47e année | N° 1 | Janvier 1978

Abonnement 50 F | Le numéro 8 F

BULLETIN MENSUEL
DE LA
SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON

FONDEE EN 1822

RECONNUE D'UTILITE PUBLIQUE PAR DECRET DU 9 AOUT 1937
des SOCIETES BOTANIQUES DE LYON, D'ANTHROPOLOGIE ET DE BIOLOGIE DE LYON
REUNIES
et de leurs GROUPES REGIONAUX : ROANNE, VALENCE, etc.

Siège social et Secrétariat général : 33, rue Bossuet, 69006 Lyon

TRESORERIE :

TARIF

	1978
Abonnement France	55 F
Membre scolaire	27 F
Abonnement Etranger	60 F
Changement d'adresse, inscription ou réintégration en sus	7 F

N.B. — Les virements à notre C.C.P. **LYON 101-98** ou les chèques bancaires, doivent être rédigés au nom de la SOCIETE LINNEENNE DE LYON.

SOMMAIRE

R. Kühner. — Agaricales de la zone alpine. Le genre *Melanoleuca* 12

PARTIE ADMINISTRATIVE

ASSEMBLEE GENERALE :
mardi 10 janvier, à 20 h 30

Compte rendu moral du Président pour 1977.
Approbation du vote des sections pour 1977.
Approbation des comptes de gestion pour 1977.

CONSEIL D'ADMINISTRATION :
mardi 10 janvier, à 21 heures

Vote sur l'admission de :

(*Le Président et le Secrétaire de la section choisie par le nouveau membre sont de fait les parrains du candidat*).

M. Antoinette Yves, 31, route de Lyon. 69250 Neuville sur Saône, parrains Mlle Lamoure et M. Bruchet. *Botanique, Mycologie.*

Mme Belin Marie-Rose, 13-15, rue Aristide-Briand, Bât. C 7, 69800 Saint Priest. *Botanique, Mycologie, Biologie, Sciences de la Terre.*

M. Belin J.-Jacques, 13-15, rue Aristide-Briand, Bât. C 7, 69800 Saint Priest. *Botanique, Mycologie, Biologie, Sciences de la Terre.*

M. Chevallier Bruno, I.N.S.A., Bât. A, n° 512, 20, rue Albert-Einstein, 69621 Villeurbanne. *Aquariophilie.*

M. Gerault Alain, Pharmacien, 5, boulevard de l'Europe, 69600 Oullins, parrains MM. Russi et Colin. *Mycologie.*

Anthraquinones	Rf sur silicagel avec solvants					Couleurs		
	1	2	3	4	5	vis.	u.v.	$+NH_3$
de *Cortinarius sanguineus*								
Physcion (*2*)	0,58					jaune	jaune	orangé
Emodine (*1*)	0,28					jaune	jaune	orangé
Dermoglaucine (*3*)	0,12					vert-gris	sombre	vert-bleu
Dermocybine (*4*)	0,08					violet	sombre	violet-foncé
Endócrocine (*11*)		0,37				jaune	jaune	orangé
Chlor-5 dermolutéine (*13*)		0,30				orangé	rouge	rouge
Chlor-5 dermorubine (*15*)		0,30				violet-pourpre	sombre	bleu-violet
Dermolutéine (*12*)		0,26				jaune	orangé	orangé
Dermorubine (*14*)		0,26				rose	rouge	rouge
Glucopyranoside-1, β - D								
Emodine (*10*)			0,25			jaune	jaune	rose
Glucopyranoside-1-β - D								
Dermocybine (*11*)			0,11			rouge	sombre	violet
de *Cortinarius cinnabarinus*								
(après hydrolyse acide)								
Erythroglaucine (*7*)				0,62		rouge	violet	violet-sombre
Physcion (*2*)				0,61				
Acetyl-ω fallacinol (*6*)				0,55		jaune	jaune-orangé	orangé
Fallacinol (*5*)				0,25		jaune	jaune-orangé	orangé
Cinnarubine (*17*)					0,52	rouge	violet	bleu-violet
Cinnalutéine (*16*)					0,51	jaune	orangé	violet
Endocrocine (*11*)					0,41			

1. benzène/formiate d'éthyle/acide formique : 160/40/1
2. benzène/formiate d'éthyle/acide formique : 13/5/4
3. n-butanol/acide acétique/eau : 4/1/1
4. benzène/formiate d'éthyle/acide formique : 80/20/1
5. benzène/formiate d'éthyle/acide formique : 13/5/2

Fig. 73. — Caractéristiques chromatographiques sur gel de silice des anthraquinones isolées de *C. sanguineus* et de *C. cinnabarinus* (STEGLICH, LOSEL et AUSTEL ; STEGLICH et LOSEL ; STEGLICH et REININGER).

+ masse.

On observe généralement la perte de OH, CO, CHO (et COO- dans le cas de carboxyles) ; la spectrométrie de masse a rendu de grands services pour la caractérisation de dimères, peu différents par leurs autres propriétés, des monomères correspondants.

+ résonance magnétique nucléaire.

STEGLICH et LOSEL ont montré que l'importance des différences observées dans les déplacements chimiques des protons entre dérivés acétylés et silylés étaient significatives de leurs positions : ainsi, par exemple, le groupement $-OCH_3$ de la dermorubine (*14*) a pu être situé en 8 et non en 1 car les $\Delta\delta H$ ($\delta HAC - \delta HSi$) étaient de -0,44 et -0,49 respectivement pour H_5 et H_7 au lieu de -0,8 attendu dans l'autre cas pour les deux protons.

= *Propriétés chromatographiques.*

Ces propriétés varient grandement selon la nature des substituants et de ce fait il est possible de séparer, par chromatographie, les anthraquinones en trois grands ensembles : composés acides, composés neutres aglycones et glycosides. Compte tenu de la séparation efficace et de la commodité de la chromatographie sur plaque, on tend à abandonner aujourd'hui la chromatographie sur papier largement utilisée par GABRIEL et GRUBER lors de leurs travaux sur les anthraquinones des Cortinaires. La Fig. 73 récapitulant les caractéristiques chromatographiques sur silicagel (Rf, couleur en visible et en UV) des pigments isolés des *Cortinarius sanguineus* et *cinnabarinus* (STEGLICH et coll., 1969, 1972) illustre bien notre propos.

2°. *EXTRACTION ET PURIFICATION DES ANTHRAQUINONES ET COMPOSES AFFINES.*

a. *Anthraquinones.*

L'extraction des anthraquinones s'effectue aisément par utilisation de solvants tels que l'éthanol ou le méthanol ; l'extraction sélective des glycosides d'anthraquinones peut être obtenue par broyage des champignons dans l'eau chaude.

Confrontées entre une phase aqueuse et une phase organique (chlorure de méthylène, acétate d'éthyle), les anthraquinones se comportent différemment selon le pH : en milieu acide, elles se solubilisent dans la phase organique qu'elles colorent en jaune ; en milieu alcalin, elles se dissolvent dans la phase aqueuse avec un net virage au rouge pourpre (effet bathochrome : déplacement de l'absorption vers les grandes longueurs d'onde).

A partir de la phase organique on pourra extraire les anthraquinones carboxyliques en utilisant un tampon phosphate composé d'un mélange de phosphate disodique et de sulfate d'ammonium (STEGLICH, LOSEL, AUSTEL, 1969).

Les différents composants de chacune des trois grandes fractions : anthraquinones neutres (aglycones et glycosides), anthraquinones acides sont séparés par passage au travers de colonnes remplies d'adsorbants tels que gel de silice, polyamide, polyamide acétylé... Enfin une purification ultérieure peut être obtenue par chromatographie sur silicagel (Cf. Fig. 73).

b. *Composés provenant de la dimérisation d'anthrones hydratées* (« dimères »).

Ces dimères s'extraient aisément par l'éthanol ; après acidification, les pigments sont exhaustivement transférés dans le chloroforme et leur séparation s'effectue sur colonne de polyamide acétylé (STEGLICH, TOPFER-PETERSEN et coll., 1972, 1973).

3°. *ANTHRAQUINONES ET COMPOSES AFFINES ISOLES DE DIVERSES ESPECES DE* CORTINARIUS : *STRUCTURES ET CARACTERISTIQUES SPECTRALES.*

a. STRUCTURE.

= *Les anthraquinones monomères isolées des* Nitidae.

Les Fig. 74 et 75 rassemblent les formules développées des anthraquinones isolées des *Nitidae* ; les flèches reliant les formules vont dans le sens d'une complexité structurale croissante indiquant ainsi des voies de biosynthèse possibles.

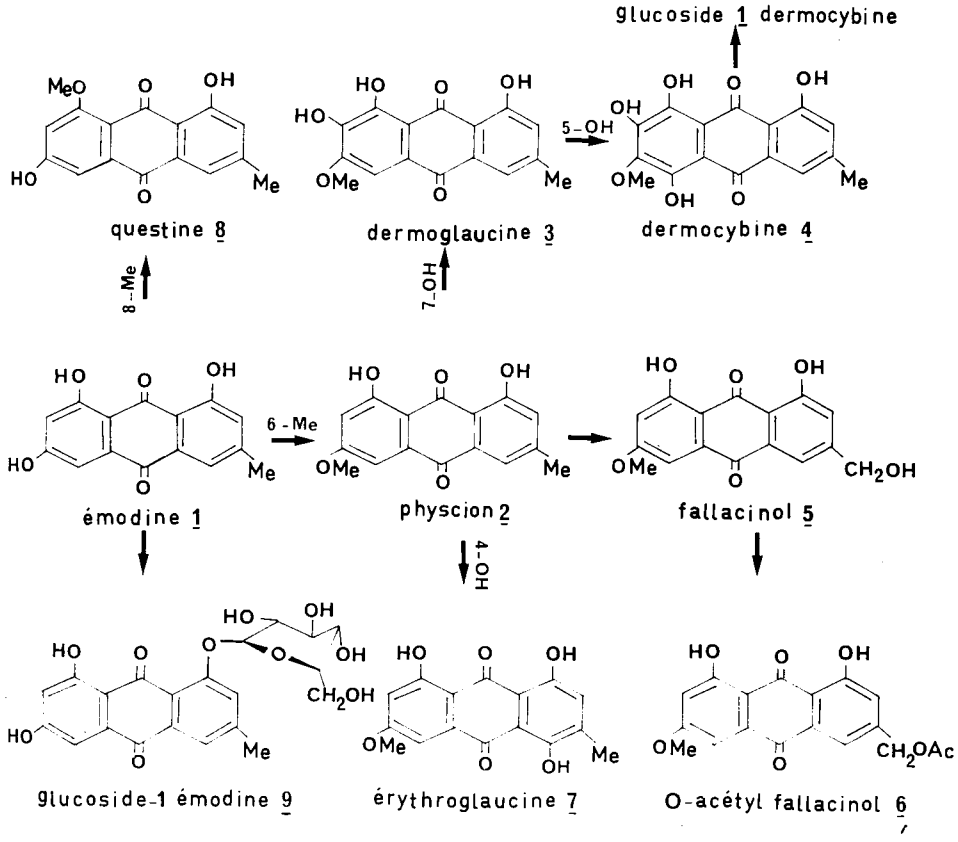


Fig. 74. — Structures des anthraquinones *neutres* isolées de Cortinaires.

= *Les structures dimères* (2 *anthrones hydratées*).

Tous les dimères isolés jusqu'à présent de Cortinaires ont comme unité de base monomérique la flavomannine o-méthylée en 6 ou méthyléther-6 flavomannine (*18*) ; à partir de cette molécule on observe :

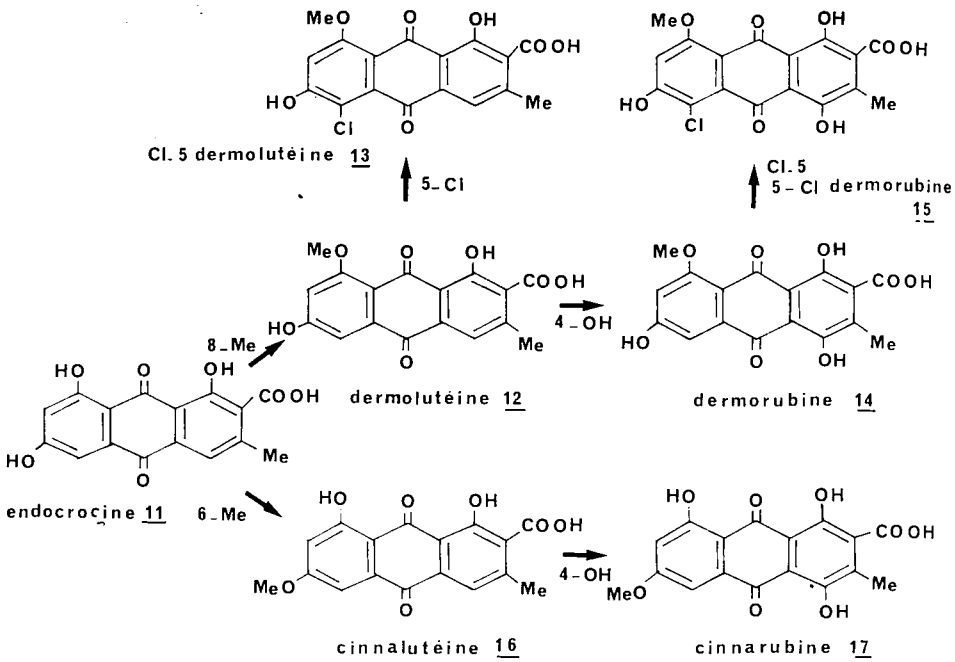


Fig. 75. — Structures des anthraquinones *acides* (= carboxyliques) isolées de Cortinaires.

— soit des variations relatives à la structure monomérique : déshydratation, oxydation, méthylation... ;

— soit des variations relatives au mode de liaison entre les deux monomères ; on connaît actuellement deux types de liaison : liaison 7,7' (type diméthyléther flavomannine (*24*) ou liaison 7',10 (type phlegmacine (*26*)) *.

La Fig. 76 récapitule les moitiés de molécules rencontrées dans les structures dimères et la Fig. 77 figure les trois pigments dimères principaux :

— di-Ométhyl-6,6' flavomannine de *C. cinnamomeoluteus* (*24*) ;

— hydroxy-4 di-Ométhyl-6,6' flavomannine de *C. vitellinus* (*25*) ;

— phlegmacine de *C. odorifer* (*26*).

En indiquant par des chiffres les monomères en jeu (Cf. Fig. 76) et par des chiffres entre parenthèses les niveaux de liaison, chaque dimère peut être ainsi représenté :

structure *24* : *18* (7) — (7') *18* ;

structure *25* : *21* (7) — (7') *18* ;

structure *26* : *18* (10') — (7) *18*.

---

* L'un des monomères aura une numérotation 1, 2, 3, 4..., les carbones homologues de l'autre monomère seront numérotés 1', 2', 3', 4'...

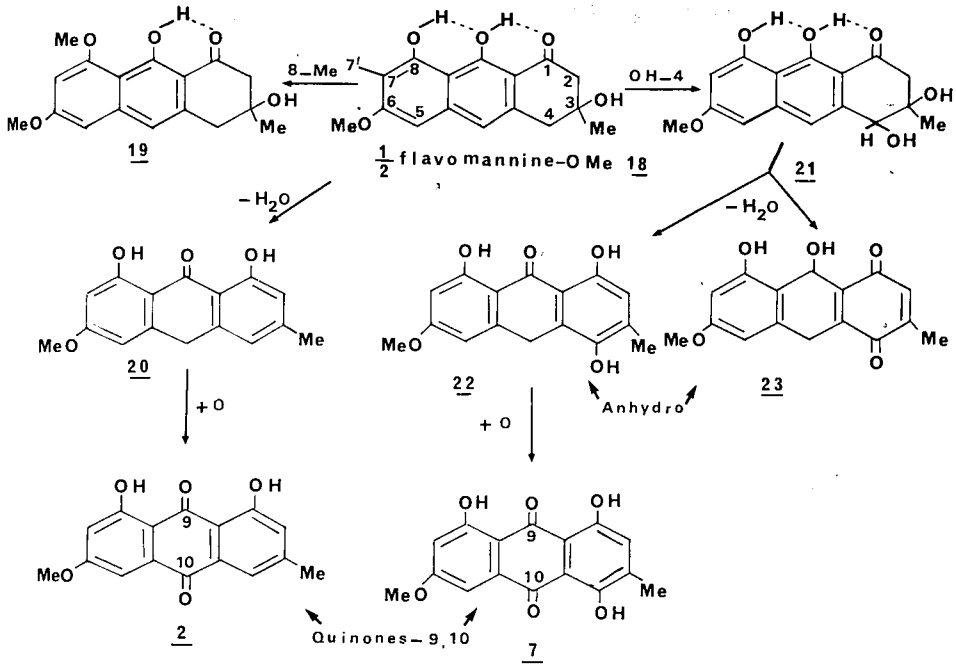


Fig. 76. — Structures *monomériques appartenant aux dimères* isolés de Cortinaires.

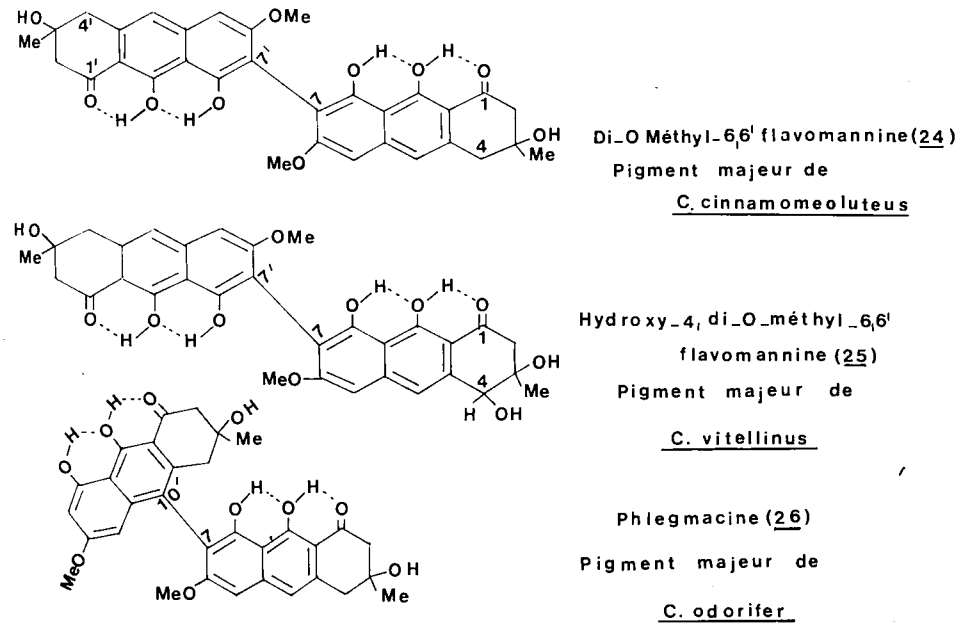
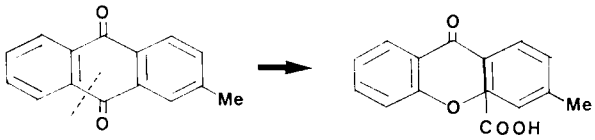


Fig. 77. — Exemples de structures *dimères* isolées de Cortinaires.

= *Cas particulier des xanthones.*

Dans son travail de thèse, Mme GABRIEL avait isolé et purifié, à partir des *C. cotoneus, C. venetus* et *C. melanotus,* outre des composés anthraquinoniques mineurs, des pigments A, B, C remarquables par leur fluorescence, notamment le composé B majeur, de fluorescence jaune d'or éclatante. Ce composé B présentait un spectre UV (λ max, éthanol : 230, 272, 307, 366 nm) caractéristique d'une *xanthone* et libérait du glucose à l'hydrolyse acide.



xanthone

L'élucidation structurale de ce composé B vient d'être réalisée par STEGLICH et son équipe (communication personnelle) : leurs résultats confirment à la fois la structure xanthonique et la nature glycosidique de B et montrent par ailleurs la présence d'une fonction carboxylique. Ce double caractère carboxylique et glycosidique explique bien la nette hydrophilie du composé étudié et la localisation vacuolaire de ces xanthones, révélée par l'intense fluorescence observée sur des coupes de chapeau de *C. venetus.*

La présence simultanée d'anthraquinones et de xanthones dans un champignon n'est pas à première vue surprenante : *Claviceps purpurea* synthétise à la fois des anthraquinones (endocrocine (*11*) et clavorubine (hydroxy-8 endocrocine)) et de nombreuses xanthones dimères appelées ergochromes (TURNER). Il a été montré (FRANCK et coll.) que la radioactivité des ergochromes synthétisés par le champignon, en présence d'acétate marqué, était compatible avec une biosynthèse de type polyacétique *via* l'endocrocine et que la radioactivité de l'émodine se retrouvait dans les ergochromes.

b. CARACTERISTIQUES SPECTRALES.

= *Absorption uv-visible des anthraquinones monomères (éthanol *, nm (log ε).*

Emodine (*1*), méthanol : 253, 266, 289, 436 (4,31 ; 4,29 ; 4,36 ; 4,14).

Physcion (*2*) : 257, 266, 288, 431 (4,35 ; 4,36 ; 4,35 ; 4,20).

Dermoglaucine (*3*) : 248, 254, 282, 435, 580 (3,94 ; 3,97 ; 4,30 ; 3,86 ; 3,11).

Dermocybine (*4*) : 263, 279, 459, 486, 521 (4,38 ; 4,33 ; 4,07 ; 4,14 ; 4,00).

Fallacinol (*5*) : 224, 250, 265, 287, 433, 455 (4,49 ; 4,21 ; 4,23 ; 4,21 ; 4,06 ; 4,03).

Erythroglaucine (*7*) : 231, 255, 275, 302, 460, 475, 489, 511, 523 (4,44 ; 4,17 ; 4,13 ; 3,92 ; 3,95 ; 4,01 ; 4,06 ; 3,95 ; 3,90).

Questine (*8*) : 224, 248, 285, 425 (4,20 ; 4,12 ; 4,37 ; 3,97).

1-β-D glucopyranoside d'émodine (*9*) : 253, 267, 285, 428, (4,20 ; 4,16 ; 4,31 ; 3,88).

1-β-D glucopyranoside de dermocybine (*10*) : 263, 268, 387, 482, 515, (4,45 ; 4,45 ; 3,62 ; 4,01 ; 3,81).

Endocrocine (*11*), méthanol : 274, 287, 311, 442 (4,32 ; 4,18 ; 3,92 ; 4,02).

Dermolutéine (*12*) : 247, 286, 432 (4,32 ; 3,36 ; 3,95).

Cl-5 dermolutéine (*13*) : 230, 253, 290, 436 (4,32 ; 4,23 ; 4,28 ; 4,00).

---

* Sauf mention autre.

Dermorubine (*14*) : 233, 279, 291, 481 (4,55 ; 4,30 ; 4,13 ; 4,04).
Cl-5 dermorubine (*15*) : 255, 283, 486 (4,14 ; 4,25 ; 4,09).
Cinnalutéine (*16*), méthanol : 223, 251, 264, 286, 434 (4,45 ; 4,20 ; 4,21 ; 4,22 ; 4,04).
Cinnarubine (*17*), méthanol : 223, 255, 276, 296, 490 (4,58 ; 4,27 ; 4,26 ; 4,05 ; 4,16).

= *Absorption uv-visible (nm, log ε) et spectrométrie de masse (%) des structures dimères.*

Di-O méthyl-6,6' flavomannine (*24*) : 18 (7) — (7') *18* :
— éthanol : 236, 274, 412 (4,48 ; 4,81 ; 4,35).
— SM : m/e à 574 (M^+, $C_{32}H_{30}O_{10}$ (15)) ; 556 (61) ; 538 (100) ; 521 (97) ; 489 (9) ; 283 (13).

Di-O méthyl-6'6', quinone-9,10 anhydroflavomannine : *18* (7) — (7') *2* :
— chloroforme : 220, 276, 410, 455.
— SM : m/e à 570 (M^+, $C_{32}H_{26}O_{10}$), 552 (100) ; 534 (14) ; 521 (95) ; 503 (9) ; 297 (10) ; 283 (7).

Biphyscion : *2* (7) — (7') *2* :
— chloroforme : 283, 310, 444 (log ε 4,30 à 444 nm).
— SM : m/e à 566 (M^+, $C_{32}H_{22}O_{10}$), 548 (12) ; 537 (10) ; 535 (100) ; 534 (11) ; 520 (7) ; 505 (5) ; 491 (7) ; 297 (35).

Hydroxy-4, di-O méthyl-6,6' flavomannine (*25*) : *21* (7) — (7') *18* :
— éthanol : 233 ; 278,5, 319, 330, 407 (4,49 ; 4,82 ; 4,10 ; 4,00 ; 4,34).
— SM : m/e à 590 (M^+, $C_{32}H_{30}O_{11}$ (26)), 573 (32) ; 572 (100) ; 555 (24) ; 554 (65).

