. : Allard 1987 : 12-14 ; Calonge *et al.* 1992 : 177-179 ; Calonge 1998 : 177-178 ; Jülich 1989 : 509 ; Svrček in Pilát 1958 : 118-120, 720.

Icon. : At 37 ; BC 589 ; BK 2-525 ; Ce 2537 ; DS 107 : 20 ; MJ 1 ; ML 310 ; Sa 280

2a) (1a) Gléba portée par une sorte de chapeau en forme de cloche profonde coiffant le sommet du pseudostipe.....**Clé 5 A . *Phallus***

2b) Gléba portée par l'extrémité effilée du pseudostipe.....**Clé 5 B . *Mutinus***

3a) (1b) Gléba portée par des bras libres entre eux ou soudés par leur pointe.....**4**

3b) Gléba portée par des bras reliés entre eux au sommet par une partie grillagée ou par un réceptacle entièrement grillagé.....**7**

4a) (3a) Bras dressés, trapus, plus courts que le pseudostipe.....**Clé 5 C . *Lysurus***

4b) Bras beaucoup plus élancés, pseudostipe présent ou absent.....**5**

5a) (4b) Typiquement avec un long pseudostipe supportant un disque sommital formé par l'élargissement basal des bras qui sont souvent fourchus près de leur base.

[Pseudostipe 5-9 x 1-2,5 (3) cm, rose, parfois blanchâtre, portant en couronne étalée 5-11 bras de 1,5-3,5 x 0,1-0,3 cm, rouge framboise, odeur désagréable mais faible]. Espèce introduite en D (Berlin), E, GB et I.***Aseroë rubra*** Labill.

Biblio. : Bottomley 1948 : 526-527 ; Calonge & Requejo 2009 : 19-22 ; Dring 1980 : 81-86, fig. 25 : 83 ; Fischer 1933 : 92-94 ; Miller & Miller 1988 : 80, fig. 53 : 91 ; Pilát 1958 : 88-90, 713, fig. 21 A ; Spooner 2005

Icon. : Calonge & Requejo 2009 : 20-21 ; Ce 2533; Im 516 ; P 151 ; Sa 260 ; Spooner 2005 : 26

5b) Rarement avec un long pseudostipe, pas de disque sommital, bras normalement non fourchus..**6**

6a) (5b) 4 à 8 bras d'abord unis au sommet puis normalement libres, accidentellement partiellement anastomosés ou fourchus. La section d'un bras montre 2 ou 3 rangées de petites cavités avec 1 ou 2 grandes cavités à l'intérieur (côté portant la gléba).

[Pseudostipe normalement nul mais parfois assez bien développé jusqu'à 5 (7) x 1-2,5 cm, blanc en bas, rose-rouge en haut, bras larges, (3) 5-7 (18) cm de long, rouge sombre sur la face interne, roses à l'extérieur, gléba olivâtre puis noire]. Introduite en Europe, où elle s'est largement répandue en terrain calcaire ou siliceux.....[= *Clathrus a.* (Berk.) Dring]***Anthurus archeri*** (Berk.) E. Fisch

Biblio. : Calonge 1985 a : 67 ; Calonge 1998 : 161-163 ; Cunningham 1944 : 101-102 ; Dring

1980 : 29-33, fig. 8 : 31 ; Mornand 1984 : 45-46, fig. 8 : 50 ; Parent *et al.* 2000 : 241-266 ; Pilát 1958 : 80-82, fig. 17 ; Sarasini 1992 b : 105-106

Icon. : Ar 197 ; BC 1204 ; BK 2-523 ; Bon 301 ; Cal 1990 pl. 210 ; CD 1749 ; Ce 799 ; D 1073 ; F i Q 4 : 51 ; Ma 380 ; McNeil 2013 : 27 ; MJ (*Anthurus*) 1, 2 ; MMZ 567 ; Mtg 187 ; P 145 ; RM 1992 (2) : 104 ; RM 1997 (3) 244-245 ; Sa 264 ; SM 55

6b) 3 à 4 bras unis au sommet, parfois libres avec l'âge. La section d'un bras montre une rangée de petites cavités à l'extérieur et une seule grande cavité à l'intérieur.

[Réceptacle jusqu'à 6,5 cm de haut, blanc en bas, rose ou rouge en haut, gléba olivâtre puis noire]. Introduite en F (La Baule (44), com. pers. Mornand, 2016), I, CS, Russie.[= *P. schellenbergiae* Sum., *Anthurus javanicus* (Penz.) Cunn.].....*Pseudocolus fusiformis* (E. Fisch.) Lloyd

Biblio. : Blanton & Burk 1980 : 225-234 ; Dring 1980 : 65-67, fig. 21 : 67 ; Miller & Miller 1988 : 82, fig. 55 : 92 ; Pilát 1958 : 83, fig. 18¹ : 82 ; Sarasini 1992 b : 107

Icon. : At 87 ; Li 695 ; Ph Am 290 ; RM 1992 (2) : 106 ; Sa 277

7a) (3b) (4) 5-9 (12) bras libres sauf au sommet où ils sont reliés entre eux par une partie fertile grillagée.

[Réceptacle (2) 3-5 (6) cm de haut, rouge corail en haut, blanc vers le bas]. Espèce typiquement méditerranéenne.....*Colus hirudinosus* Cavalier & Séchier

Biblio. : Dring 1980 : 61-63, fig. 19 : 62 ; Calonge 1985 a : 68 ; Calonge 1998 : 165-166 ; Martín 1988 : 355-357 ; Migliozi & Coccia 1988 : 64-71 ; Mornand 1984 : 45, 50 fig. 7 ; Moyensoen & Demoulin 1996 : 55 ; Pilát 1958 : 90-92, 713-714, fig. 21 B : 89 ; Sarasini 1992 b : 107

Icon. : BC 407 ; Bol 2002, 45 (3) : 40 ; Cal 297 ; Cal 1990 pl. 252 ; Cat 20 : 167 ; Ce 2534 ; CS 413 ; FAMM 1 : 36 ; MvM 5 (1-2) Pl. 3 ; RM 1988 (1-2) : 68 ; RM 1992 (2) : 104 ; Sa 269

7b) Réceptacle en forme de cage grillagée.....**8**

8a) (7b) Réceptacle rouge (très rarement blanc ou jaunâtre), à parties basse et haute différentes, bras spongiformes en section (nombreuses cavités).

[Réceptacle (8) 10-15 (20) x (6) 7-12 cm, bras du réseau larges de 0,5-1,5 cm]. Surtout en région méditerranéenne.....*Clathrus ruber* P. Micheli ex Pers.

Biblio. : Calonge 1985 a : 66-67 ; Calonge 1998 : 163-164 ; Dring 1980 : 14-17, fig. 3 : 15 ; Martín 1988 : 351-355 ; Mornand 1984 : 44-45, fig. 6 : 50 ; Moyensoen & Demoulin 1996 : 54-55 ; Pilát 1958 : 93-95, 714-715, fig. 23 ; Sarasini 1992 b : 105 ; Stijve 1999 : 2-10

Icon. : At 79,81 ; BC 11 ; BK 2-524 ; Bon 301 ; Bres 1132¹ ; Cal 295 ; Cal 1990 pl. 213 ; CD 1750 ; Ce 351 ; CS 412 ; D 1074 ; Im 515 ; Ma 379 ; MJ 1 ; MMZ 568 ; Mtg 188 ; Mz 382 ; P 147 ; R 1149 ; RM 1992 (2) : 100, 103 ; Sa 266 ; SM 57 ; Zu 426

8b) Réceptacle blanc, à haut et bas parfaitement symétriques, bras tubulaires en section (attention aux formes albiniques de *Clathrus ruber* : vérifier la section des bras).....**9**

9a) (8b) Réceptacle avec les bras du réseau typiquement plats et ondulés, non épaissis aux intersections.

[Réceptacle (4 ?) 8-10 (25) cm, bras du réseau larges de 1 cm]. Introduit en E, GB.*Ileodictyon cibarium* Tul. ex M. Raoul

Biblio. : Bottomley 1948 : 529 (sub nom. *C. gracilis*) ; Calonge 1991a : 39-40 (sub nom. *I.*

gracile) ; Calonge 1998 : 167-168 (sub nom. *I. gracile*) ; Calonge & Romero-Zarco 1988 : 171-174 (sub nom. *I. gracile*) ; Cunningham 1944 : 110-111 + pl. 12 fig. 3-4, pl. 13 fig. 1 ; Dring 1980 : 56-57, fig. 17 A, B : 55 ; Martín & Vidal 1991 : 196-197 (sub nom. *I. gracile*)
Icon. : BC 605 ; DS 176 :12 ; MvM 6 (1) : 4 (sub nom. *I. gracile*) ; GVL 919 ; P 153

9b) Réceptacle avec les bras du réseau tubulaires, épaissis aux intersections.

[Réceptacle jusqu'à 7 cm, et bras moins larges que ceux de l'espèce précédente]. Cette espèce, bien que citée en Europe, ne semble pas encore y avoir été trouvée (Je ne connais pas l'origine de la photo de CETTO 1991 : 600, phot. 2532).....*Ileodictyon gracile* Berk.

Biblio. : Bottomley 1948 : 528 (sub nom. *C. cibarius*) ; Cunningham 1944 : 111-112 ; Dring 1980 : 57-58, fig. 17 C, D, E : 55

Icon. : Ce 2532, Im 514 ; Sa 272

Clé 5 A : genre PHALLUS

1a) Le sommet du pseudostipe est cylindrique, tronqué droit ou en oblique, ± complètement obturé par une expansion de sa marge en lame subhorizontale dans sa partie centrale mais tendant à pendre vers sa périphérie ; du dessous de cette lame se détachent d'autres feuillets ± parallèles au premier au niveau de leur insertion, mais pendant vers la direction verticale au fur et à mesure que l'on s'éloigne de cette insertion. La gléba est appendue sous le feuillet supérieur et intercalée entre les feuillets sous-jacents.

[Pseudostipe 5-13 x 3-5 cm, blanc ou rose, volve blanche]. Espèce cosmopolite des régions chaudes, arides, trouvée dans le bassin méditerranéen uniquement en Egypte et en Israël. La mention qui en a été faite en France, dans les Alpes-Maritimes (MORNAND 1986 : 14-15) provient d'un malentendu, la véritable origine de l'exemplaire concerné n'étant pas la région d'habitation du correspondant (G. WISNIEWSKI, selon une communication personnelle de celui-ci), mais le Congo (Brazzaville).....[= *Itajahya rosea* (Delile) E. Fisch.]*P. roseus* Delile

Biblio. : Bottomley 1948 : 513-514 ; Dring 1964 : 16-17 ; Fischer 1933 : 101-102 ; Kreisel 1996 : 273-281 ; Malençon 1984, Atlas : 15-33 ; Miller 1995 : 264-265 ; Moreno et al. 2013 : 47-49 ; Mornand 1986 : 14-15

Icon. : Bottomley 1948, pl. 9 à 16 ; Dring 1964 : 13 fig. 4f-i ; Miller & Miller 1988 fig. 45 : 87 (N&B) ; Moreno et al. 2013 : 48 ; SMF 100(4) Atlas pl. 238

1b) Le sommet du pseudostipe est ± atténué et porte un chapeau beaucoup plus consistant, persistant, alvéolé ou granuleux, conique ou campanulé.....**2**

2a) (2b) Absence de collerette à mailles pendante sous la tête.....**3**

2b) Présence d'une telle collerette à mailles (indusium).....**5**

3a) (2a) Réceptacle rouge-saumon, chapeau étroitement conique à surface granuleuse ou ruguleuse. [Pseudostipe 9-16 x 1-2,5 cm, chapeau 2-3,5 cm de haut, forte odeur fétide, volve blanche]. Espèce introduite dans des jardins et parcs en E (Estramadure) et en F (Gard et Rhône).
[= *P. rugulosus* (Fischer) O. Kuntze]*P. rubicundus* (Bosc) Fr.

