

Les *Cordyceps* d'Europe

(4e série)

Cordyceps bassiana, *C. bifusispora*, *C. tuberculata* & *C. riverae* (= *C. tuberculata* var. *terminalis*)

JEAN MORNAND & REMY PÉAN
Ascofrance 2014

I- *Cordyceps bassiana* Z.Z. Li, C.R. Li, B. Huang & M.Z. Fan, 2001

BASIONYME: *Botrytis bassiana* Balsano, Bibl. Ital. LXXIX, p. 125 (1835)

STADE ASEXUÉ: beauveria-morphe (fig. 11)

= *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. 1912, muscardine blanche utilisée comme "microbial pesticide"

≡ *Botrytis bassiana* Balsano 1835

= *Isaria cicadae* Cooke ss. Miguel 1892 et autres noms supposés!

HÔTES:

Stade asexué: sur charançon des bananeraies, papillon tueur des palmiers: *Paysandisia archon* "fungi omnivorus", sur nombreux insectes, araignées, myriapodes. (fig. 11). Voir liste détaillée des insectes donnée par Kobayasi en fin d'article.

Stade sexué: sur larves d'insectes (espèces de Lépidoptères non identifiées), enfouis dans des restes de bois pourri et de terre, et formant à la fois des stromas et des conidies.

DESCRIPTION (D'après Sung et al. 2006):

Planche 1

Les deux stades obtenus simultanément en culture:

Stade asexué: hyphes fertiles, irrégulièrement rameuses et septées 1,7–2,8 µm d'épaisseur, hyalines, à paroi mince. Capitule des conidiospores, de diamètre 42 µm maximum. Conidies globuleuses à ovoïdes apiculées, 2–2,5 × 1,7–2 µm.

Stade sexué: stroma jaune soufre, 40–45 mm de haut avec une partie apicale fertile parfois renflée au sommet, 17 × 4 mm, indistinctement séparée du stipe, 10–30 mm de haut (fig. 1–2). Périthèces immergés, ovoïdes (fig. 5), 530–550 × 290–300 µm, et densément répartis sur toute la partie fertile (fig. 3–4). Ascospores filiformes, 400–450 × 1–1,5 µm, se dissociant en parties sporales (fig. 6) La figure 7 représente des cellules conidiogènes et des conidies du beauveria-morphe produites en culture. La figure 8 représente des périthèces de *C. bassiana* produits artificiellement en culture après inoculation du stade beauveria. On remarque leur allongement supérieur à ceux naturellement issus de stromas développés sur l'insecte hôte. Les stromas produits en culture ont des parties fertiles moins renflées, moins distinctes du stipe et portent des périthèces moins profondément immergés (Planche 2, fig. 9-10).

RÉCOLTES: stade asexué,

Bois des Monteaux, Vivy (Maine- et- Loire), sur punaise 28.9.1980, det. JM (Herb. JM 8017X).

Carrière de «Chateaupanne»,

Montjean- sur- Loire (Maine- et- Loire) sur coccinelle, 21.12.1992, det. JM (Herb. JM 9202X).

Cette moisissure forme comme des cocons de soie enveloppant plus ou moins les insectes

LITTÉRATURE:

Balsano, 1835, Bibl. Ital. LXXIX p. 125 & XC p. 367

Bulletin FAMO, n°2, p. 40

Cooke 1892, Hist. Ent. Fungi, p. 284

Kobayasi Y., 1941, The genus *Cordyceps* pp. 256-258

Li, Z-Z, Huang B, Fan M-Z., 2001, Chinese Sc. Bull. 9: 751-753

Sung G-H., Hywel-Jones NL., Sung J-M., Luangsa-ard J., Shrestha B. & Spatafora JW. 2007, Studies in Mycology, 57 p. 48

Bibliographie complémentaire, voir Sung, G-H, Hywel-Jones NL, Sung J-M, Luangsa-ard J, Shrestha B, Spatafora JW., 2006 in *Mycobiology* 34 (1): 1-7 (33 références)

Liste détaillée des insectes in Kobayasi 1941 p. 257

Astycus sp.; *Botryoderes* (*Cleonus*) *punctiventris*; *Carpocapsa pomonella*; *Cochylis ambiguella*; *Cossus cossus*; *Cyclopettella siccifolia*; *Dendrolionus spectabilis*; *Epilachna virgintioctomaculata*; *Haplocerambyx spinicornis*; *Hylastes ater*; *Lecanium* sp.; *Leucoma cygna*; *Nonagria typhae*; *Ocinaria varians*; *Orthopleura sanguinicoll*; *Perina nud*; *Pieris brassicae*; *Pyrausta nubilalis*; *Scolytus* sp.; *Sitones lineatus*; *Stephanoderes hampei*; *Zinchemia fascialis*.