Hydroxy-4, biphyscion 7,7' : 7 (7) — (7') *2* :
— chloroforme : 272, 278, 305, 445, 468, 496, 532.
— SM : m/e à 582 (M^+, 100 %) ; 552 (26) ; 551 (79).

Hydroxy-4, di-O méthyl-6,6' quinone-9,10 anhydroflavomannine : 7 (7) — (7') *18* :
— éthanol : 230, 277, 313, 400, 464, 493, 514, 528.
— SM : m/e à 586 (M^+ (6)) ; 569 (35) ; 568 (88) ; 538 (53) ; 537 (100) ; 519 (21) ; 313 (62).

Hydroxy-4, diquinone-1, 4, 9', 10' di-O méthyl-6,6' dianhydroflavomannine : *23* (7) — (7') *2* :
— chloroforme : 271, 280, 303, 442, 551.
— SM : m/e à 556 (M^+, $C_{32}H_{22}O_{10}$ (72)) ; 549 (8) ; 548 (5) ; 536 (39) ; 535 ($C_{31}H_{19}O_9$ (100)) ; 520 (11) ; 517 (10) ; 297 (63).

Phlegmacine (*26*) : *18* (10') — (7) *18* :
— éthanol : 233, 276, 318, 332, 400 (4,64 ; 4,01 ; 4,11 ; 3,99 ; 4,26).
— SM : m/e à 574 (M^+, $C_{32}H_{30}O_{10}$ (10)) ; 556 (33) ; 538 (100) ; 505 (6) ; 292 (16) ; 270 (87) ; 269 (26) ; 255 (23) ; 241 (25) ; 227 (71).

Anhydrophlegmacine : *18* (10') — (7) *20* :
— éthanol : 231, 274, 359, 377, 405, (4,64 ; 4,95 ; 4,20 ; 4,13 ; 3,96).
— SM : m/e à 556 (M^+, $C_{32}H_{28}O_9$ (15)) ; 538 (100) ; 505 (3) ; 297 (7) ; 270 (66) ; 269 (15) ; 255 (16) ; 227 (17).

Méthyl-8', quinone-9,10 anhydrophlegmacine : *19* (10') — (7) *2* :
— éthanol : 225, 272, 310, 330, 401, 432, 448 (4,47 ; 4,61 ; 4,05 ; 3,77 ; 3,99 ; 3,91 ; 3,86).
— SM : m/e à 584 (M^+, $C_{33}H_{28}O_{10}$ (5)) ; 567 (14) ; 566 (36) ; 284 (74) ; 270 (100).

Méthyl-8' phlegmacine A : *19* (10') — (7) *18* :
— éthanol : 235, 273, 313, 330, 397 (4,66 ; 5,02 ; 4,14 ; 4,03 ; 4,35).
— SM : m/e à 570 (M^+, $C_{33}H_{30}O_9$ (30)) ; 552 (55) ; 534 (4) ; 284 (59) ; 270 (100).

Méthyl-8' phlegmacine B : *19* (10') — (7) *18* :
— éthanol : 233, 273, 317, 329, 397.
— SM : m/e à 570 (47) ; 552 (84) ; 284 (63) ; 270 (100).

4°. *REMARQUES GENERALES CONCERNANT LA COEXISTENCE POSSIBLE DES ANTHRAQUINONES ET COMPOSES AFFINES (DIMERES) AU SEIN D'UNE MEME ESPECE.*

La répartition des anthraquinones et composés affines au sein du genre *Cortinarius* a été étudiée notamment par GABRIEL, GRUBER et TOPFER-PETERSEN ; pour une vue analytique des résultats, nous renvoyons le lecteur à leurs travaux de thèse ci-dessous référencés. De leurs résultats nous pouvons dégager les remarques suivantes concernant la distribution des composés ici étudiés :

1°) Les dimères d'anthrones hydratées jusqu'ici isolés sont dépourvus de groupements carboxyliques : en l'état actuel de nos connaissances tout se passe donc comme si la dimérisation ne pouvait intervenir qu'après l'étape de décarboxylation.

2°) Losqu'une espèce doit sa coloration à la présence d'anthraquinones vraies, on note très généralement un mélange complexe d'anthraquinones neutres — sous forme d'aglycones et de glycosides — et d'anthraquinones acides. Par contre lorsque apparaissent les dimères on observe une disparition quasi totale des

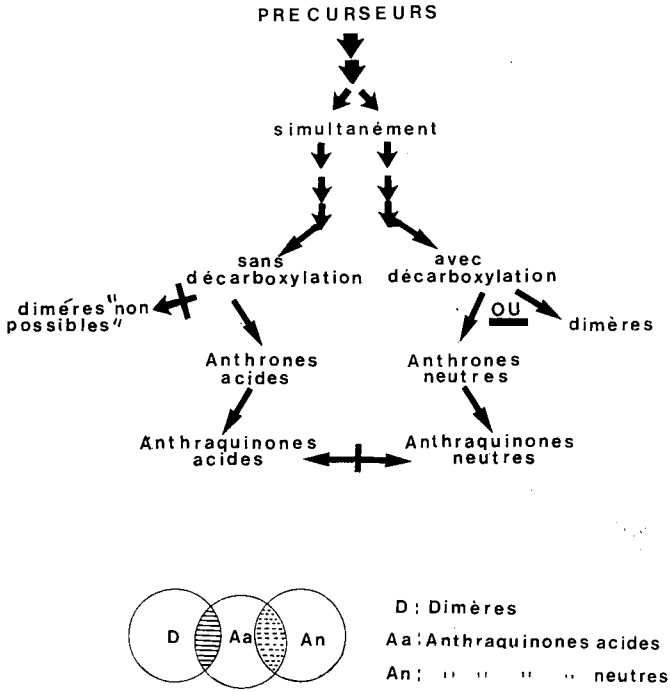


Fig. 78. — Schéma récapitulant une « vue » biosynthétique compatible avec la répartition des anthraquinones neutres, acides, et dimères d'anthrones hydratées, telle qu'elle est observée au sein des Cortinaires.

anthraquinones neutres. Ces remarques demeurent valables lorsqu'on s'adresse à d'autres groupes fongiques comme celui des Tricholomes (GLUCHOFF-FIASSON). Le schéma Fig. 78 résume ces données :

Là encore tout se passe donc comme si le pool des précurseurs ayant subi la décarboxylation — mais non la déshydratation et l'oxydation conduisant aux anthraquinones — était alors soumis exclusivement à dimérisation, sous l'action de systèmes enzymatiques spécifiques.

Les résultats obtenus à l'aide de composés marqués au ^{14}C par STEGLICH, ARNOLD et coll. montrant que l'émodine ne provient pas d'une décarboxylation de l'endocrocine mais que le précurseur de celle-ci se situe à un niveau antérieur de la biosynthèse, viennent à l'appui du schéma proposé.

3°) La dimérisation s'effectue ainsi au stade précédant la formation d'anthrone ; une fois formé, le pigment est stabilisé *in vivo*. Il est probable que les composés déshydratés et oxydés (anhydro, dianhydro-quinones) isolés d'ailleurs en faible quantité, sont pour l'essentiel de nature artéfactuelle. De ce fait, on comprend aisément que les pigments intercellulaires que sont les dimères ne soient jamais de couleur orangée, rouge ou pourpre — comme c'est le cas pour les diverses anthraquinones — mais toujours jaunes, leur maximum d'absorption se situant à la limite du visible, aux environs de 400-420 nm.

BIBLIOGRAPHIE

FRANCK B., HUPER F., GROGER D., ERGE D. — Mutterkorn-Farbstoffe, XVII. Biosynthese der Ergochrome. *Chem. Ber., 101*, 1954-1969.

GABRIEL M. — *Contribution à la chimiotaxinomie des Agaricales. Pigments des Bolets et des Cortinaires.* Thèse, Lyon, 70 p., 1965.

GLUCHOFF-FIASSON K. — *Contribution à la chimiotaxinomie des Hyménomycètes. Pigments des* Strophariaceae *et* Tricholomataceae, Thèse, Lyon, 1978.

GROGER D., ERGE D., FRANCK B., OHNSORGE U., FLASCH H., HUPER H. — Emodinals Biosynthesevorstufe der Ergochrome. *Chem. Ber., 101*, 1970-1978, 1968.

GRUBER I. — *Anthrachinonfarbstoffe und fluoreszenzerscheinungen in den gattungen* Dermocybe *und* Cortinarius *und versuch ihrer auswertung für deren systematik.* Dissertation, Innsbruck, 129 p., 1969.

REININGER W., STEGLICH W. et MOSER M. — Pilzpigmente, IX. Velumpigmente einiger Cortinarien der Untergattung *Telamonia* (Agaricales). *Z. Naturforsch., 27*, 1099, 1972.

STEGLICH W., ARNOLD R., LOSEL W. et REININGER W. — Biosynthesis of Anthraquinones Pigments in *Dermocybe. Chem. Comm.*, 102-103, 1972.

STEGLICH W. et AUSTEL V. — Die struktur des Dermocybins und Dermoglaucins. *Tetrahedron Letters, 26*, 3077-3079, 1966.

STEGLICH W. et LOSEL W. — Bestimmung der Stellung von O-substituenten bei 1,8-dihydroxyanthrachinon-derivaten mit hilfe der NMR-Spektroskopie. *Tetrahedron, 25*, 4391-4399, 1969.

STEGLICH W. et LOSEL W. — Pilzpigmente, X. Anthrachinon-glucoside aus *Dermocybe sanguinea* (Wulf ex Fr.) Wünsche. *Chem. Ber., 105*, 2928-2932, 1972.

STEGLICH W., LOSEL W. et AUSTEL V. — Pilzpigmente, IV. Anthrachinon-Pigmente aus *Dermocybe sanguinea* (Wulf, ex Fr.) Wünsche und *Dermocybe semisanguinea* (Fr.). *Chem. Ber., 102*, 4104-4118, 1969.

STEGLICH W. et REININGER W. — Pilzpigmente, IX. Anthrachinon-Pigmente aus *Dermocybe cinnabarina* (Fr.) Wünsche. *Chem. Ber., 105*, 2922-2927, 1972.

STEGLICH W. et TOPFER-PETERSEN E. — Pilzpigmente, XII. Phlegmacin und Anhydrophlegmacin, neuartige Farbstoffe aus dem Anisklumpfuss, *Cortinarius odorifer* (Agaricales). *Z. Naturforsch., 27 b*, 1286-1287,1972.

STEGLICH W. et TOPFER-PETERSEN E. — Pilzpigmente, XIV. Neue pigmente vom flavomannin-Typ aus *Cortinarius vitellinus* (Agaricales). *Z. Naturforsch, 28 c*, 255-259, 1973.

STEGLICH W. et TOPFER-PETERSEN E. et PILS I. — Pilzpigmente, XVI. Neue Phlegmacin-Derivate aux *Cortinarius percomis* (Agaricales). *Z. Naturforsch., 28 c*, 354-355, 1973.

STEGLICH W., TOPFER-PETERSEN E., REININGER W., GLUCHOFF K. et ARPIN N. — Isolation of flavomannin-6,6' dimethylether and one of its racemates from higher fungi. *Phytochemistry, 11*, 3299-3304, 1972.

THOMSON R. H. — *Naturally occuring quinones.* Academic Press, London et New-York, 732, p. 1971.
TOPFER-PETERSEN E. — *Untersuchungen über die Farbstoffe von Phlegmacien.* Dissertation, Berlin, 113 p., 1973.
TURNER W. B. — *Fungal metabolites.* Academic Press, London et New-York, 446 p., 1971.

C. APPLICATIONS TAXINOMIQUES DE LA CONNAISSANCE DU STOCK DE SUBSTANCES COLOREES ET (OU) FLUORESCENTES.

1°. *CORTINAIRES RENFERMANT DES PIGMENTS DONT LA NATURE CHIMIQUE EST CONNUE, AU MOINS DANS SES TRES GRANDES LIGNES.*

a. NITIDAE.

Dans la « Flore analytique » nous avons scindé les *Nitidae* de LANGE en deux groupes : *Sanguinei,* aux lames rouge-sang ou rouge-cinabre à l'origine, et *Cinnamomei,* aux lames jamais rouges ni pourprées à l'origine, tout au plus orangées ou fauve-souci.

Nous faisions alors remarquer que les espèces typiques de *Cinnamomei* sont fortement caractérisées microscopiquement par la présence, dans la chair et dans la trame des lames, de masses intercellulaires d'un pigment jaune vif ou jaune-vert, assez volumineuses pour être déjà évidentes à faible grossissement, et que de telles masses sont absentes chez les *Sanguinei.* On a vu plus haut que ces masses, que GABRIEL considérait faites d'anthranols, sont constituées par des dimères de type flavomannine (Fig. 77).

Par la suite (1960) nous avons reconnu qu'une espèce de *Cinnamomei, C. malicorius,* diffère des autres espèces de ce groupe par l'absence de masses intercellulaires jaunes et, donc, comme l'ont montré les Chimistes, par l'absence de dimères de type flavomannine. Sur cette base MOSER (1975) extrait *C. malicorius* de nos *Cinnamomei* pour le placer dans une section spéciale *Malicoria. C. malicorius* est quelque peu intermédiaire entre les autres *Cinnamomei* et les *Sanguinei* ; si la couleur de ses lames est celle des *Cinnamomei,* il possède en commun avec les *Sanguinei* l'absence de dimères de type flavomannine et, avec *C. sanguineus,* la présence de deux anthraquinones neutres : l'émodine et le physcion.

Il est étonnant que MOSER ait pris *Sanguinei* dans le même sens que nous, attribuant simplement à notre « groupe » la valeur de « section » car, depuis GABRIEL, on sait que *C. cinnabarinus* se distingue clairement des autres *Sanguinei,* comme d'ailleurs des *Cinnamomei,* par l'originalité de son stock pigmentaire, qui se traduit macroscopiquement par la couleur particulière des lames et d'ailleurs de l'ensemble de son carpophore.

Chez les *Sanguinei* typiques (*C. sanguineus, semisanguineus, phoeniceus*) on trouve, en plus de la dermolutéine et de la dermorubine, anthraquinones acides également répandues chez les *Cinnamomei,* la dermocybine et son glucoside, pigments neutres inconnus chez d'autres *Nitidae* que ces *Sanguinei,* et qui sont responsables de la couleur rouge-sang de leurs lames ; la dermocybine peut être obtenue à partir du physcion, en passant par la dermoglaucine (Voir plus haut, Fig. 74).

C. cinnabarinus est fortement caractérisé par la présence d'anthraquinones que l'on ne retrouve chez aucune autre *Nitidae.* Citons, parmi les anthraquinones acides, la cinnalutéine et la cinnarubine, respectivement isomères de la dermolutéine et de la dermorubine, qui manquent à *C. cinnabarinus,* et, parmi les anthraquinones neutres, des structures plus originales, comme cette anthraquinone -alcool qu'est le fallacinol et son dérivé, l'acétylfallacinol (Voir plus haut, Fig. 74).

Contrairement à ce que croyait GABRIEL, *C. cinnabarinus* présente quelques anthraquinones en commun avec d'autres *Nitidae,* notamment une anthraquinone neutre, le physcion, et une anthraquinone acide, l'endocrocine. Rappelons que le physcion est également présent chez *C. malicorius* et chez *C. sanguineus* et que si, chez ce dernier, il est à l'origine de la dermocybine, il est à l'origine du fallacinol chez *C. cinnabarinus.* Quant à l'endocrocine, c'est, d'après GRUBER, l'anthraquinone la plus répandue dans l'ensemble *Nitidae,* ne manquant vraisemblablement à aucune espèce européenne de cet ensemble ; on saisit l'importance possible de l'endocrocine dans le métabolisme des anthraquinones des *Nitidae* si l'on se rappelle, d'une part qu'elle est l'homologue acide de l'émodine (Fig. 74 et 75), d'autre part qu'elle est susceptible d'être à l'origine, soit de la dermolutéine et de la dermorubine, qui comptent parmi les anthraquinones les plus répandues dans l'ensemble *Nitidae,* soit de leurs isomères, la cinnalutéine et la cinnarubine de *C. cinnabarinus* (Fig. 75).

Il est évident que les résultats que nous venons de rapporter sur la structure chimique des pigments des *Nitidae* d'Europe parlent nettement en faveur de l'idée qu'il s'agit d'un ensemble naturel.

D'assez nombreuses espèces de Cortinaires, qui ne sont actuellement connues que d'Amérique du sud, où elles ont été récoltées par MOSER et HORAK (1975), sont considérées par ces auteurs comme affines à nos *Nitidae,* à cause de leur richesse en pigments anthraquinoniques, que la chromatographie des extraits alcooliques d'exsiccata a permis à GRUBER de mettre en évidence.

Plusieurs de ces espèces sud-américaines présentent pourtant des caractères auxquels nos *Nitidae* d'Europe ne nous ont pas habitués : certaines ont le chapeau strié par transparence (mais n'oublions pas que le chapeau de *C. cinnabarinus* est hygrophane) ; d'autres ont le revêtement piléique plus ou moins gélifié, un peu visqueux.

Mais GRUBER a fait remarquer que, dans l'ensemble, ces espèces sud américaines qui se rapprochent de nos *Nitidae* par l'abondance de pigments anthraquinoniques, en diffèrent par la nature de la plupart d'entre eux. Aucune espèce sud-américaine ne lui a révélé de dermocybine, ce pigment rouge qui est responsable de la coloration rouge des lames des *Sanguinei,* et, ce qui est plus étonnant, aucune de ces espèces n'a montré cet autre pigment rouge, la dermorubine, qui est l'un des pigments les plus répandus dans l'ensemble de nos *Nitidae* d'Europe. Très généralement les espèces sud américaines ne possèdent que des pigments jaunes qui, dans leur très grande majorité, n'ont pu être identifiés en toute certitude à des pigments jaunes bien connus chez nos *Nitidae* d'Europe. Avec raison MOSER et HORAK opposent ces espèces sud-américaines à nos *Nitidae* d'Europe dans un ensemble *Icterinula* (1975).

b. PHLEGMACIUM.

Comme N. ARPIN l'a rappelé plus haut, les Chimistes ont extrait de divers *Phlegmacium* jaunes des dimères à base de molécules de la famille des anthraquinones (Fig. 77).

Parmi ces dimères, certains semblent jusqu'à présent particuliers aux *Phlegmacium,* d'où le nom phlegmacines qu'on leur a donné, mais d'autres, comme celui du *Scauri C. vitellinus,* sont des flavomannines comparables à celles des *Nitidae* du groupe *Cinnamomei.*

Il semble que ces dimères soient uniquement des phlegmacines dans certaines espèces, uniquement des flavomannines dans d'autres, mais on connaît déjà

une espèce (*C. elegantior*) renfermant à la fois phlegmacine et flavomannine. La différence entre phlegmacines et flavomannines est d'ailleurs relativement légère puisque celles-ci ne diffèrent de celles-là que par le point d'union des deux molécules constitutives du dimère.

Il est hautement vraisemblable que les masses intercellulaires pigmentées que nous avons signalées plus haut dans la trame des lames et dans la chair de divers *Phlegmacium* dont les lames sont originellement jaunes ou verdâtres, sont constituées par des phlegmacines ou (et) des flavomannines.

Il semble que les anthraquinones simples n'aient pas été spécialement recherchées chez les *Phlegmacium*. GABRIEL a cependant prétendu que des anthraquinones accompagnent les dimères chez divers *Phlegmacium*, ce qui n'aurait rien d'étonnant puisque les dimères en question sont à base de molécules de la famille des anthraquinones. Selon GABRIEL l'une des anthraquinones de *C. elegantior* s'identifie parfaitement, par chromatographie comparative, à son pigment 6 des *Nitidae*, qui serait, selon GRUBER, la dermolutéine si répandue dans ce dernier ensemble.

c. OLIVASCENTES.

Le groupe *Olivascentes* de la « Flore analytique » forme le noyau typique de la section *Leprocybe* de MOSER.

Chimiquement ce groupe paraît bien caractérisé par la présence de *xanthones*, puisque celles-ci n'ont encore été signalées, ni dans les *Nitidae*, ni dans les *Phlegmacium* ; ces xanthones sont responsables de la fluorescence particulièrement vive des carpophores vivants et du virage de la chair au jaune d'or en présence de nitrate d'argent.

GABRIEL puis GRUBER ont démontré que ces pigments particuliers sont accompagnés de plusieurs pigments anthraquinoniques ; selon GABRIEL, l'*Olivascentes C. cotoneus* renferme l'un des pigments anthraquinoniques les plus fréquents chez les *Nitidae*, son pigment 6 ; l'étude spectroscopique faite par GABRIEL ne peut guère laisser de doutes sur ce point.

d. CONCLUSION.

Le caractère naturel du genre *Cortinarius*, déjà mis en évidence, au point de vue pigmentaire, par la vaste répartition dans cet ensemble de pigmentations bleues cytoplasmiques, est confirmé par l'étude des pigments jaunes ou rouges qui se sont révélés de nature anthraquinonique *sensu lato*.

Si les anthraquinones simples sont particulièrement abondantes et variées chez les *Nitidae*, il est certain qu'on en retrouve en dehors de cet ensemble. Comme il vient d'être dit, selon GABRIEL, l'un des pigments jaunes les plus répandus chez les *Nitidae*, la dermolutéine, existe également chez des *Olivascentes* et même chez des *Phlegmacium* typiques, comme des *Scauri*.

Dans le voile rouge du stipe de *C. armillatus*, la dermorubine accompagne la dermolutéine comme elle le fait habituellement chez les *Nitidae*.

Le groupe *Miniatopodes* de la « Flore analytique », caractérisé par le fait que le carpophore présente des colorations rouge vif, mais seulement dans la région inférieure du stipe, et dont *C. bulliardii* est sans doute le représentant le plus connu, est probablement, de tous les ensembles de Cortinaires, le plus proche des *Nitidae*. GABRIEL avait montré que les quatre pigments anthraquinoniques (2 jaunes et 2 roses) qu'elle a caractérisés chez *C. cinnabarinus*, se retrouvent à la base du stipe de *C. bulliardii*. Les recherches chimiques plus précises

effectuées depuis ont confirmé ce résultat ; *C. bulliardii* et cet autre *Miniatopodes* qu'est *C. pseudocolus* présentent dans la base du stipe la cinnarubine et la cinnalutéine, qui sont en partie responsables de la coloration d'ensemble de *C. cinnabarinus*.

Les dimères constitués de molécules de la famille des anthraquinones confirment aussi, par leur vaste répartition dans le genre *Cortinarius*, le caractère naturel de celui-ci, puisqu'on en rencontre, non seulement dans certains *Nitidae*, mais aussi dans de nombreux *Phlegmacium* (*Cliduchi* ou *Scauri*).

Concernant la délimitation de sections à l'intérieur du genre *Cortinarius*, l'analyse du stock pigmentaire est certainement susceptible de rendre d'importants services. Cette analyse montre, par exemple, que *C. orellanus*, que FRIES rangeait dans sa section +++ des *Dermocybe*, dont l'ossature est constituée par l'ensemble de nos groupes *Cinnamomei* et *Sanguinei*, est totalement étranger à cette section ; il est en effet dépourvu de pigments anthraquinoniques selon GRUBER, et ne possède pas de dimères à base de substances de cette famille chimique. Dans la « Flore analytique ». nous avions d'ailleurs créé, pour cette espèce et quelques espèces voisines, dont *C. speciosissimus*, un groupe *Orellani*, en faisant remarquer qu'on ne trouve pas, dans la chair et la trame des lames de ces deux espèces, de masses citrines extracellulaires comme on observe si souvent chez les *Cinnamomei*.

Les caractères employés par FRIES pour distinguer ses *Dermocybe* de ses *Inoloma* ne permettent pas de tracer une limite nette entre ces deux « sous-genres » ; aussi avons-nous préféré, dans la « Flore analytique », découper leur ensemble en une quinzaine de groupes, dont il est plus facile de donner une définition précise en raison de leurs dimensions plus réduites. Parmi ces groupes, les *Cinnamomei* et les *Sanguinei* constituent certainement les plus facilement reconnaissables. MOSER réduit le taxon *Dermocybe* à l'ensemble de ces deux groupes, ensemble essentiellement caractérisé par sa richesse en pigments anthraquinoniques. Cette manière de voir est parfaitement défendable, mais nous ne pouvons suivre cet auteur lorsqu'il élève à la dignité générique le taxon *Dermocybe* ainsi réduit, en l'opposant à un genre *Cortinarius* qui comprend l'ensemble de tous les autres Cortinaires.

Nous ne pouvons le suivre, d'abord parce qu'il nous paraît évident que les *Miniatopodes*, que MOSER laisse dans le genre *Cortinarius*, touchent aux *Dermocybe* sensu Moser par la constitution de leur stock pigmentaire, et que cet auteur les aurait sans doute rangés dans ses *Dermocybe* si leur pigmentation anthraquinonique, au lieu d'être limitée aux régions inférieures du stipe, s'étendait à l'ensemble du carpophore.