Biblio. : Bottomley 1948 : 516-518 ; Calonge 1996 a : 116 ; Calonge 1998 : 183-184 ; Calonge et

al. 1991 b : 165-169 ; Coker & Couch 1928 : 13 ; Cunningham 1944 : 94-95 + pl. 9 fig. 6 ; Dring 1964 : 15 ; Miller 1995 : 263-264
Icon. : DS 224 : 48-49 ; Im 521 ; Madrid 16 : 167 ; MvM 1996, 11(2) : 117

3b) Réceptacle blanc, chapeau à surface alvéolée.....4

4a) (3b) Volve blanche ou légèrement rosée, immuable à l'air, odeur forte, cadavérique. Ubiquiste.
[Pseudostipe (3) 10-18 (20) x 1-3 cm, blanc, tête (1,5) 2-5,5 x (1) 1,5-3 cm].....***P. impudicus* L.**

Biblio. : Arora 1986 : 768-770 ; Calonge 1985 a : 62-63 ; Calonge 1998 : 181-183 ; Martín 1988 : 363-366 ; Mornand 1984 : 42, 49 fig. 1 ; Moyersoen & Demoulin 1996 : 55-56 ; Pilát 1958 : 60-63, 709

Icon. : BC 85 ; BK 2-528 ; Bon 301 ; Bres 1131 ; Cal 321 ; Cal 1990 pl. 226 a,b ; CD 1745 ; Ce 797 ; D 1076 ; Im 520 ; Ma 376 ; MJ 1 ; MMZ 579 ; Mtg 183 ; Mz 384 ; P 137 ; Ph 256 ; R 1151 ; RH 580 ; RM 1992 (1) : 41, 42 ; Sa 294 ; SM 125 a ; Zu 424

4b) Volve typiquement plissée verticalement, blanchâtre mais devenant légèrement rose, rose-lilas ou violette à l'air ou au frottement, ainsi que le mycélium, odeur forte, fétide mais moins désagréable que celle de l'espèce précédente. Espèce thermophile des terrains sablonneux, mais pas exclusivement.

[Pseudostipe (5) 10-20 (38) x 2-3 (4) cm, blanc parfois lilas ou rougeâtre pâle près de la base, tête 3-5 x 2-4 cm].....***P. hadriani* Vent.**

Biblio. : Calonge 1985 a : 62 ; Calonge 1998 : 181 ; Martín 1988 : 360-363 ; Moreno et al. 2013 : 46-48 ; Mornand 1984 : 42-43, 49 fig. 3 ; Pilát 1958 : 66-70, 709-710 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 122-123, 207

Icon. : BC 340 ; BK 2-527 ; Cal 1990 pl. 225 ; CD 1746 ; Ce 349 ; Mtg 184 ; MvM 1996, 11(2) : 117 ; P 139 ; R 1152 ; Rimóczi *et al.* 2011 : 207 ; RM 1992 (1) : 36, 96 ; Sa 292-293 ; Zu 425

5a) (2b) Indusium peu développé, fin, déchiré, le bord n'est pas limité par un rebord membraneux, uni : l'indusium se termine par des mailles ouvertes donnant un aspect lacéré au bord.

[Le reste comme le type]. Très rare, parfois en mélange avec le type.

(= *P. impudicus* f. *togatus* ss auct. eur. non Kalchbr., *P. impudicus* f. *subindusiatus* Pilát, *P. indusiatus* Vent. ss auct. eur.).....***P. impudicus* var. *obliteratus* (Malençon) Kreisel**

Biblio. : Anonyme 1986 : (57)-(58) ; Calonge 1985 a : 60-61 ; Curreli 1995 : 21-23 ; Mornand 1986 : 15-16 ; Pilát 1958 : 64-66, fig. 16 C : 74

Icon. : BC 630 ; FAMM 46 : 48 ; MI 24 (1) : 22 ; Sa 297-298 ; SM 125 b ; SMF 119 (3-4) : 396

5b) Indusium plus épais, bien développé, de 3-6 cm, à maille non déchirée, le bord inférieur est uni (les mailles sont fermées) (= *P. duplicatus* ss auct. eur., *P. impudicus* var. *togatus* ss auct. non Kalchbr.).....*P. impudicus* var. *pseudoduplicatus* O. Andersson****

Biblio. : Calonge 1998 : 180-181 ; Pilát 1958 : 73-76, 710, fig. 16 A, B : 74

Icon. : Ce 1634 ; CD 1747

D'après KREISEL (1996), la présence en Europe des espèces exotiques *P. indusiatus* Vent. et *P. duplicatus* Bosc reste à démontrer. CALONGE (1998 : 180-181) pense tout de même que la récolte espagnole de Carceres soit *P. duplicatus* mais avec un indusium rose. À sa suite, MORNAND (2012) pense que *P. duplicatus* est caractérisé par son indusium et sa volve roses, parfois seulement

faiblement ocracés. Les photos et descriptions de Phillips (1991 : 290) ou Gogoi et Parkash (2014) par exemple, n'en montrent rien. Il reste néanmoins que plusieurs récoltes européennes d'un *Phallus* à indusium ou volve plus ou moins teintés de roses ont été faites (MORNAND, 2012 : 57) dont il faudra préciser la position taxonomique. Pour les *Phallus* à indusium voir Gogoi et Parkash (2014).

Clé 5 B : genre MUTINUS

(D'après SZCZEPKA 1995)

1a) Partie sommitale portant la gléba différenciée du reste du réceptacle par la couleur toujours plus intense.....**2**

1b) Couleur uniforme du réceptacle (seulement dégradé vers le bas).

[Réceptacle de rouge-saumon à rouge orangé, dégradé vers le bas, forte odeur fétide]. Espèce introduite en Europe et naturalisée en CH, D, E, F, I.....*M. elegans* (Mont.) E. Fischer

Biblio. : Bottomley 1948 : 511-512 (sub nom. *M. curtisii*) ; Calonge 1985 a : 65 ; Calonge 1998 : 175 ; Calonge & al 2000 b : 287-288 ; Coker & Couch 1928 : 10-11, pl. 5, 6 ; Mornand 1984 : 44, 49 fig. 5 ; Pilát 1958 : 55-57, 707-708 ; Szczepka 1995 : 453-458

Icon. : Ar 195, 196 ; Ce 798 ; DS 71 ; FMM 37 : 32 ; FND 37 : 48 ; Li 692 ; Ma 378 ; Madrid 25 : 287 ; Mtg 186 ; Ph Am 289 g. ; RM 1992 (1) : 41 ; Sa 288

2a) (2a) Partie du réceptacle colorée plus intensément très longue (jusqu'à la moitié du réceptacle) et longuement effilée, tuberculée, rarement subulsiée. Seulement en GB dans une serre chaude.....*M. bambusinus* (Zoll.) E. Fischer

Biblio. : Bottomley 1948 : 513 ; Dring 1964 : 12-14 ; Jülich 1989 : 442 ; Pilát 1958 : 57-58, 708

2b) Partie du réceptacle plus intensément colorée longue d'à peu près le quart du réceptacle, atténuée mais d'une manière non remarquable.....**3**

3a) (2b) Partie supérieur du réceptacle orangée ou rougeâtre, partie inférieure blanche puis jaunâtre à orangé pâle, rarement rosée. La gléba est relativement persistante, très probablement du fait d'une odeur moins intense et moins fétide que chez l'espèce suivante, odeur perceptible à 10-20 cm seulement. Basides à 6 spores maximum.

[Réceptacle 7-12 (15) x 0,6-1,8 cm, la volve est écartée du pseudostipe chez les adultes (mais pas toujours!)]]. Surtout sous feuillus (chênaies, hêtraies, charmillles). Seul *Mutinus* autochtone*M. caninus* (Huds.) Fr.

Biblio. : Calonge 1985 a : 63-65 ; Calonge 1998 : 173-175 ; Martín 1988 : 357-358 ; Mornand 1984 : 43-44, 49 fig. 4 ; Pilát 1958 : 50-54, 706-707 ; Szczepka 1995 : 453-458

Icon. : BC 38 ; BH 119 ; BK 2-526 ; Bon 301 ; Cal 1990 pl. 222 ; CD 1748 ; Ce 350 ; D 1075 ; Im 518 h. et b. ; Ma 377 ; MJ 1 ; MMZ 577 ; Mtg 185 ; Mz 383 ; P 141 ; Ph 256 ; R 1150 ; RH 581 ; RM 1992 (1) : 41 ; Sa 285-286

3b) Partie supérieure du réceptacle un peu plus effilée que chez l'espèce précédente, rouge carmin, partie basse rose soutenu ou pourpre (une forme albinique a été signalée au NL, mais improprement rattachée à *M. caninus*). L'odeur est plus forte, fétide, perceptible à distance. Basides jusqu'à 8

spores.

[Réceptacle 6-8,5 x 1-2 cm, la volve est apprimée sur le pseudostipe chez les adultes]. Surtout lieux rudéralisés. Espèce introduite et naturalisée dans le nord et l'est de l'Europe, parfois synonymisée avec *M. caninus*.....***M. ravenelli*** (Berk. & Curt.) E. Fischer

Biblio. : Coker & Couch 1928 : 9-10, pl. 1, 4 ; Pilát 1958 : 54-55, 707 ; Szczepka 1995 : 453-458

Icon. : BC 1432 ; Im 518 (sub nom. *caninus*) ; MJ 2 ; P 143 ; Ph Am 289 dr. ; RH 582

Clé 5 C : genre **LYSURUS**

1a) Pseudostipe entièrement anguleux avec 4 à 6 arêtes.

[Pseudostipe 5-15 x 0,8-2,8 cm, de blanc à rougeâtre, avec 3 ou 4 bras typiquement soudés au sommet, 2-4 cm de haut, à nervure de rose à rouge ou orangée, volve blanche, odeur forte et fétide à maturité]. Espèce introduite qui a été trouvée dans les Pyrénées-Orientales et le Gard (France), E.***L. mokusin*** (L.) Fr.

Biblio. : Calonge 1998 : 171 ; Cunningham 1944 : 104-105 + pl. 12 fig. 2 ; Dring 1980 : 74-75, fig. 23 C : 72 ; Martín & Vidal 1991 : 197 ; Miller 1995 : 265, fig. 4 : 261 ; Mornand 1985 : 43-45, fig. 8 ; Ostrovidow 1997 : 10-13 ; Pilát 1958 : 85-87, 712-713, fig. 20

Icon. : Ar 192 ; Cat 14-15 : couv. ; CD 1751 ; FAMM 11 : 48 ; Fischer 1933 : 90 (N & B) ; Im 515

1b) Pseudostipe cylindrique sauf, parfois juste au sommet.....**2**

2a) (1b) Bras vite libres, portant la gléba jusqu'à leur base qui n'est pas rétrécie. Côtés internes des bras glabres et transversalement rugueux.