Par ailleurs, SIEMASZKO a réussi à infecter, avec le champignon, les insectes suivants: *Anomala aenea*; *Anopheles maculipennis*; *Cacaecia picea*; *Culex pipiens*; *Hyponomeuta stannelus*; *Ipstypographus*; *Neurotoma flaviventris*.

Cordyceps bassiana

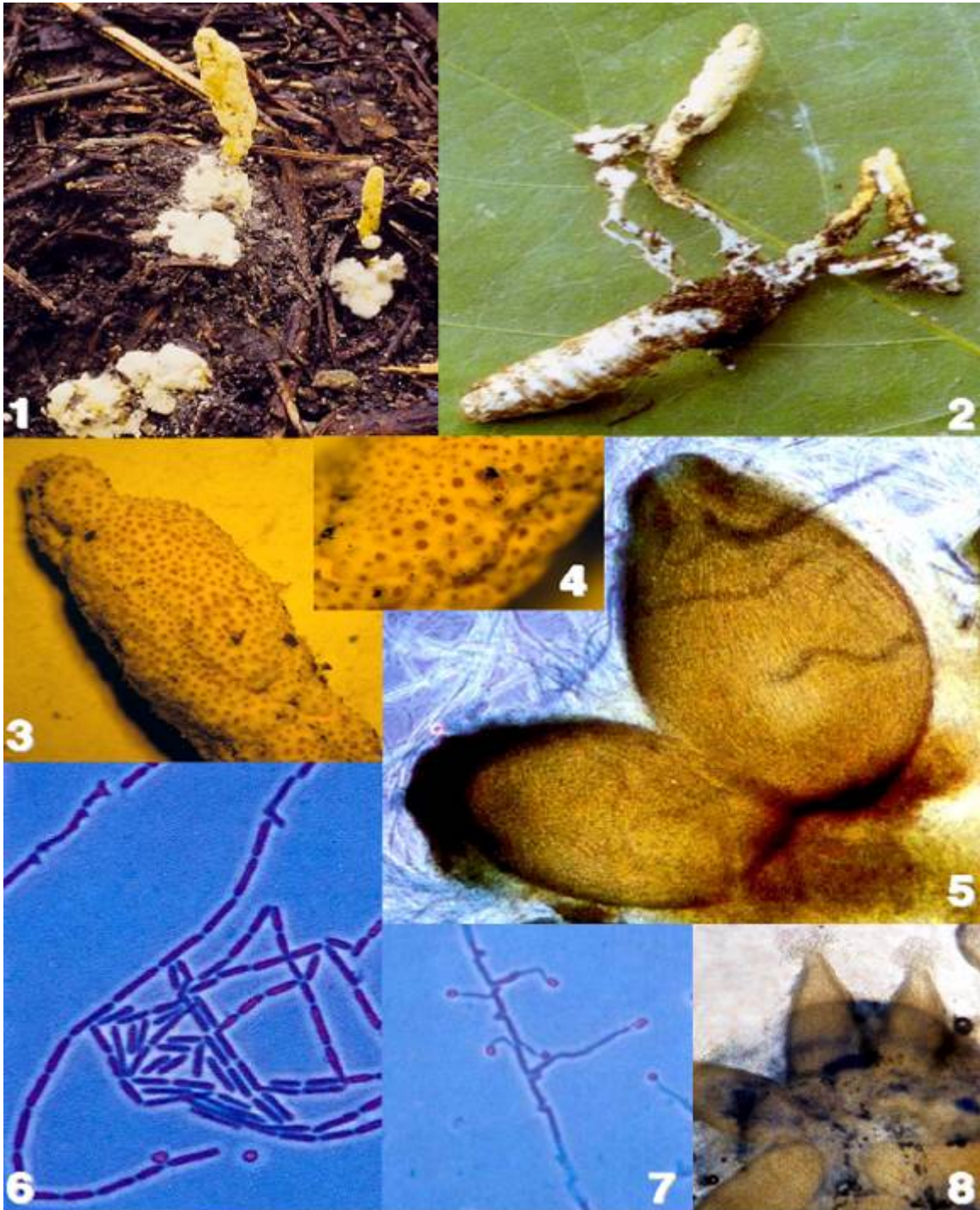


Planche 1: 1-8. *Cordyceps bassiana*. 1-2. Stroma avec une partie apicale fertile, 3-5. Périthèces, 6. Ascospores, 7. Cellules conidiennes et conidies produites en culture, 8. Périthèces produits en culture.