On peut ensuite se demander si la présence d'anthraquinones chez les *Nitidae* constitue un caractère suffisant pour les éloigner *génériquement* d'autres *Dermocybe* qui n'en produisent pas. En s'engageant dans une telle voie, ne sera-t-on pas amené, plus tard, à séparer dans deux genres différents les *Phlegmacium* qui élaborent des dimères de type flavomannine ou phlegmacine de ceux qui n'en synthétisent pas ? Quoiqu'il en soit, dans l'état actuel de nos connaissances, il nous paraît impossible d'opposer un genre *Dermocybe*, réduit à l'ensemble *Cinnamomei* + *Sanguinei*, ensemble certes très naturel, notamment au point de vue pigmentaire, à un genre *Cortinarius*, dans lequel coexisteraient encore des types aussi différents que les *Myxacium*, les *Phlegmacium* et les *Telamonia*, des types à pigments de même nature que ceux des *Cinnamomei* ou des *Sanguinei*, à côté d'autres qui en sont entièrement dépourvus.

2°. *CORTINAIRES DONT ON N'A PU EXTRAIRE QUE DES SUBSTANCES COLOREES ET (OU) FLUORESCENTES DONT LA NATURE CHIMIQUE EST ENCORE TOTALEMENT INCONNUE.*

Appliquant les techniques préconisées par GABRIEL pour les *Nitidae* (extraction par l'éthanol bouillant ; chromatographie sur papier, avec le solvant alcool amylique- pyridine- eau) à de nombreuses espèces de Cortinaires à chapeau sec non étudiées par cet auteur, GRUBER a reconnu l'existence, dans plusieurs de ces espèces, de substances colorées et (ou) fluorescentes de nature encore indéterminée.

S'appuyant sur ces recherches de GRUBER, MOSER regroupe dans son sous-genre *Leprocybe,* tous les Cortinaires non visqueux, autres que les *Nitidae,* qui renferment des substances fluorescentes, et dont il répartit les espèces européennes dans 4 sections : *Leprocybe, Limonii, Bolares* et *Orellani.* Si la présence de substances fluorescentes dans le carpophore est pour MOSER un caractère général du sous-genre *Leprocybe,* il est nécessaire de préciser qu'elle ne se traduit pas, pour toutes les espèces, par une fluorescence du carpophore aussi frappante que celle des *Olivascentes ;* il peut arriver que, comme pour nombre de *Nitidae,* la fluorescence ne se manifeste qu'au niveau de taches des chromatogrammes obtenus à partir d'extraits alcooliques suffisamment concentrés après l'extraction.

A l'heure actuelle on ne possède d'indications sur la nature chimique des substances des extraits alcooliques que pour la section *Leprocybe* (nos *Olivascentes*), dont les espèces renferment, comme nous venons de le voir, un mélange de substances de nature anthraquinonique et de substances de nature xanthonique. Nous avons vu que les chromatogrammes des *Olivascentes* se font remarquer par la présence de deux taches de fluorescence particulièrement vive. Pour permettre les comparaisons entre les chromatogrammes des *Olivascentes* et ceux des espèces des trois autres sections du sous-genre *Leprocybe,* précisons que, selon GRUBER, l'une de ces taches, qui se situe à Rf 0.35, est jaune pâle en lumière ordinaire, mais d'un jaune verdâtre intense en ultraviolet, l'autre, qui se situe à Rf 0.23, étant jaune- vert en lumière naturelle, et d'un jaune intense en ultraviolet.

MOSER place dans sa section *Limonii,* les Cortinaires à voile universel jaune, qui diffèrent de ceux de la section *Leprocybe* (nos *Olivascentes*) par la couleur brun-orangé à jaune des carpophores et par les hyphes épicuticulaires un peu plus étroites, mais qui s'en rapprochent par le fait que, sur les chromatogrammes d'extraits alcooliques, ne n'observent, selon GRUBER, que des fluorescences jaunes ou jaune verdâtre. MOSER place dans ses *Limonii,* outre *C. limonius,* les *C. gentilis* et *saniosus.*

Aux chromatogrammes de ces trois espèces hygrophanes, GRUBER a comparé celui de *C. callisteus, Inoloma* pour FRIES ; elle a constaté que des fluorescences jaunes ou d'un jaune verdâtre sont communes à ces 4 espèces. Chez *C. limonius* GRUBER a trouvé une tache à 0.35, de fluorescence vert-jaune et une tache à 0.25, d'un jaune brillant en ultraviolet, deux taches qui, par leur position et la tonalité de leur fluorescence, font penser aux deux taches particulièrement fluorescentes des *Olivascentes,* mais qui en diffèrent par le fait qu'en lumière naturelle, elles ne semblent pas colorées. Chez *gentilis* et *saniosus* se retrouvent des taches comparables, mais dont la fluorescence est faible. GRUBER conclut que, si les *Limonii* présentent sur les chromatogrammes des taches comparables par leur Rf à des taches caractéristiques des *Olivascentes,* la fluorescence de ces taches n'a ni le brillant, ni l'intensité de ce qu'on observe chez

ces derniers, et qu'au seul vu des chomatogrammes on ne saurait conclure sûrement à une affinité entre *Limonii* et *Olivascentes.*

Des sections *Leprocybe* et *Limonii* du sous-genre *Leprocybe,* les sections *Bolares* et *Orellani* diffèrent par la présence de zones à fluorescence bleue sur les chromatogrammes.

Comme l'a montré GRUBER, qui a découvert ces zones à fluorescence bleue, la présence de celles-ci sur les chromatogrammes n'exclut pas forcément la présence de taches à fluorescence jaune ou vert-jaune.

Dans certaines récoltes de *C. bolaris,* GRUBER a remarqué, vers Rf 0.20, une tache jaune en ultraviolet, jaunâtre en lumière ordinaire, qui fait penser à l'une des zones des *Olivascentes* dont la fluorescence est jaune. Mais GRUBER a surtout été frappée par la constance, chez *C. bolaris,* de zones à fluorescence bleu clair, correspondant particulièrement aux Rf 0.60 et 0.45. *C. rubicundulus* ayant montré à GRUBER, dans la même position, ces mêmes zones à fluorescence bleu clair, MOSER pense que cette espèce que, dans la « Flore analytique », nous avions placée parmi les *Limonii,* est mieux à sa place dans les *Bolares.* Il a certainement raison, car on ne peut oublier que, dans *bolaris* comme dans *rubicundulus,* la chair jaunit ou rougit à la coupure et que *C. rubicundulus* a été appelé *C. pseudobolaris* par R. MAIRE.

D'après GRUBER les chromatogrammes des *Orellani* rappellent ceux des *Bolares* par la présence de zones à fluorescence bleue, dont une particulièrement frappante, située au même Rf 0.60 que l'une des zones à fluorescence bleue des *Bolares,* est peut-être due, pense GRUBER, à une même susbtance. Les *Orellani* montrent en outre une tache qui fait penser à l'une des taches des *Olivascentes* par son Rf 0.35 et par la couleur vert-jaune de sa fluorescence ; cette tache est vert-jaune ou verdâtre en lumière naturelle.

Comme on l'a vu plus haut, des recherches portant sur un grand nombre d'espèces ont montré que les vives colorations jaunes ou (et) rouges caractéristiques des *Nitidae* sont dues à des pigments chimiquement voisins, essentiellement à des pigments anthraquinoniques ; elles parlent donc clairement en faveur du caractère naturel de cet ensemble d'espèces qui se ressemblent suffisamment pour avoir déjà été groupées par FRIES dans une même section (+++) de son sous-genre *Dermocybe.*

Dans l'état actuel de nos connaissances on ne saurait en dire autant de la présence de substances fluorescentes, que MOSER considère comme une caractéristique essentielle importante de son sous-genre *Leprocybe.* Nos connaissances sur les structures chimiques de ces substances fluorescentes étant actuellement limitées à des espèces de la section type de ce sous-genre, celle qui correspond en grande partie à nos *Olivascentes,* il est impossible de dire si la fluorescence de substances contenues dans les extraits alcooliques, fluorescence que MOSER indique comme caractéristique de l'ensemble de son sous-genre *Leprocybe,* correspond ou non à la possession de substances chimiquement voisines, et par conséquent d'affirmer que la fluorescence en question justifie le rapprochement, dans un même sous-genre, d'espèces telles que *C. bolaris, C. orellanus, cotoneus, venetus, limonius, gentilis,* certaines si différentes morphologiquement les unes des autres, que FRIES les répartissait dans 4 de ses sous-genres : *Inoloma, Dermocybe, Telamonia* et *Hydrocybe.*

Leucocortinarius (J. E. Lange) Singer.

Ag. bulbiger est un champignon que FRIES plaçait dans sa coupure *Armillaria* à cause de sa sporée blanchâtre et de la présence d'un voile sous-tendu qu'il

qualifiait ainsi (*Monogr.*) : « Velum est cortina annulata, laxe adhaerens, obliqua, fugax ». Mais, dans le même ouvrage, FRIES ne pouvait s'empêcher d'écrire à son sujet : « Fungus valde singularis, typi peculiaris, *Cortinarias turbinatas*, s. marginato-bulbosas statura referens at nullo modo affinis ».

En 1900, PATOUILLARD ne partage pas cette dernière opinion puisqu'il écrit que la constitution de *Ag. bulbiger* « le rattache à *Cortinarius* (*Scauri*), dont il est une simple forme leucosporée » et qu'il place en conséquence cette espèce dans sa série des Cortinaires, qui correspond sensiblement à la famille *Cortinariaceae*, telle que nous la concevons ici.

Concernant l'expression des affinités entre *Ag. bulbiger* et les *Scauri*, J. E. LANGE a été encore plus loin que PATOUILLARD ; en effet, en 1935, il a transféré *Ag. bulbiger* dans le genre *Cortinarius*, où il établissait deux grandes divisions : *Leucocortinarius*, ne comprenant que cette espèce, et *Cortinarii veri*, comprenant les Cortinaires à spores fortement colorées, c'est-à-dire les Cortinaires au sens de FRIES.

En 1945 SINGER élevait *Leucocortinarius* Lange à la dignité générique.

Plusieurs Mycologues ont transféré *Ag. bulbiger* dans le genre *Cortinellus* Roze (1870) à la suite de PATOUILLARD (1900), qui a prétendu que GILLET l'avait fait avant lui.

Ces auteurs avaient fondamentalement raison puisque ROZE avait créé *Cortinellus* pour les Tricholomes cortinés. Malheureusement ROZE ayant eu l'imprudence d'écrire que *Cortinellus* est une « section des *Cortinariées* à spores blanches fondée sur l'*Agaricus* (Tricholoma) *vaccinus* », cette dernière espèce doit être considérée comme l'espèce type du genre *Cortinellus*, qui disparaît puisque son espèce type est un *Tricholoma* ; c'est d'ailleurs dans le genre *Tricholoma* que PATOUILLARD plaçait *Ag. vaccinus*, réduisant *Cortinellus* à une seule espèce : *Ag. bulbiger*.

Les ressemblances d'aspect entre *Leucocortinarius bulbiger* et les *Scauri* sont nombreuses et précises, tellement qu'il peut arriver qu'à la suite d'un examen trop rapide sur le terrain ce champignon soit pris pour une forme du groupe de *Cortinarius multiformis*. Son chapeau brunâtre ou roussâtre est parsemé, surtout vers les bords, de restes du voile universel sous forme de petites plaques blanches aranéeuses ou à peine membraneuses, comme on en observe fréquemment chez plusieurs *Scauri* et notamment chez certains *Multiformes*.

Par le fait que sa spore renferme deux noyaux dans un cytoplasme finement grenu et que la paroi sporique distinctement épaisse soit très franchement cyanophile, *L. bulbiger* se rapproche du genre *Cortinarius*, mais également de tous les autres genres d'*Agaricales* chromosporées. Cette paroi, qui n'est pas dextrinoïde, diffère de la paroi sporique des Cortinaires, non seulement par le fait qu'elle n'est pas naturellement colorée, mais encore parce qu'elle est lisse, et enfin par l'absence d'endospore (Fig. 79). Sur matériel ayant subi le traitement potassique, la paroi sporique nous a semblé simple, alors que celle des Cortinaires montre toujours facilement une endospore différenciée.

Ces différences permettent de se demander si la ressemblance extérieure du carpophore de *L. bulbiger* avec celui des *Scauri* n'est pas simplement une convergence. A tout le moins elles autorisent la séparation de *Ag. bulbiger* dans un genre indépendant de *Cortinarius*.

Dans l'une de nos récoltes de cette espèce, nous avons noté que la trame des lames tend à s'inverser du fait du développement d'hyphes se dirigeant du sous-hyménium vers le médiostrate, mais nous avons ajouté que ces hyphes restant très courtes, n'empêchent pas la trame de paraître régulière à première vue. Dans une autre récolte nous avons simplement noté : « trame régulière ». Rappelons que, dans un *Inoloma* de détermination douteuse, FAYOD a trouvé la « trame renversée ».

En culture pure sur milieu gélosé le mycélium de *L. bulbiger* est remarquable par la différenciation de fibres. On appelle ainsi des articles terminaux très longs et longuement effilés en une sorte de flagellum et dont la paroi est ferme, voire un peu épaissie.

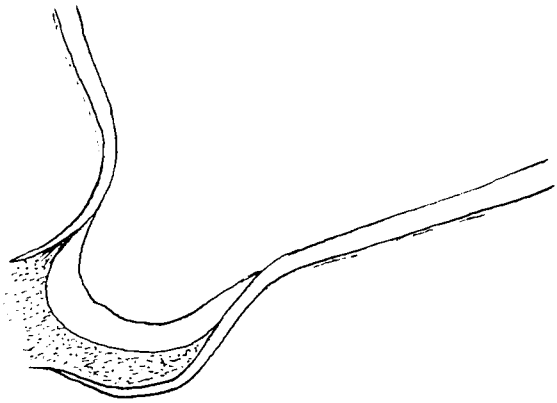


Fig. 79. — Coupe sagittale dans la région apiculaire de la spore de *Leucocortinarius bulbiger* (d'après un cliché d'électronique de CAPELLANO) ; cf. aussi CLÉMENÇON, 1978.
Remarquer l'absence totale d'ornementation de la paroi, le développement relativement faible du bouchon apiculaire, concave du côté de la cavité de la spore, et l'absence totale d'endospore dans le corps de la spore.

Rozites Karsten.

Lorsque ce genre a été créé en 1879 par KARSTEN, son auteur n'en connaissait qu'une espèce, *Rozites caperatus*.

Il s'agit d'un champignon dont la position systématique a passablement embarrassé FRIES. A cause de la présence d'un anneau membraneux sur le stipe, il l'a placé au début (*Systema*) et à la fin (*Hym. Eur.*) de sa carrière dans sa coupure *Pholiota*. Mais, dans l'intervalle (*Epicr.* et *Monogr.*), il l'avait rangé dans le genre *Cortinarius*. FRIES, qui considérait que *caperatus* est analogue à *C. collinitus* à plusieurs égards (*Monogr.*), l'a placé dans une section spéciale (*Caperati*) des *Phlegmacium*, en faisant remarquer qu'il s'écarte des autres *Phlegmacium* par le chapeau guère visqueux, par l'absence de cortine aranéeuse et par le caractère membraneux de l'anneau.

Un caractère remarquable de *caperatus* est la présence d'un voile universel que FRIES (*Monogr.*) décrit comme suit : « Velum universale floccoso-farinosum, primitus volvaceo-cohaerens, at non contiguum, ex quo oritur indumentum pilei et primitus ad basin stipite saepe conspicere licet volvae vestigium ». Ces indications ne pouvaient échapper à KARSTEN, toujours à la recherche de correspon-

dances entre Chromosporés et Leucosporés. Pour lui *caperatus* devait être le type d'un genre ochrosporé correspondant au genre *Amanita* dans les leucosporés; d'où la création d'un genre *Rozites*.

Comme nous l'avons vu, un voile universel membraneux se retrouve chez divers *Phlegmacium*, mais ceux-ci ont sur le stipe, des restes plus ou moins fournis d'une cortine aranéeuse.

Rozites caperatus ne présente aucune trace de cortine, mais son stipe porte un anneau cohérent, dont FRIES disait (*Systema*) qu'il est supère et strié, ce qui est fort juste ; cette striation est liée à l'existence de rapports, dans le carpophore jeune, entre ce voile partiel et les lames. En 1926, étudiant des coupes sériées d'un primordium de carpophore d'environ 10 mm, nous avions remarqué que le voile partiel adhérait alors à l'arête des lames (Fig. 80, en bas), et que des hyphes de ce voile se glissaient entre deux lames adjacentes, se couchant souvent sur la surface du futur hyménium.

Selon FAYOD, *Rozites caperatus* présenterait une « cuticule celluleuse polystrate sèche » ; comme nous l'avons indiqué en 1935, la cuticule est indiscutablement polystrate ; sous un épicutis bien individualisé d'hyphes plus ou moins grêles ; × 6-8 μm, longuement cylindriques, se trouve une couche colorée aux éléments plus larges et plus courts, mais il serait excessif de dire que cette couche est celluleuse, ses articles étant encore allongés.

Selon FAYOD les spores de *Rozites caperatus* sont ponctuées, à pore germinatif papilleux.

La ponctuation est indiscutable, et SINGER a bien noté, dès 1949, qu'il n'y a pas de plage lisse au-dessus de l'apicule.

Par contre l'indication de FAYOD « pore germinatif papilleux », qui a été recopiée par PATOUILLARD en 1900, et encore par KONRAD et MAUBLANC en 1948, est inexacte. Comme l'ont montré SINGER (1949) puis, par exemple, HORAK (1968), il n'y a pas de pore chez cette espèce.

Observées dans l'ammoniaque après décoloration par traitement potassique les spores montrent une endospore bien distincte, formant une enveloppe à sommet subobtus, mais non tronqué. CLÉMENÇON a montré que la paroi sporique est dextrinoïde ; sur matériel décoloré par le traitement potassique et monté dans l'acide acétique iodé nous avons vérifié la dextrinoïdie puissante de la paroi et nous avons noté que cette dextrinoïdie subsiste même sur les spores ayant atteint leur complète maturité. Comme il est de règle pour les parois sporiques fortement dextrinoïdes, la paroi de *Rozites caperatus* est ultracyanophile, mais dans les premiers stades de la coloration, l'endospore se montre franchement colorée (en pourpre) alors que l'épispore est encore à peine teintée.

Selon CLÉMENÇON les hyphes du *Rozites* présentent des incrustations amyloïdes.

A cause de l'absence de cortine et de la présence d'un anneau membraneux PATOUILLARD avait placé *Rozites* dans sa *série des Pholiotes* et non dans sa *série des Cortinaires*. Par la constitution de l'arête des lames *Rozites* fait penser à nombre de Cortinaires ; dès 1949 SINGER notait que les cheilocystides sont dispersées, indistinctes et inconstantes, ne rendant pas l'arête des lames hétéromorphe ; en 1968 HORAK n'a pas trouvé de cystides sur l'arête des lames ; on se souvient que l'arête des lames est toujours hétéromorphe-stérile chez les *Strophariaceae*, dont la *série des Pholiotes* de PATOUILLARD constitue l'ossature.

Les affinités de *Rozites caperatus* avec les Cortinaires sont encore marquées par le fait qu'il est ectomycorhizique comme eux et que des colorations violacées s'observent accidentellement sur ses lames. FRIES (*Systema*) avait bien

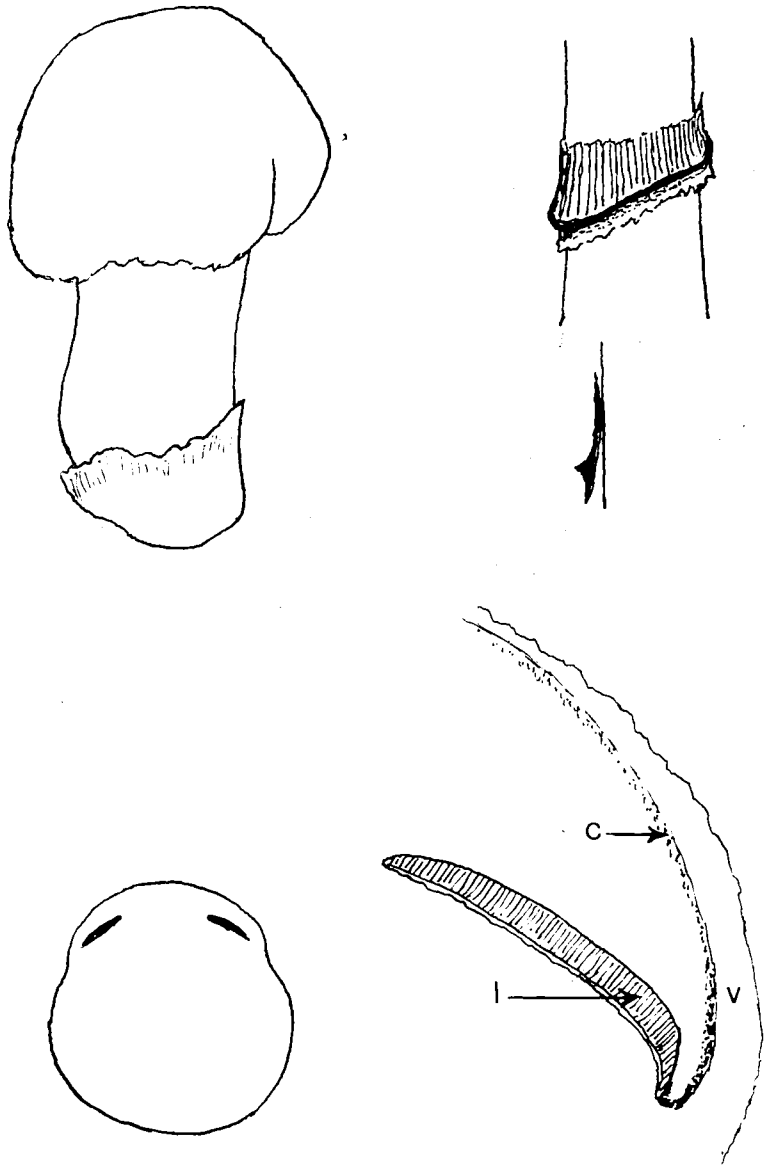


Fig. 80. — *Rozites caperatus.*

En haut et à gauche : jeune carpophore non épanoui, montrant que le voile universel a laissé une formation volviforme à la base du stipe. En haut et à droite : détails de l'anneau vu de face et en coupe axiale du stipe.

En bas : coupes radiales dans un primordium de 10 mm de large environ ; à gauche coupe radiale dans le primordium entier ; à droite, portion plus grossie de la partie droite du même primordium, montrant le voile universel (v), la cuticule piléique (c) et une lame (l). Remarquer que l'arête de cette lame est en contact étroit avec la couche qui revêt le stipe et qui donnera l'anneau, ce qui explique la striation de la face supérieure de ce dernier.

noté : « Lam. ..... raro violascunt,ut in A. collinito affinis »; KONRAD et MAUBLANC disent avoir vu une forme de cette espèce dont les lamelles étaient lilacines.

HEBELOMEAE trib. nov.

Sporae argillaceae, subamygdaliformes, ubique plus minusve punctato asperulae. Cheilocystidiae numerosissimae.

Typus : *Hebeloma* (Fries) Kummer.

Outre le genre type *Hebeloma*, se rangent ici les espèces pour lesquelles nous avions créé un genre *Alnicola*.

Hebeloma (Fries) Kummer.

I. *CLASSIFICATIONS NE FAISANT PAS APPEL A DES CARACTERES MICROSCOPIQUES.*

Dans *Epicr.*, FRIES distingue deux divisions dans sa coupure *Hebeloma :*

INDUSIATI. Voile cortiné manifeste, ce qui fait que le chapeau est souvent couvert d'un soyeux superficiel autour de la marge.

DENUDATI. Chapeau glabre. Cortine nulle.

Au point de vue pratique, la limite entre ces deux sections est généralement facile à reconnaître ; pourtant il n'y a entre elles qu'une différence de degré dans le développement du voile ; en effet, étudiant le développement du *Denudati H. crustuliniforme*, REIJNDERS a montré (1933, 1948) que ce champignon est angiocarpe et que, s'il paraît nu chez le jeune adulte, c'est parce que son voile (uniquement universel) visible chez le primordium, cesse très tôt de s'accroître.

Dans *Hym. Eur.* FRIES ajoute aux deux sections de l'*Epicr.* une section

PUSILLI

avec *Ag. petiginosus*, dont il écrivait (*Monogr.*) : « ab omnibus segregatus distat et e statura potius *Naucoria* ». Comme l'on voit FRIES a hésité quant à la position systématique de cette espèce, mais sans supposer qu'il pouvait s'agir d'un *Inocybe*, ce que GILLET reconnut le premier (1874). L'ensemble des caractères microscopiques ne peut laisser aucun doute à ce sujet.