[Pseudostipe 4-10 x 1,5-2 cm, de blanc à crème en bas, souvent devenant rose, rouge ou orangé en haut, portant 4-7 bras (jusqu'à 4 cm de long) blancs ou rouge orangé, d'abord unis au sommet mais vite libres]. Espèce assez largement introduite en Europe mais rare..... (= *L. gardneri* ss auct. non Berk., *L. cruciatus* var. *nanus* Calonge)....***L. cruciatus*** (Lepr. & Mont.) Henn.

Biblio. : Abrar *et al.* 2012 ; Bottomley 1948 : 524-526 ; Calonge 1985 a : 69-71 ; Calonge 1998 : 169-171 ; Dring 1980 : 76-79, fig. 24 B à D : 78 ; Sandoval-Leiva *et al.* 2014 : 48-50 ; Sarasini 1992 b : 107-108

Icon. : Abrar *et al.* 2012 : 275, 277 ; BC 877 ; Ce 800, 1635 ; Cortez *et al.* 2011 : 89, fig. 1 ; DM 53 : 50, fig. 9 (N & B, sub nom. *L. gardneri*) ; Li 709 (sub nom. *L. gardneri*) ; P 149 ; RM 1992, 35 (2) : 106 ; Sa 274-275 ; Sandoval-Leiva *et al.* 2014 : 49 ; SM 115

2b) Bras longtemps soudés au sommet, avec une base stérile rétrécie formant une sorte de court pédicelle. Côtés internes des bras villoses et lamellés.

[Pseudostipe blanc ou crème, jusqu'à 15 cm de haut, avec 4 à 6 bras d'abord réunis au sommet puis libres chez les vieux exemplaires. Odeur non désagréable]. Espèce asiatique et africaine signalée en Europe mais à tort car confondue avec *L. cruciatus*.....***L. gardneri*** Berk.

Biblio. : Cunningham 1944 : 105-106 ; Dring 1980 : 75-76, fig. 23 F,G : 72

BIBLIOGRAPHIE

Pour les revues, les dates citées sont celles indiquées sur les revues, indépendamment des dates réelles de parution

- ABRAR S., SWAPNA S. & KRISHNAPPA M., 2012. Development and morphology of *Lysurus cruciatus*, an addition to the indian mycobiota. *Mycotaxon*, 122 : 271-282.
- ALLARD C., 1992.-Petit lexique mycologique. Chez l'Auteur.
- ALTÉS A. & MORENO G., 1991. *Tulostoma striatum* (*Gasteromycetes*, *Basidiomycotina*) new for Europe. *Cryptogamie, Mycol.*, 12 (2) : 149-153
- ALTÉS A. & MORENO G., 1993. *Tulostoma beccarianum* Bres., the correct name for *T. simulans* Lloyd. *Mycotaxon*, 48 : 223-227
- ALTÉS A. & MORENO G., 1995. *Tulostoma fimbriatum*, the correct name for *Tulostoma readerii*. *Mycotaxon*, 56 : 421-425.
- ALTÉS A., MORENO G. & HAUSKNECHT A., 1994 a. Two interesting species of *Tulostoma* from the Mediterranean Basin. *Öst. Zeitschr. f. Pilzk.*, 3 : 87-93.
- ALTÉS A., MORENO G. & HAUSKNECHT A., 1994 b. *Tulostoma kotlabae* Pouzar in Italia. *Riv. Micol.*, 38 (2) : 167-172
- ALTÉS A., MORENO G. & WRIGHT J. E., 1992. *Tulostoma macrocephalum* Long, una specie americana presente nel litorale mediterraneo spagnolo. *Riv. Micol.*, 35 (1) : 57-64
- ALTÉS A., MORENO G. & WRIGHT J. E., 1996. New data on *Tulostoma subsquamosum* (*Gasteromycetes*). *Cryptogamie, Mycol.*, 17 (3-4) : 139-148
- ALTÉS A., MORENO G. & WRIGHT J. E., 1999. Notes on *Tulostoma volvulatum* and *T. giovanellae*. *Mycol. Res.*, 103 (1) : 91-98.
- ANONYME, 1986. Activités de la Société. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, 102 (1) : (58)-(61)
- ANTONÍN V. & BIEBEROVA Z., 1995. *Chránené houby CR*. 89 pp. et 20 pl.
- ANTONÍN V. & KREISEL H., 2008. *Tulostoma lesliei*, a new record from Italy. *Österr. Z. Pilzk.*, 17 : 81-85.
- ARORA D., 1986. *Mushrooms Demystified*. 2^o édit., Ten Speed Press, Berkeley, 959 pp.
- AZEMA R. C. & CANDOUSSAU F., 1973. Récolte de *Tulostoma campestre* (Morgan) dans la région de Perpignan (Pyr.-Or.). *Doc. Mycol.*, 3 (11) : 49-52.
- BAIANO G. & FILIPPA M., 2009. Segnalazione di Gasteromiceti presso la costa tirrenica calabrese. *Riv. Micol.*, 52 (1) : 49-60.
- BATES S. T., ROBERSON R. W. & DESJARDIN D. E., 2009. Arizona gasteroid fungi 1 : Lycoperdaceae (Agaricales, Basidiomycota). *Fungal Diversity*, 37 : 153-207.
- BERNARDET P. M., 1994. Une espèce rare, *Mycenastrum corium* (Guersent) Desvaux présente en Roussillon. *Doc Mycol.*, 23 (92) : 13-15
- BINYAMINI N., 1984. New records of *Geastraceae* from Israel. *Mycol. Helv.*, 1 (3) : 169-175
- BLANTON R. L. & BURK W. R., 1980. Notes on *Pseudocolus fusiformis*. *Mycotaxon*, 12 (1) : 225-234.
- BLASCHKE M., 2005. Der Wurzelnde Stäubling *Bovistella radicata* (Durieu & Mont.) Pat. Ein bayerischer Nachweis im heiß-trockenen Jahr 2003. *Mycol. Bav.*, 7 : 21-26
- BOIFFARD J., 2000. *Geastraceae* de l'île d'Oléron (contribution n° 39 au Programme National d'Inventaire et de Cartographie des *Mycota* français). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, n. s., 31 : 551-560.
- BOHUS G. & BABOS M., 1977.- *Fungorum rariorum icones coloratae. Pars 8*. J. Cramer Ed., Vaduz, 20 p. + pl. 57-64 en couleurs.
- BOIFFARD J., 1976. Contribution à l'étude des *Geastraceae* du littoral atlantique. Genres *Geastrum* Pers. et *Myriostoma* Desv. *Doc. Mycol.*, 6 (24) : 1-34.
- BOIFFARD J., 1998. *Novitates* (suites). *Doc. Mycol.*, 28 (109-110) : 14.
- BOIFFARD J., 2002. Gastéromycètes peu communs. *Cahiers Mycol. Nantais*, 14 : 10-18.

- BON M., 1988. Champignons d'Europe occidentale. Arthaud, 368 pp.
- BON M., 1995. Macromycètes rares ou intéressants de la région Nord-Picardie. Doc. Mycol., 24 (96) : 13-39.
- BORGARINO D. & HURTADO C., 2004. Le Guide des Champignons en 900 photos et fiches. Edisud, Aix-en-Provence, 450 p.
- BOTTOMLEY A. M., 1948.- *Gasteromycetes* of South Africa. Bothalia, 4 (3) : 473-810.
- BOUDIER E., 1904-1910. *Icones Mycologicae*. Tomes 1 à 4. Rééd. 1981, Edit. Piantanida, Lausanne. Tome 5, 1985.
- BOUGHER N. L. & SYME K., 1998. Fungi of Southern Australia. Ed. University of Western Australia Press, Perth, 391 p.
- BREITENBACH J. & KRÄNZLIN F., 1986. Champignons de Suisse, Tome 2 : Les champignons sans lames. Ed. Mykologia, Lucerne, 412 pp.
- BRESADOLA G., 1881. *Fungi tridentini novi, vel nondum delineati, descripti, et iconibus illustrati*. Réédition 1976, Ed. Edagricole, Bologna, 106 pp. + index.
- BRESADOLA G., 1927-1933. *Iconographia Mycologia*, Vol.1 à 5. Réédit. M. Candusso 1981
- BRODIE H. J., 1975. The bird's nest fungi . University of Toronto Press, 199 pp.
- BRUNELLI F., 2002. Une espèce endémique de Bohême récoltée à Fully, aux Follatères : *Geastrum pouzarii* V. J. Staněk, Géastre printanier. Bulletin valaisan de mycologie, 28 : 17-30.
- CABRAL T. S., MARINHO P., GOTO B. T. & BASEIA I. G., 2012. *Abrachium*, a new genus in the Clathraceae and *Itajahya* reassessed. Mycotaxon, 119 : 419-429.
- CACIALLI G., CAROTI V., DOVERI F., 1994. Ritrovamento in Maremma di *Mycenastrum corium* (Guersent ex de Candolle) Desvaux 1842. Boll. AMER 30-31 : 22-26
- CACIALLI G., CAROTI V., DOVERI F., 1995. Funghi fimicoli e rari o interessanti del litorale toscano. A.M.B., Trento, 613 pp.
- CALONGE F. D., 1975. Hongos de nuestros campos y bosques.
- CALONGE F. D., 1985 a. El orden *Phallales* (*Gasteromycetes*) en España, 1. *Phallaceae* y *Clathraceae*. Bol. Soc. Micol. Castellana, 10 : 59-72
- CALONGE F. D., 1985 b. *Bovista ochrotricha* Kriese, (*Gasteromycetes*) segunda cita mundial de esta especie. Bol. Soc. Micol. Castellana, 10 : 73-74
- CALONGE F. D., 1989. Adiciones al catálogo de los *Gasteromycetes* de España, 1. Registro de dos nuevas especies : *Geastrum pseudolimbatum* Hollós y *Mycocalia durianeana* (Tul.) J. T. Palmer. Bol. Soc. Micol. Madrid, 14 : 201-203
- CALONGE F. D., 1990 a. Setas (Hongos). Guía ilustrada. 2^{ème} édit. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 461 pp.
- CALONGE F. D., 1991 a. *Fungi Mediterranei Rariores*, 4. *Ileodictyon gracile*. Micol. Veget. Medit., 6 (1) : 39-40
- CALONGE F. D., 1991 b. Nuevos datos sobre el género *Tulostoma* (*Gasteromycetes*) en España. *Tulostoma bruchi* Spegaz., nuevo para Europa. Bol. Soc. Micol. Madrid, 16 : 149-153
- CALONGE F. D., 1992. El género *Bovista* Pers. : Pers. (*Gasteromycetes*), en la Península Ibérica e Islas Baleares. Bol. Soc. Micol. Madrid, 17 : 101-113
- CALONGE F. D., 1994. *Cyathus sercoreus* forma *ephedrae*, una forma nueva. Bol. Soc. Micol. Madrid, 19 : 33-36
- CALONGE F. D., 1996 a. Some aspects on the ecology and taxonomy of the iberian Peninsula (Spain and Portugal), *Gasteromycetes*. Micol. Veget. Medit., 11 (2) : 115-128
- CALONGE F. D., 1996 b. *Nidularia deformis* (*Gasteromycetes*), una especie rara en la Península Ibérica. Bol. Soc. Micol. Madrid, 21 : 395-396
- CALONGE F. D., 1997. Notes on five species described by bresadola. Geographical distribution in the Iberian Peninsula. Boll. Gr. Micol. Bres., 40 (2-3) : 133-140

