

PREAMBULE

Les myxomycètes (Amoebozoa, Myxogastria, Myxomycètes) comprennent actuellement, selon Lado (2005-2013) un total de 1 011 espèces (hors rangs inférieurs comme sous-espèces, variétés, et formes). Le genre *Didymium* Schrad. (Famille des Didymiaceae Rostaf. ex Cooke, ordre des Physarales T. Macbr.) riche en espèces, en comprend un total de 83 reconnues. Le genre a été érigé en 1797 par Heinrich Adolf Schrader. Il comprenait initialement huit espèces (cinq nouvellement décrites, une nouvelle combinaison, et deux renommages invalides).

Les espèces incluses dans ce genre par Schrader (1797) sont maintenant réparties dans quatre genres (*Diderma*, *Lepidoderma*, *Didymium*, *Orbicula*). Une espèce (*Didymium parietinum* Schrad.) est maintenant classée parmi les ascomycètes (*Orbicula parietina* (Fr. Schrad. Ex) Hughes). De Bary, Fries et Rostafinski avaient déjà constaté précédemment cette diversité dans le genre *Didymium*, les amenant à une propre interprétation partielle du genre ou la création d' autres genres, par exemple *Chondrioderma* Rostaf.

Néanmoins, il est généralement admis que les beaux cristaux calcaires du périidium,, en forme d'étoile, sont la caractéristique essentielle du genre *Didymium*.

Chez certaines espèces, telles que *Didymium difforme* (Pers.) Gray, les cristaux de calcaire forment une croûte très compacte, comme une de coquille d'oeuf, qui pourraient amener à les confondre, macroscopiquement, avec des espèces du genre *Diderma*.

Une autre caractéristique des *Didymium* et des *Didymiaceae* en général, est l'absence de calcifications au *Capillitium*.

En ce qui concerne leur habitat, la plupart des espèces du genre *Didymium* cherchent leurs nutriments dans la litière, leurs fructifications se retrouvent parmi les feuilles pourrissantes, les vieilles brindilles, l'herbe coupée, les tas de paille, la litière d'aiguilles et de tiges d'herbes (par exemple *D. Bahiense* Gottsb.), quelques espèces viennent même sur les déjections (par exemple *D. saturnus* HW Keller) ou dans les environnements nivicoles (par exemple, *D. decipiens* Meyl.) Parfois, certaines espèces peuvent croître, bien que rarement, sur l'écorce d'arbres vivants (surtout visibles après culture en chambre humide, par exemple, *D. clavus* (Alb. & Schwein.) Rabenh.). L'apparition de Myxomycetes sur les feuilles de plantes herbacées vivantes en zone tempérée n'est qu' occasionnellement observée. Cela semble plutôt être une niche écologique dans les tropiques (Schnittler 2000 Eliasson 2000).

Occasionnellement, et souvent par hasard, certains myxomycètes tels que *Mucilago crustacea* FH Wigg., *Physarum virescens* Ditmar, *P. luteolum* Peck, *P. cinereum* (Batsch) Pers. ou *P. bivalve* Pers.. peuvent se rencontrer sur certaines parties de plantes vivantes, comme des feuilles pendantes près du sol. Kriegelsteiner (1993) dénombre globalement 185 espèces dans la région de Ratisbonne, dont 12 espèces sur plantes vivantes (herbes, herbes tiges, *Rubus* spp., etc.)

On peut considérer ces plantes hôtes comme occasionnelles et non pas comme substrats communs ou réguliers.

Le plasmode recherche plutôt pour sa fructification des endroits plutôt secs au voisinage (après avoir au contraire, précédemment préféré les endroits humides et sombres), ces endroits sont parfois aussi des feuilles de plantes vivantes.

Le support lors de la collecte, ne représente pas dans ce cas, comme pour les champignons, le substrat à proprement parler.

Particulièrement intéressante dans ce contexte, est une indication de Kriegelsteiner (1999), concernant l'apparition de *Didymium squamulosum* (Alb. & Sis.) Fr. & Palmquist sur différentes parties de 11 sortes de plantes à fleurs.

Jusqu'à présent, on ne connaît aucune espèce foliicole qui

- a) vienne exclusivement sur une espèce végétale
- et b) uniquement sur leurs feuilles vivantes.