Cordyceps bassiana

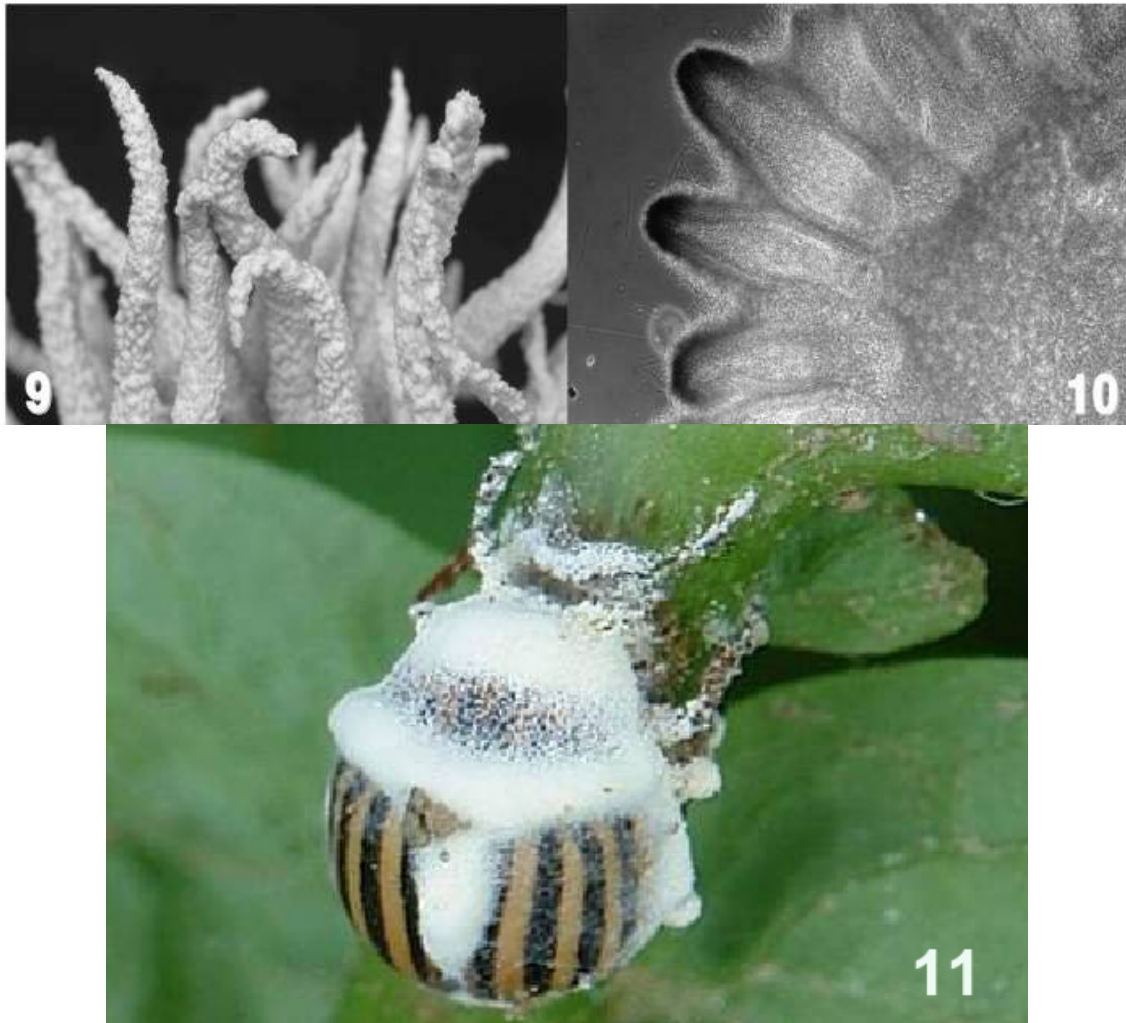


Planche 2: 9-11 *Cordyceps bassiana* (in Mycobiology mars2006)
9-10. Stromas produits en culture, 11. Stade asexué (in Bulletin FAMO 2012)

II- *Cordyceps bifusispora* O. Erikss. 1982

BASIONYME: *Cordyceps bifusispora* O. Eriksson, Mycotaxon XV: 185-188 (1982)

SYNONYMES: *C. tuberculata* ss. Dennis, 1978
= *C. denisii* Ulvinen *ined.*

STADE ASEXUÉ: septofusidium-morphe
= *Septobasidium bifusisporum* Z.Y. Liu & al.

HÔTES: pupe de Lépidoptères (papillons): *Noctuidae*, *Abraxas grossulariata*. Parfois sur insecte parfait, du printemps à l'automne.

DESCRIPTION d'après Eriksson:

Stroma simple, clavé-cylindracé, légèrement tomenteux, jusqu'à 1,5 cm de haut.
Stipe tenu, cylindracé, légèrement flexueux, blanchâtre. Capitule cylindracé, fusoïde à ovale 3–6 × 1–1,6 mm, pointillé de jaune par les ostioles verruqueux, pointus. Périthèces jaunâtre subimmergés dans le stroma, 300 × 150–170 