- CALONGE F. D., 1998.- *Gasteromycetes*, I. *Lycoperdales*, *Nidulariales*, *Phallales*, *Sclerodermatales*, *Tulostomales*. In “*Flora Mycologica Iberica*, vol. 3”. CSIC Real Jardín Botánico, Madrid et J. Cramer, Berlin-Stuttgart, 271 p.
- CALONGE F. D. & ALMEIDA M. G., 1992 (1991). Catálogo de los *Gasteromycetes* de Portugal. Bol. Soc. Micol. Madrid, 16 : 73-108
- CALONGE F. D., CABALLERO A. & PALACIOS J., 1991 a. Contribución al conocimiento de los hongos de la Rioja (Logroño, España). *Gasteromycetes*. Bol. Soc. Micol. Madrid, 16 : 115-140
- CALONGE F. D., CARRASCOSA G. & ESTANYOL S., 1993. *Bovista ochrotricha* Kriese, nueva cita para España Peninsular. Bol. Soc. Micol. Madrid, 18 : 189-191
- CALONGE F. D., CARRASCOSA G. & SAU E., 1990 a. Notas sobre algunos hongos de Cataluña. Bol. Soc. Micol. Madrid, 15 : 183-187
- CALONGE F. D. & DANIÉLS P. P., 1998. Fungi from the Dja Biosphere Reserve (Cameroon). Notes on some *Gasteromycetes*. Bol. Soc. Micol. Madrid, 23 : 171-174.
- CALONGE F. D., DE DOMINICIS V., BARLUZZI C. & PERINI C., 1990 b. *Geastrum pseudolimbatum* Hollós and *G. saccatum* (Fr.) E. Fischer (*Gasteromycetes*) in Italy. Bol. Soc. Micol. Madrid, 15 : 177-181
- CALONGE F. D. & DEMOULIN V., 1975. Les Gastéromycètes d'Espagne. Bull. Soc. Mycol. Fr., 91 (2) : 247-292.
- CALONGE F. D., GARCÍA A., SANZ M. & BASTARDO J., 2000 (paru 2001). *Acutocapillitium filiforme* sp. nov. (*Lycoperdaceae*) dalla Spagna. Bol. Gr. Micol. G. Bres., 43 (3) : 17-22.
- CALONGE F. D., GIL J. R. & FERNÁNDEZ I., 1991 b. *Phallus rubicundulus* (Bosc) Fr. (*Gasteromycetes*) encontrado en Extremadura (España), nuevo in Europa. Bol. Soc. Micol. Madrid, 16 : 165-169
- CALONGE F. D., MAHIQUES R. & TEJEDOR F., 1994. Aportación al conocimiento de los hongos de la Comunidad Valenciana (España). *Disciseda anomala*, una especie nueva para Europa. Bol. Soc. Micol. Madrid, 19 : 155-163
- CALONGE F. D. & MARTÍN M. P., 1989. Notes on the taxonomical delimitation in the genera *Calvatia*, *Gastropila* and *Langermania* (*Gasteromycetes*). Bol. Soc. Micol. Madrid, 14 : 181-190
- CALONGE F. D. & MARTÍN M. P., 1992. Nuevos datos sobre el género *Tulostoma* (*Gasteromycetes*) en España, 2. *Tulostoma xerophilum*, nuevo para Europa. Bol. Soc. Micol. Madrid, 17 : 115-122
- CALONGE F. D., MATA M. & CARRANZA J., 2005. Contribución al catálogo de los *Gasteromycetes* (Basidiomycotina, Fungi) de Costa Rica. An. Jard. Bot. Madrid, 62 (1) : 23-45.
- CALONGE F. D., MORENO-ARROYO B. & GOMEZ J., 2000 c. Aportación al conocimiento de los *Gasteromycetes*, *Basidiomycotina*, de Bolivia (América del Sur). *Geastrum ovalisporum* sp. nov. Bol. Soc. micol. Madrid, 25 : 271-276.
- CALONGE F. D. & ORIA DE RUEDA J. A., 1987. Aportación a la micoflora de la provincia de Almería. Bol. Soc. Micol. Madrid, 12 : 93-106
- CALONGE F. D. & PALACIOS D., 2000. Novedades de *Gasteromycetes* para Navarra. Bol. Soc. Micol. Madrid, 25 : 307-308.
- CALONGE F. D. & PALMER J. T., 1987. *Mycocalia denudata* (Fr.) Palmer, nueva para España. Bol. Soc. Micol. Madrid, 12 : 131-132
- CALONGE F. D. & PASÁBAN P., 1999. Adiciones al catálogo de hongos de Guipúzcoa y Navarra (España). Registro de cinco especies nuevas. Bol. Soc. Madrid, 24 : 179-185.
- CALONGE F. D. & REQUEJO O., 2009. *Aseroë rubra* (Phallales), a new record for Spain. Micol. e Veg. Medit., 24 (1) : 19-22.
- CALONGE F. D., ROCABRUNA A. & TABARÉS M., 1992. Notas Breves. *Phallogaster saccatus* Morgan (*Gasteromycetes*), nuevo para la Península Ibérica. Bol. Soc. Micol. Madrid, 17 : 177-179.
- CALONGE F. D. & ROMERO-ZARCO C., 1988. *Ileodictyon gracile* Berk. (*Gasteromycetes*),

- nuevo para el catálogo micológico español. Bol. Soc. Micol. Madrid, 13 : 171-174
- CALONGE F. D. & SÁNCHEZ A., 1990. *Bovistella radicata* (*Gasteromycetes*) en Extremadura, España. Bol. Soc. Micol. Madrid, 15 : 207-208
- CALONGE F. D., SIQUIER J. L. & CONSTANTINO C., 1990 c. Contribución al conocimiento micológico de las Islas Baleares, 3. *Bovista cunninghamii* Kreisel y *Tuber uncinatum* Chatin, dos nuevas citas para el catálogo español. Bol. Soc. Micol. Madrid, 15 : 111-122
- CALONGE F. D., SIQUIER J. L. & CONSTANTINO C., 1991 c. Contribución al conocimiento micológico de las Islas Baleares, 4. Adiciones al catálogo de *Gasteromycetes*. Bol. Soc. Micol. Madrid, 16 : 61-71
- CALONGE F. D., THAIS JACOBO M. & NOVOA D., 2000 b. *Mutinus elegans* (Mont.) E. Fischer, un hongo en proceso de expansión en España. Bol. Soc. Micol. Madrid, 25 : 287-288.
- CALONGE F. D. & VERDE L., 1996. Nuevos datos sobre los *Gasteromycetes* de Venezuela. Bol. Soc. Micol. Madrid, 21 : 201-217
- CALONGE F. D., VIDAL J. M. & DEMOULIN V., 2000 a. *Lycoperdon umbrinoides* Dissing & Lange (*Gasteromycetes*), a tropical fungus present in Europe. Bol. Soc. Micol. Madrid, 25 : 55-58
- CALONGE F. D. & WRIGHT J. E., 1988. El género *Tulostoma* Pers. : Pers. (*Gasteromycetes*) en España. Bol. Soc. Micol. Madrid, 13 : 119-138
- CALONGE F. D. & ZAMORA J. C., 2000. *Bovista cunninghamii* Kreisel (*Gasteromycetes*), una especie rara en el mundo.
- CALONGE F. D. & ZAMORA J. C., 2003. *Geastrum arenarium*, encontrado en España y nuevo para Europa. Bol. Soc. Micol. Madrid, 27 : 59-61.
- CALONGE *et al.*, 1999. Setas de Madrid y alrededores, 2. *Gasteromycetes*. Ed. Soc. Micol. Madrid, 159 p.
- CASTRO M. L. & BLANCO-DIOS J. B., 2007. Algunos basidiomicetos raros o interesantes de la Península Ibérica. *Fungi non delineati pars 37*. Edit. Candusso, Alassio, 80 p.
- CASTRO M. L., FREIRE L. & CALONGE F. D., 1993. Catálogo provisional de los *Gasteromycetes* de Galicia (España). Bol. Soc. Micol. Madrid, 18 : 87-104
- CETTO B. I funghi dal Vero. Saturnia, Trento.
- 1978 Vol. 1 ; 7^{ème} édition
- 1978 Vol. 2 ; 3^{ème} "
- 1980 Vol. 3 ; 2^{ème} "
- 1983 Vol. 4 ; 1^{ère} "
- 1987 Vol. 5 ; 1^{ère} "
- 1991 Vol. 6 ; 2^{ème} "
- 1993 Vol. 7 ; 1^{ère} "
- CHAKRABORTY D., DAS K., BAGHELA A., MEHTA N., SINGH S. K., MUKHERJEE S. K. et ZHAO R. L., 2017. Morphological and phylogenetic studies of *Lycoperdon rupicola* : first report for the indian mycobiota. *Taiwania*, 62 (1) : 93-98.
- CHERUBINI A., 1993. Un fungo raro e interessante : *Battarraea phalloides* (Dicks.) Pers. 1801 = *B. stevenii* (Liboschitz.) Fr. 1829, (o due specie distinte?). AMER 28 : 15-24
- CHERUBINI A. & GIAON A., 1997. *Battarraea phalloides* (Dicks. : Pers.) Pers. = *Battarraea stevenii* (Libosch.) Fr. AMER 41-42 : 4-9.
- CHEYPE J.-L., 2014. Contribution à la connaissance des champignons de la Haute vallée de l'Arve (Haute-Savoie). 7^{ème} note : « espèces intéressantes des glariers et terrains vagues de l'Arve ». Bull. mycol. bot. Dauphiné-Savoie, 214 : 11-27.
- COCCIA M., MIGLIOZZI V. & LAVORATO C., 1990. Studio sul genere *Scleroderma* Persoon. AMER 20-21 : 3-59
- COKER W. C. & COUCH J. N., 1928. The *Gasteromycetes* of the Eastern United-States and