La classification adoptée dans *Monogr.* est sensiblement différente, car, sans négliger les caractères du voile, FRIES accorde une importance fondamentale à l'odeur ; sur ces deux bases il distingue 3 sections, que nous présentons ici dans un ordre différent de celui adopté par leur auteur, afin de mieux faire ressortir l'importance accordée par FRIES à l'odeur ; l'ordre adopté par FRIES est indiqué ci-dessous par les signes +, + +, + + +.

A. Odeur nauséeuse-raphanoïde. Section + +.

FRIES écrit que les espèces de cette section étaient originellement (*Systema*) confondues par lui sous l'étiquette spécifique *fastibilis* ; dans le *Systema* ne figurait en effet qu'une seule espèce dans la coupure *Hebeloma* : *Ag. fastibilis.*

Ici des espèces voilées, comme *Ag. fastibilis, testaceus, firmus,*
et des espèces non voilées, comme *Ag. crustuliniformis* et *sinapizans.*

A. Pas d'odeur nauséeuse-raphanoïde.

B. Voilés, à odeur douce. Section +.
B. Non voilés, à odeur faible, non raphanoïde ni ingrate. Section + + +.

Les auteurs qui ont tenté de démembrer la coupure friesienne *Hebeloma* en genres distincts sont ceux qui ont exagéré l'importance des caractères des voiles pour la définition des genres. En 1909 EARLE élève tout simplement à la dignité générique les deux sections friesiennes de l'*Epicrisis,* sous les dénominations suivantes :

Picromyces Batt. = *Indusiati.*
Hebelomatis Earle = *Denudati.*

Encore EARLE faisait-il remarquer que les *Picromyces* (de sa série *Cryptophylli*) présentent une étroite affinité avec ses *Hebelomatis* (de sa série *Gymnophylli*), et que ses deux séries sont plus proches l'une de l'autre à ce niveau qu'en tout autre point de son système.

Considérant la présence d'un anneau sur le stipe comme un caractère générique fondamental, KARSTEN a créé en 1879 un genre **Roumeguerites** (d'abord appelé *Roumegueria*) pour le seul *Indusiati* possédant un anneau sur le stipe : *Ag. strophosus.* FRIES avait pourtant insisté sur le fait que si, par la présence d'un anneau, d'ailleurs floconneux, ce champignon ressemble à une Pholiote, ses affinités sont avec les *Hebeloma* cortinés.

En 1900 PATOUILLARD réduit *Roumeguerites* au rang de section B du genre *Hebeloma,* caractérisée par « Cortine persistante en anneau », et qu'il oppose à sa section A, caractérisée par « Cortine fibrilleuse fugace ». Il est curieux que, dans sa section A., PATOUILLARD ait rangé non seulement des espèces cortinées, comme *H. mesophaeum,* mais encore les *Denudati* friesiens, tels que *H. crustuliniforme* et *H. sinapizans.*

II. *ORGANISATION MICROSCOPIQUE DES* HEBELOMA. *CARACTERES GENERAUX ; VARIATIONS UTILISABLES DANS LE SECTIONNEMENT DU GENRE OU DANS LA DELIMITATION DES ESPECES.*

En 1889 FAYOD donne du genre *Hebeloma* la définition suivante :

« Cuticule piléique (provenant du voile général, donc primordiale) visqueuse. Cystides nuls, spores ovoïdes un peu ventrues, à faible dépression dorsale et à endospore souvent criblé- ponctué ».

Son sectionnement du genre est profondément différent de celui de FRIES puisqu'il ne fait pas appel à la présence ou à l'absence de cortine.

EUHEBELOMA FAYOD. « Cuticule piléique proprement dite (il voulait dire par là située sous la cuticule visqueuse) celluleuse, développée au moins jusqu'à la moitié du rayon piléique. Subhyménium large, paraphyses courtes, subcylindriques, basidies très émergentes. Spores à endospore fortement criblé et à pore germinatif papilleux. Stipe souvent médullé ».

Ici *H. sinuosum, crustuliniforme, versipelle.*

HEBELOMELLA FAYOD. « Cuticule piléique (FAYOD sous-entendait « proprement dite ») non développée (FAYOD voulait dire par là que la couche située sous la cuticule visqueuse n'a pas une structure nettement différente de celle de la chair sous-jacente). Subhyménium à cellules moins isodiamétriques. Basidies peu émergentes et paraphyses claviformes. Spore lisse ou à endospore légèrement criblé, sans pore germinatif. Stipe rarement médullé ».

Ici « probablement la majeure partie des *Hebeloma* de Fr. ».

Si FAYOD écrivait « Cystides nuls » dans sa définition du genre *Hebeloma,* c'est vraisemblablement par opposition au genre *Inocybe* qu'il plaçait dans la

même tribu. En 1900 PATOUILLARD est plus nuancé sur ce point, puisqu'il écrit « Cystides nulles ou non muriquées au sommet ». En 1915 RICKEN montre que toutes les espèces du genre présentent sur l'arête des lames (seulement sur l'arête précisait-il) des cystides filiformes-claviformes, auxquelles il attribuait justement le fait que cette arête est souvent ciliée de pâle. Il n'a pas précisé que ces cystides marginales sont tellement serrées qu'elles rendent l'arête stérile ; ce n'est évidemment qu'à cette condition que l'arête des lames des *Hebeloma* peut paraître blanchâtre comme l'avait fait remarquer FRIES (*Epicr.*) dans sa définition de cette coupure.

La forme de ces cheilocystides ou poils marginaux constitue un caractère spécifique important. Dans certaines espèces, notamment dans tous les *Indusiati* selon BRUCHET (1973), ces cystides, ventrues dans leur région inférieure, présentent un col plus ou moins long et plus ou moins cylindracé ; dans d'autres, comme *H. crustuliniforme*, elles sont franchement mais progressivemennt dilatées-claviformes à claviformes-subcapitées vers leur extrémité libre (Fig 81).

Les hyphes de la surface du chapeau sont toujours grêles, en général × 2-4 μm, comme c'est le cas dans une foule de champignons lamellés dont le chapeau est visqueux comme celui de beaucoup d'Hébélomes. Chez les espèces qui possèdent des cheilocystides claviformes ou claviformes-capitées on observe, dans le revêtement piléique visqueux, des articles terminaux progressivement et longuement claviformes, dont la largeur oscille vers l'extrémité de 4-6 à 8-9 μm. Il est difficile de comprendre qu'encore en 1975 SINGER ait pu écrire que ces articles ne ressemblent pas aux cheilocystides alors que les excellents dessins publiés par FAVRE dès 1938, prouvent indiscutablement le contraire. Pour nous il est évident que si l'on considère que les poils marginaux des lames des *Hebeloma* doivent être appelés cystides, comme le fait SINGER, les articles terminaux du revêtement piléique de divers *Hebeloma* sont des piléocystides.

Il est exact que si, dans plusieurs *Hebeloma*, on trouve sous l'épicutis d'hyphes grêles, un ensemble de structure pseudoparenchymatique ; dans d'autres on ne distingue pas nettement une telle structure, mais nous avons l'impression qu'il ne s'agit là que de types extrêmes reliés par une gamme d'intermédiaires tellement graduée que l'utilisation systématique d'un caractère de cet ordre semble fort délicate.

C'est parce qu'il disposait d'une optique insuffisante que PATOUILLARD a écrit en 1900 que les spores sont lisses chez les *Hebeloma*. FAYOD, qui disposait d'une optique très supérieure, avait noté dès 1889, comme nous l'avons rappelé plus haut, qu'une enveloppe de la paroi sporique (qu'il rapportait à tort à l'endospore) des *Hebeloma* est souvent criblée-ponctuée. En 1915 RICKEN note que la paroi sporique n'est jamais lisse dans ce genre, mais que la hauteur des ornements varie beaucoup d'une espèce à une autre, ce qui fait que, franchement verruqueuse dans certaines espèces, la paroi sporique n'est que ruguleuse dans d'autres. Personnellement, en examinant les spores dans le lactophénol, nous n'avons trouvé aucun Hébélome dont la spore ne soit pas ponctuée, mais il est certain que, dans plusieurs espèces, la ponctuation est si légère qu'elle est pratiquement indiscernable si des spores vivantes sont examinées dans l'eau, d'une part à cause de l'aspect finement granuleux du protoplasme, d'autre part du fait que les ornements sont trop bas pour accidenter le contour de la spore de façon sensible en photonique. Chez d'autres espèces les ornements sont plus élevés et, chez quelques-unes, ils sont réunis par leur sommet en un plafond ectopérisporique.

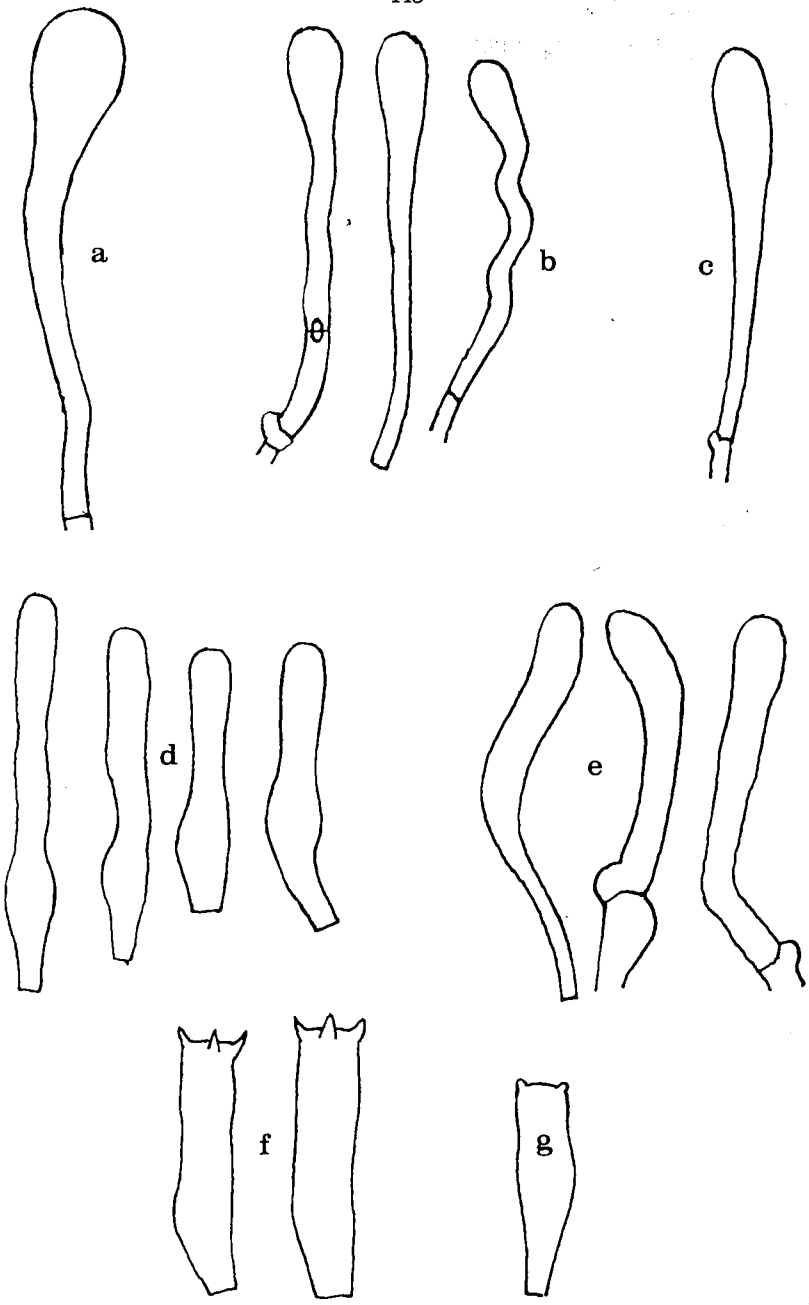


Fig. 81. — Quelques articles d'espèces du genre *Hebeloma*.
(a), (b), (d), (e) : poils de l'arête des lames.
Poils de l'arête des lames de *H. pusillum* (a), *crustuliniforme* (b), *sinapizans* (d) et *subsaponaceum* (e).
Article terminal d'une hyphe de l'épicutis piléique de *H. crustuliniforme* (c) ; remarquer comme il ressemble aux poils de l'arête des lames de la même espèce (b).
En bas : basides de *H. sacchariolens* (f) et *sinapizans* (g) ; remarquer la ressemblance de forme entre ces basides et les poils de l'arête des lames (d) de la même espèce.

Quoiqu'il en soit il n'y a jamais de plage lisse au-dessus de l'apicule, ce que nous avons précisé en 1935.

La variation de hauteur des ornements d'une espèce à une autre traduit la variation d'épaisseur de l'enveloppe périsporique au sein de laquelle ils se sont édifiés.

L'épaisseur de l'épispore est également très variable ; dans nombre d'espèces l'épispore est suffisamment épaisse pour être facilement distinguée en photonique de l'endospore et de la périspore qui l'enserrent, du moins sur matériel ayant subi un traitement potassique convenable, puis un traitement acétique qui la gonfle ; chez d'autres espèces, particulièrement chez les espèces à spores sublisses, l'épispore est si mince que, même après de tels traitements, on ne l'individualise guère en photonique.

Fayod a bien reconnu que certains Hébélomes diffèrent des autres par la présence d'une différenciation apicale de la spore, mais il ne pouvait préciser la nature exacte de cette différenciation.

De 1949 à 1975 Singer écrit que les spores des *Hebeloma* sont dépourvues de pore, mais qu'elles présentent un cal apical, c'est-à-dire, selon la définition qu'il a lui-même donnée du cal, une région apicale à paroi plus mince, région qui est plus ou moins convexe, voire éventuellement étirée en callosité plutôt que tronquée.

Comme l'ont montré les recherches récentes (1972) de Besson et Bruchet, la structure de la paroi au sommet de la spore varie beaucoup d'une espèce à une autre du genre *Hebeloma*. Dans plusieurs espèces l'épispore ne subit pas de différenciation notable au sommet de la spore, qu'elle s'y poursuive avec la même épaisseur qu'ailleurs ou qu'elle s'y trouve très progressivement amincie. Mais d'autres espèces présentent des différenciations apicales remarquables. Chez certaines un épaississement lenticulaire de structure lâche et relativement transparent aux électrons se développe au sommet, sous la couche aux ornements ; c'est le cas par exemple chez *H. sacchariolens* et *H. pusillum*. Chez *H. sacchariolens* cette lentille est concave du côté interne, qui est moulé sur la partie sous-jacente opaque de l'épispore qu'elle ne modifie en rien ; chez *H. pusillum* la lentille apicale est biconvexe, ce qui fait qu'elle refoule les enveloppes sous-jacentes, y compris l'enveloppe endosporique, qui est alors brutalement tronquée au sommet (Fig. 82).

Chez *H. cylindrosporum* (Fig. 30), il n'y a pas, au sommet de la spore, sous la couche aux ornements, de lentille ; au contraire l'épispore s'amincit fortement et brusquement dans cette région ; l'amincissement de l'épispore se produit par sa face interne, ce qui crée une dépression de l'enveloppe épisporique dans laquelle vient se loger le sommet étiré de l'enveloppe endosporique. La modification apicale de l'épispore ne se réduit pas à un amincissement ; dans la région amincie le matériau constitutif de l'épispore est brusquement plus transparent aux électrons que dans les régions épaisses de cette enveloppe. Si l'on compare le cliché d'électronique donné par Besson de *H. cylindrosporum* avec celui publié par le même auteur de *Agrocybe dura*, espèce à pore germinatif évident en photonique, on arrive à la conclusion que la différenciation apicale de l'Hébélome est d'un type peu éloigné de celle de l'*Agrocybe*. Il est probable que si, dans les conditions banales d'observation en photonique, le sommet de la spore de *H. cylindrosporum* ne paraît pas typiquement poré, c'est parce que la couche aux ornements est encore remarquablement développée au-dessus de la différenciation épisporique de cette espèce. En microscopie photonique il est cependant facile de reconnaître les Hébélomes qui présentent une différenciation apicale de

l'épispore de type *cylindrosporum* en traitant les spores par le Bleu Coton lactique, qui se fixe intensément sur l'épispore ; sur les préparations ainsi traitées la couche épisporique cyanophile semble s'arrêter brusquement tout autour du « pore », comme chez diverses Lépiotes.

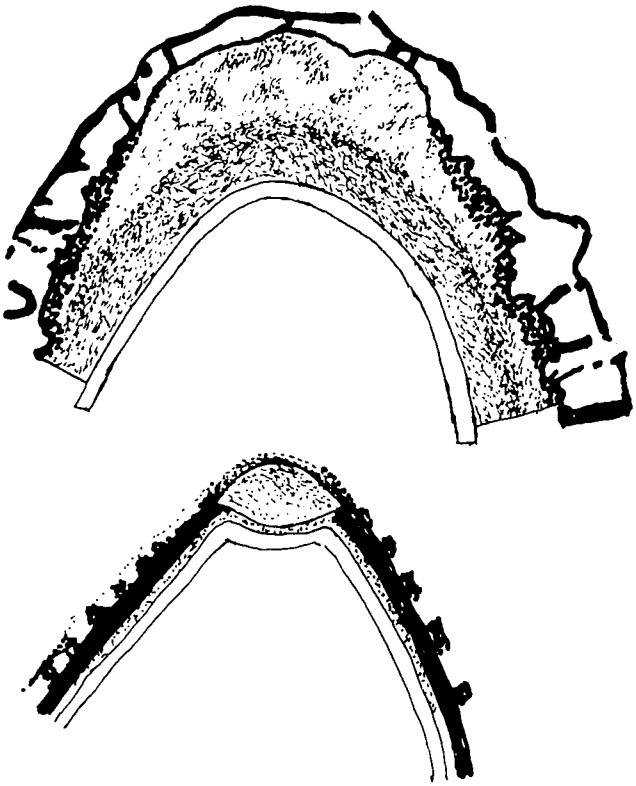


Fig. 82. — Différenciations apicales de la paroi sporique de *Hebeloma sacchariolens* (en haut) et de *H. pusillum* (en bas) (d'après des clichés d'électronique de ANTOINE BESSON). Alors que l'épispore est amincie au sommet chez *H. cylindrosporum* (Fig. 30), elle est épaissie dans cette même région chez *H. sacchariolens* et *H. pusillum* ; on remarquera particulièrement la lentille épisporique de cette dernière espèce, dont la présence provoque la troncature du sommet de l'enveloppe endosporique.

III. *EXCRETIONS CELLULAIRES CHEZ LES* HEBELOMA.

Macroscopiquement les excrétions cellulaires se manifestent par la production de gouttes liquides au niveau des poils marginaux des espèces du groupe de *H. crustuliniforme* ; dans certaines formes de ce groupe, les gouttes qui perlent sur l'arête des lames sont absolument limpides, alors que dans d'autres elles sont laiteuses-opaques (opalescentes disait QUÉLET), ce qui est évidemment dû à la présence de particules en suspension dans l'eau excrétée.

Le microscope apprend que des excrétions figurées se produisent au niveau des hyphes de nombreuses espèces du genre.

Dans l'épicutis piléique ont été observées des gouttes ou de petits grains interhyphiques chez *H. crustuliniforme*, tant dans les formes à pleurs limpides

que dans les formes à pleurs laiteux. Des corps interhyphiques ont été repérés dans le revêtement piléique d'autres espèces, où ils peuvent se présenter, non comme des gouttes, mais comme des masses irrégulières ou comme des amas granuleux irréguliers.

Dans la chair de plusieurs espèces, *H. circinans, edurum, velutipes,* etc..., surtout dans la partie supérieure de la chair piléique (mais parfois dans la chair du stipe, rarement examinée à ce point de vue) ont été notées des masses intercellulaires non guttuliformes, mais irrégulières de forme et de taille.

Dans la trame des lames peuvent éventuellement s'observer aussi des excrétions intercellulaires, souvent sous forme de fines granulations ; ainsi chez la forme à pleurs laiteux du groupe de *H. crustuliniforme,* chez *H. edurum, sinapizans,* etc...

Myxocybe Fayod, 1889.

Du genre *Pholiota,* qu'il disait subangiocarpe, Fayod a extrait *Ag. radicosus* pour en faire un genre **Myxocybe,** dont la définition commençait ainsi : « Diffère de *Pholiota,* parce qu'il est angiocarpe ». Pour comprendre cette différence il faut se souvenir que Fayod distinguait dans les « formes » angiocarpes deux types : le « type subangiocarpe » où il n'y a pas, au-dessous de la cuticule primordiale (voire général), de cuticule piléique que l'on puisse reconnaître à sa structure, de sorte que la cuticule primordiale paraît constituer la cuticule piléique, et le « type angiocarpe », où se forme, sous la cuticule primordiale, une cuticule piléique qui sépare nettement la cuticule primordiale de la chair piléique. *Myxocybe* est dans ce dernier cas, Fayod précisant : « la cuticule piléique est subcelluleuse, polystrate, et l'épicutis (voile général) visqueux ». Il est parfaitement exact que *Ag. radicosus* présente, sous un épicutis d'hyphes filiformes × 3-5 μm, un hypoderme franchement subcelluleux.

Une structure du même type se retrouve chez divers *Hebeloma* (les *Euhebeloma* de Fayod), qui présentent selon cet auteur, comme tous les *Hebeloma,* une « cuticule piléique (provenant du voile général, donc primordiale) visqueuse » et, en outre, une « cuticule piléique proprement dite celluleuse ».

Fayod ayant par ailleurs remarqué que les spores de *Ag. radicosus* sont verruqueuses, alors qu'elles sont lisses chez *Pholiota,* on comprend que cet auteur, qui plaçait *Myxocybe* dans sa tribu *Pholioteae,* ait écrit que « sa place ici est assez douteuse », et encore « Ce genre rappelle beaucoup les *Hebeloma* supérieurs ».

A cause des caractères microscopiques qu'il avait observés (spores et poils marginaux) Ricken transférait en 1915 *Ag. radicosus* dans le genre *Hebeloma.* Il a été suivi par tous les auteurs modernes, et notamment par Singer dès 1936.

Comme la spore des Hébélomes typiques, celle de *Ag. radicosus* ne possède pas de plage lisse au-dessus de l'apicule ; on distingue parfois, surtout vers sa base, un plafond ectopérisporique au-dessus des ornements, comme chez plusieurs Hébélomes.

Sur matériel décoloré par traitement potassique, la paroi sporique se montre intensément dextrinoïde et intensément cyanophile ; l'épispore gonfle par le procédé ammoniacoacétique.

Tant au niveau de l'épicutis qu'à celui de l'hypoderme s'observent de très nombreuses masses intercellulaires réfringentes mais incolores, souvent volumineuses, par exemple × 20 μm, se présentant comme des gouttes plus ou moins arrondies ou plus ou moins irrégulières ; tantôt elles semblent homogènes, tantôt,

comme nous l'avons parfois observé pour les plus grosses, elles sont finement granuleuses-spongieuses à l'intérieur d'une coque homogène ; l'alcool semble vider ces masses interhyphiques de leur contenu, ne laissant subsister qu'une mince coque de même forme.

Nous avons fait remarquer plus haut que des excrétions intercellulaires comparables par leur aspect sont répandues parmi les Hébélomes typiques.

Si, en 1953, dans la « Flore analytique », nous avons placé dans le genre *Hebeloma,* l'ex *Pholiota radicosa,* nous avions laissé parmi les Pholiotes les *P. destruens* et *fusca,* en les rangeant dans une section particulière que nous avons appelée *Hebelomoides,* parce que, écrivions-nous, ces espèces rappellent les *Hebeloma* par leurs couleurs ternes, leurs lames d'abord pâles, puis brun grisâtre ou brun cigare, leur sporée brun havane, l'absence de chrysocystides, tout en différant des *Hebeloma* par la paroi sporique lisse et la croissance sur le bois.

En 1957, R. Heim admet un genre *Myxocybe,* distinct de *Pholiota* et de *Hebeloma,* genre dans lequel il range nos *Hebelomoides* (*destruens* et *fusca*) avec *Pholiota radicosa.* Il est possible que *destruens* doive être séparé génériquement des autres Pholiotes, car son mycélium n'oxyde ni l'acide gallique, ni le gaiacol, ce qui signifie peut-être qu'il cause une pourriture brune du bois, alors que les autres Pholiotes produiraient une pourriture blanche, mais ces particularités ne rapprochent pas pour autant *destruens* de *radicosa* puisque cette dernière espèce oxyde les phénols en question au même degré que les quelques *Hebeloma* authentiques qui manifestent le pouvoir oxydant le plus marqué vis-à-vis de ces substances.

Alnicola Kühner.

En 1926, nous avons créé un genre *Alnicola* pour des champignons dont la spore, à paroi jaune, grénelée-ponctuée, est dépourvue de pore germinatif ; la spore est ventrue, en amande ou en fuseau, du fait que son sommet est atténué ; à l'approche du sommet, la paroi, plus ou moins épaissie ailleurs, est souvent amincie.