D'une manière générale, on ne connaît que quelques espèces de divers genres de myxomycètes, dont la fructification se retrouve exclusivement sur certaines espèces de plantes, par exemple *Licea*

clarkii Ing sur pousses de Rubus spp. Epilobium angustifolium L. et, Lamproderma lycopodiicola Kuhnt spec Lycopodium. ou Physarum parviculareum Thom. Hoppe, Holg. Garbage. & Kutschera sur Calluna vulgaris.

Probablement ces "spécialisations" sont elles plutôt dues à un certain environnement (peut-être de la faune du sol, les bactéries?), qui est celui aussi requis par de telles plantes.

En outre, il y a des myxomycètes qui ne croissent que sur quelques espèces de plantes succulentes. Il est de notre opinion, qu'à l'avenir, en continuant à chercher dans des situations inhabituelles, des micro-habitats ou par des tests de culture sur des substrats choisis, apparaîtra une augmentation de nouvelles descriptions d'espèces antérieurement négligées.

MATÉRIAUX ET MÉTHODES

Les descriptions des caractéristiques macroscopiques sont basées sur du matériel d'herbier de très bonnes collections matures. Les photos macro et micro montrent - sauf indication contraire - les fructifications d'espèces typiques, sèches, arrivées à maturité.

Une collecte comprend habituellement exactement une collection de l'espèce, cependant, de temps en temps deux espèces pourront être associées l'une à côté de l'autre sur la même page (Fig. 15d)

Dans ces cas, la collecte n'est habituellement pas séparée, mais alors inclus sous le même numéro, le cas échéant, deux collections.

Pour étudier les caractéristiques microscopiques des préparations ont été faites de diverses collections d'herbiers.

Dans ce but le milieu de Hoyer a été utilisé (Neubert et al., 1993). Les photomicrographies (spores, capillitium, peridium) ont été faites selon la méthode décrite par Kuhnt (2009) ("Focus-Stacking") Le diamètre des spores indiqué est toujours y compris ornement..

La détermination et les noms de plantes vasculaires sont en grande partie d'après Adler et al. (1994). Les images de microscopie électronique à balayage (MEB) ont été réalisées par M. Schoppman à la Karls Universität de Tübingen.

Abréviations utilisées: B = Herbier K. Baumann; Now = Herbier W. Nowotny; DP-Now = Préparation fixée c/ Now; HK = Herbier A. Kuhnt; DPnnnn = Préparation fixée c/ HK; M = Herbier des collections botaniques nationales de Munich; DP-M = Préparation fixée c/ M; MTB = Messtischblatt.

RESULTATS ET DISCUSSION

A. Didymium tussilaginis - Une espèce méconnue jusqu'à ce jour.

K. Baumann récolte depuis de nombreuses années sur les feuilles vivantes de Pétasite (le pétasite rouge ou grand pétasite Petasites hybridus (L.) P. Gaertn., B. Mey.s des fructifications d'une espèce du genre Didymium que les documentations habituelles, comme les travaux de Martin & Alexopoulos (1969), Nannenga-Bremekamp (1991), Neubert et al. (1995) ou Poulain et al. (2011), ne lui avaient pas permis de déterminer avec certitude.

Neubert et al. (1995: 136) décrivent brièvement le taxon comme Didymium spec. Une recherche approfondie de la littérature supplémentaire, comme la clé de Nannenga-Bremekamp (1996) a finalement permis la détermination comme Didymium tussilaginis.

Cependant, ceci est le seul endroit dans la littérature «plus récente», où cette espèce est mentionnée sous ce nom !). Pour cette raison la taxonomie de cette espèce sera présentée ici en détail.

En outre on peut supposer qu'elle vient vraisemblablement le long de la zone de distribution de Petasites hybridus dans toute l'Europe, et sera considérée à l'avenir comme plus commune. Nous

espérons aussi éviter d'autres confusions sur ce taxon.

En outre, l'histoire détaillée du taxon, découlant au départ d'une erreur de détermination, est particulièrement intéressante et remarquable.

Histoire de l'ordre taxonomique:

1. Dans les années 1870 en Angleterre, Cheshire, T. Brittain a récolté à plusieurs reprises un Myxomycete inconnu sur feuilles de *Petasites vulgaris* (= *P. hybridus*) (Brittain 1882). Une de ces pièces se trouve aujourd'hui encore dans la collection M. (Fig. 1, comme *Chondrioderma cookei* Rostaf.).