- Canada. Univers. North Carolina Press, Chapel Hill, pp. 201, 123 pl.
- CONSTANTINO C. & SIQUIER J. L., 1996. Els Bolets de les Balears. Micobalea, Soller, 479 p.
- CONSTANTINO C. & SIQUIER J. L., 2011.- Els Bolets de les Balears, vol. 1, 3ème édit.. Micobalea, Soller, 479 p.
- CORTEZ V. G., BASEIA I. G. & BORGES DA SILVEIRA R. M., 2009. Gasteroid mycobiota of Rio Grande do Sul, Brazil : *Tulosmataceae*. Mycotaxon, 108 : 365-384.
- CORTEZ V. G., BASEIA I. G. & BORGES DA SILVEIRA R. M., 2010. Gasteroid mycobiota of Rio Grande do Sul, Brazil : *Arachnion* and *Disciseda* (*Lycoperdaceae*). Acta Biol. Par., 39 (1-2) : 19-27.
- CORTEZ V. G., BASEIA I. G. & BORGES DA SILVEIRA R. M., 2011. Gasteroid mycobiota of Rio Grande do Sul State, Brazil : *Lysuraceae* (*Basidiomycota*). Acta Scientiarum, Biological Sciences, 33 (1) : 87-92.
- COURTECUISSÉ R., 1985. *Nidularia farcta* (*Gasteromycetes*, *Nidulariales*) et *Sphaerobolus stellatus* (*Sclerodermatales*) espèces nouvelles pour le nord de la France. Bull. Soc. Mycol. Nord, 37 : 27-31.
- COURTECUISSÉ R. & DUHEM B., 1994. Les Champignons de France . Ecléctis, 448 pp.
- CUNNINGHAM G. H., 1944.- The *Gasteromycetes* of Australia and New Zealand. John McIndoe, Dundedin, 236 p. + 37 pl. en noir et blanc. (Réimpression 1979, *Bibliotheca Mycologica* N° 67, J. Cramer, Vaduz).
- CURRELI S., 1995. Funghi interessanti della flora micologica della Sardegna : *Dictyophora duplicata* (Bosc) Ed. Fischer in Saccardo 1888. Micol. Ital., 24 (1) : 21-23
- DÄHNCKE R. M., 1993. 1200 Pilze in Farbfotos . AT Verlag Aarau, Stuttgart, 1179 pp.
- DEMOULIN V., 1968. Gastéromycètes de Belgique : *Sclerodermatales*, *Tulostomatales*, *Lycoperdales*. Bull. Jard. Bot. Nat. Belge, 38 : 1-101
- DEMOULIN V., 1972 a. Espèces nouvelles ou méconnues du genre *Lycoperdon* (*Gasteromycetes*). Lejeunia, n.s., 62 : 1-28
- DEMOULIN V., 1972 b. Observations sur le genre *Arachnion* Schw. (*Gasteromycetes*). Nova Hedwigia, 21 (2-4) : 641-655
- DEMOULIN V., 1973. Neue Tatsachen zur Verbreitung von *Lycoperdon norvegicum* Demoulin. Westf. Pilzbriefe, 9 (3-5) : 60-64.
- DEMOULIN V., 1974. *Scleroderma meridionale* Demoulin & Malençon, the correct name for the larger *Scleroderma* of Great Lakes sand dunes. The Michigan Botanist, 13 : 68-71.
- DEMOULIN V., 1976. Species of *Lycoperdon* with a setose exoperidium. Mycotaxon, 3 (2) : 275-296.
- DEMOULIN V., 1979. The typification of *Lycoperdon* described by Peck and Morgan. Beihefte zur Sydowia 8: 139–151.
- DEMOULIN V., 1983 a. Clé de détermination des espèces du genre *Lycoperdon* présentes dans le sud de l'Europe. Revista de Biologia, 12 : 65-70.
- DEMOULIN V., 1983 b. Un site remarquable pour ses Gastéromycètes : les grès rouges permien du nord du Massif des Maures (Var, France). Cryptog., Mycol., 4 : 9-18.
- DEMOULIN V., 1984. *Tulostoma cyclophorum* C. Lloyd (syn. *T. pampeanum* (Speg.) Wright) gastéromycète méconnu en Europe et dans le bassin méditerranéen. Bull. Soc. Mycol. Fr., 100 (2) : 207-210
- DEMOULIN V., 1993. *Calvatia pachyderma* (Peck) Morg. and *Gastropila fragilis* (Lév.) Homrich et Wrigth, two possible names for the same fungus. Mycotaxon, 46 : 77-84.
- DEMOULIN V. & LANGE M., 1990. *Calvatia turneri* (Ellis et Everh.) Demoulin & M. Lange, *comb. nov.*, the correct name for *C. tatrensis* Hollos. Mycotaxon, 38 : 221-226.
- DEMOULIN V., MARTÍN M. P. & CALONGE F. D., 1987. *Calvatia pachyderma* (Peck) Morgan (*Gasteromycetes*), nueva para Europa. Bol. Soc. Micol., 12 : 85-88.
- DIEZ J., ANTA B., MONJÓN J. L. & HONRUBIA M., 2001. Genetic variability of *Pisolithus*

- isolates associated with native hosts and exotic eucalyptus in the western mediterranean region. *New Phytologist*, 149 : 577-587.
- DIOS M. M., MORENO G., ALTÉS A. & D'ANGELO M. V., 2000 (paru 2001). Algunos *Gasteromycetes* interesantes de Catamarca, Argentina. *Bol. Gr. Micol. G. Bres.*, 43 (3) : 155-164.
- DISSING H & LANGE M., 2000. *Gasteromycetes* of Congo. *Bull. Jard. Bot. Etat, Bruxelles*, 32 (4) : 325-416.
- DÖRFELT H., 1989. *Die Erdsterne*. A Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt, 120 pp.
- DÖRFELT H. & MÜLLER-URI CH., 1986. *Geastrales*. Bibliographie. Heft 3 : Register/Anhang. *Terrestrische ökologie*, 6 : 1-251
- DOVERI F., 2007. *Fungi Fimicoli Italiani*, 2ème édit. Edit. Ass. Mycol. Bres., Trento, 1104 p.
- DRING D. M., 1964.- *Gasteromycetes* of West Tropical Africa. *Mycological papers*, 98 : 1-60.
- DRING D. M., 1980. Contributions towards a rational arrangement of the *Clathraceae*. *Kew Bull.*, 35 : 1-96
- DUMÉE P., 1913. Essai de détermination des Gastéromycètes de France. *L'Amateur de Champignons*, 7 (4) : 57-120 + pl. N&B 1 à 8 + pl. couleur hors texte n° 92
- DUMÉE P., 1914. Essai de détermination des Gastéromycètes de France. L. Lhomme, Paris, 61 pp. + 8 pl.
- ESQUEDA-VALLÉ M., PEREZ-SILVA E. & HERRERA T., 1995. New records of *Gasteromycetes* for Mexico. *Doc. Mycol.*, 25 (98-100) : 151-160
- FAVRE J., 1937. Champignons rares ou peu connus des hauts-marais jurassiens. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, 53 : 271-296.
- FAVRE J., 1956. Présence en France de *Tulostoma poculatum* White. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, 72 (3) : 254-257
- FILIPPI I. & INTINI M., 1997. Note sullo *Scleroderma ambiguum*. *Boll. Gr. Micol. Bres.*, 40 (2-3) : 209-212.
- FISCHER E., 1933. Unterklasse *Eubasidii*. Reihe *Gastromyceteae*. In *Die natürlichen Pflanzenfamilien* par ENGLER A. & PRANTL K., 2° édit. Révisée et largement augmentée par ENGLER A. & HARMS H., rééd. 1959, Duncker & Humblot, Berlin, 122 p.
- FRANCHI P., GORRERI L., MARCHETTI M. & MONTI G., 2001. Funghi di ambienti dunali. Indagine negli ecosistemi dunali del Parco Naturale Migliarino San Rossore Massaciuccoli. *Univ. Pisa et Ente Parco Reg. Migliarino San Rossore Massaciuccoli, Pisa*, 215 p.
- GERHARDT E., VILLA J. & LLIMONA X., 2000. *Hongos de España y de Europa*. Ed. Omega, Barcelone, 957 p.
- GOGOI G. et PARKASH V., 2014. Some new records of stinkhorns (Phallaceae) from Hollongapar Gibbon Wildlife Sanctuary, Assam, India. *Journal of Mycology*, vol. 2014, ID 490847, 8 p.
- GUINBERTEAU J., 2005. Découverte d'une nouvelle station en Gironde d'un champignon très rare en Aquitaine : *Myriostoma coliforme* (With. : Pers.) Corda. *Miscellanea Mycologia*, 84 : 6-12.
- GUZMÁN G., 1970. Monografía del genero *Scleroderma* Pers. emend.Fr. *Darwiniana*, 16 (1-2) : 233-407
- GUZMÁN G., TAPIA F., NAVARRO P. & RAMÍREZ-GUILLÉN F.J., 1997. Sclerodermataceous fungi (*Basidiomycota*, *Gasteromycetidae*) from Mexico and new reports. *Doc. Mycol.*, 26 (104) : 53-58
- IMAZEKI R., OTANI Y. & HONGO T., 1991. *Fungi of Japan*. Yama-Kei Plubischers, 5° éd., 624 pp.
- JAHN H., 1979. *Pilze, die an Holz wachsen*. Edit. Busse, 268 pp.
- JALINK L. M., 2010. Additional notes on the *Lycoperdaceae* of the Beartooth Plateau. *North Am. Fungi*, 5 (5) : 173-179.
- JAMONI P. G., 2008. *Funghi alpini delle zone alpine superiori e inferiori*. Assoc. Micol. Bresadola, Trento, 544 p.
- JEPPSON M., 1983. *Disciseda candida* (moldkúla), fundin á Íslandi (Íslenskir belgsveppir V).

- Náttúrufræðingurinn, 52 (1-4) : 117-120.
- JEPPSON M., 1985. Notes on the genus *Mycocalia* (*Basidiomycetes*, *Nidulariales*) in Scandinavia. *Agarica*, 6 (12) : 228-236.
- JEPPSON M., 1986a. Notes on some spanish *Gasteromycetes*. *Bol. Soc. Micol. Madrid*, 11 (2) : 267-282.
- JEPPSON M., 1986b. *Scleroderma cepa* Pers. Brief notes on its taxonomy, ecology and distribution. *Windahlia*, 16 : 123-128.
- JEPPSON M., 1988. Nýr fisisveppur (*Lycoperdon lividum*), fundinn á Íslandi (Íslenskir belgsveppir VII). *Náttúrufræðingurinn*, 58 (2) : 97-100.
- JEPPSON M., 1993. Noreuropas brödkorgsvampar. *Blekkisoppen*, 60 : 3-12.
- JEPPSON M., 1997. Observations on peridial morphology in *Disciseda bovista* and *Disciseda candida*. *Windahlia*, 22 : 33-41.
- JEPPSON M., 1998a. Sandäggsvampen, *Bovista pusilla*, egentligen två arter. . *Mykologiska Förening*, 19 (2) : 31-37.
- JEPPSON M., 1998b. *Scleroderma septentrionale*, a new gasteromycete from North-European sand dunes. *Kartenia* 38 : 37-43.
- JEPPSON M., 1999. *Bovista cretacea* & *Bovista paludosa*-en jämförelse mellan två närbesläktade äggsvampar. *Mykologiska Förening*, 20 (1) : 37-48.
- JEPPSON 2001. *Bovista aestivalis* (*Lycoperdaceae*)-a survey of its occurrence in North Europe. *Windahlia*, 24 : 49-61.
- JEPPSON M., 2006a. Fynd av röksvampen *Bovistella radicata* i Sverige. *Svensk Mykol. Tidskrift*, 27 (2) : 2-6.
- JEPPSON M., 2006b. *Lycoperdon rimulatum*, a new slovak gasteromycetes. *Catathelasma*, 7 : 5-9.
- JEPPSON M., 2006c. *Tulostoma niveum*, en av världens sällsyntaste svampar. *Svensk Mykol. Tidskrift*, 27 (2) : 58-63.
- JEPPSON M., 2006d. The genus *Lycoperdon* in Greeland and Svalbard. *Artic and Alpine Mycology*, 6 : 106-127.
- JEPPSON M., 2009. Små röksvampar i torra kalkmarker en bestämningsguide. *Svensk Mykol. Tidskrift*, 30 (3) : 35-50.
- JEPPSON M., ALTÉS A., MORENO G., NILSSON R. H., LOARCE Y., de BUSTOS A. et LARSSON E., 2017 Unexpected high species diversity among European stalked puffballs, a contribution to the phylogeny and taxonomy of the genus *Tulostoma* (Agaricales). *Myckeys*, 21 : 33-88.
- JEPPSON M. & DEMOULIN V., 1989. *Lycoperdon atropurpureum* found in Sweden. *Opera Botanica*, 100 : 131-134.
- JEPPSON M., FINY P. et LARSSON E., 2016. *Bovista hollosii*, a new puffball (*Lycoperdaceae*) from sand steppe vegetation in Hungary. *Phytotaxa* 268 (2) : 145-154.
- JEPPSON M. & LARSSON E., 2010. *Lycoperdon subcretaceum*, a puffball new to Europe found in Norway. *Agarica*, 29 : 87-92.
- JEPPSON M., LARSSON E. & MARTIN P. M., 2012. *Lycoperdon rupicola* and *L. subumbrinum* : the new puffballs from Europe. *Mycol. Progress*.
- JEPPSON M., NILSSON H. et LARSSON E., 2013. European earthstars in Geastraceae (Geastrales, Phallomycetidae), a systematic approach using morphology and molecular sequence data. *Systematics and Biodiversity*, 11 (4) : 437-465.
- JEPPSON M. & PIATEK M., 2005. *Scleroderma septentrionale* (*Fungi*, *Basidiomycetes*), first records from central Europe. *Polish Bot. Journal*, 50 (1) : 15-17.
- JORJADZE A., 2009. New records of *Geastrum* Persoon (*Gasteromycetes*) for Georgia. *Proceedings of the Georgian Academy of Sciences. Biological ser. B*, 3-4 : 14-17.
- JOSSERAND M., 1952. La description des champignons supérieurs. *Encyclopédie Mycologique XXI*. 2^o édition 1983. Ed. P. Lechevalier, Paris.