µm. Asques 200–220 × 3–4,5 µm, cylindracés. Huit spores hyalines, bifusoïdes, 145–220 × 0,4–1,6 µm, 3–5 septées. Parties sporales longues d'environ 30 µm.
L'espèce est bien caractérisée microscopiquement par les ascospores bifusiformes.

RÉCOLTES:

Ligugé (Vienne) Fontaine de Faubeton, sur cocon de Lépidoptère, dans la mousse d'un tronc couché et décomposé de *Pinus silvestris*, 26.6.1997, leg. J.L. Surault.
Morre (Doubs), 20.09.2013, leg. G. Moyne.
Cravans (Charente Maritime) sur chrysalide de Lépidoptère, dans le marais de Bois Mou, 15.08.2002, leg. B. Coué.
Forêt de Saint Amand (Nord), tapis de mousse sur cocon de papillon, sous pins, 16.06.1984, leg. G. Vanhelle, det. J. Mornand (Herb. JM 8468A).
Ces quatre récoltes françaises déterminées comme *C. tuberculata* suite à la description de Dennis (1968) sont à rapporter à *C. bifusispora* (voir note à l'article concernant *C. tuberculata*).

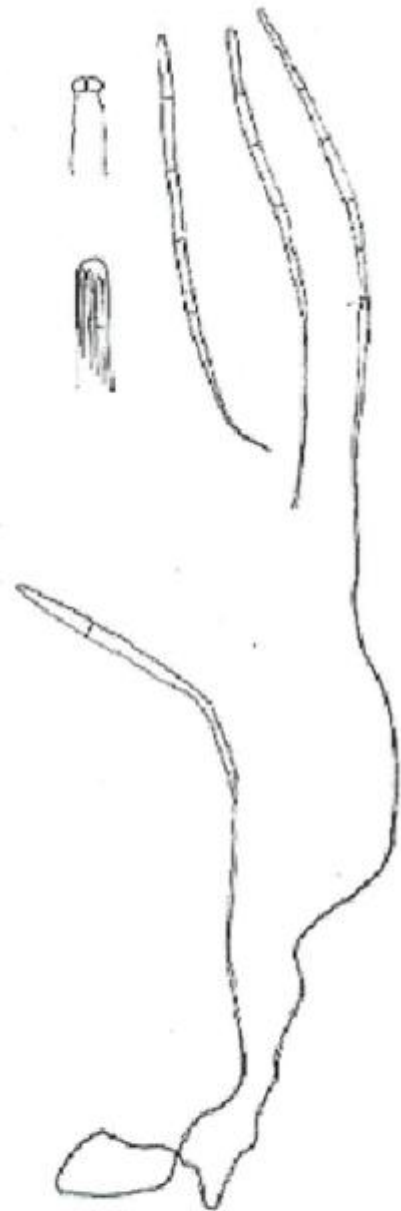
RÉPARTITION:

Norvège, Fredrikstad, 24.8.1982, sur pupe de Lépidoptère, sous *Alnus* et *Salix*, leg. Kristiansen.
Danemark, Nørreskov, 20.9.1998, leg. Læssøe.
Allemagne, Niedersachsen, sur pupe de Lépidoptère 15.9.2002, leg. Wechsler.
Suède, Västerbotten, Umeå, 26.8.1976, sur pupe de *Noctuidae*, leg. Eriksson.
France: départements 17, 25, 59 et 86

LITTÉRATURE:

Albers J. & Grauwinkel B., 2009, *ZfM* 75/2 : 165- 167
Eriksson O., 1982, *Mycotaxon* XV : 185-188
Læssøe T., 1982, *Svampe* 6 : 73-83 & *Svampe* 28, fig. 2 p. 60 (1993)
Liu Z, Liang Z., Liu A., 1996, *Acta Mycol. Sinica* 15 : 210-214
Stensrud Ø, Hywel-Jones NL, Schumacher T., 2005, *Mycol. Res.* 109(1) : 48
Sung, G-H, Hywel-Jones NL, Sung J-M, Luangsa-ard J, Shrestha B, Spatafora JW., 2007, *Studies in Mycology*, 57 p. 48

Cordyceps bifusispora



Spore, afbrækken de sporeender og ascustoppe af *C. bifusispora*
T. Læssøe in Svampe 28, 1993