Fig. 1

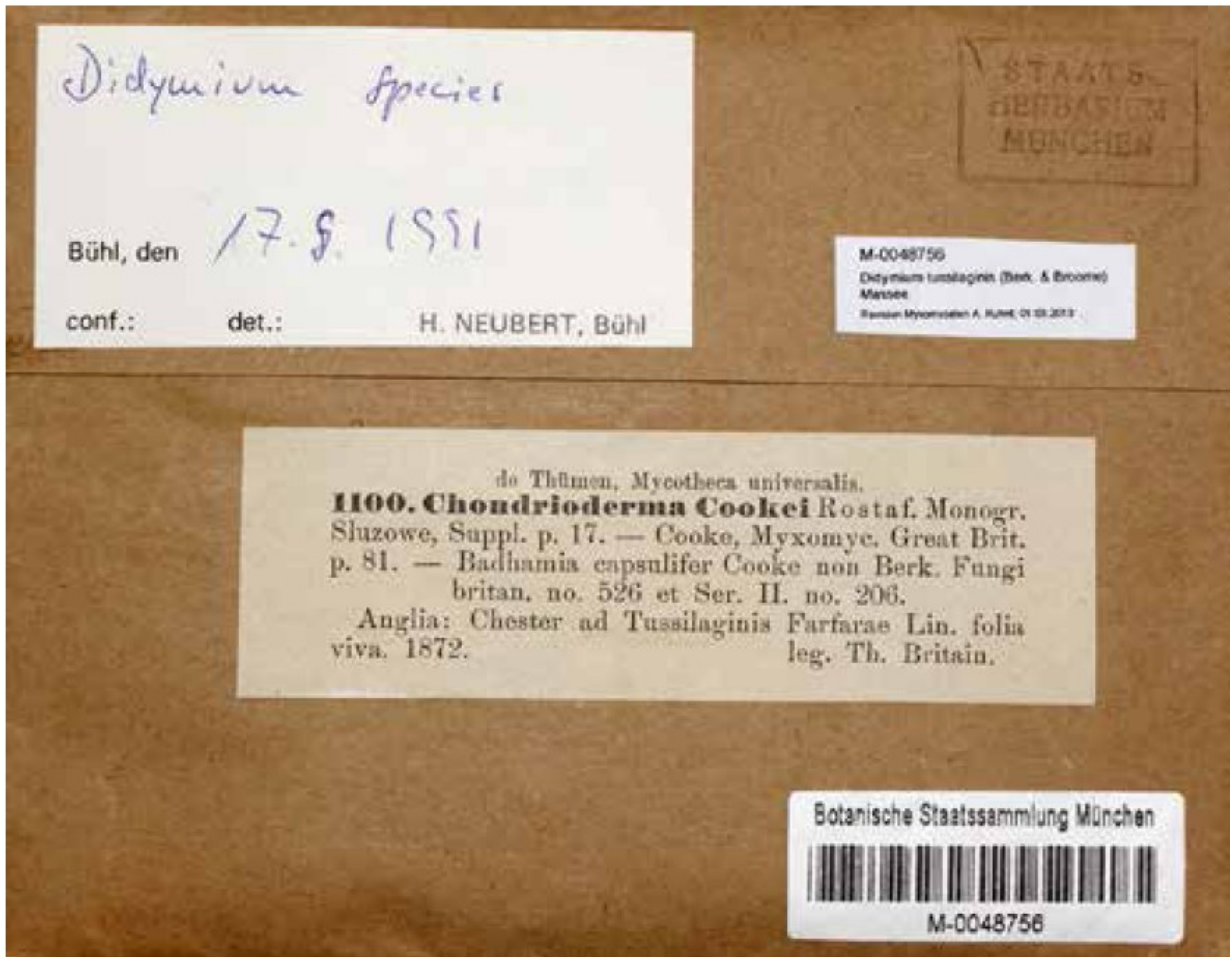


Abb. 1: Herbarbeleg M-0048756, ältester untersuchter Beleg von *Didymium tussilaginis*.
Foto: Botanische Staatssammlung München.

2. Deux ans plus tard, le mycologue britannique MC Cooke publia ces récoltes sous le nom *Badhamia capsulifera* (Bull.) Berk. (= *Sphaerocarpus capsulifer* Bull.) Publié (Cooke, 1872)

Fig. 2

Badhamia capsulifer. B. "Capsular Badhamia."
Peridium sessile or very shortly pedicellate, spherical, or ovoid, bluish-black, or blue-grey, dehiscing irregularly, seated on a whitish membrane; spores globose, pale brown, endochrome granular. *Berk. Trans. Linn. Soc. xxi., p. 154. Sphaerocarpus capsulifer. Bull: t. 470, f. 2. Trichia capsulifera. D.C. Fl. Fr. ii., 254. Physarum capsuliferum Chev. Par. i., p. 339.*
On living leaves of *Tussilago petasites*. Cheshire (T. Brittain.)