- JÜLICH W., 1989. Guida alla determinazione dei funghi, 2. *Aphylophorales, Heterobasidiomycetes, Gasteromycetes*. Saturnia, Trento, 597 pp.
- KASUYA T., HOSAKA K., SAKAMOTO H., UCHIDA A., HOSHINO T. & KAKISHIMA M., 2011. New records of *Geastrum* from Japanese sand dunes. *Mycotaxon*, 118 : 1-15.
- KASUYA T., HOSAKA K., UNO K. & KAKISHIMA M., 2012. Phylogenetic placement of *Geastrum melanocephalum* and polyphyly of *Geastrum triplex*. *Mycoscience*.
- KERS L.E., 1975. The genus *Disciseda* (*Gasteromycetes*) in Sweden. *Svensk Botanisk Tidskrift*, 69 (54) : 405-438.
- KREISEL H., 1967. Taxonomisch Pflanzegeographische Monographie der Gattung *Bovista*. Beihefte zur Nova Hedwigia 25, J. Cramer, Lehre, 244 p. + 70 pl. en noir et blanc.
- KREISEL H., 1993. A key to Vascellum (*Gasteromycetidae*) with some floristic notes. *Blyttia*, 51 (3-4) : 125-129.
- KREISEL H., 1996. A preliminary survey of the genus *Phallus sensu lato*. *Czech Mycol.*, 48 (4) : 273-281.
- KREISEL H. & CALONGE F. D., 1993. *Calvatiella* Chow, a synonym for *Bovistella* Morgan. *Mycotaxon*, 48 : 13-25.
- KREISEL H. & HAUSKNECHT A., 1998. *Lycoperdon frigidum* und *Calvatia arctica*, neu für Ostösterreich. *Österr. Z. Pilzk.*, 7 : 129-133 + pl. 6
- KREISEL H. & HAUSKNECHT A., 2001. Zwei neue Arten der Gasteromyceten in Europa, *Handkea lloydii* und *Vascellum floridanum*. *Österr. Z. Pilzk.*, 10 : 15-25.
- KREISEL H. & KARASCH P., 2005 a. Über *Bovista acuminata* und *Morganella subincarnata* - zwei bemerkenswerte Gasteromycetenfunde aus dem Alpenraum. *Mycol. Bavarica*, 8 : 9-15.
- KREISEL H. & KARASCH P., 2005 b. *Lycoperdon lambinonii* - ein selten erkannter Stäubling. *Mycol. Bavarica*, 8 : 63-66.
- KRÜGER D. & KREISEL H., 2003. Proposing *Morganella* subgen. *Apioperdon* subgen. nov. for the puffball *Lycoperdon pyriforme*. *Mycotaxon*, 86 : 169-177.
- LANGE M., 1948. Macromycetes, Part 1. The *Gasteromycetes* of Greenland. *Meddelelser om Grønland*, 147 (4) : 1-32, pl.1-4.
- LA ROCCA S. & ANASTASE A., 1997. *Myriostoma coliforme* in Sicilia. *Micol. Veget. Medit.*, 12 (2) : 114-120.
- LARSSON E. & JEPPSON M., 2008. Phylogenetic relationships among species and genera of *Lycoperdaceae* based on ITS and LSU sequence data from north European taxa. *Mycol. Res.*, 112 : 4-22.
- LARSSON E., JEPPSON M. & LARSSON K.-H., 2009. Taxonomy, ecology and phylogenetic relationships of *Bovista pusilla* and *B. limosa* in North Europe. *Mycol. Progress*, 8 : 289-299.
- LAZZARI G., 1985. Atlante iconografico. Ed. Gr. "G Bresadola", Trento, 297 pp.
- LEFEVRE A., 1982. *Battarea phalloides* Persoon. *Bull. Féd. Dauph.-Sav.*, 87 : 7-9.
- LIZÁRRAGA M., ESQUEDA M., GUTIÉRREZ A., PIÑA C. et BARREDO-POOL, 2010. El género *Disciseda* (Agaricales, Agaricaceae) en la Planicie Central del Desierto Chihuahuense, México. *Rev. Mexic. Micol.*, 32 : 41-47.
- LLISTOSELLA J., VILA J., ROCCABRUNA A., TABARÉS M. & LLIMONA X., 1998. Alguns fongs interessants del Parc Nacional d'Aiguestortes i estany de San Maurici. *Rev. Catalana Micol.*, 21 : 151-157.
- LINCOFF G. H., 1981. National Audubon Society Field Guide to North American Mushrooms. A. Knopf, New York, 926 pp.
- LUNGHINI D., 1998 (paru 1999). *Trichaster melanocephalus* Czern. (*Basidiomycetes, Geastraceae*) nell'Appennino centrale. *Ass. Micol. Ecol. Romana*, 44 : 37-42.
- MACCHIONE M., 2000 (paru 2001). Una nuova specie dal vicentino : *Scleroderma franceschii* sp. nov. *Bol. Gr. Micol. G. Bres.*, 43 (3) : 17-22.
- MAHÚ M., 1980. New collection and new locality in Chile for *Chlamydopus meyenianus*

- (Klotzsch) Lloyd (*Gasteromycetes*). Mycotaxon, 11 (2) : 420-422.
- MALAVAL J.-C., 2002. Une espèce nouvelle pour la France : *Mycocalia duriaeana*. Etude du genre *Mycocalia* et comparaison entre *M. duriaeana* et *M. denudata*. Doc. Mycol. 32 (125) : 19-41.
- MALENÇON G., 1958. Les élatères et les spores du *Battarraea guicciardiniana* Cesati. Rev. Mycol., 23 (1) : 3-26
- MALENÇON G., 1984. *Pallus roseus* A. Delile 1813, alias *Itajahya rosea* (Delile) Ed. Fischer 1929. Bull. Soc. Mycol. Fr., 100 (4) : Atlas pl. 238, 15-33
- MARCHAND A., 1976. Champignons du Nord et du Midi, 4. *Aphylophorales* (fin), *Hydnaceae*, *Gasteromycetes*, *Ascomycetes*. 263 pp.
- MARCHETTI M., 1995. *Battarraea phalloides* in Lucchesia. Parliamo di Funghi, Gruppo Micol. Camaiorese : 6-11
- MARTIN F., DIEZ J., DELL B. & DELARUELLE C., 2002.. Phylogeography of the ectomycorrhizal *Pisolithus* species as inferred from nuclear ribosomal DNA ITS sequences. New Phytologist, 153 : 345-357.
- MARTIN M. P., DURAN F., PHORSRI C. & WATLING R., 2013. A new species of *Pisolithus* from Spain. Mycotaxon, 124 : 149-154.
- MARTÍN M. P., 1988. Aportación al conocimiento de las hygroforaceos y los gasteromycetes de Cataluña. Edicions especials Soc. Cat. Micol., vol. 2, Univ. Barcelona, 508 p.
- MARTIN M. P., 1997. Exoperidium and spores of *Calvatia utriformis*. Mycotaxon, 61 : 381-387.
- MARTÍN M. P. & JEPSON M., 2001. An interesting *Lycoperdon* affinis to *L. ericaeum*. Rev. Catalana Micol., 23 : 47-50.
- MARTÍN M. P. & JOHANNESSON H., 2000. *Battarraea phalloides* and *B. Stevenii*, insight into a long-standing taxonomic puzzle. Mycotaxon, 76 : 67-75.
- MARTÍN M. P. & LLIMONA X., 1994. *Gasteromycetes* checklist of the northeastern Iberian Peninsula and Balearic Island. Mycotaxon, 51 : 289-312.
- MARTÍN M. P. & VIDAL J. M., 1991. Aportación al catálogo de los *Gasteromicetes* de Cataluña. Butll. Soc. Catalana Micol., 14-15 : 195-203.
- MATEO ÁLVAREZ B., 2000. Aportación al conocimiento de los hongos de Menorca (Baleares). *Calvatia cyathiformis*, una especie nueva para Baleares. Bol. Soc. Micol. Madrid, 25 : 305-306.
- MATTIROLO O., 1934.- Curiosi adattamenti intesi a permettere la dispersione delle spore nel genere *Catastoma* Morgan fra le *Lycoperdaceae*. Reale Accad. Naz. Lincei, année 331, série 4, 5 (11) : 459-467 + 1 pl. coul.
- MAUBLANC A. & MALENÇON G., 1930. Recherche sur le *Battarraea guicciardiniana* Ces. Bull. Soc. Mycol. Fr., 46 : 43-72.
- MAZZA R., 1994. I funghi. Guida al riconoscimento. Libri e Grandi Opere, Milano, 514 pp.
- MCNEIL D., 2013. Some noteworthy british *Gasteromycetes* records. Field Mycology, 14 (1) : 24-30.
- MIGLIOZZI V. & CLERICUZIO M., 1985. Contributo alla conoscenza della flora micologica della provincia di Roma. Boll. Gr. Micol. G. Bres., 28 (5-6) : 207-227.
- MIGLIOZZI V. & COCCIA M., 1988. *Colus hirudinosus* Cavalier & Séchier. Riv. Micol., 31 (1-2) : 64-71.
- MIGLIOZZI V. & COCCIA M., 1998. Funghi del Lazio, IX. 43-46. Descrizione di *Clitocybe pachyphylla*, *Rhodotus palmatus*, *Cyathus stercoreus* e *Delastria rosea*. Micol. Ital. 1998 (3) : 25-36.
- MIGLIOZZI V. & COCCIA M., 1999. Funghi del Lazio, XI. 48-50. Descrizione di *Xerocomus persicolor*, *Calvatia cyathiformis* e *Myriostoma coliforme*. Mycol. Ital. 1999 (3) : 46-55.
- MILLER O.K., 1995. Observations on unusual *Gasteromycetes* from North America. Doc. Mycol., 25 (98-100) : 259-267
- MILLER O. K., BURDSALL H. H., LAURSEN G. A. & SACHS I. B., 1980. The status of *Calvatia cretacea* in arctic and alpine tundra. Canad. Journ. Bot., 58 (24) : 2533-2542.