Cordyceps bifusispora



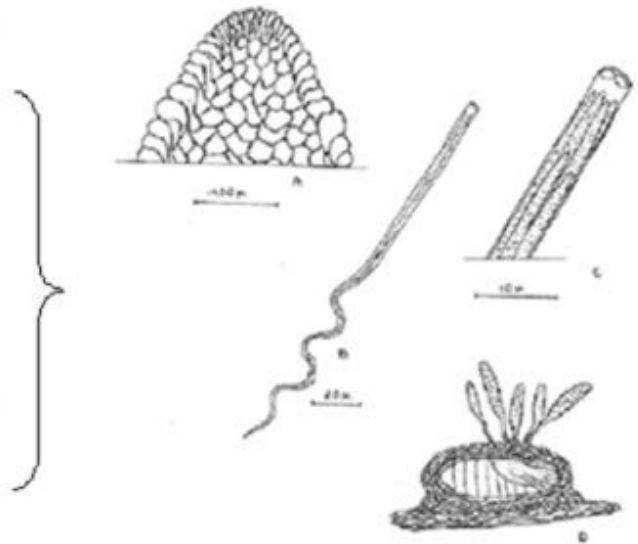
Stromas



Périthèces



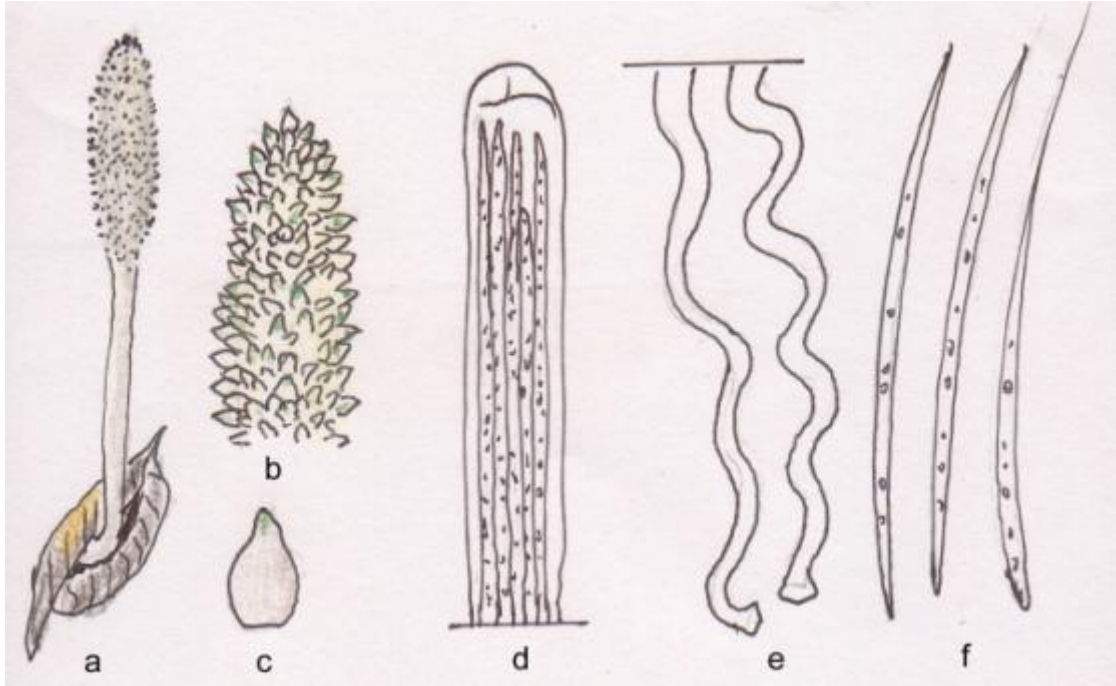
Ligugé (Vienne) – 26.06.1997



Leroy & Surault, 1999, Doc. Mycol. 113 : 1-8,
fig. 1, pl. coul. 1A



Morre (Doubs - France) le 20.09.2013, leg. Gilbert Moyne



a-f: *Cordyceps bifusispora* a- aspect macroscopique, b- partie fertile, c- périthèce, d- sommet d'asque, e- base d'asque, f- spores d'après Moingeon.

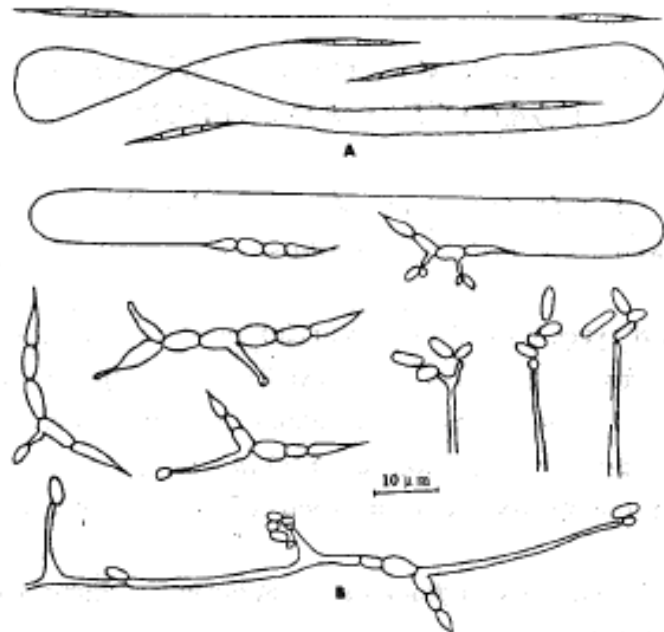


图3 双梭孢虫草子囊孢子形态及其微循环产孢

A: 子囊孢子; B: 子囊孢子微循环产孢

Fig.3 Morphology and microcycle conidiation of ascospores of *Cordyceps bifusispora*

A: ascospores; B: microcycle conidiation of ascospores

Cordyceps bifusispora - *Acta Mycol. Sinica*

III– *Cordyceps tuberculata* (Lebert) Maire 1917 emend Petch 1932

BASIONYME: *Acrophyton tuberculatum* Lebert, *Bull. Soc. Nat. Afrique* 8: 165 (1858)

DIAGNOSE PRINCEPS: *Stroma longum, filiforme, acuminatum, alboflavum, conceptacula, 0,5 mm longa, 1/4-1/3 mm lata, stromate magis colorata, flava vel flavofusca. Habitat in superficie corporis et alarum, Sphingis pinastri*

SYNONYMES:

- = *Torrubia sphingum* Tul. et C. Tul. (1865)
- ≡ *Cordyceps sphingum* (Tul. et C. Tul.) Berk. & Curtis (1869) = *Cordyceps moelleri* Henn. (1897)
- = *Torrubiella ochracea* Pat. (1906) ss. Petch
- = *Cordyceps cristata* Moeller (1901)
- = *Cordyceps isarioides* Curt. ex Masee (1895)
- = *Cordyceps rostrata* Henn. (1902)
- = *Cordyceps tarapotensis* Henn. (1904)
- = *Cordyceps cockerellii* Ellis (1892)

Kobayasi distingue 3 variétés et plusieurs formes:

- var. *tuberculata* (=typica) avec périthèces issus d'un médiocre stroma brunâtre: Brésil, Chine
- f. *genuina* (=Torrubia sphingum)
- f. *moelleri* (=Cordyceps moelleri)
- var. *terminalis* = *Cordyceps ochracea* pp. stromas cylindriques ou clavés, 3–7 mm de long, avec partie fertile au sommet: Europe, Japon... (voir notes à la fin de l'article)
- var. *torrubielloides* avec 2 formes: *Cordyceps cristata* et *Cordyceps cockerellii* stromas directement issus d'un mycelium encroûté: variété tropicale.

STADE ASEXUÉ: acanthomyces-morphe

- = *Akanthomyces aculeatus* Lebert (1858)
 - = *Hymenostilbe sphingum* (Schwein.) Petch (1931)
 - = *Isaria sphingum* Schwein (1822)
- et sous d'autres noms supposés!

Selon Petch, les phialides clavées mesurant $9 \times 3 \mu\text{m}$, sont arrondies au sommet et les conidies tronquées mesurent $4-6 \times 1,5-2 \mu\text{m}$. Les nombreuses variations du stade conidien ont été longuement décrites par cet auteur, mais il n'est pas sûr que les taxons concernés correspondent à la même espèce.

HÔTES:

Lépidoptères de la famille des *Sphingidae*: *Amphipira effusa*, *Sphingum* sp., *Amphiorrycis* sp., *Ancericis* sp., *Sphingis pinastri*: (Suisse)

DESCRIPTION (d'après Moureau):

Sur larves de Sphingidés en forêt. Son développement est très lent, souvent plusieurs mois et très sensible aux conditions ambiantes; le développement peut être perturbé, voire arrêté, d'où la description de diverses formes. Il est toujours enrobé d'un voile mycélien blanc sale d'aspect laineux débordant, fixant le cadavre sur le substrat. Dans la forme typique, les stromas grégaires rayonnent dans toutes les directions; la base est évasée, discoïde. La partie fertile jaunâtre, $3-6 \times 0,3-1 \text{ mm}$, porte sur un léger épaissement un nombre variable de périthèces $400-700 \times 200-350 \mu\text{m}$, de forme ovoïde, conique au sommet jaune d'ambre, passant à l'orangé et brun en séchant, fortement émergents du stroma. Les asques sont cylindriques plus ou moins clavés, capités, atténués à la base en un pédicelle court, souvent courbé, $200-400 \times 4-5 \mu\text{m}$. Les spores filiformes, peu différentes de la longueur de l'asque se scindent en segments bacillaires $4-10 \times 0,5-1 \mu\text{m}$ (sous-genre *Eucordyceps*).

RÉCOLTE FRANÇAISE:

Stade asexué sur papillon nocturne, sur *Rubus*, Saint Martin-du- Fouilloux (Maine-et-Loire), 16.12.1984, leg. Foulon, det. J. Mornand (Herb. JM8406X), cf. Barnett (1956).

RÉPARTITION:

Mondiale

Europe: B, CH D, DK, F, I, R, U

France: (49) stade asexué.

NOTES:

Les récoltes décrites sous le nom de *C. tuberculata* par Leroy & Surault (1999), Moingeon & Van Vooren (2005) sont à rapporter à *Cordyceps bifusispora*. Ces auteurs ont vraisemblablement été influencés par R.W.G. Dennis (1968 et 1978), premier auteur à avoir fait la confusion.