Abb. 2: Aus COOKE (1872), ursprüngliche Bestimmung der Art als *Badhamia capsulifera* (Bull.) Berk.

3 – Quatre ans plus tard, en Février 1876, Berkeley & Broome (1876) la décrivait comme nouvelle espèce sous le nom de *Physarum tussilaginis*. Comme type est déclarée la récolte faite par Cooke de *Badhamia capsulifera*, avec l'abréviation de l'auteur "*Badhamia capsulifera*, Cooke".

Ce taxon n'a jamais été décrit par Cooke. Il s'agit seulement d'une citation, avec la référence à la description initiale de cette récolte de Cooke dans l'herbier de Kew.

(Fig. 3)

1597. *P. tussilaginis*, B. & Br. *Badhamia capsulifera*,
Cooke, Exs. Peridiis depressis, adnatis, tenuissimis nitidis;
capillitio ramoso tenui albo; sporis globosis, asperis.
On leaves of *Tussilago*, first discovered by Mr. Brittain.
It is quite certain that this is not *Sphaerocarpus capsulifer*, Bull.

Abb. 3: Aus BERKELEY & BROOME (1876), Erstbeschreibung von
Physarum tussilaginis.

4 - Dans la même année, en Septembre 1876, paraît le complément de la Monographie des Myxomycetes de Rostafinski. (Rostafinski 1876). Il y est décrit un nouveau taxon, à savoir *Chondrioderma cookei*. Rostafinski (1873) qui fait référence au *Badhamia capsulifera* (Bull.) Art Berk décrit par Cooke, et rattaché au genre *Chondrioderma*, devenu synonyme avec le genre *Diderma*.

Pour les 3 raisons suivantes, ce taxon, (*C. cookei*) apparaît comme douteux et problématique :

a) le texte de la description se réfère sans doute à un autre taxon,

b) la déclaration obligatoire dans le texte original "*Chondrioderma? cookei* " est contradictoire, et

c) la publication a eu lieu sept mois après celle de Berkeley & Broome (1876), par conséquent, le nom plus antérieur *Physarum tussilaginis* est de toute façon prioritaire.

5. En 1876, presque en même temps (en Septembre), Cooke publia une nouvelle liste des espèces, aussi ne connaissait-il pas les noms nouvellement publiés par Rostafinski : *Chondrioderma cookei*. Dans cette liste des espèces il accepte comme corrects deux taxons différents, l'un étant *Badhamia capsulifera* (Bull.) Berk. et l'autre *Physarum tussilaginis* Berk. & Broome

(Fig. 4)

***Badhamia capsulifer*. Bull. t. 470, f. 2 (sub. *Sphaerocarpus*.)**
The peridia reflect the most beautiful tints of steel blue and lilac,
and are densely crowded; spores rough.—B. & Br. Ann. N. H.,
No. 1595. (not *Fungi Britt.*)
Glamis.

***Physarum tussilaginis*.—B. & Br. Ann. N.H., No. 1597.**
Peridia depressed, adnate, very thin, shining, capillitium thin, truncated, white; spores globose, rough.
Badhamia capsulifera, Cooke, *Fungi Britt.* i. 526, ii. 206.
On leaves of *Tussilago*.

Abb. 4: Aus COOKE (1876), hier werden die beiden Arten korrekt unterschieden.

6. L'année suivante, dans sa monographie des Myxomycetes de Grande-Bretagne, accepta cependant les nouveaux noms *Chondrioderma cookei* Rostaf. comme valide et considéra *Physarum tussilaginis* comme un synonyme de *Chondrioderma cookei* (Cooke 1877: p.81). Pour preuve la remarque de la note en Page 16 «Ce n'est pas une espèce de *Physarum*, il n'y a guère de calcaire ni de capillitium. »

7. Quelques années plus tard (1888) Raunkiaer transféra l'épithète de Rostafinski du genre *Chondrioderma* à *Didymium*: *Didymium cookei* (Rostaf)Raunk. Cependant, depuis le basionyme *C. cookei* n'est pas un nom valide, non plus que la nouvelle combinaison. Mais enfin maintenant l'espèce se trouve pour la première classée dans le genre correct, bien qu'associé à la mauvaise épithète.