En 1935, nous faisions remarquer que les spores des *Alnicola* diffèrent de celles des *Galerina* par le fait qu'elles restent d'un jaune miel relativement clair en présence d'ammoniaque, alors que celles des *Galerina* roussissent en présence de ce réactif, et que la plage lisse, fréquente dans ce dernier genre, paraît manquer constamment. Nous ajoutions que, par la forme, la couleur et l'ornementation des spores, sans plage lisse, les *Alnicola* se rapprochent beaucoup des *Hebeloma.*

Aujourd'hui on peut encore dire que l'on trouve, chez certaines Alnicoles, comme chez certains Hébélomes, un plafond ectopérisporique frappant au-dessus des ornements et (ou) une papille apicale épaissie. Un cliché d'électronique dû à Bessson (1972) montre clairement, chez *Alnicola umbrina,* que l'épispore s'épaissit considérablement au sommet, où sa texture devient lâche, et que cet épaississement tend à refouler l'enveloppe endosporique, un peu comme chez *Hebeloma pusillum.* Comparer les Fig. 22 et 82.

Décolorée par traitement potassique, la paroi sporique des *Alnicola* se montre très comparable à celle des *Hebeloma,* tant par la présence d'une endospore différenciée, que par son comportement, variable d'une espèce à une autre, vis-à-vis du bleu lactique et de l'acide acétique iodé : ultracyanophile et très franchement dextrinoïde (roux-mauve) dans les formes du groupe *bohemica,* elle n'est que modérément cyanophile chez d'autres espèces où elle n'est pas

sensiblement dextrinoïde, sauf chez les spores jeunes, dont la paroi est encore mince et froissable.

Nous en arrivons à penser qu'il est difficile de tracer une limite franche entre les deux coupures *Hebeloma* et *Alnicola*. Certes, alors que les *Alnicola* sont de petits champignons à stipe grêle (port de *Naucoria*), de nombreux Hébélomes sont bien plus robustes (port de *Tricholoma*), mais on connaît des Hébélomes aussi graciles que les Alnicoles et il nous est arrivé, sur le terrain, de confondre de petites formes alpines du groupe de *Hebeloma mesophaeum*, avec *Alnicola tantilla*, du groupe *amarescens*. La gracilité du carpophore de l'espèce que nous avons présentée comme nouvelle, sous l'étiquette spécifique *pseudo-amarescens*, nous l'avait fait ranger dans les *Alnicola* ; nous pensons aujourd'hui que c'était une erreur ; la structure de son revêtement piléique, avec hypoderme à gros éléments plus ou moins courts et épicutis d'hyphes filiformes-grêles, franchement gélifiées, est en effet celle d'un Hébélome typique. Des espèces étudiées par nous sur matériel vivant et que nous avons classées dans le genre *Alnicola*, aucune autre ne présente de gélification du revêtement piléique, alors qu'on sait combien cette gélification est fréquente dans le genre *Hebeloma*, dont plusieurs espèces ont, de ce fait, le chapeau visqueux. Mais il ne faut pas

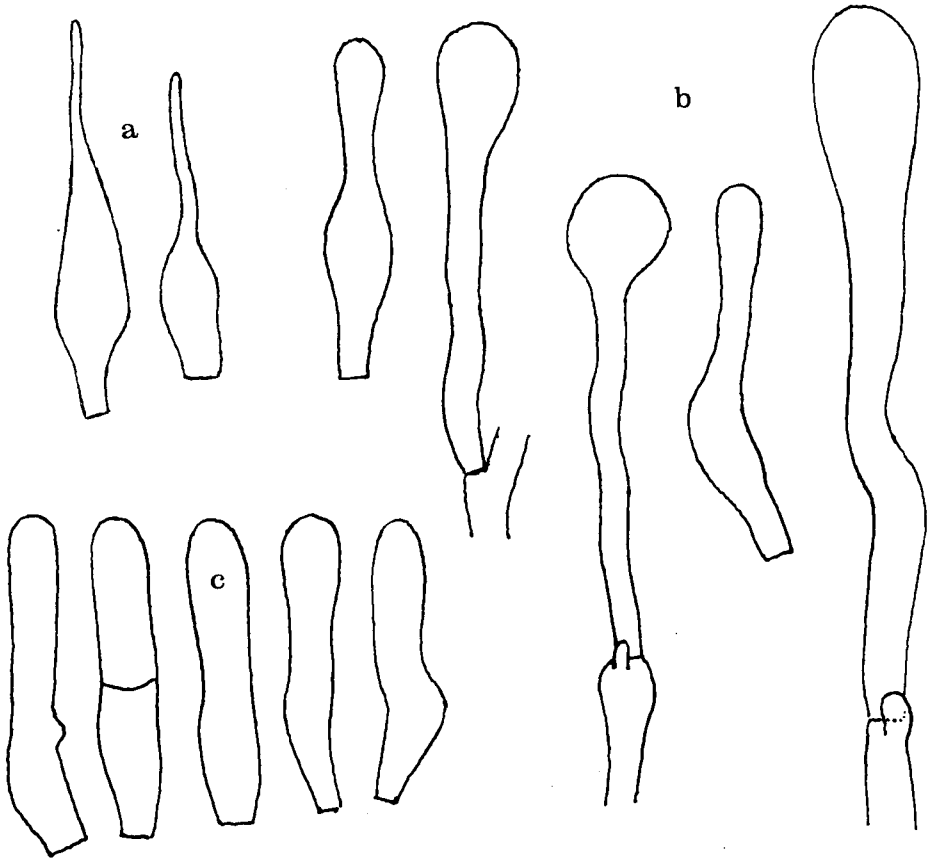


Fig. 83. — Poils de l'arête des lames de trois espèces d'*Alnicola*. *A. phaea* (a), *A. submelinoides* (b), *A. alnetorum* (c).

oublier que, dans plusieurs Hébélomes authentiques, le revêtement piléique est simplement humide ; c'est le cas par exemple pour *H. subsaponaceum,* petite espèce à stipe grêle, de port presque naucorioide.

Dès 1926, nous avions montré que, dans le genre *Alnicola,* la forme des poils marginaux et la structure du revêtement piléique varient de façon importante, voire considérable, d'une espèce à une autre (Fig. 83 à 86). Par ces caractères microscopiques nombre d'Alnicoles se distinguent facilement des *Hebeloma.*

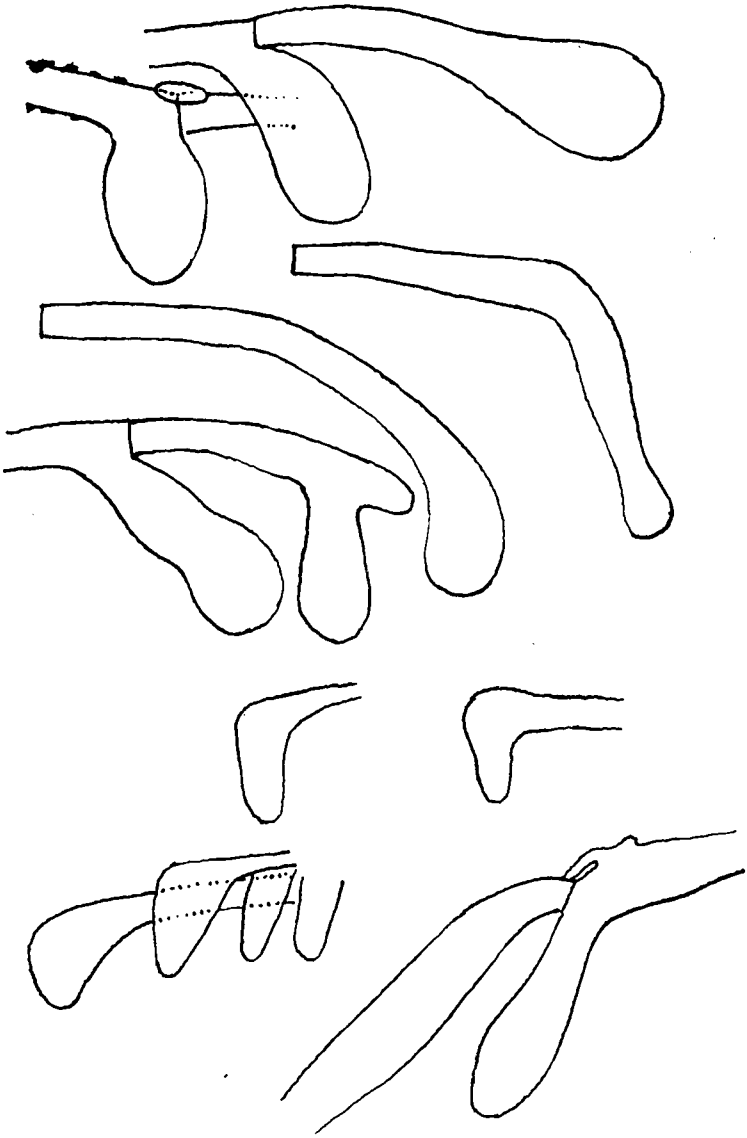


Fig. 84. — *Naucoria* (Alnicola) *tantilla* Favre.
Extrémités d'hyphes du revêtement piléique, telles que vues sur des coupes radiales du chapeau. On voit que, si le revêtement piléique est loin d'être hyméniforme, il comporte de nombreuses extrémités d'hyphes plus ou moins renflées et qui tendent à se redresser.

Particulièrement typiques de la coupure *Alnicola* sont les espèces dont les poils marginaux, à partie inférieure plus ou moins renflée, se prolongent en un bec allongé remarquablement grêle, de 1.5 à 3 μm d'épaisseur seulement ; aucun Hébélome ne présente de poils marginaux à bec aussi grêle. Dans ces espèces, la cuticule est à base d'articles enflés, dont la largeur oscille couramment entre 15 et 30 μm ; dans plusieurs ces articles sont nettement courts, par exemple 40-65 μm, ce qui donne à la cuticule une structure celluleuse-vésiculeuse ; au-dessus de cette couche on trouve toujours des hyphes aux articles moins larges, parfois encore très courts par rapport à leur largeur, mais souvent allongés, cylindriques à filiformes. Par exemple, chez *A. tantilla,* au-dessus d'un hypoderme d'articles larges (17-30 μm), se trouvent des hyphes couchées de 5-15 μm de large et souvent aussi, à l'extrême surface, des hyphes encore plus grêles (2-5 μm) dont la présence se reconnaît surtout sur les scalps, car elles ne forment qu'un ensemble très disjoint. Chez *A. tantilla,* comme chez l'espèce voisine *A. amarescens,* on observe à la surface du chapeau de nombreux bouts libres plus ou moins redressés ; il s'agit d'extrémités plus ou moins claviformes, qui sont, soit les extrémités redressées d'articles dont la base, plus grêle, est couchée (articles en pipe), soit de diverticules latéraux d'articles intercalaires d'hyphes couchées (Fig. 84).

Parmi les Alnicoles dont les poils marginaux ne sont pas effilés en bec grêle, les espèces du groupe *submelinoides - alnetorum* ne peuvent être prises pour des Hébélomes à cause de la structure de leur revêtement piléique ; s'il est encore à base d'articles de grande largeur (15-25 μm ou jusqu'à 30-40 μm), ceux-ci se montrent, sur un scalp, rigoureusement circulaires et non allongés radialement comme ils le sont dans le groupe précédent ; la coupe radiale du chapeau révèle que ces articles sont plus ou moins piriformes ou pédonculés, dressés, qu'ils constituent donc un revêtement hyméniforme ; nous n'avons pas repéré d'épicutis d'hyphes grêles au-dessus de ces articles (Fig. 85).

Dans le groupe *bohemica,* les cellules enflées (10-40 μm de large) qui participent à la constitution du revêtement piléique apparaissent isodiamétriques sur les scalps, comme dans le groupe *submelinoides-alnetorum,* mais les coupes radiales du chapeau révèlent que ces cellules sont arrondies en tous sens et disposées sur plusieurs couches, constituant donc un revêtement pseudoparenchymateux (Fig. 86) ; les plus superficielles des cellules de ce pseudoparenchyme portent souvent de petits poils dressés, plus ou moins nombreux. Cette partie celluleuse du revêtement piléique n'est qu'un hypoderme, car on trouve toujours, couchées par dessus, des hyphes cylindriques ou filiformes, étroites (2 à 6 μm) assez nombreuses, constituant un épicutis.

Par la présence d'un hypoderme pseudoparenchymateux et d'un épicutis filamenteux, les formes du groupe *bohemica* sont celles qui se rapprochent le plus des Hébélomes et il est probable qu'elles auraient été placées dans ce dernier genre si leur épicutis était gélifié-visqueux, ce qu'il n'est absolument pas. Si l'absence de boucles, qui paraît constante dans le groupe *bohemica,* les oppose aux Hébélomes, il faut reconnaître qu'elle les oppose aussi aux Alnicoles les plus typiques, celles évoquées plus haut dans les deux premiers groupes. En conséquence, nous proposons de ne plus considérer *Alnicola* que comme sous-genre d'*Hebeloma.*

Cet élargissement du genre *Hebeloma* en accroît naturellement la diversité, mais la diversité ainsi acquise n'est-elle pas comparable à celle des deux autres grands genres de la même famille *Cortinariaceae, Cortinarius* et *Inocybe* ?

Comme nous l'écrivions en 1935, les *Alnicola* sont peut-être aux *Hebeloma* ce que les *Hydrocybe* sont aux *Phlegmacium*.

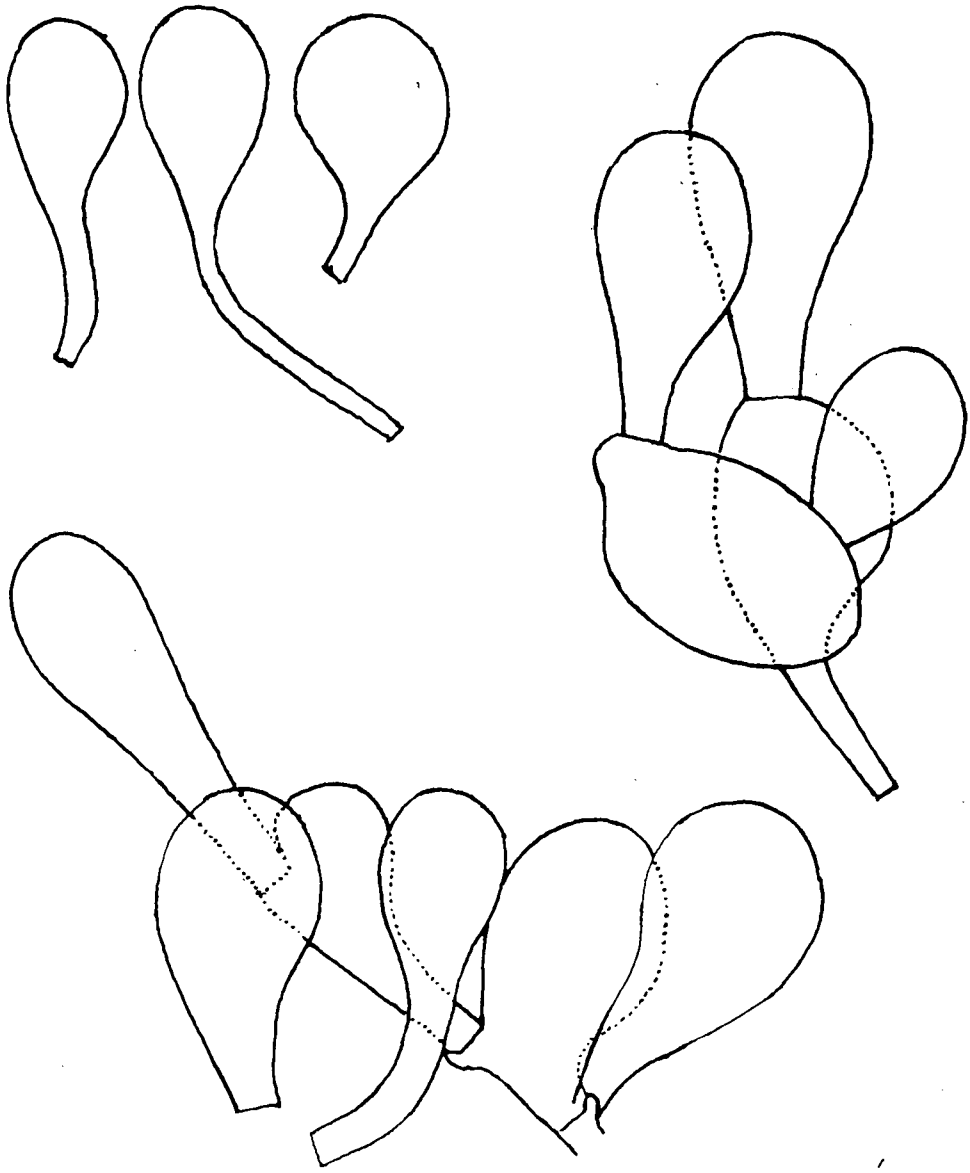


Fig. 85. — Articles de la surface du chapeau de deux *Alnicola* à revêtement piléique hyméniforme, tels que vus sur une coupe radiale du chapeau.

En haut, à gauche : *A. alnetorum* ; articles de la région discale.

Autres croquis : *A. submelinoides* ; le croquis du bas montre que, parmi des articles dressés caractéristiques de cette espèce, le revêtement peut comporter quelques hyphes obliques.

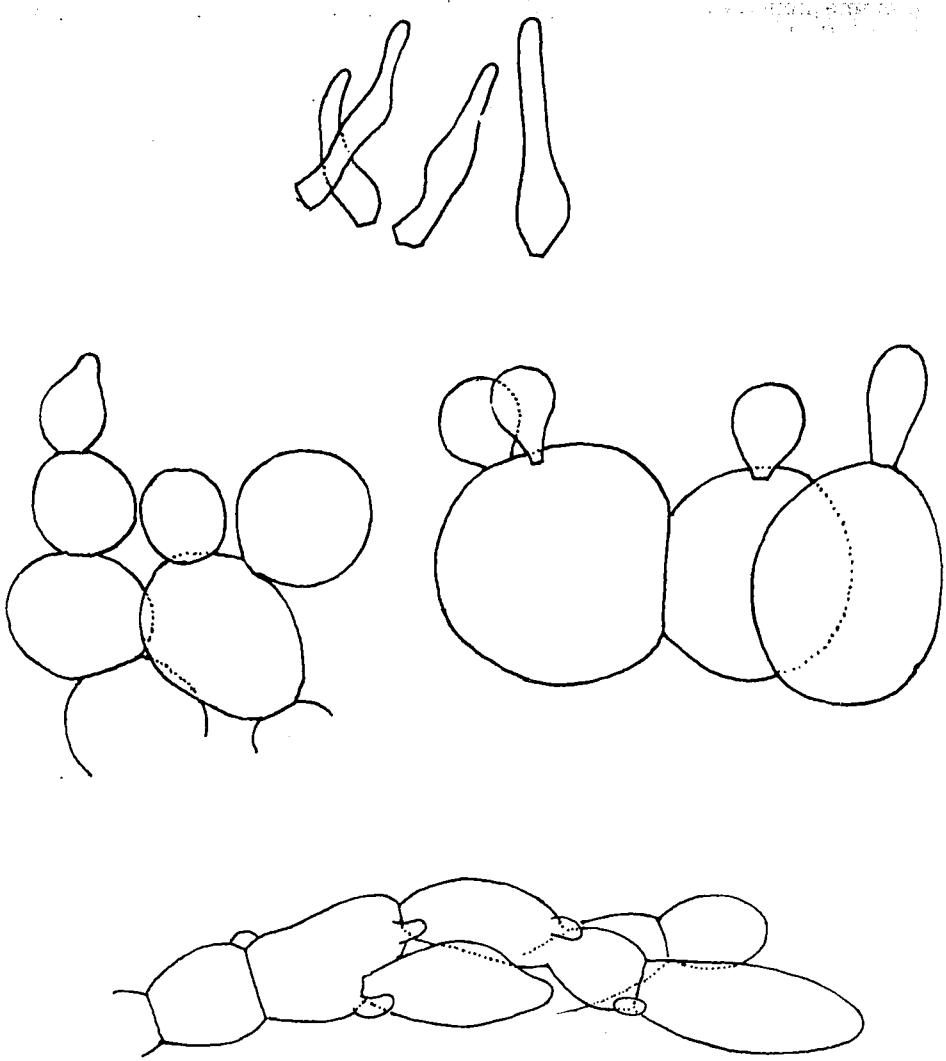


Fig. 86. — Articles du revêtement piléique de trois *Alnicola*.
En haut : Poils rencontrés dans le revêtement piléique d'une forme du groupe *bohemica*.
Au milieu : coupes verticales (radiales) dans le revêtement du chapeau d'une forme de ce groupe (*A. macrospora*, forme tétrasporique) ; remarquer les grosses cellules globuleuses, non pédonculées, qui sont à la base de ce revêtement.
En bas : une hyphe du revêtement piléique de *A. phaea*, telle que vue sur un scalp : remarquer la brièveté des articles.

INOCYBEAE Fayod
sensu Romagn., 1977, non Fayod.

Avec ROMAGNESI, nous n'admettons ici qu'un seul genre, *Inocybe*, alors que FAYOD incluait dans ses *Inocybeae*, non seulement les *Inocybe*, mais encore les *Hebeloma*.

Inocybe (Fr.) Fr., 1863.

I. *SPORES ET CYSTIDES ; LEUR UTILISATION SYSTEMATIQUE.*

Personne n'ignore l'importance de caractères des spores et des cystides dans la détermination des espèces du genre *Inocybe*. Dès 1904 MASSEE, dans une Monographie classique du genre, s'efforçait de les préciser pour toutes les espèces dont il avait pu se procurer du matériel.

Dans environ 3/4 des espèces d'*Inocybe*, on observe un type de pleurocystide que l'on ne rencontre nulle part ailleurs dans la famille *Cortinariaceae* : la pleurocystide oxalifère. On sait que le sommet de cette cystide est la plupart du temps couronné de cristaux d'oxalate de chaux et que sa paroi est fréquemment épaissie. SINGER classe ce type de cystides dans la catégorie des « métuloïdes ».

Après traitement potassique à chaud, la paroi de la cystide oxalifère se montre plus ou moins distinctement cyanophile, de fortement cyanophile à pratiquement non cyanophile, suivant les espèces ; il n'est pas rare qu'elle le soit plus fortement du côté interne ; lorsque la paroi présente, de ce côté, un mince feuillet limitant plus réfringent que le reste de la paroi, ce qui n'est pas rare quand la paroi cystidiale est très épaisse, la cyanophilie est particulièrement accusée au niveau de ce feuillet.

En présence d'acide acétique iodé, la paroi plus ou moins cyanophile de la cystide se teinte assez souvent (après traitement potassique) de jaunâtre plus ou moins pâle, rarement d'ocre roussâtre ; elle n'est cependant jamais franchement dextrinoïde.

Le sommet de la cystide présente une coiffe ou calotte, tantôt réfringente, tantôt simplement grisâtre, qui tranche sur la paroi fondamentale de la cystide par sa cyanophobie absolue ; elle est séparée de la paroi cyanophile par un étroit espace non colorable, dont il est difficile de dire s'il correspond à une couche particulière de la paroi ou s'il résulte simplement du décollement de la calotte.

Il est possible que la coiffe ou calotte ne soit que la partie épaissie d'une couche par ailleurs ténue, qui aurait revêtu à l'origine tout le corps plus ou moins cyanophile de la cystide (Fig. 87).

Si tel était le cas on ne pourrait s'empêcher de comparer l'architecture de la paroi de la cystide à celle de la spore : la paroi fondamentale de la cystide correspondrait à l'eusporium, la coiffe ou calotte au myxosporium ; le feuillet réfringent qui limite vers l'intérieur la paroi cystidiale de plusieurs espèces correspondrait à l'endospore.

C'est apparemment cette calotte qui a été vue sur matériel n'ayant pas subi de traitement potassique par J. FAVRE (1960) chez son *I. hygrophila*, et par MALENÇON (1970) chez de nombreuses espèces du Maroc. Telle que vue sur le vivant ou sur exsiccata regonflés par l'ammoniaque la calotte est beaucoup plus épaisse - gonflée, et la couche de la paroi à laquelle elle appartient semble ne pas se poursuivre plus bas qu'elle.

Il est fréquent que les cystides oxalifères se rencontrent, non seulement sur les faces des lames, mais aussi sur leur arête ; sur celle-ci elles sont souvent accompagnées de poils marginaux banaux, non oxalifères et à paroi mince.

Dans environ 1/4 des espèces d'*Inocybe*, les cystides oxalifères sont constamment absentes ; l'arête des lames y est le plus souvent couverte de poils marginaux banaux ; ils manquent rarement, l'arête n'étant alors couverte que de basides.