- MILLER O.K. & MILLER H. H., 1988. *Gasteromycetes*, morphological and development features with keys to the Orders, Families and Genera. Mad River Press, Eureka, 157 pp.
- MONTECCHI A & LAZZARI G., 1993. Atlante fotografico di funghi ipogei. Centro Studi Micologici, Ass. Micol. Bresadola, 490 pp.
- MONTEGUT J., 1992. L'Encyclopédie analytique des champignons. Vol.1 & 2, Ed. SECN, Orgeval.
- MONTHOUX O. & RÖLLIN O., 1984. La flore fongique des stations xériques de la région de Genève, 5. *Lycoperdaceae* : genres *Bovista* (fin), *Lycoperdon*, *Vascellum*, et *Geastraceae* : genre *Geastrum* (*Basidiomycotina*, *Gasteromycetes*). Mycol. Helv., 1(3) : 189-208.
- MORALES M. I. & KIMBROUGH J. W., 1981. The *Lycoperdaceae* of the North Central Florida. 2. The genera *Bovistella*, *Langermania* and *Morganella*. Rev. Biol. Trop., 29 (1) : 95-104.
- MORENO G., 1980. *Tulostoma fimbriatum* var. *campestre* (Morgan) Moreno comb. nov., nuevo *Gasteromycetes* para España. An. Jard. Bot. Madrid, 36 : 17-21.
- MORENO G. & ALTÉS A., 1992. *Tulostoma simulans* (*Gasteromycetes*), una especie generalmente mal interpretada en España. Bol. Soc. Argent. Bot., 28 (1-4) : 159-164.
- MORENO G., ALTÉS A. & AYALA N., 1990. *Tulostoma cyclophorum* Lloyd (*Gasteromycetes*, *Basidiomycotina*), nuevo para España peninsular. Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, ser. Bot., 60 (1) : 21-25
- MORENO G., ALTÉS A. & HAUSKNECHT A., 1995 b. *Tulostoma opacum* Long in Northern Africa. Mycotaxon, 54 : 179-182.
- MORENO G., ALTÉS A. & KREISEL H., 1997. Confirmation of the presence of *Dictyocephalos attenuatus* (*Gasteromycetes*) in Europe. Mycotaxon, 64 : 393-399
- MORENO G., ALTÉS A. & KREISEL H., 1998. *Calvatia booniana* (*Lycoperdaceae*) new from Europe and Asia. Feddes Repertorium, 109 (1-2) : 41-49
- MORENO G., ALTÉS A. & OCHOA C., 2003. Notes on some type materials of *Disciseda* (*Lycoperdaceae*). Persoonia, 18 (2) : 215-223.
- MORENO G., ALTÉS A., OCHOA C. & WRIGTH J. E., 1995 a. Contribution to the study of the *Tulostomataceae* in Baja California, Mexico. 1. Mycologia, 87 (1) : 96-120
- MORENO G., ALTÉS A. & WRIGTH J. E., 1992 a. *Tulostoma squamosum*, *T. verrucosum* and *T. mussooriense* are the same species. Mycotaxon, 43 : 61-68.
- MORENO G., ALTÉS A. & WRIGTH J. E., 1992 b. *Tulostoma pseudopulchellum* sp. nov. (*Tulostomatales*, *Gasteromycetes*) and allied species. Mycotaxon, 43 : 479-486.
- MORENO G. & BARRASA J. M., 1985. *Nidularia farcta* (Roth : Pers.) Fr., *Schizostoma laceratum* (Ehrenb.) Lév. Y *Tulostoma armillatum* Bresad. (*Gasteromycetes*) en España. Cryptogamie Mycologie 6 (3) : 201-210.
- MORENO G., ESQUEDA M., PEREZ-SILVA E., HERRERA T. & ALTÉS A., 2007. Some interesting gasteroid and secotiid fungi from Sonora, Mexico. Persoonia 19 (2) : 265-280.
- MORENO G., KHALID A. N., ALVARODO P. & KREISEL H., 2013. *Phallus hadriani* and *P. roseus* from Pakistan. Mycotaxon, 125 : 45-51.
- MORENO G., KREISEL H. & ALTÉS A., 1996. *Calvatia complutensis* sp. nov. (*Lycoperdaceae*, *Gasteromycetes*) from Spain. Mycotaxon, 57 : 155-162
- MORENO G., MANJÓN J. L. G. & ZUGAZA A., 1986. La Guía de incafo de los hongos de la Península Ibérica . Tomo 2. Incafo, Madrid, pp. 665-1276
- MORENO G., OCHOA C. & VALENZUELA E., 1993. *Bovista pila* Berk. & Curtis y *Scleroderma bovista* Fr. (*Gasteromycetes*) en Chile. Bol. Soc. Micol. Madrid, 18 : 145-150
- MORENO G., RIBES M. A., ESCOBIO V. & KHALID A. N., 2012. *Queletia mirabilis*, a rare gasteroid species in Gran Canaria, Spain. Mycotaxon, 119 : 89-94.
- MORNAND J., 1980. Gastéromycètes rares en Maine-et-Loire. Bull. Soc. Et. Sci. Anjou, 4 : 177-191
- MORNAND J., 1984. Gastéromycètes de France, 1. *Phallales*. Doc. Mycol., 14 (53) : 41-50

- MORNAND J., 1985. Les Gastéromycètes de France, 2. *Nidulariales*. Doc. Mycol., 16 (61) : 35-45
- MORNAND J., 1986. Les Gastéromycètes de France, 3. *Lycoperdales (Geastraceae)*. Doc. Mycol., 17 (65) : 1-18
- MORNAND J., 1988. Les Gastéromycètes de France. (4. *Sclerodermatales*). Doc. Mycol., 18 (72) : 1-11
- MORNAND J., 1989. Les Gastéromycètes de France. (5. *Tulostomatales*). Doc. Mycol., 19 (76) : 1-18
- MORNAND J., 1990. Les Gastéromycètes de France. (6. *Lycoperdales*). Doc. Mycol., 20 (79) : 1-24
- MORNAND J., 1992. Sur une forme de *Cyathus stercoreus* forma *halepensis* fo. nov. Doc. Mycol., 22 (85) : 5-9
- MORNAND J., 1993. Contribution à la connaissance des champignons de Maine-et-Loire. 2-*Gasteromycetes*. Bull. Soc. Mycol. Fr., 109 (3) : 149-163
- MORNAND J., 1994. Dernières nouvelles de Gastéromycètes de France. Doc. Mycol., 23 (92) : 7-11
- MORNAND J., 2012. À propos des phalles à industrie. Bull. Soc. mycol. Nord Fr., 91 : 56-59
- MORNAND J., 2013. *Cyathus halepensis*, une espèce rare. Bull. Soc. mycol. Nord Fr., 93-94 : 50-52
- MOSER M. & JÜLICH W., 1990-2000. Farbatlas der Basidiomyceten. G. Fischer Verlag.
- MOYERSON B. & DEMOULIN V., 1996. Les Gastéromycètes de Corse : taxonomie, écologie, chorologie. Lejeunia, n. s., 152, 128 pp.
- NARDUCCI R. & PETRUCCI P., 1994. Alcuni funghi interessanti del territorio lucchese. Riv. Micol., 37 (3) : 253-264
- NIEVES-RIVERA A. M., LODGE D. J. & MILLER O. K. JR., 1998. contributions to the study of *Gasteromycetes* of Puerto Rico. Journal of American Amateur Mycology, 13 (2) : 50-58.
- NORVELL L. L., AMMIRATI J. F. & REDHEAD S. A., 2008. Woody desert puffballs of the Pacific Northwest 1 : *Chlamydomys meyenianus*. North Am. Fungi, 3 (7) : 127-138.
- OCHOA C., MORENO G. & ALTÉS A., 1998. *Tulostoma subsquamosum* (*Gasteromycetes*), new for North America. Mycotaxon, 66 : 201-204
- OCHOA C., MORENO G., ALTÉS A. & AGUILAR-RODRÍGUEZ J. L., 2000. *Gasteromycetes* de Sierra Juárez (Baja California, México). I. Bol. Soc. Micol. Madrid 25 : 157-165.
- ORTEGA A. & BUENDIA A. G., 1986. *Bovista limosa* : nueva cita para la Península Ibérica. Bol. Soc. Micol. Madrid, 11 (2) : 309-310
- OSTROVIDOW S., 1997. Un "*Gasteromycetes*" oriental rare en Europe *Lysurus mokusin* (L.) Fr. (*Clathraceae, Phallales, Basidiomycetes*). Bull. Feder. Assoc. Myc. Medit., n. s., 11 : 10-13
- PALAZÓN LOZANO F., 2001. Setas para todos. Pirineos, Península Ibérica. Ed. Pirineo, Huesca, 652 p.
- PARENT G. H., THOEN D. & CALONGE F. D., 2000. Nouvelles données sur la répartition de *Clathrus archeri*, en particulier dans l'ouest et le sud-ouest de l'Europe. Bull. Soc. Mycol. Fr., 116 (3) : 241-266.
- PEGLER D. N., LÆSSØE T. & SPOONER B. M., 1995. British puffballs earthstars and stinkhorns. Royal Bot. Garden, Kew, 255 p.
- PÉREZ-DE-GREGORIO M. Á., 1998. *Phellorina herculeana* (Pallas. : Pers.) Kreisel, a Catalunya. Rev. Catalana Micol., 21 : 115-116.
- PÉREZ-DE-GREGORIO M. Á. & ARRUFAT M., 2011 (paru 2012). *Schizostoma laceratum* (Ehrenb. ex Fr.) Lév., a Catalunya. Rev. Catalana Micol., 33 : 47-50.
- PERREAU J., 1986. "*Battar Catalunya aea phalloides* Pers.". Bull. Soc. Mycol. Fr., 102 (4) : 1-3, Atlas pl. 245
- PETRI L., 1904. Sul valore diagnostico del capillizio nel genere "*Tylostoma*" Pers. Ann. Mycol., 2 : 412-438.