8. Encore quatre ans plus tard (1892) , le nom correct est transféré par Masee dans le genre *Didymium* ,et avec *Didymium tussilaginis* (Berk. & Broome) Masee c'est un nom valide selon les critères actuels, qui est publié. (Fig. 5). L'indication « Fungi Brit. Exs. » ne se rapporte pas à une publication dans la littérature, mais seulement à la collection d'exsiccata de Cooke. Le dessin de Masee (1892 :. Planche 4, Figure 93-95) montre en détail un Capillitiumfaden avec inclusion de cristaux, ce qui est typique pour l'espèce.

Didymium Tussilaginis, Mass.

Sporangia sessile on a broad base, hemispherical or irregular and plasmodiocarp, wall thin, pinkish-grey, more or less iridescent, with minute, scattered crystals of lime, dehiscing irregularly; capillitium well-developed, springing from the base of the sporangium, threads repeatedly branching in a dichotomous manner, rarely anastomosing, with scattered, small swellings usually containing one large or two to four small crystals of lime; spores black-brown in the mass, pale brown with a lilac tinge by transmitted light, globose, very minutely verruculose or quite smooth, 12—14 μ diameter.

Didymium Cookei, Raunk., Myx. Dan., p. 109, t. 5, f. 5.

Physarum tussilaginis, B. and Br., Ann. Nat. Hist., n. 1597; Cke., Myx. Brit., p. 16.

Chondrioderma Cookei, Rost., Mon. App., p. 17.

Exsicc.—Cke., Fung. Brit., Ser. I., 526 (as *Badhamia capsulifer*); Cke., Fung. Brit., Ser. II., 206; Thum., Myc. Univ., 1100; Vize. Micro-fungi Brit., 1 and 101.

(Type in Herb., Kew.)

On the under surface of living leaves of colts-foot, *Tussilago farfara*. Britain (Cheshire); Denmark.

Abb. 5a: Aus MASSEE (1892), Umkombination in die Gattung *Didymium*.

A very remarkable species, not agreeing in important points with any established genus, scattered or in groups of 2—4, 1.5—3 mm. across. Apparently quite normal in its development, and not accompanied by any other species, it occurred in abundance for several years in succession in Cheshire, and has also been found in Denmark. In a note attached to the specimens in the Kew Herbarium, Mr. A. Lister says, “The whole appearance conveys the impression that it may not be a stable form, and the habit is so peculiar.” Of course it is a matter of opinion as to whether the appearance described above can afford any clue as to stability, but certainly many species occur on living plants.

The presence of lime in the capillitium prevents the present species from being a typical *Didymium* or *Chondrioderma*; the lime is too scanty and the capillitium too slender for a *Physarum*.

Abb. 5b: AUS MASSEE (1892), Umkombination in die Gattung *Didymium*.

Quelques années plus tard, l'espèce a été replacée (avec beaucoup d'autres taxons) par KUNTZE (1898) dans le genre *Diderma* : *Diderma tussilaginis* (Berk. & Broome) Kuntze. Etant donné que ce genre ne réponds pas aux caractéristiques de l'espèce, ce nom n'est qu'un synonyme supplémentaire.

Lado (2005-2013) considère *Didymium tussilaginis* comme un synonyme de *Didymium dubium* Rostaf. et *Chondrioderma cookei* comme un synonyme de *Didymium squamulosum* (Alb. & Schwein.) Fr.

La confusion entourant l'épithète « tussilaginis » vient de l'ancien nom du pétasite commun. Parce que Linnaeus avait nommé la plante mâle de cette espèce *Tussilago Petasites* L. elle fut initialement indiquée comme substrat correct par Cooke, puis ensuite seulement l'indication *Tussilago*, et plus tard, par erreur, *Tussilago farfara* L. (tussilage).

En vertu de ce qui précède, nous proposons le traitement nomenclatural suivant :

Didymium tussilaginis (Berk. & Broome) Masee, Monogr. Myxogastr. 244 (1892) [orig. orthog. „tussulaginis“]

≡ *Physarum tussilaginis* Berk. & Broome, Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 4, vol. 17 (98): 139 (1876) [the no. 98 of vol. 17 was published in February 1876, seven months before Rostafinski's monogr., therefore this name has priority over Rostafinski's name]

“*Badhamia capsulifera*, Cooke”, Fungi Brit. Exs. No. 526 (1872) [name means “sensu” Cooke in herb.; name cited from Berkeley & Broome (1876), but never published as “*B. capsulifera* Cooke” ; non *B. capsulifera* (Bull.) Berk.]