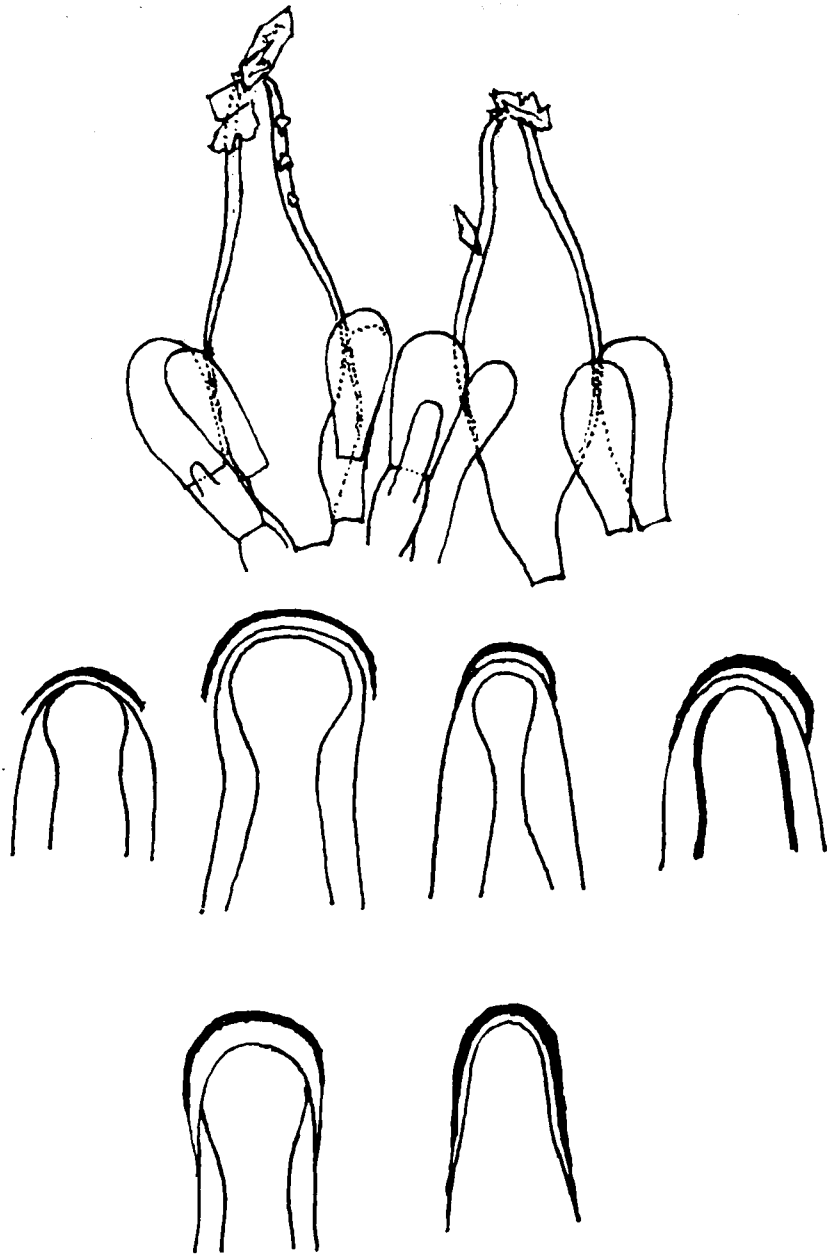


Fig. 87. — Cystides d'*Inocybe*.

En haut : articles du sommet du stipe respectivement comparables aux pleurocystides oxalifères des lames et à leurs cheilocystides.

Au milieu et en bas : partie supérieure de cystides du type oxalifère (métuloïdes) de divers *Inocybe*, telle qu'elle se présente en photonique, sur matériel ayant subi un traitement potassique prolongé et à chaud. Remarquer que chez les espèces où la paroi de ces métuloïdes est épaissie, elle s'amincit beaucoup, souvent très brusquement, à l'extrémité libre. La calotte est figurée en noir.

Concernant les spores, chacun sait qu'en photonique, on distingue des *Inocybe* à spores gibbeuses (anguleuses, noduleuses, étoilées ou épineuses) et des *Inocybe* dont le contour des spores est banalement arrondi et absolument lisse.

Dans les *Inocybe* de la première catégorie la paroi sporique est d'épaisseur uniforme comme dans ceux de la seconde ; c'est seulement le fait qu'elle est cabossée qui donne à la spore une allure particulière ; autrement dit, à chaque saillie de la paroi vers l'extérieur correspond une dépression de cette paroi du côté interne (Fig. 16). C'est seulement dans le cas où les saillies se présentent comme des aiguillons longs et grêles, que les dépressions, alors profondes et étroites, qu'offre la paroi du côté interne, se comblent par un matériau qui se dépose ensuite en une enveloppe continue, arrondie, autour du protoplasme ; c'est du moins ce qui a été observé chez *I. calospora,* par nous en microscopie photonique après traitement potassique, et par CAPELLANO (1976 Fig. 88) en électronique, sur coupes ultrafines. Ignorant cette particularité fondamentale et ne tenant compte que de l'aspect épineux de la spore, ZEROVA a créé en 1974 un genre **Inocybella** pour cette espèce.

Dans plusieurs *Inocybe* à spores gibbeuses, nous avons remarqué qu'à certains stades de la maturation de la spore, la paroi est moins résistante au traitement potassique au niveau des gibbosités qu'entre elles, ce que l'on reconnaît au fait que, dans les espaces séparant les gibbosités, la paroi peut avoir conservé une assez forte réfringence et une forte cyanophilie, alors que son indice de réfraction et sa cyanophilie se sont fortement abaissés au niveau des gibbosités.

Les clichés d'électronique de PEGLER et YOUNG (1972), qui représentent la paroi sporique vue de face, par le côté externe, montrent que, dans plusieurs espèces dont les spores sont lisses en photonique, la paroi présente çà et là de fins ornements. CAPELLANO a montré que ces ornements, d'ailleurs plus ou moins inconstants dans une espèce donnée, ne sont que de petites émergences épisporiques, qui s'enfoncent dans la périspore qui, elle, est absolument lisse. De tels ornements épisporiques, visibles seulement en électronique, peuvent également se rencontrer chez des espèces à spores anguleuses, noduleuses ou épineuses ; c'est le cas pour les petites verrues dont PEGLER et YOUNG ont reconnu l'existence à l'extrémité des épines de la spore de *I. calospora.*

En 1881 BRITZELMAYR crée un sous-genre **Clypeus,** groupant les *Inocybe* à spores anguleuses ; ce sous-genre a été élevé au rang de genre par FAYOD en 1889 ; la même année SCHROETER crée un genre **Astrosporina** pour les *Inocybe* à spores anguleuses ou étoilées.

Dans sa révision monographique du genre *Inocybe* MASSEE établit deux grandes divisions : *Inocybe* à spores rugueuses et *Inocybe* à spores lisses, et, dans chacune de ces divisions, il distingue deux subdivisions : *Inocybe* dits *cystidiés,* qui possèdent des pleurocystides cristallifères, *Inocybe* dits *acystidiés,* qui n'ont au plus que des poils marginaux non cristallifères.

La plupart des auteurs modernes ont adopté ce système de classement. Cependant, en 1931, R. HEIM a proposé un système dans lequel ces caractères n'apparaissent pas en première ligne ; des 9 sections qu'il distingue dans le genre *Inocybe,* 3 renferment à la fois des espèces à spores lisses et des espèces gibbosporées, 3 renferment à la fois des espèces cystidiées et des acystidiées.

HEIM a très justement fait remarquer qu'il y a des passages entre léiosporés et gibbosporés ; il écrivait : « La spore de *I. maritima* pourrait être rattachée aussi bien aux spores lisses que bosselées ». Nous pouvons confirmer qu'au point de vue de la forme des spores, on passe, par des transitions insensibles, d'espèces

à spores étoilées ou simplement anguleuses à des espèces dont le contour de la spore est banalement arrondi, sans aucun angle ni protubérance.

L'expérience nous a par contre appris qu'en ce qui concerne les cystides, le hiatus est beaucoup plus net entre les *Inocybe* qui possèdent des pleurocystides oxalifères et à paroi plus ou moins épaissie et ceux qui n'ont que des cheilocystides, d'un type d'ailleurs différent, ou pas de cystides du tout.

Nous estimons donc que les deux divisions de premier ordre du genre *Inocybe* doivent être basées sur des caractères des cystides et non sur ceux des spores, contrairement à ce que nous avions cru au début de nos recherches sur

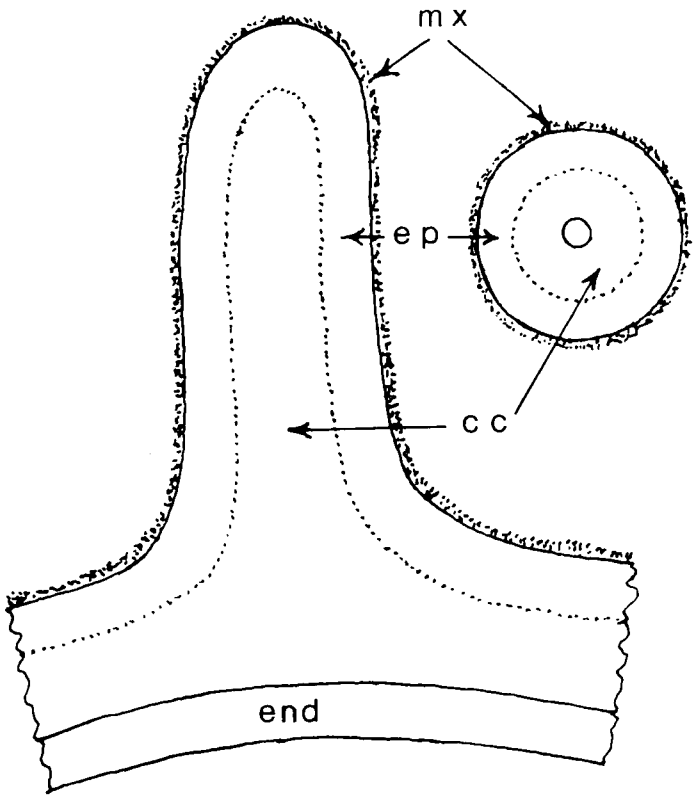


Fig. 88. — Constitution de la paroi sporique de *Inocybe calospora*, telle que révélée par la microscopie électronique (schématisé d'après des clichés de CAPELLANO).

A droite : coupe transversale dans un « aiguillon » ; on distingue le myxosporium (mx), l'épispore (ep) et une couche de comblement (cc) qui n'a laissé subsister qu'un étroit canalicule axial.

A gauche : coupe de la paroi d'une spore mûre, passant par l'axe d'un « aiguillon » ; on voit que la cavité initialement délimitée par l'épispore a été entièrement comblée par le développement de la couche de comblement (cc), qui, au stade correspondant à la figure de droite, n'avait ménagé qu'un étroit canalicule axial, et que cette couche de comblement forme maintenant, sous la zone aux ornements, une assise continue tout autour de la spore, assise délimitée intérieurement par une enveloppe endosporique (end), dont la forme régulièrement globuleuse contraste avec la forme épineuse de la surface externe de la spore.

Nota. L'épispore (très opaque) passe assez progressivement à la couche de comblement (sensiblement moins opaque), et non brutalement comme pourrait le laisser croire la ligne pointillée qui l'en sépare sur ce schéma. Par contre, la limite entre la couche de comblement et l'endospore est réellement très brutale.

ce genre. Plaide dans ce sens l'indication donnée par SINGER en 1975, selon laquelle on ne trouverait en Amérique du sud que des *Inocybe* à métuloïdes.

Les *Clypeus* présentant, pour la plupart, des pleurocystides oxalifères à paroi épaissie, nous incluons dans le sous-genre *Clypeus,* non seulement la totalité des espèces gibbosporées, mais encore toutes les espèces à spores lisses qui présentent de telles cystides.

Si l'on admet cette manière de voir, le type du genre *Inocybe* doit être choisi, non parmi les espèces à spores lisses qui possèdent des pleurocystides oxalifères, comme l'ont fait plusieurs auteurs, mais bien parmi les espèces à spores lisses qui n'ont que des cheilocystides, comme par exemple *I. fastigiata.*

Sur les 9 sections distinguées par HEIM dans le genre *Inocybe,* 3 renferment à la fois des espèces cystidiées et des espèces acystidiées, comme si cet auteur n'avait pas accordé plus d'importance en systématique, à la présence ou à l'absence de cystides qu'au fait que les spores sont gibbeuses ou non. Le fait est curieux puisque, chez les espèces à spores non gibbeuses, HEIM a découvert l'existence d'une corrélation entre la présence ou l'absence de cystides et la forme des spores, ce qui tendrait à montrer que la présence ou l'absence de cystides est un caractère systématiquement fort important.

Chez les espèces à cystides muriquées, la partie sommitale de la spore est plus ou moins conique ; au-dessus de l'appendice apiculaire souvent proéminent se trouve une dépression (dite hilaire). Il s'agit, suivant l'expression de HEIM, de spores « ovoïdes amygdalaires ».

Chez les espèces acystidiées, la spore, dont le sommet n'est pas aigu, présente une dépression non hilaire, mais située plus haut, une dépression dorsale, ce qui la rend phaséoliforme ou réniforme ; l'appendice apiculaire est rarement visible.

II. *CARACTERES MACROSCOPIQUES DES CARPOPHORES ET SYSTEMES UNIQUEMENT BASES SUR DE TELS CARACTERES.*

La classification friesienne des *Inocybe* était basée sur des caractères de la surface du chapeau et du stipe, qui ont permis à cet auteur de distinguer 4 sections dans *Epicr.*

SQUARROSI. Chapeau d'abord squarreux ; stipe squameux, de la même couleur que le chapeau (« fusco murinis » lit-on dans *Monogr.*).

I. hystrix, lanuginosa, etc...

LACERI. Chapeau squameux ou lacéré en fibrilles, mais non rimeux. Stipe fibrilleux, coloré, mais plus pâle que le chapeau.

I. lacera, etc...

RIMOSI. Chapeau à fibrilles rayonnantes, bientôt rimeux. Stipe fibrilleux, blanchâtre ou légèrement teinté de la couleur du chapeau.

I. fastigiata, etc...

VELUTINI. Chapeau non rimeux, mais fibrilleux (ou, *Monogr.,* fibrillo-soyeux), rarement à écailles, mais celles-ci apprimées et le disque toujours lisse. Stipe blanchâtre (blanc, lit-on dans *Monogr.*), à sommet farineux, ailleurs poli glabre.

I. geophylla, etc...

Il est étrange que FRIES ne se soit pas aperçu que les espèces d'*Inocybe* dont le stipe présente à la base un bulbe marginé, sont assez nombreuses. Pour une seule espèce, *Ag. rimosus,* il a noté (*Monogr.*) « St..... in optima forma basi incrassatus immo marginato-bulbosus ». RICKEN semble être le premier à avoir remar-

qué que les *Inocybe* dont la base du stipe est bulbeuse-marginée (voire parfois à marge volvacée), sont généralement des espèces à spores gibbeuses.

Il est évident que FRIES s'est davantage préoccupé de l'aspect de la surface du stipe, comme on peut le voir dans le système de classement de l'*Epicrisis*, et comme le souligne le classement qu'il avait adopté précédemment, dans le *Systema*, où il ne distinguait dans les *Inocybe* que deux subdivisions, ainsi caractérisées :

+ Stipe fibrilleux où squameux-fibrilleux.

++ Stipe farineux en haut par des squamules blanches.

FRIES avait donc entrevu l'importance des caractères de la surface du stipe dans la classification des *Inocybe* ; on peut seulement regretter qu'il n'ait pas apporté plus de précisions à cet égard.

On sait que, chez nombre d'*Inocybe* qui présentent des cystides oxalifères sur les lames, celles-ci se retrouvent au sommet du stipe ; généralement accompagnées de poils plus courts, comparables aux poils marginaux des lames (Fig. 87, en haut) ; du fait de la présence de ces cystides et poils, le sommet du stipe se montre finement poudré - pruineux sous la loupe. Dans plusieurs espèces, cystides et poils existent sur toute la longueur du stipe, qui paraît, de ce fait, entièrement poudré sous la loupe ; dans d'autres espèces ces éléments n'existent que dans la partie supérieure du stipe ; dans d'autres enfin, ils manquent pratiquement sur le stipe, même tout près du sommet.

Dans une étude des *Inocybe* à spores gibbeuses (dont la plupart présentent sur les lames des cystides oxalifères) BOURSIER et KÜHNER (1928) ont attiré l'attention sur l'intérêt systématique de ces dispositions, qui ont trop souvent été négligées. Ils n'ont remarqué de cortine sous-tendue au moment où le chapeau commence à s'entrouvrir que chez des espèces dont le stipe ne présente de cystides que dans sa partie supérieure, précisément au-dessus du niveau d'insertion de la cortine ; ils n'avaient jamais vu de cortine chez les *Inocybe* dont le stipe est poudré de cystides sur toute sa longueur. Dernièrement nous avons reconnu que cette règle n'est pas absolument générale, car nous avons rencontré une espèce à spores lisses, dont le stipe est poudré de cystides sur toute sa longueur et qui présente, lors de l'épanouissement, une légère cortine s'insérant assez haut sur le stipe, mais si vite et si entièrement évanescente qu'elle ne laisse aucune trace sur ce dernier et qu'elle passe par suite facilement inaperçue.

L'absence de cortine visible sur le jeune adulte n'implique pas forcément un développement gymnocarpe ; c'est ainsi que REIJNDERS a reconnu que *I. petiginosa*, dont le stipe est entièrement poudré de cystides et sans zone cortinale, est angiocarpe comme les 6 *Inocybe* cortinés dont le développement a été étudié.

Il est curieux que FRIES, qui a réparti ses *Hebeloma* en deux sections, suivant qu'ils présentent ou non une cortine, n'ait pas utilisé ce type de caractère pour classer ses *Inocybe*, indiquant seulement dans ses généralités sur ce genre (*Monogr.*) que ces champignons ont un voile plus ou moins manifeste, cortiniforme, qui est la continuation du fibrillum revêtant le chapeau. Ce n'est qu'occasionnellement, dans ses descriptions d'espèces, que FRIES a mentionné ce type de caractère ; c'est ainsi qu'il a précisé que *I. pyriodora* est cortiné alors que *I. bongardii* ne l'est pas, ce qui, soit dit en passant, montre qu'il n'avait pas de ces deux espèces, la conception que s'en font tous les auteurs modernes.

Selon REIJNDERS les 7 *Inocybe* dont le développement a été étudié ne possèdent qu'un seul voile, le voile universel ; on remarquera que cette conclusion est en parfait accord avec ce que FRIES avait dit de la cortine des *Inocybe* et que nous venons de rappeler.

Outre le voile universel responsable de l'angiocarpie des *Inocybe,* quelques espèces de ce genre présentent un voile marginal, qui n'est qu'une prolifération de la marge piléique, comparable à celle, bien connue, qui rend barbu le bord du chapeau de *Tricholoma vaccinum* et qui, comme cette dernière, est originellement infléchie sur l'avant des lames. *I. appendiculata* illustre ce cas de façon particulièrement spectaculaire (Fig. 89) ; *I. lacera* présente aussi un voile marginal en plus de sa cortine.

En 1909, EARLE a scindé le genre *Inocybe* en 4 genres distincts. Suivant une règle que cet auteur a adoptée tout au long de sa révision des genres de champignons lamellés, aucun caractère microscopique n'intervient dans la définition de ces genres. Ici, comme pour le découpage de bien d'autres coupures friesiennes, EARLE n'a fait preuve d'aucune originalité, se bornant à élever les sections de FRIES au rang de genres, comme le montre le tableau ci-dessous :

Genre **Inocybe** sensu Earle	= Section *Squarrosi* Fries
Genre **Inocibium** Earle	= Section *Laceri* Fries
Genre **Agmocybe** Earle	= Section *Rimosi* Fries
Genre **Astrosporina** Schroeter	= Section *Velutini* Fries

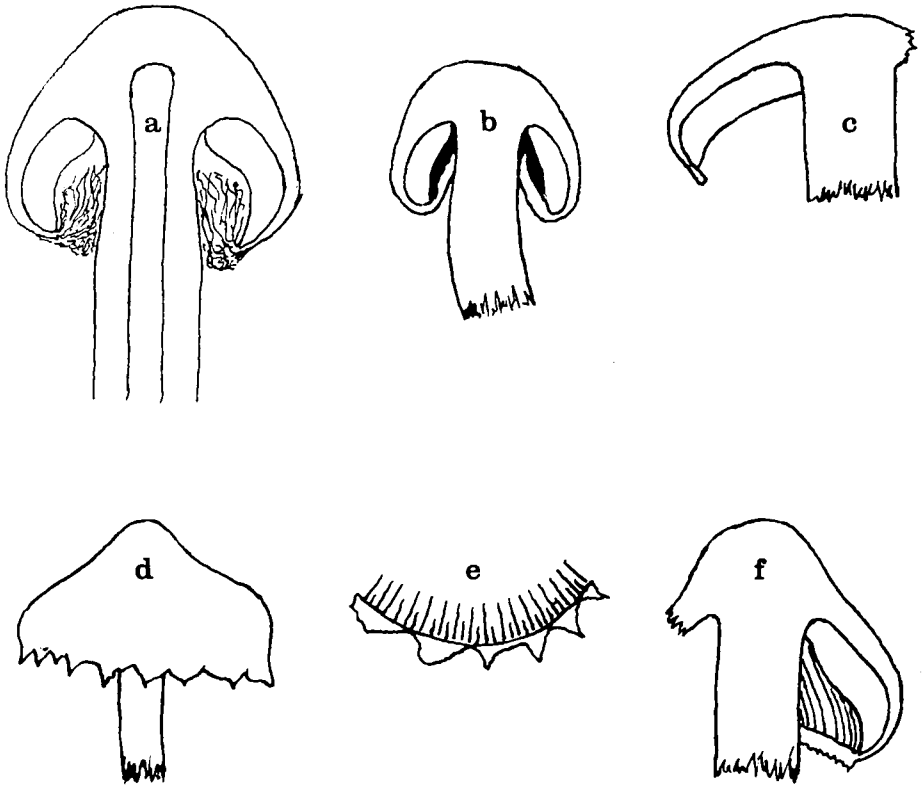


Fig. 89. — Deux espèces à voile marginal.
Tricholoma vaccinum (a) et *Inocybe appendiculata.*
Remarquer comme ce voile marginal est, au début, infléchi sur la partie antérieure des lames (a) et (b). Lorsque le chapeau s'épanouit, ce voile forme une frange qui dépasse l'extrémité antérieure des lames (c) ; d'abord entière (f), cette frange se rompt souvent plus tard en dents (d) et (e).

Comme on le voit, EARLE a considérablement réduit le genre *Inocybe* et il a complètement détourné *Astrosporina* de son sens originel.

On peut enfin ajouter que, choisissant comme type de chacun de ses genres la première espèce figurant dans la section correspondante de Saccardo, EARLE a joué de malchance, car trois sur quatre de ses espèces types sont des espèces critiques : *Ag. relicinus,* pour *Inocybe* sensu EARLE, *Ag. rimosus* pour *Agmocybe, Ag. scabellus* pour *Astrosporina.* Seul le type choisi pour le genre *Inocibium, Ag. lacerus,* est une espèce sur l'interprétation de laquelle les auteurs sont généralement d'accord.

III. *CARACTERES D'ORDRE CHIMIQUE DU GENRE* INOCYBE. *UTILISATION SYSTEMATIQUE.*

Chaque amateur sait que nombre d'*Inocybe* présentent une odeur particulière, dite odeur spermatique.

En 1931, R. HEIM a groupé dans une section *LACTIFERAE* les *Inocybe* qui ne possèdent pas d'odeur spermatique, mais qui ont une odeur fruitée ou musquée, de jasmin ou de miel. Il a fait remarquer que les *Lactiferae* se distinguent en outre à leur chair ordinairement rosissante ou rougissante, devenant en général (quand elle est fraîche) bleue ou pourpre violacé sous l'action de la teinture de gaïac, et que le microscope révèle, dans leur chair, la présence d'hyphes excrétrices abondantes. Il nous paraît douteux que cette section, qui regroupe à la fois des léiosporés et des gibbosporés, des cystidiés et des acystidiés, soit naturelle.

La section *LILACINAE* de HEIM est caractérisée par la présence de colorations violettes ou lilacines au sommet du stipe, au moins en dedans, et parfois sur les lames. Elle est certainement plus naturelle que la précédente, car elle ne renferme que des espèces à cystides cristallifères, et dont toutes celles que connaissait HEIM ont les spores lisses.

L'attention a été attirée de bonne heure sur la toxicité de certains *Inocybe* et, aux environs de 1910, plusieurs auteurs rapprochaient les intoxications par des *Inocybe* de l'intoxication muscarinienne.