- PHILLIPS R., 1981. Mushrooms. Ward Lock Ltd., London, 288 pp.
- PHILLIPS R., 1991. Mushrooms of North America. Little, Brown & co, Boston, 319 pp.
- PHOSRI C., MARTÍN M. P., SUWANNASAI N., SIHANONTH P. & WATLING R., 2012. *Pisolithus* : a new species from southeast Asia and new combination. Mycotaxon, 120 : 195-208.
- PHOSRI C., MARTÍN M. P. & WATLING R., 2013. *Astraeus* : hidden dimensions. IMA Fungus, 4 (2) : 347-356.
- PILÁT A., 1958. Flora ČSR. Gasteromycetes. Nak. Česk. Akad. Ved, Praha, 863 pp.
- POUMARAT S., 1998. Clés des espèces européennes du genre *Geastrum* et des genres ressemblants (avec mention des taxons récoltés en région méditerranéenne française). Bull. FAMM, N. S., 14 : 3-16
- POUMARAT S., 1999. Clés des espèces européennes du genre *Scleroderma* Persoon. Bull. FAMM, N. S., 15 : 40-46.
- POUMARAT S., 2003. Clé des Gastéromycètes épigés d'Europe. *Phallales* : *Geastraceae*, *Hysterangiaceae*, *Phallaceae* ; *Agaricales* : *Lycoperdaceae*, *Mycenastraceae*, *Nidulariaceae*, *Phelloriniaceae*, *Tulostomataceae* ; *Boletales* : *Sclerodermataceae* (genres sécotioïdes exclus). Monographies Mycologiques de la FAMM, n° 2, 2ème édit. revue et augmentée, Edit. FAMM, Nice, 2003, 100 p.
- POUMARAT S., 2007. *Bovista acuminata* (Bosc) Kreisel et *Vascellum intermedium* A. H. Smith, espèces nouvelles pour la France. Bul. Fédér. Assoc. Myc. Médit., n. s., 32 : 53-64.
- POUMARAT S., NEVILLE P., & IVALDI P., 2000. Récoltes de *Disciseda candida* (Schw.) C. Lloyd dans le Var. Bul. Fédér. Assoc. Myc. Médit., n. s., 17 : 35-43
- PULCINELLI C. & MIGLIOZZI V., 1997. Descrizione di raccolte laziali di *Scleroderma citrinum*, *Scleroderma flavidum* et *Scleroderma meridionale*. Prima parte. Boll. Gr. Bres., 40 (2-3) : 391-398
- PULCINELLI C. & MIGLIOZZI V., 1998. Descrizione di raccolte laziali di *Scleroderma citrinum*, *Scleroderma flavidum* et *Scleroderma meridionale*. 2 parte. Boll. Gr. Bres., 41 (1) : 45-50
- QUADRACCIA L., 1996. Studies on italian *Gasteromycetes*. 1. Two new species of *Arachnion* and *Radiigera* (*Basidiomycotina*, *Lycoperdales*) from Rome and its environs. Mycotaxon, 58 : 331-341.
- QUADRACCIA L., 1997. Studi sui *Gasteromycetes* italiani, 1. Due nuove specie di *Arachnion* e *Radiigera* (*Basidiomycotina*, *Lycoperdales*) a Roma e nei suoi dintorni. AMER 38-39 : 23-33
- RANA G. L. & CAMELE I., 2004. Su tre nidulariacee reperite in Basilicata e Puglia. Riv. Micol., 47 (2) : 137-147.
- REBRIEV Y. A. & ASSYOV B., 2012. New localities of *Gastropila fragilis* (*Lycoperdaceae*) in Europe and Asia. Czech Mycol., 64 (1) : 65-72.
- REBRIEV Y. et DVADNENKO K., 2016. *Bovista helenae*, new puffball from Russia. Studies in Fungi 1 (1) : 142-145.
- RICHTER D. L. & MORSE B. L., 2008. The western giant puffball (*Calvatia booniana* A. H. Smith) in Northern Michigan. Michigan Bot., 47 : 49-56.
- RIMOCZI I., JEPPSON M. & BENEDEK L., 2011. Characteristic and rare species of *Gasteromycetes* in Eupannonicum. Fungi non delineati raro vel haud perspecte et explorate descripti aut definite pict, pars 56-57, Ed. Candusso, Alassio, 230 p.
- ROUX P., 2006. Mille et un champignon. Ed. Roux, Sainte-Sigolène, 1224 p.
- RUSEVSKA K., KARADELEV M., PHOSRI C., DUEÑAS M., TELLERIA M. T., WATLING R. et MARTIN M. P., 2015. DNA barcoding is an effective tool for differentiating *Pisolithus* species from Macedonia. Mycotaxon 130 : 1007-1016.
- RYMAN S. & HOLMÅSEN I., 1984. Svampar. Interpublishing Stockholm, 718 pp.
- SANDOVAL-LEIVA P., HENRIQUEZ J. L. et TRIERVEILER-PEREIRA L., 2014. Additions to the chilean phalloid mycota. Mycotaxon, 128 : 45-54.
- SARASINI M., 1990. Contributo alla conoscenza di *Scleroderma cepa* Pers. Riv. Micol., 23 (2) :

- SARASINI M., 1991. Appunti sul genere *Scleroderma* Pers. Riv. Micol., 24 (2) : 119-130
- SARASINI M., 1992 a. Appunti sul ordine *Phallales.*, 1° parte : caratteri generali dell'Ordine ; Famiglia *Phallaceae*. Riv. Micol., 35 (1) : 33-42
- SARASINI M., 1992 b. Appunti sul ordine *Phallales.*, 2° parte : Famiglia *Clathraceae*. Riv. Micol., 35 (2) : 99-108
- SARASINI M., 1995. Appunti per l'introduzione allo studio dei gasteromiceti. Pagine di Micologia, 3 : 1-34
- SARASINI M., 2003. Alcune rare *Tulostomataceae* dei litorali mediterranei. Riv. Micol., 46 (1) : 7-14.
- SARASINI M., 2005. Gasteromiceti epigei. Ass. Micol. Bres., Trento, 406 p.
- SARASINI M. & PINA G., 1995. *Nidulariaceae*, prima parte. Ciclo vitale e caratteri generali : il genere *Crucibulum*. Riv. Micol., 38 (3) : 237-252
- SARASINI M. & PINA G., 1996. *Nidulariaceae*, seconda parte (seguito del genere *Crucibulum*). Riv. Micol., 39 (2) : 115-126
- SARASINI M. & PINA G., 1997. *Nidulariaceae*, terza parte. Il genere *Cyathus*. Riv. Micol., 40 (1) : 19-35
- SARASINI M. & ZECCHIN G., 2003. Il paracapillizio nei Generi *Morganella* e *Vascellum* (*Lycoperdaceae*). Riv. Micol., 45 (3) : 217-223.
- SHARMA Y. K. & DOSHI A., 1996. Morphological details of an edible puffball *Phellorina inquinans*. Micol. Ital., 25 (2) : 57-59.
- SIQUIER J. L. & CONSTANTINO C., 2011.- Els Bolets de les Balears, vol. 2. Micobalears, Soller, 407 p.
- SMITH A. H., 1974. The genus *Vascellum* (*Lycoperdaceae*) in the United States. In Travaux Mycologiques dédiés à R. Kühner, Bull. Soc. Linn. Lyon, N. S., : 407-419.
- SOCIETAT CATALANA DE MICOLOGIA, 1982-2000. Bolets de Catalunya. Vol. 1 à 19
- SPECHT P., SCHUBERT H. et LODE D., 2016. Seltene Gasteromyceten aus Deutschland (V), *Tulostoma palatinum*, ein neuer Stielbovist. Zeitschrift f. Mykol., 82 (1) : 65-84.
- SPOONER B., 2005. *Aseroë* at Oxshott-a decade on. Field Mycol., 6 (1) : 25-26.
- STIJVE T., 1999. Rencontre avec le clathre en réseau (*Clathrus ruber* Micheli : Persoon). Bull. Obs. Mycol., 15 : 2-10.
- STOREY M., 2009. Earthballs, british *Scleroderma* species. Field Mycologia, 10 (4) : 122-127.
- SUNHEDE S., 1989. *Geastraceae* (*Basidiomycotina*) . Morphology, ecology, and systematics with special emphasis on the north european species. Synopsis Fungorum, 1. Fungiflora, Oslo, 534 pp.
- SZCZEPKA M. Z., 1995. Clé de détermination des espèces européennes du genre *Mutinus* Fr. Doc. Mycol., 25 (98-100) : 453-458
- TABARÉS M. & ROCABRUNNA A., 1997. Macromicets de la costa i el camp de Tarragona i Comarcas properes. Rev. Catalana Micol., 20 : 125-136.
- TORCOL F., 1999. Une récolte de *Cyathus stercoreus* (Schw.) de Toni. Bull. Féd. Mycol. Dauphiné-Savoie, 152 : 27-29.
- TORREND C., 1908. Notes de Mycologie Portugaise. Bull. Soc. Portugaise Sci. Nat., 1 : 177-183 pl. 9 fig. 1,2
- TRIERVEILER L, KREISEL H. & BASEIA G., 2010. New data on puffballs (Agaricomycetes, Basidiomycota) from the Northeast region of Brazil. Mycotaxon, 111 : 411-421.
- UGON I. A., MANAVELLA G. & RUBBINI R., 2009. Rerità in valle Grana : rinvenute due stazioni di *Tulostoma lloydii* (Bres.) in Petri, Ann. Mycol. 2 : 415 (1904). Il Micologo, 41 (125) : 3-10.
- VIDAL J. M. & CALONGE F. D., 1996. *Lycoperdon atrum* Pat. (*Gasteromycetes*) nuevo para España. Bol. Soc. Micol. Madrid, 21 : 375-379.
- VIZZINI A. et ERCOLE E., 2017. Detecting the phylogenetic position of *Bovista acuminata*

- (Agaricales, Basidiomycota) by an ITS6LSU combined analysis : the new genus *Bryoperdon* and revisitation of *Lycoperdon* subgen. *Apioperdon*. *Phytotaxa* 299 (1) : 77-86.
- VIZZINI A. & PANNO L., 2010. *Disciseda bovista*, recently collected from northern Italy, and *Lycoperdon defossum*, a synonym of *D. candida*. *Mycotaxon*, 113 : 129-136.
- WOLTSCHÉ H., SENN-IRLET B. & BRUNELLI F., 2007. *Geastrum pouzarii*, un géaster de Bohème en Valais. *Bull. Suisse Mycol.*, 2007 (1) : 1-6.
- WRIGHT J. E., 1987. The genus *Tulostoma* (Gasteromycetes). A world monograph. J. Cramer, Berlin, 338 pp.
- WRIGHT J. E., MORENO G. & ALTÉS A., 1993. *Dictyocephalos attenuatus* (Gasteromycetes, Basidiomycotina) new for Europe. *Cryptogamie, Mycol.*, 14 (2) : 77-83
- YOUNG A. M., 2000. *Commun. Australian fungi*. Edit. révisée. Ed. UNSW Press, 154 p.
- YOUSAF N., KHALID A. N. & NIAZI A. R., 2012. New records of *Scleroderma* species (Sclerodermataceae, Agaricomycetes) from Pakistan. *Mycotaxon*, 122 : 43-50.
- ZAMORA J. C. & CALONGE F. D., 2007. *Geastrum parvistriatum*, una nueva especie encontrada en España. *Bol. Soc. Madrid*, 31 : 139-149.
- ZAMORA J. C. & CALONGE F. D. et HOSAKA K. et al., 2014. Systematics of the genus *Geastrum* (Fungi : Basidiomycota) revisited. *Taxon* 63, 3 : 477-497.
- ZAMORA J. C. & CALONGE F. D. et MARTIN M. P., 2013. New sources of taxonomic information for earthstars (*Geastrum*, Geastraceae, Basidiomycota) : phenoloxidases and rhizomorph crystals. *Phytotaxa*, 132 (1) : 1-20.
- ZAMORA J. C. & CALONGE F. D. et MARTIN M. P., 2014b. Combining morphological and phylogenetic analyses to unravel systematics in *Geastrum* sect. *Schmidelia*. *Mycologia*, 106 (6) : 1199-1211.
- ZAMORA J. C. & CALONGE F. D. et MARTIN M. P., 2015. Integrative taxonomy reveals an unexpected diversity in *Geastrum* section *Geastrum* (Geastrales, Basidiomycota). *Persoonia* 34 : 130-165.
- ZUCCHERELLI A., 1993. *I funghi delle pinete delle zone mediterranee*. Longo ed., Ravenna, 383 p.



Arachnion lazoi



Nidularia deformis