Diderma tussilaginis (Berk. & Broome) Kuntze, Revis. gen. pl. 3(2): 465 (1898) = ? *Chondrioderma cookei* Rostaf., Sluzowce monogr. suppl. 17 (1876) [doubtful, published as “*Chondrioderma ? cookei*”, he cited the specimen as “*Badhamia capsulifera* B. in litt. an Cooke non Bull!”; but nevertheless published in September 1876, seven months later than Berkeley & Broome, therefore the name given from Berkeley & Broome has in any case priority; additionally the description in the text seems to refer to an other species.]

Didymium cookei (Rostaf.) Raunk., Bot. Tidsskr. 17: 86 (1888) [the description refers doubtless to *Didymium tussilaginis*]

non “Chondrioderma cookei, Masee, in Herb., Kew” [nom. inval., not validly published, possibly a specimen from Rostafinski send to Cooke?; cited by Masee, Monogr. Myxogastr. 207: 1892, as synonym of *C. virgineum* Masee] *Didymium tussilaginis* (Berk. & Broome) Masee, Monogr. Myxogastr. 244 (1892) (Mycobank 461891)

Description (Abb. 6, 7a-d, 8a-d, 11a-d, 14a)

Sporocarps irregularly rounded, rarely oblong plasmodiocarps, light grey, often conspicuously flat, sessile on a broad base, 0.2-0.4 mm tall, 0.4-1.5 (-2.5) mm wide, scattered or in loose groups, sometimes growing in groups of 5-25 sporocarps; **Stalk** absent; **Columella** inconspicuous, but mostly appearing as a clearly distinct, thin, chalky base, white, dirty white to beige, slightly shiny, sometimes with humplike outgrowths or short ridge-like elevations (representing a pseudocolumella?); **Hypothallus** ± conspicuous, whitish to beige, common to a group of adjacent sporocarps, but aggregated hairs of lower leaf surface of the host plant appear like a larger extended hypothallus; **Peridium** simple, membranous, under the magnifying glass mostly with metallic, sometimes light blue iridescence, under transmitted light almost translucent, very pale brown or pale yellow, usually only sparsely covered with calcareous scales, these fine crystalline or mostly amorphous with irregular, angular shape, 5-20 (-32) µm in size; **Capillitium** whitish under the lens, almost colorless in transmitted light or pale brown, rarely darker brown, irregularly branched or sometimes reticulate, often with small inclusions of crystalline or amorphous calcium, 0.6-3 (-5) µm in diameter, somewhat elastic, mostly smooth, some threads with darker swellings; **Spores** free, in mass dark brown, by transmitted light pale brown to violaceous brown, with a wall of uniform thickness, without obviously lighter germination pore, densely and irregular spinulose, occasionally with ± conspicuous groups of slightly darker spines, spores spherical, (11-) 12-13 (-15) µm or slightly ovoid (11-) 12-14 (-16) x (10-) 11-13 (-14) µm; **Plasmodium** dark lilac to grey.

Données sur les récoltes historiques (1872-1930) :

Angleterre

Chester [Cheshire], annonce *Tussilaginis Farfarae* Lin. Folia viva (fragments de feuilles de *Petasitus hybridus*), 1872, M-0048756 (préparation H. Neubert: DP-12864 Now.) Leg Th. Brittain .; de Thümen, *Mycotheca universalis*, No. 1100. (Fig. 1).

Allemagne

Saxe, Suisse saxonne, vallée de Polenz, sur *Petasites officinalis* Mnch. [= *P. hybridus*] 26 mai 1894, M-0048648, leg P. Magnus (herbier A. Allescher). *ibid*, sur la face inférieure de feuilles de *P. officinalis* Mnch. vivant. [= *P. hybridus*], le 8 Juin 1892 24 mai 1893 18 u. 27 mai 1894, M-0048757 (préparation H. Neubert: DP-12865 Now.), leg W. Krieger. [Le dépôt contient plusieurs fragments de feuilles, avec *Didymium vernum*].