Les intoxications par les *Inocybe* étant de type muscarinien, divers auteurs ont systématiquement recherché si toutes les espèces du genre présentent une activité muscarinienne. Divers tests biologiques ont été utilisés dans ce but.

Les premières recherches effectuées avec cet objectif ont été réalisées en Europe. De 1925 à 1930 WIKI, en collaboration avec JACOTTET et BEBOUX, recherche la muscarine dans plus de 20 *Inocybe,* par son action sur le cœur de grenouille ; il trouve qu'une dizaine d'espèces présentent une action muscarinienne particulièrement prononcée, mais que 8 espèces sont sans aucune action muscarinienne. Aucune corrélation entre activité ou non activité muscarinienne et les systèmes de classement proposés à ce jour par les Systématiciens n'apparaît au vu de ces résultats.

Plus près de nous (1961), MALONE, ROBICHAUD, TYLER Jr et BRADY, utilisant des tests biologiques différents, sur quelque 30 *Inocybe* récoltés en Amérique du nord, n'ont trouvé que 2 espèces dont l'activité muscarinienne était pratiquement nulle.

ROBBERS, BRADY et TYLER Jr ont recherché (1964) la muscarine par chromatographie sur papier d'extraits alcooliques, en utilisant une réaction colorée qui, avec le Rf, permet de l'identifier. Ils ont travaillé sur quelque 40 espèces, dont 25 déterminées, et ont reconnu la présence de muscarine dans 65 % des espèces testées.

La présence ou l'absence de muscarine (méthyl pentose aminé) semble pouvoir aider le Systématicien pour délimiter les espèces, non pour les classer, les espèces à muscarine se trouvant disséminées dans toutes sortes de stirpes du genre, telles qu'elles ont été définies par les morphologistes. Cette dispersion des espèces à muscarine dans l'ensemble du genre *Inocybe* et le fort pourcentage qu'elles représentent font que la présence de muscarine doit être considérée comme une caractéristique non négligeable du genre *Inocybe*.

ROBBERS, BRADY et TYLER Jr ont détecté (1964) un autre métabolite secondaire dans environ la moitié des espèces testées ; il s'agit de l'*ergothionéine* (histidine soufrée et méthylée). Si cette substance semble donc un peu moins caractéristique du genre *Inocybe* que la muscarine, elle paraît présenter un intérêt systématique plus grand au niveau de la classification à l'intérieur du genre, car les 4 espèces testées de la stirpe *Geophylla* et les 3 espèces testées de chacune des stirpes *Subbrunnea, Obscura* et *Umbrina* renferment toutes de l'ergothionéine.

Dans leurs recherches chromatographiques, ROBBERS, BRADY et TYLER Jr ont utilisé la chromatographie à deux dimensions. Elle ne diffère de la chromatographie à une dimension que nous avons sommairement décrite à propos des Cortinaires, que sur deux points. Tout d'abord, au lieu d'utiliser une bande de papier étroite, on utilise un carré de papier et l'on dépose la goutte d'extrait alcoolique dans un angle du carré puis on réalise la chromatographie ascendante dans un solvant convenable le long d'un des côtés du carré. Ensuite, dans une deuxième étape, après séchage du chromatogramme, on réalise la chromatographie ascendante en plaçant ce côté, c'est-à-dire le premier chromatogramme réalisé, au contact d'un autre solvant ; les substances de l'extrait alcoolique du champignon se trouvent ainsi dispersées dans un espace à deux dimensions.

Comme les substances de l'extrait alcoolique sont, chez les *Inocybe*, des substances incolores, on ne peut reconnaître la position des taches qu'en aspergeant le chromatogramme de réactifs qui provoquent des réactions colorées avec les substances en question.

Les auteurs ont ainsi pu identifier, dans les extraits alcooliques d'*Inocybe*, 27 substances ; toutes ne sont pas présentes dans chaque espèce d'*Inocybe*, ce qui a permis à ces chercheurs de dresser une clé analytique des espèces testées, uniquement basée sur la présence ou l'absence de telle ou telle substance ; nombre de ces substances sont des acides aminés ou d'autres métabolites primaires dont l'intérêt systématique ne dépasse pas le niveau de l'espèce.

STROPHARIACEAE van Overeem ex Singer et Smith, 1946.

Il est regrettable qu'on ait pris *Stropharia* comme type d'une famille car, comme nous l'avons rappelé dans l'introduction à l'étude du genre *Psathyrella* (*Coprinaceae*), telle que l'avait conçue FRIES, la coupure *Stropharia* comprenait deux séries d'espèces sans affinité l'une avec l'autre, une seule des deux ayant sa place ici, l'autre appartenant à une autre famille : *Coprinaceae*.

Il eut été bien préférable de prendre *Pholiota* comme type de la présente famille. Certes, telle que conçue par FRIES, la coupure *Pholiota* était également artificielle puisque ses espèces ont été réparties depuis entre plusieurs genres, mais, à de très rares exceptions près, les Pholiotes friesiennes se trouvent toutes dans la famille *Strophariaceae* telle qu'ici conçue, c'est-à-dire comprenant aussi les *Agrocybe* et les *Galerina*. Mieux même, on peut dire que la diversité de la famille *Strophariaceae* prise dans un sens aussi large est remarquablement expri-

mée par la diversité de la coupure friesienne *Pholiota,* telle que la concevait FRIES.

C'est de la *série des Pholiotes* de PATOUILLARD (1900) que se rapproche le plus la famille *Strophariaceae* telle qu'ici conçue ; on peut dire que cette série en constitue l'ossature. Toutefois, alors que tous les chromosporés de la *série des Pholiotes* étaient pour PATOUILLARD des ochrosporés, nous y ajoutons plusieurs champignons qu'il plaçait dans sa *série des Pratelles* : espèces à spores violacées dont aucun auteur moderne ne conteste l'étroite affinité avec les Pholiotes (ou les Flammules voisines), et espèces à spores noires du genre *Panaeolus.*

Dans l'esprit de PATOUILLARD la *série des Pholiotes* ne constituait certainement pas une famille puisqu'il l'a présentée comme subdivision de la tribu *Agaricés* de la famille *Agaricacés.* C'est parce qu'il semble qu'aucun Mycologue n'ait publié valablement une famille *Pholiotaceae* avant que SINGER et SMITH (1946) et même VAN OVEREEM (1927, nom. nud.) n'aient publié une famille *Strophariaceae,* que nous adoptons cette dernière dénomination pour désigner l'ensemble traité ci-dessous.

Telle qu'admise ici la famille *Strophariaceae* est conçue dans un sens beaucoup plus large que celui de SINGER et SMITH. Non seulement nous y classons, comme ces auteurs, à la fois des types à sporée de type *Pratelli* (bistre-pourpré), en particulier ceux dont la paroi sporique est violacée ou brun-pourpre sous le microscope, et des types à sporée de type *Dermini* (ferrugineuse ou brun ferrugineux), à paroi sporique plus ou moins ocracée, mais encore quelques types à sporée de type *Coprinarii* (noire ou noirâtre) et à paroi de même couleur.

Il est souvent très facile d'obtenir le mycélium des *Strophariaceae* en *culture pure* sur milieux gélosés simples, soit par bouturage de fragments de carpophore, soit même fréquemment à partir de spores.

Des cultures *à partir d'une spore isolée* ont même été obtenues avec des espèces de (presque) tous les genres de la famille : *Stropharia, Hypholoma, Psilocybe, Pholiota, Flammula, Gymnopilus, Galerina, Naucoria, Bolbitius, Conocybe, Agrocybe, Panaeolus.*

Les *boucles* sont absentes chez plusieurs *Galerina* et *Phaeocollybia,* mais, dans la plupart des autres genres, on a trouvé des boucles chez toutes les espèces où on les a recherchées, même chez les formes bisporiques, qui ne sont fréquentes que dans les deux genres *Conocybe* et *Galerina.* Chez les *Strophariaceae* dont le mycélium secondaire a pu être obtenu en culture pure, on rencontre généralement une boucle à chaque cloison de ce mycélium.

Il s'agit peut-être toujours de champignons *hétérothalles* (hétérothalles typiques ou, pour plusieurs formes bisporiques, amphithalles), soit tétrapolaires soit bipolaires, les deux types de polarité coexistant dans un même genre.

Pour nombre de *Strophariaceae,* des carpophores normaux ont pu être obtenus au laboratoire, à partir de mycélium en culture pure. Les espèces coprophiles fructifient facilement sur crottin stérilisé ou sur milieux gélosés. Des espèces non coprophiles peuvent aussi donner des carpophores fertiles dans les mêmes conditions. Pour obtenir des carpophores normaux des *Psilocybe* hallucinogènes à partir de cultures pures sur milieux gélosés, R. HEIM et COLL. (1956-1963) recommandent la technique suivante. Au fond d'une terrine on place une couche de sable destinée à permettre un drainage convenable du milieu de culture, car celui-ci subira par la suite un bassinage d'eau journalier. Le milieu de culture que l'on répand sur ce sable est constitué par de la paille de blé ayant subi une fermentation telle que les fibres se séparent naturellement, et qui a été

lavée abondamment puis stérilisée. Après ensemencement ce compost est recouvert d'une mince couche de grains de sable calcaire, constituant une pellicule poreuse et discontinue, pellicule isolante à l'égard des contaminations, en même temps que régulatrice de l'humidité du compost.

C'est dans l'ordre de la couleur des spores que nous aborderons l'étude des *Strophariaceae*.

I. *LES* STROPHARIACEAE *AYANT UNE SPOREE DE TYPE* PRATELLI *OU DE TYPE* DERMINI.

A. DES GRANDES COUPURES FRIESIENNES ET DE LEURS SUBDIVISIONS AUX GENRES ADMIS OU PROPOSES PAR LES AUTEURS POSTERIEURS A *FRIES*.

1°. *LES* **STROPHARIACEAE** *ISSUES DE LA SERIE* **PRATELLI.**

a. ESSAIS DE SECTIONNEMENT NE FAISANT PAS APPEL A DES CARACTERES MICROSCOPIQUES.

Les représentants mésopodes de cet ensemble sont issus des coupures friesiennes **Stropharia, Hypholoma** et **Psilocybe,** que leur auteur ne distinguait les unes des autres que par les caractères du voile : annuliforme chez *Stropharia,* cortiné chez *Hypholoma*, très fugace chez *Psilocybe.*

Comme nous l'avons rappelé dans l'historique du genre *Psathyrella* (voir plus haut, famille *Coprinaceae*), FRIES avait remarqué que deux séries se poursuivent au travers de ces trois coupures : une série caractérisée par la substance ferme, tenace, la couleur gaie, et une série caractérisée par la substance rigide-fragile, la couleur sordide et l'hygrophanéité Les représentants de cette dernière série sont actuellement versés dans la famille *Coprinaceae* ; il s'agit des *Stropharia* de la section *Scobinacei* (*Monogr.*) ou *Spintrigeri* (*Hym. Eur.*), des *Hypholoma* de la section *Hygrophili* (*Epicr.*), de divers *Psilocybe* de la section *Rigidi* (*Epicr.*). Avec la totalité des *Psathyra* et une partie des *Psathyrella* au sens de FRIES, ces représentants des *Stropharia,* des *Hypholoma* et des *Psilocybe,* constituent le genre *Psathyrella,* au sens très large où il est conçu par les auteurs modernes.

Seuls les représentants de la première série sont classés ici dans la famille *Strophariaceae* ; il s'agit des *Stropharia* de la section friesienne *Viscipelles,* des *Hypholoma* de la section que FRIES appelait *Tenaces* (*Epicr.*), avant de l'appeler *Fasciculares* (*Monogr.*), enfin des *Psilocybe* de sa section *Tenaces.* Dans *Hym. Eur.* les *Psilocybe* de cette section sont répartis en trois groupes d'après la forme et l'insertion des lames, qui peuvent être linéaires-ascendantes, ou ventrues, ou enfin planes, très larges en arrière, subdécurrentes ; ce dernier groupe correspond au sous-genre **Deconica** W. G. SMITH (1870) des *Psilocybe,* élevé au rang de genre par KARSTEN en 1879.

EARLE a créé (1909) un genre **Delitescor** pour les *Deconica* voilés, avec pour type *Ag. bullaceus,* dont FRIES écrivait (*Epicr.*) « Cortina primitus saepe manifesta, interdum circa margines appendiculata », réservant *Deconica* pour les espèces non voilées, avec pour type *Ag. coprophilus,* pour lequel FRIES a écrit (*Monogr.*) « Velum vix conspicuum ». Un tel découpage de *Deconica* ne repose sur aucune base réelle.

KARSTEN, qui a laissé dans chacune des coupures *Stropharia* et *Psilocybe* des représentants des deux séries friesiennes, a créé (1879) un genre **Nematoloma** pour les *Hypholoma* de la série *Tenaces* ou *Fasciculares.*

Aujourd'hui que nous avons épuré *Stropharia* et *Psilocybe,* en éliminant de ces coupures les espèces fragiles, hygrophanes, dont la paroi sporique est brune et non violacée, et qui sont transférées dans les *Coprinaceae*, la création d'un genre *Nematoloma* nous paraît illogique puisqu'elle conduit au contraire à ne laisser dans les *Hypholoma* que de telles espèces, c'est-à-dire à traiter de façon différente les coupures *Stropharia, Hypholoma* et *Psilocybe.*

Le transfert des Hypholomes hygrophanes et fragiles dans le genre *Psathyrella,* transfert sur lequel tous les Mycologues sont actuellement d'accord, aboutit d'ailleurs à ne laisser dans les *Hypholoma* que les *Fasciculares* ; c'est donc pour eux qu'il faut conserver le genre *Hypholoma.*

Dans le *Systema*, où FRIES a créé sa coupure *Hypholoma,* l'étude des espèces commence par *Ag. lacrymabundus,* avec β *velutinus,* et se poursuit par *Ag. fascicularis* et espèces voisines Dans *Epicr.* l'ordre est inversé : l'énumération des espèces commence par celles de la section *Tenaces* (=*Fasciculares*), et se poursuit par celles de la section *Hygrophili.* Les diagnoses données d'*Hypholoma* dans *Systema* ou *Epicr.* ne permettent pas de reconnaître les espèces que FRIES considérait comme les plus typiques de cette coupure, mais il est essentiel de rappeler que, dans le *Systema,* les espèces le plus typiquement fragiles et hygrophanes que sont *Ag. candolleanus* et *hydrophilus* n'étaient pas encore placées dans les *Hypholoma* ; elles étaient rangées dans les *Psathyra.* Le seul ensemble d'*Hypholoma* qui n'ait pas changé, du *Systema* aux *Hym. Eur.*, est l'ensemble constitué par *Ag. fascicularis* et espèces voisines ; c'est donc cet ensemble qu'il nous paraît logique de considérer comme l'ensemble type de la coupure *Hypholoma.*

D'ailleurs si, lorsque KUMMER a élevé *Hypholoma* au rang de genre, il lui a conservé son hétérogénéité friesienne initiale, y laissant *velutinum* à côté des *Fasciculares,* la diagnose qu'il a donnée d'*Hypholoma* dans l'une de ses clés montre clairement qu'il avait avant tout en vue les *Fasciculares* ; on y lit en effet : « chair ferme, jaune soufre, ou blanche et de saveur amère, ou chapeau (et en général aussi le stipe, qui n'est jamais blanchâtre et nu) jaune soufre ou orange. Presque uniquement au pied des vieux arbres ».

On comprend que, dans ces conditions, DONK ait considéré *Nematoloma* comme synonyme de *Hypholoma* sensu Kummer.

Concernant la nomenclature des espèces, de telles discussions sont dépassées si l'on réunit sous l'étiquette générique *Psilocybe* tous les membres de la série *Tenaces* de FRIES, quel que soit le degré de développement du voile, annuliforme, cortiniforme ou fugace ; en effet les *Nematoloma* de KARSTEN ne sont plus alors que des *Psilocybe.* Cette proposition, faite récemment (1973) par A. H. SMITH est logique puisque, de toutes les coupures distinguées par FRIES dans sa série *Pratella,* la coupure *Psilocybe* est la seule qui ait été originellement définie (*Systema*) par « Substantia tenax... Stipes tenax... ». Bien que FRIES ait également placé dans sa coupure *Psilocybe* des espèces de la série des hygrophanes - fragiles, l'indication « (Pileus) saepe viscidus », qui figure dans la définition du *Systema* ne peut laisser aucun doute quant à l'ensemble d'espèces qu'il considérait comme typique de sa coupure *Psilocybe.*

SINGER, puis HORAK ont certainement suivi un raisonnement analogue puisque tous deux ont choisi le type des *Psilocybe* dans la section *Tenaces,* le premier de ces auteurs ayant choisi *Ag. montanus* (= *atrorufus*), le second *Ag. semilanceatus.*

C'est à tort que EARLE a pris, comme type du genre *Psilocybe, Ag. cernuus,* car FRIES a dit de cette espèce (*Epicr.*) ; « Transit ad Psathyras », ce qui se comprend

puisqu'il en a dit le chapeau hygrophane (*Epicr.*), glabre (ou « atomatus », sous la loupe). FRIES a d'ailleurs placé *Ag. cernuus* dans sa section *Rigidi* (*Epicr.*) = *Fragiles* (*Monogr.*), qui n'est pas la section qu'il considérait comme typique de sa coupure *Psilocybe* lorsqu'il a créé celle-ci dans le *Systema*.

En 1900 PATOUILLARD a créé un genre **Melanotus** pour un champignon du Tonkin, qui se rappoche des précédents par ses spores, dont la paroi pourpre communique une teinte pourprée aux lames, mais qui en est profondément différent par l'allure générale, étant « sessile-dimidié ». SINGER est arrivé à l'idée que divers champignons exotiques qui avaient été rangés, soit dans les *Claudopus*, soit dans les *Crepidotus*, à cause de leur stipe excentré, plus ou moins court et généralement courbé, sont des *Melanotus* par leurs spores.

Les limites entre *Stropharia*, *Hypholoma* et *Psilocybe* manquent de netteté si l'on définit ces coupures uniquement par le degré de développement du voile initialement sous-tendu, comme le faisait FRIES. FRIES lui-même a signalé l'existence d'une var. *pomposus* de *Ag.* (Hypholoma) *sublateritius*, dont il dit le stipe subannelé et à laquelle d'autres auteurs attribuent un anneau membraneux, comme en présentent les *Stropharia*. Considérant que la démarcation friesienne entre *Hypholoma* et *Psilocybe* manque de netteté, KARSTEN a réuni dans son genre *Nematoloma* les *Hypholoma* de la section *Fasciculares* de FRIES avec les *Ag. udus*, *polytrichi* et *elongatus*, que cet auteur rangeait dans les *Psilocybe*. Il est curieux que, dans ces conditions, il ait laissé dans cette dernière coupure *Ag. ericaeus* et qu'il ait transféré *Ag. semilanceatus* des *Psilocybe* dans les *Stropharia* plutôt que dans ses *Nematoloma*.

b. UTILISATION DE CARACTERES MICROSCOPIQUES POUR PRECISER LES LIMITES DES COUPURES DE *STROPHARIACEAE* DE LA SERIE *PRATELLI*.

Des caractères microscopiques ont été utilisés pour délimiter de façon plus naturelle les divisions de cet ensemble.

La structure celluleuse de la cuticule a été utilisée par FAYOD pour caractériser les *Nematoloma* ; si cet auteur a précisé que cette cuticule est recouverte par un voile général (épicutis) fibreux, il a négligé d'indiquer que la cuticule celluleuse des *Nematoloma* n'est pas hyméniforme.

Selon SINGER, la trame des lames est régulière dans les *Nematoloma*, alors que, selon FAYOD, elle est souvent emmêlée dans l'âge chez les *Stropharia*.

L'absence de chrysocystides constitue pour SINGER un caractère essentiel des *Psilocybe*, les opposant franchement aux Nematolomes, qui possèdent tous de telles cystides. Si l'on admet cette distinction, il est nécessaire de transférer les *Ag. elongatus*, *polytrichi* et *udus* des *Psilocybe*, où les plaçait FRIES, dans les *Nematoloma*, comme l'avait déjà proposé KARSTEN.

FAYOD, qui a considéré *Deconica* comme genre, a caractérisé cette coupure par les spores lenticulaires. SINGER, qui l'a d'abord suivi en utilisant ce caractère (1949) est arrivé dès 1962 à l'idée que les *Deconica* doivent être laissés dans la coupure *Psilocybe*, où FRIES les avait originellement placés ; comme il a été rappelé plus haut, SINGER a même choisi, comme type de la coupure *Psilocybe*, un *Deconica*, *Ag. montanus* (= *atrorufus*).

Même en faisant appel aux caractères microscopiques auxquels nous venons de faire allusion les limites entre les trois coupures mésopodes *Stropharia*, *Hypholoma* et *Psilocybe* sont loin d'être tranchées. Après que nous ayons reconnu (1928) que *Stropharia squamosa* présente un hypoderme subcelluleux, SINGER a transféré cette espèce dans les *Nematoloma*, en reconnaissant toutefois qu'elle s'écarte des *Nematoloma* typiques par l'absence de chrysocystides. Si les chryso-

cystides sont répandues dans la plupart des *Stropharia,* quelques espèces laissées dans cette coupure par SINGER en sont dépourvues et se rapprochent par là des *Psilocybe.*

En tenant compte de ces caractères microscopiques et d'autres, SINGER est arrivé à l'idée que si l'on considère les espèces de l'ensemble du globe, des espèces pourvues d'un anneau peuvent se rencontrer dans chacune des coupures *Stropharia, Hypholoma* et *Psilocybe.*

PATOUILLARD, qui ne connaissait vraisemblablement qu'une seule espèce de son genre *Melanotus,* a précisé qu'elle possède un pore germinatif et il a placé *Melanotus* juste après le genre *Deconica.* Dans sa récente (1977) révision monographique du genre, HORAK dénombre une vingtaine d'espèces, dont une seule européenne. Il a précisé que, conformément à ce qu'a écrit SINGER (1975), tous les *Melanotus* ont un pore typique et qu'aucun ne possède de pleurocystides, notamment pas de chrysocystides. Par l'ensemble de leurs caractères, les *Psilocybe,* tels que conçus par SINGER, sont extrêmement proches des *Melanotus,* dont ils ne diffèrent que par le fait que leur stipe est à la fois allongé et central. Selon HORAK, l'insertion du stipe peut varier d'excentrique à sublatérale ou latérale dans des carpophores d'un *Melanotus,* venant dans une même localité, sur le même hôte ; il écrit : « la positon du chapeau est souvent une réponse directe à la microtopographie existant au point où les carpophores se trouvent attachés au support ». Dès 1926 nous avons montré que le minuscule champignon épiphyte sur Graminées mortes qui avait été décrit comme *Crepidotus,* sous les étiquettes spécifiques *phillipsii* et *scutellinus,* est un *Melanotus* par ses spores, et qu'il ne diffère par aucun caractère anatomique essentiel de l'espèce mésopode *Psilocybe inquilina,* également graminicole.

En résumé il nous paraît très raisonnable de considérer que toutes les *Strophariaceae* à spores pourprées ou violacées doivent être rangées dans un même genre. C'est la position que nous avions adoptée dans la « Flore analytique », où nous avions appelé ce genre *Geophila* Quél. Tout récemment (1973) A. H. SMITH a uni, comme nous, les *Stropharia, Hypholoma* et *Psilocybe* dans un même genre, qu'il propose très justement d'appeler *Psilocybe,* plutôt que *Geophila.* Nous nous étonnons toutefois qu'il ait maintenu *Melanotus* comme genre distinct du genre *Psilocybe* ainsi agrandi.

c. VUE D'ENSEMBLE SUR LES *STROPHARIACEAE* ISSUES DE LA SERIE DES *PRATELLI.* CARACTERES GENERAUX.