D'après G. Pacioni (1978), la variété *terminalis* de *C. tuberculata* décrite par Kobayasi (1941) est une espèce distincte dénommée: *Cordyceps riverae* Pacioni (1978).

LITTÉRATURE:

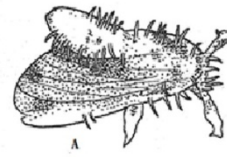
- Barnett, 1956, *Illustrated Genera of Imperfect Fungi* p. 157 n° 217
- Dennis, 1968, *British Ascomycetes* p. 229, pl. XXVIg., s.n. *C.tuberculata*
- Dennis, 1978, *British Ascomycetes* p. 256, pl. XXXg, s.n. *C.tuberculata*
- Kobayasi, 1941, *The Genus Cordyceps*, pp. 87-88, fig. p. 89
- Lebert, 1858, in *Sieb & Köll., Zeit. Wiss. Zool.* 9: 448
- Leroy & Surault in *Documents Mycologiques* (1999) (*C.bifusispora*)
- Maire, 1917, *Bull. Soc. Nat. Afrique* 8: 165-166
- Moingeon & Van Vooren, 2005, *Champ. Mag.*, n° 45, p. 37 (*C.bifusispora*)
- Moureau, 1947, *Cordyceps du Congo Belge* pp. 12-14
- Pacioni G., 1978, Un nuevo ascomicete entomogeno reinvenuto in grotta: *Cordyceps riverae*, *Giorno. Bot. Ital.*, 112: 395-398
- Petch, 1931, *Transaction of the British Mycological Society* 16 (4): 215-217
- Sung, G-H, Hywel-Jones NL, Sung J-M, Luangsa-ard J, Shrestha B, Spatafora JW., 2007, *Studies in Mycology*, p. 54

Cordyceps tuberculata

A: Corémies

B: Phialides $20-25 \times 4 \mu\text{m}$

C: Conidies $4.5-5 \times 3.5-4 \mu\text{m}$



n° 217 – **Akanthomyces**

Barnett, 1956, Illustrated Genera of Imperfect Fungi



Cordyceps tuberculata au stade asexué

Herbier Jean Mornand - 8406X

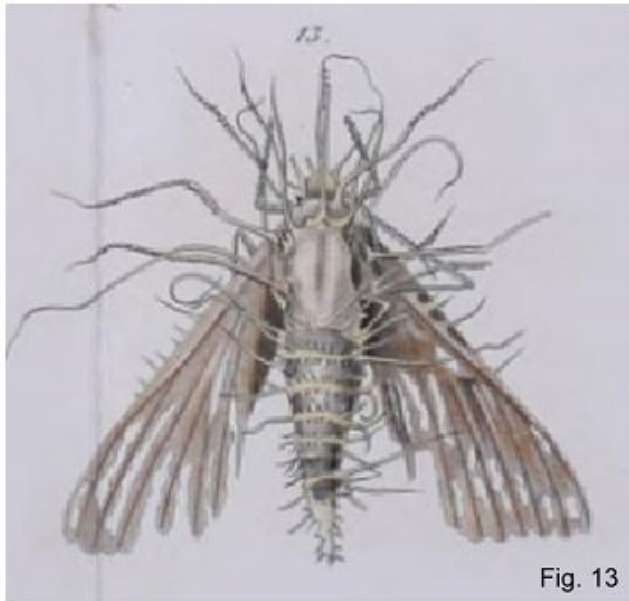


Fig. 13



Fig. 14



Fig. 15

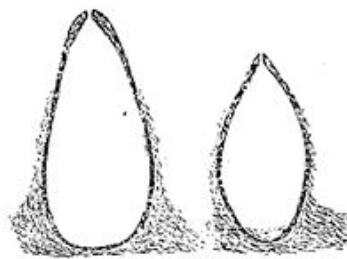


Fig. 16

Fig. 13 à 16 : Lebert 1858
14, stroma filiforme
15, périthèce
16, ascospores



×1.5



Perithecia ×75

Cordyceps tuberculata (LEBERT) MAIRE var. *terminalis* Y. KOBAYASI

= *Cordyceps riverae* Pacioni 1978



Cordyceps tuberculata T. LÆSSØE
Equador (1983) Photo Thomas LÆSSØE