Bayern, Landkreis München au pont Großhesseloher in fol. *Petasitidis* mai 1893 M-0048760, M-0048762, M-0048763, (les préparations par H. Neubert: DP-12862 Now., 12863), leg G. Schnabl. *ibid* 17/05/1893, sur *P. niveus* [est: *P. hybridus*], M-0048774 leg. G. Schnabl; *ibid* mai 1897, sur *Petasites officinalis* [= *P. hybridus*], M-0048761 (préparation créé H. Neubert: DP-12861 Now.), leg G. Schnabl (à l'origine Herbier A. Allescher) ..

Rhénanie du Nord-Westphalie, Kreis Siegen, à Weiersbach en amont d' Oberdresselndorf sur *Petasites officinalis* [= *P. hybridus*] Juin 1930 M-0119366, leg. A. Ludwig (duplicate herbier Berlin-Dahlem 134 / 88-88), H. Neubert . 6053 dans M, voir Neubert et al. (1995: 136).



Figure 6: *Didymium tussilaginis* sporocarpes en masse sur une face inférieure de la feuille de *P. hybridus* en Freiland, (HK 130503-5). Photo: Kuhnt

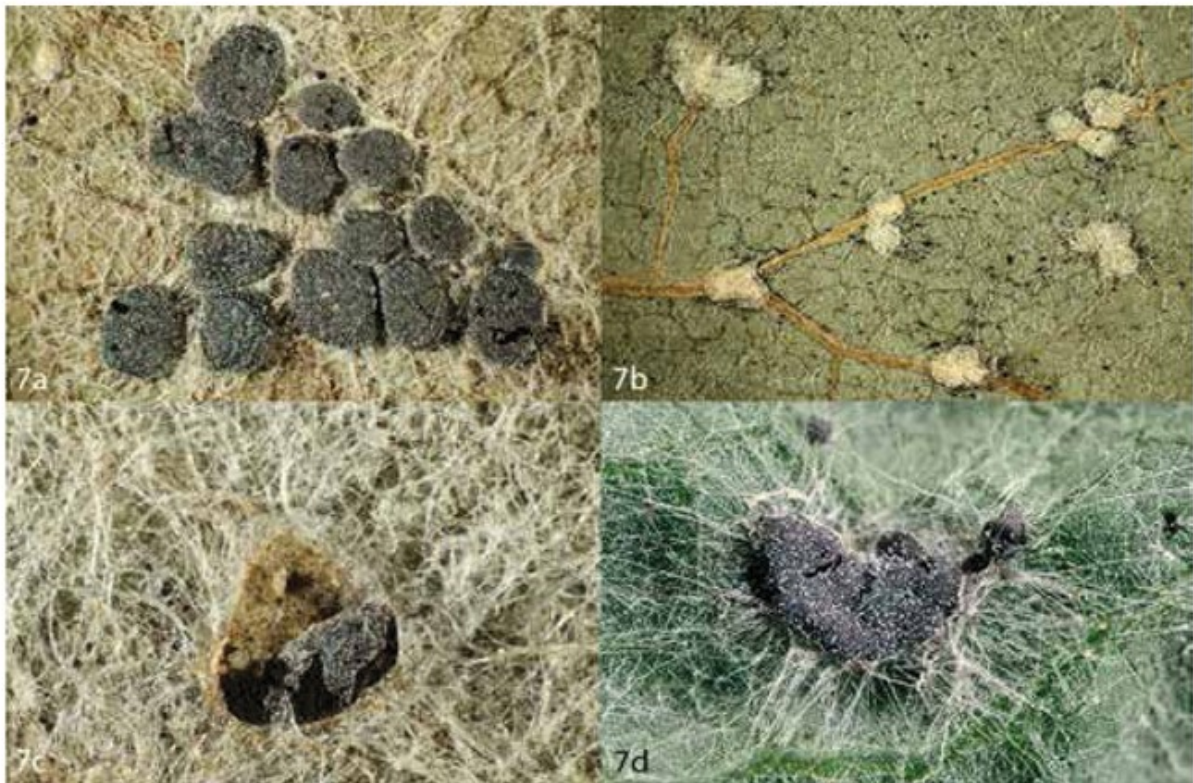


Figure 7a - . a. *Didymium tussilaginis*. - . Un groupe de sporocarpes plat avec périidium brillant, et cristaux de chaux clairsemés (M-0048757). - b. spores (M- 0.048.757). - c. Sporokarpe partiellement ouvert , avec Enquête columellaartiger (M-0048760). - . d. Plasmodiokarpe avec le capillitium agrégé sur le dessous des feuilles (B 3713).

Photos: a-c: Kuhnt, d: Baumann

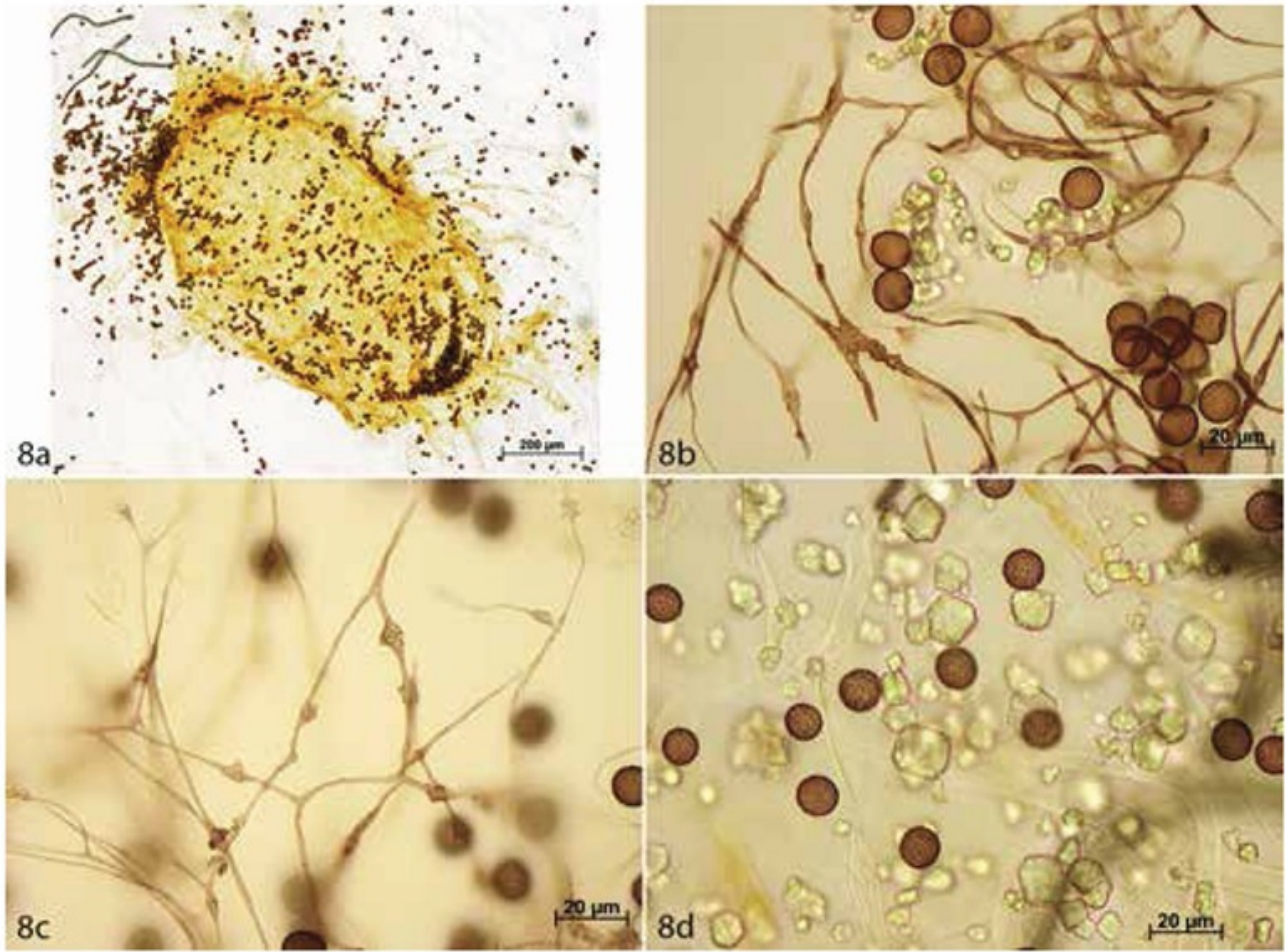


Figure 8a-d : *Didymium tussilaginis*. -. Un Hypothallus / base Sporokarpe libérant les spores (HK 130606-14). - b. Capillitium, brun clair, avec par endroits des inclusions calcaires (M-0048756, leg Brittain). - c. Capillitium légèrement plus clair (Now. 8123). -. d. péridium avec des cristaux de calcaire forme irrégulière (HK 130606-11). Photos: Kuhnt