Il est regrettable qu'en remaniant la classification des *Agaricales* à sporée brun-pourpre, QUÉLET n'ait pas simplement tenu compte des indications de FRIES selon lesquelles deux séries peuvent être reconnues au travers de l'ensemble des coupures artificielles *Stropharia, Hypholoma* et *Psilocybe.* Il n'en a partiellement tenu compte que sur un point : il a enlevé de ces coupures nombre de représentants de la série des espèces fragiles et hygrophanes de FRIES et les a regroupées dans son genre *Drosophila,* qui correspond sensiblement à la coupure friesienne *Psathyra,* telle que FRIES la délimitait lors de sa création, dans le *Systema,* avant de la démembrer, à partir d'*Epicr.*

Ceux des représentants des coupures *Stropharia, Hypholoma* et *Psilocybe* qui appartiennent à la série des espèces fermes ou tenaces, de couleurs gaies, ont été répartis par QUÉLET (1886) dans ses deux genres *Geophila* et *Dryophila,* qui ne diffèrent que par l'habitat : les **Geophila** sont terrestres ; les **Dryophila** sont lignicoles, souvent cespiteux. Tel que conçu par QUÉLET le genre *Geophila* comprend les *Stropharia* de la section *Viscipelles* et les *Psilocybe* de la section *Tenaces,* ce

qui est dans la ligne des suggestions friesiennes, mais, en le délimitant, QUÉLET a commis deux erreurs. Tout d'abord, il y a placé à tort nos *Lacrymaria,* qu'il aurait dû verser dans ses *Drosophila* s'il avait retenu que, dans *Epicr.,* FRIES les classait dans sa section *Hygrophili* des *Hypholoma.* Ensuite QUÉLET n'a pas retenu dans ses *Geophila* les *Hypholoma* de la section *Fasciculares,* qu'il appelait « *Flammuloides* » ; à cause de leur habitat il les plaçait dans son genre *Dryophila,* avec les Flammules et les Pholiotes ; si cette manière de faire a l'intérêt de montrer l'affinité des *Fasciculares,* champignons à spore « violetée » comme l'a écrit QUÉLET, avec certaines Flammules et Pholiotes, champignons à spores ocracées, rouillées, brunes, etc..., elle présente un inconvénient fort sérieux, celui d'éloigner les *Fasciculares* de ces autres champignons à spores plus ou moins violacées que sont les Strophaires visqueuses et les *Psilocybe* de la section *Tenaces,* autrement dit de rompre la continuité de la série des espèces tenaces, à couleurs gaies, reconnue par FRIES au travers de ses coupures *Stropharia, Hypholoma* et *Psilocybe.* Placer *Ag. ericaeus* dans les *Geophila, Ag. udus* et *dispersus* dans les *Dryophila,* comme l'a fait QUÉLET, est évidemment inadmissible.

Du système de QUÉLET, le système adopté en 1933 par R. MAIRE, nous semble avoir rejeté le meilleur et conservé le moins bon. Il traduit une méconnaissance du caractère éminemment naturel du genre *Drosophila* de QUÉLET, puisqu'il place les *Psathyra* et *Psathyrella* dans une tribu *Coprineae* ,alors qu'il range les *Hypholoma candolleanum* et *hydrophilum* dans une autre tribu *Strophariea,* qui comprend les *Stropharia,* les *Psilocybe* et les *Deconica.* Le système de R. MAIRE a par contre pris au système de QUÉLET ce qu'il avait de moins bon, en plaçant les *Lacrymaria* dans les *Strophariea* et les *Nematoloma* dans une autre tribu *Pholioteae,* avec les Pholiotes et les Flammules.

Ce n'est que temporairement (1934) que R. HEIM adoptait une position analogue à celle de R. MAIRE, position difficilement défendable après le travail de FAYOD, publié quelque 45 ans auparavant.

En 1889 FAYOD exprime son désaccord avec QUÉLET concernant la position systématique des *Nematoloma* et *Lacrymaria.* Il place *Nematoloma* avec *Stropharia* dans une tribu *Nematolomeae,* qui ne comprend que des espèces à spores brun-pourpre, et qui est en outre caractérisée par des cystides de forme particulière, « claviformes mucronés ». Il range *Lacrymaria* dans une autre tribu que les *Stropharia,* dans sa tribu *Psathyreae* (= *Pratellés*), différant des *Nematolomeae* par les cystides « coniques, souvent ventrus et obtusément cuspidés » et par la cuticule « celluleuse, pseudoparenchymatique ».

En 1936 ROMAGNESI propose un système proche de celui de FAYOD. Sa *série des Strophaires,* caractérisée par la « fréquence des cystides immerses, plus ou moins claviformes ou fusiformes », et par la « cuticule filamenteuse, peu différenciée », correspond à la tribu *Nematolomeae* de FAYOD, et sa *série des Scotospores,* axée sur les *Drosophila,* est caractérisée, comme la tribu *Psathyreae* (= *Pratellés*) de FAYOD, par la « fréquence des cystides lagéniformes » et la « cuticule celluleuse ».

La même année, nous déclarions être d'accord sur les grandes lignes de ce système et nous faisions remarquer que la *série des Strophaires* de ROMAGNESI se distingue de sa *série des Scotospores,* non seulement par les caractères indiqués par cet auteur, mais encore par la couleur des spores telle que vue sous le microscope ; cette couleur est souvent violacée ou lilacine dans la série des Strophaires, que nous appelions pour cette raison *série des Ianthinosporés,* alors que dans la série des Scotospores, que nous appelions *tribu des Psathyrellés,* elle

va du brun au noir, exactement comme chez les Coprins. N'utilisant pas le microscope, FRIES avait confondu ces teintes fondamentalement différentes, mais que l'on distingue plus difficilement sur sporées, à cause de la couleur foncée de celles-ci.

La même année 1936, SINGER se ralliait à la position de ROMAGNESI et à la nôtre. Il nommait alors sous-famille *Strophariodeae*, la tribu des *Nematolomeae* de FAYOD, la *série des Strophaires* de ROMAGNESI et notre *série des Ianthinosporés*.

PATOUILLARD (1900) a rangé les coupures *Stropharia, Nematoloma, Psilocybe, Deconica* et *Melanotus* dans sa *série des Pratelles*, qui comprenait, non seulement des champignons à sporée brun-pourpre, mais également des champignons à sporée noirâtre, ocracée ou blanche, dont le seul caractère commun est la présence d'un pore germinatif au sommet de la spore. Comme l'a fait remarquer PATOUILLARD, cette série s'oppose mal à sa *série des Pholiotes*, qui ne renferme que des ochrosporés, car, dans cette dernière série se trouvent, selon cet auteur, des espèces dont les spores sont pourvues d'un pore « à côté d'espèces voisines dont les spores ont le caractère opposé ».

En fait diverses coupures de *Strophariaceae* sont dans le même cas. Dès 1889 FAYOD notait que dans sa tribu *Nematolomeae*, et en particulier dans le genre *Stropharia*, la spore est souvent munie d'un pore alors qu'il disait sans pore germinatif distinct celle des *Nematoloma* ; nous savons aujourd'hui que cette dernière indication n'est valable que pour quelques espèces, d'autres espèces de *Nematoloma* présentant un pore indiscutable.

D'après nos observations, en partie rapportées dans la « Flore analytique », si dans nombre d'espèces à spore violacée celle-ci est tronquée au sommet par un pore évident, dans d'autres elle est seulement subporée, dans d'autres enfin elle semble ne présenter aucune différenciation apicale, ces diverses possibilités pouvant se rencontrer dans des espèces voisines par l'ensemble de leurs autres caractères.

Dans une note de BESSON et KÜHNER (1972), on trouvera quelques clichés d'électronique de coupes ultrafines de spores à paroi violacée, montrant l'architecture de la paroi et certaines de ses différenciations apicales.

L'architecture de la paroi sporique des *Strophariaceae* de la série *Pratelli* est banale pour nombre d'*Agaricales* ; en particulier la différenciation d'une endospore semble un caractère constant, comme nous avons pu le constater en photonique, grâce au traitement potassique.

La spore de ces *Strophariaceae* est presque toujours lisse ; nous ne l'avons trouvée bassement marbrée-rugueuse que chez *Psilocybe uda*, les ornements étant d'origine périsporique, comme BESSON l'a montré, grâce à la microscopie électronique (1972).

Après traitement potassique la paroi sporique ne nous a pas paru dextrinoïde chez quelques espèces, telles que *Stropharia coronilla, cyanea, inuncta*, mais chez un grand nombre d'espèces elle l'est plus ou moins, parfois fortement : la dextrinoïdie a été reconnue chez *Stropharia melasperma, semiglobata, Hypholoma ericaeum* et *udum, Psilocybe coprophila* et *semilanceata*. Dans nombre de ces espèces la dextrinoïdie est surtout marquée sur des spores immatures, dont la paroi est mince, facilement froissable ; elle peut disparaître complètement à maturité.

2°. *LES* **STROPHARIACEAE** *ISSUES DE LA SERIE* **DERMINI.**

a. CARACTERES DISTINCTIFS DES GRANDES COUPURES ETABLIES PAR *FRIES*.

= *Les grandes coupures de* Dermini.

Dans *Epicrisis,* ces coupures du genre *Agaricus* sont distinguées comme suit :

a. Mésopodes, à voile cohérent.

XVII. **Pholiota.** Un anneau sur le stipe.

b. Mésopodes, à voile non cohérent. Pas d'anneau.

XVIII. **Hebeloma**. (comprenant les *Inocybe*). Stipe charnu. Lames sinuées.
XIX. **Flammula.** Stipe charnu. Lames adnées ou décurrentes.
XX. **Naucoria.** Stipe à cortex cartilagineux. Chapeau (convexe-plan), à marge d'abord infléchie.
XXI. **Galera**. Stipe comme *Naucoria.* Chapeau (campanulé), à marge droite.

c. (Chapeau) excentré ou latéral.

XXII. **Crepidotus.** Lignicoles ou épiphytes.

Ces 6 coupures avaient été proposées dès le *Systema.* A remarquer que, dans ce premier ouvrage, le stipe des *Naucoria* et *Galera* n'est pas dit cartilagineux ; il est simplement dit grêle, fistuleux ou subfistuleux ; en outre il n'est pas encore question de marge infléchie ou droite pour distinguer *Naucoria* de *Galera.*

On remarquera que le Système adopté par FRIES pour les *Dermini* fait appel aux mêmes caractères que le système proposé par cet auteur pour les *Leucospori.* Les *Pholiota* sont caractérisés comme les *Armillaria,* les *Hebeloma* (comprenant les *Inocybe*) comme les *Tricholoma,* les *Flammula* comme les *Clitocybe,* les *Naucoria* comme les *Collybia,* les *Galera* comme les *Mycena,* les *Crepidotus* comme les *Pleurotus.*

FRIES a bien précisé que les *Pholiota* correspondent aux *Armillaria* (*Epicr.*), non aux Lépiotes ou aux Psalliotes (*Monogr.*) et, dans *Hym. Eur.,* il écrivait « Inter Derminos nullae adsunt species Amanitis respondentes, nisi forte *A. caperatus* ». A l'époque de l'*Epicrisis* FRIES considérait que le genre leucosporé *Omphalia* n'a pas de correspondant dans les *Dermini.*

Les coupures *Hebeloma* et *Inocybe* ayant été placées par nous dans la famille *Cortinariaceae,* il n'en sera plus question ci-dessous.

= *Le genre* Bolbitius.

Créée par FRIES (*Epicr.*), la coupure **Bolbitius** a été considérée par cet auteur comme genre distinct d'*Agaricus,* au même titre que *Coprinus.*

FRIES a précisé que, si les *Bolbitius* ont des caractères de Coprins, ils en diffèrent par leurs lames non diffluentes et par leurs spores non noires, spores rappelant celles des Cortinaires par le fait qu'elles rendent les lames subpulvérulentes, et par leur couleur, dite « subferrugineus » (*Hym. Eur.*).

Les champignons classés dans le genre *Bolbitius* à partir d'*Epicr.* étaient placés antérieurement (*Systema*) dans la section ++ de la coupure *Coprinarius,* caractérisée par le chapeau membraneux, devenant strié ou fendu, avec des espèces à spores noirâtres, que FRIES devait classer plus tard dans sa coupure *Psathyrella* à cause de leurs lames non déliquescentes, et que nous rangeons actuellement dans le genre *Coprinus,* à cause de leur chapeau plissé-véliforme.

b. SECTIONNEMENTS PROPOSES PAR *FRIES* A L'INTERIEUR DES GRANDES COUPURES RECONNUES DANS *EPICRISIS.*

Pholiota.

Dans *Epicr.* la coupure *Pholiota* est divisée en 3 grands ensembles d'après l'habitat :

HUMIGENEI. Terrestres, non muscicoles.
TRUNCIGENEI. Lignicoles ou épiphytes, plus ou moins cespiteux.
MUSCIGENEI. Galerae annulatae.

Ces 3 grands ensembles ont été conservés dans *Hym. Eur.*, avec des dénominations à peine changées. FRIES y précise que les *Humigeni* sont rarement cespiteux et que les *Muscigeni* sont hygrophanes.

= Les *HUMIGENI*, non subdivisés dans *Monogr.*, comprenaient, dans *Epicr.* et *Hym. Eur.*, 2 sections distinguées par la couleur des spores ; celles-ci sont ferrugineuses dans la première (EUDERMINI de *Hym. Eur.*), brun-ferrugineux dans la seconde (PHAEOTI de *Epicr.* et *Hym. Eur.*). Dans le *Systema* le groupe des Pholiotes non lignicoles ne comprenait que des *Eudermini* ; des *Phaeoti* comme *Ag. praecox* et *sphaleromorphus* étaient placés dans la coupure *Psalliota*, qui comprenait aussi les futurs *Stropharia*.

A noter que l'*Eudermini Ag. caperatus* n'a été rangé dans la coupure *Pholiota* que dans le premier (*Systema*) et le dernier (*Hym. Eur.*) ouvrage de FRIES ; entre temps (*Epicr.* et *Monogr.*) FRIES avait placé cette espèce dans les *Cortinarius*. Parmi les autres *Eudermini* vus par FRIES, citons notamment *Ag. aureus*, *erebius* et *blattarius*.

= Les *TRUNCIGENI* ont été subdivisés comme suit dans *Hym. Eur.* :

+ AEGERITINI. Chapeau non écailleux mais pouvant être crevassé-rivuleux. Lames pâles puis roussâtres ou brunâtres.

++ SQUAMOSI. Chapeau écailleux, non hygrophane. Lames décolorantes.
I. Lames pâles puis brunâtres, olivacées, argillacées, non purement ferrugineuses. *Ag. destruens, aurivellus, squarrosus*, etc...
II. Lames jaunes puis purement ferrugineuses ou fauves. *Ag. spectabilis, lucifer, flammans, tuberculosus, muricatus*, etc...

+++ HYGROPHANI. Lames cannelle (non jaunes à l'origine). *Ag. confragosus, mutabilis, marginatus, unicolor*, etc...

Des *Aegeritini*, FRIES n'avait vue vivante qu'une espèce, *Ag. radicosus*, qu'il considérait au début (*Systema*) comme l'unique représentant d'un groupe de Pholiotes caractérisé par l'habitat lignicole et le stipe radicant. S'il a pu ranger cette espèce dans la stirpe *Aegeritini*, en écrivant que cette stirpe est naturelle, c'est parce qu'il n'avait pas rencontré en Suède d'*Aegeritini* typiques, l'aire de ces derniers étant plus méridionale ; il ne les connaissait que par les descriptions et les *Icones* et pouvait donc difficilement juger de leurs affinités. Dans *Epicr.*, où FRIES n'avait pas encore séparé une stirpe *Aegeritini*, *Ag. radicosus* était rangé dans les *Squamosi* du premier groupe.

A cette époque FRIES distinguait dans les *Truncigeni*, 3 groupes caractérisés par la couleur des lames, en précisant qu'il considérait cette division comme très naturelle ; les 2 premiers de ces groupes ont donné les 2 groupes de *Squamosi* de *Hym. Eur.* ; le troisième est devenu le groupe *Hygrophani* de cet ouvrage. Dès le *Systema* l'ensemble *Squamosi* était individualisé et caractérisé (Lignicoles, plus ou moins cespiteux, à chapeau charnu plus ou moins écailleux), mais non nommé.

L'ensemble *Muscigeni* était dans le même cas ; dans le *Systema*, il était d'ailleurs réduit à une seule espèce, *Ag. mycenoides*, dont FRIES écrivait déjà « est Galera annulata ». Cet ensemble est resté minuscule puisque, dans *Hym. Eur.*, FRIES ne cite que 2 espèces : *Ag. mycenoides* et *pumilus*.

Flammula.

3 des sections distinguées par FRIES dans sa coupure *Flammula* se retrouvent, avec des dénominations inchangées, de l'*Epicr.* aux *Hym. Eur.* Voici leurs définitions, suivies pour chacune d'elles, des noms de quelques espèces relativement bien connues.

LUBRICI. Revêtement piléique continu, subséparable, glabre, visqueux ; cortine manifeste, fibrilleuse. Spores ferrugineuses, non fauves, brun ferrugineux chez *carbonarius.* Grégaires, terrestres, plus rarement lignicoles. Correspondent aux *Hebeloma,* mais facilement distingués par les lames non sinuées, la pellicule très visqueuse subséparable, le stipe non pruineux en haut et l'odeur. *Monogr.* précise que la cortine est blanche.

Ag. lentus, lubricus, gummosus, carbonarius, etc...

UDI. Revêtement piléique continu, non séparable, glabre (çà et là avec voile superficiel), humide à subviscidule en temps humide. Cortine manifeste, appendiculée. Spores non fauves, ni ocracées. Affines aux Pholiotes lignicoles à spores ferrugineuses ; cespiteux, lignicoles.

Ag. astragalinus, alnicola, conissans, inopus, etc...

SAPINEI. Chapeau sans pellicule (chair scissile ou lacérée en squames dans sa partie supérieure), non visqueux, d'abord « subnaucosus ». Voile fibrilleux apprimé sur le stipe, non appendiculé-cortiné, subnul ou formant sur le stipe une zone annulaire. Se distinguent surtout aux lames d'abord jaunâtres ou jaunes puis fauves ; spores ocracées-fauves. Subcespiteux, toujours avec Conifères, mais parfois terrestres, entre rameaux de Conifères. *Monogr.* précise que les espèces de ce groupe, dit très naturel, viennent habituellement sur bois pourrissant.

Ag. penetrans, hybridus, sapineus, liquiritiae, picreus, limulatus, etc...

Dans le *Systema,* les trois sections précédentes étaient déjà reconnues, mais désignées différemment. On reconnaît les *Lubrici* dans la section dite *Myxaciis* similes, espèces au chapeau visqueux, non vraiment cespiteuses, lignicoles ou terrestres ; les *Udi* dans la section dite *Pholiotis* proximi, espèces au chapeau sec, cespiteuses et lignicoles. Contrairement aux deux précédentes, la section *Sapinei,* alors appelée *Lignatiles,* n'était pas rattachée aux *Flammula* ; elle était rattachée aux *Dermocybe* bien que FRIES ait écrit à son sujet « Habitus potius Dermini quam Cortinariae » et « cf. Flammulas ».

Dans ses divers ouvrages FRIES a ajouté d'autres sections aux trois précédentes. Si nous ne tenons compte que de celles qui renferment des espèces vues vivantes par lui, nous trouvons dans *Epicr.* une section *VESTITI,* caractérisée par la pellicule piléique non continue, ni séparable, mais fibrilleuse par le voile universel ; il s'agit d'espèces terrestres, sans couleurs vives, à spores ordinairement brun ferrugineux, pâles ou sordides. Ex. *Ag. scambus, tricholoma, strigiceps.*

La position taxinomique des *Ag. tricholoma* et *strigiceps* a toujours laissé FRIES perplexe. Dans *Monogr.* il écrivait, à propos des *Ag. tricholoma,* « Hic et sequens (*strigiceps*) novae stirpis praebent, primitias cum Omphaliis analogae ». Dans *Hym. Eur.* FRIES transfère ces espèces dans la coupure *Inocybe.* La section *Vestiti* prend alors le nom *SERICELLI,* qui rappelle que la cuticule de ces champignons cortinés est soyeuse (sèche ou initialement visqueuse) ; elle

comprend notamment *scambus,* dont FRIES disait très justement, dès *Epicr.*, « A. lento vero affinitate proximus ».

Dans *Hym. Eur.* figure encore une section *GYMNOTI,* dont le nom rappelle qu'il s'agit d'espèces non voilées ; leur chapeau est sec, très souvent écailleux ; ici *Ag. abruptus, muricellus, tammii,* etc... ; il s'agit d'un ensemble manifestement hétérogène puisqu'il renferme *tammii,* qui n'est autre que *Boletus* (Phylloporus) *rhodoxanthus,* et que, selon FRIES, *muricellus* serait un *Phaeoti.*

La section *HETEROGENEI* de *Monogr.* comprenait les *Vestiti* de l'*Epicr.* plus *Ag. abruptus,* placé dans les *Gymnoti* de *Hym. Eur.*

Galera.

Dans *Epicr.* la coupure *Galera* est divisée en 4 sections :

+ *POLYTROPI.* Chapeau glabre et nu (subvisqueux dans toutes les espèces vues vivantes par FRIES), non atomé ni soyeux. Lames sublibres, serrées. Voile nul.

Cette section était réservée aux espèces que FRIES ne savait trop où classer : d'une part des espèces qu'il n'avait pas vues et qu'il a abandonnées dans *Hym. Eur.*, d'autre part des espèces d'affinités variées, d'où le nom choisi pour désigner cette section.

++ *CONOCEPHALI.* Chapeau conicocampanulé, hygrophane « laeviusculo, sicco atomato molli ». Stipe raide. Lames ascendantes, insérées au fond du cone, subserrées. Voile nul.

+++ *BRYOGENEI.* Chapeau membraneux, campanulé, strié, glabre, hygrophane « sicco laevi opaco subsericello ». Stipe grêle « laxo, flexili ». Lames largement adnées, planes, subdenticulées. « Tenelli », muscicoles. Cortine fugacissime.

++++ *ERIODERMEI.* Chapeau submembraneux, glabre, mais d'abord soyeux ou écailleux (surtout à la marge) par un voile manifeste, superficiel, caduc. Stipe un peu ferme, suballongé. Lames décurrentes (sauf chez *Ag. mycenopsis*).

Dans *Monogr.* les étiquettes *Conocephali* et *Bryogenei* sont remplacées respectivement par *TENERI* et *HYPNOPHILAE,* de façon d'ailleurs temporaire, et surtout FRIES détache des *Polytropi* une section *PLUTEOTROPI,* que le chapeau visqueux, les lames absolument libres et le voile nul distinguent des *Polytropi* résiduels, au chapeau humide, aux lames légèrement adnexes et au voile partiel fugace.

Dans *Hym. Eur.* les *Pluteotropi* forment une nouvelle coupure **Pluteolus,** indépendante de *Galera,* et les *Polytropi* de *Monogr.* sont répartis entre les *Conocephali* et les *Eriodermei,* ces derniers étant épurés des espèces à lames décurrentes, qui sont versées dans une coupure indépendante de *Galera,* la coupure **Tubaria,** créée en 1870 par W. G. SMITH.

Naucoria.

Les 3 sections distinguées par FRIES dans sa coupure *Naucoria* se retrouvent, avec des dénominations inchangées, de l'*Epicr.* aux *Hym. Eur.* Voici leurs définitions telles que données dans le premier de ces ouvrages.

I. *GYMNOTI.* Chapeau glabre. Spores (de couleurs) pures, non brunâtres. Voile absolument nul. Dans *Monogr.* FRIES précise que les spores sont ferrugineuses.

II. *PHAEOTI*. Chapeau nu. Lames et spores brun-ferrugineux. Voile potentiel, mais rarement manifeste. *Monogr.* précise que le voile partiel est distinct chez plusieurs, mais qu'il est fugace, cortiniforme.

III. *LEPIDOTI* (*Naucoriae genuinae* El.). Chapeau flocculeux ou squamuleux. Voile manifeste. *Monogr.* réduit ce groupe à des espèces à spores ferrugineuses.

Chacune de ces grandes sections est subdivisée en groupes :

I. *GYMNOTI*.

+ Lames libres ou légèrement adnexes.
Ag. lugubris, festivus, christinae, cucumis, etc...

++ Lames adnées. Espèces très distinctes les unes des autres.
Dans *Monogr.* et *Hym. Eur.*, ce groupe est coupé en deux :

I. Chapeau convexe-plan.
Ag. cerodes, melinoides, etc...

II. Chapeau campanulé puis ouvert.
Ag. scolecinus, triscopus, badipes, camerinus.

II. *PHAEOTI*.

+ PEDIADEI. Dans les prés et les champs.
Ag. pediades, tabacinus, etc...

++ SCORPIOIDEI. Espèces des lieux non cultivés, humides, des bois.
Ag. myosotis, temulentus, inquilinus, etc...

Dans *Monogr.* FRIES détache *inquilinus* des *Scorpioidei* et le place dans un groupe spécial EPIPHYTAE.

III. *LEPIDOTI*.

+ Chapeau à squamules superficielles caduques.
Ag. crobulus, furfuraceus, etc...

Dans *Monogr.*, où il est précisé que les squamules viennent du voile, FRIES transfère *crobulus* à côté de *inquilinus,* dans sa section *Epiphytae* des *Phaeoti.*

++ Chapeau à squamules innées (*Monogr.* précise qu'elles sont persistantes).
Ag. erinaceus, etc...

+++ Chapeau sans squames, soyeux ou semé d'atomes.
Ag. carpophilus, etc...

Dans le *Systema,* la coupure *Naucoria* était réduite par rapport à ce qu'elle devait devenir dans *Epicr.,* du fait que plusieurs *Phaeoti* (*Ag. pediades, myosotis, tenax*) étaient placées dans la coupure *Psilocybe,* alors que d'autres espèces, comme *lugubris* et *cucumis,* étaient rangées dans les *Dermocybe.*

Concernant la nomenclature, il est important de rappeler que lorsque FRIES a créé sa coupure *Naucoria,* dans le *Systema,* il l'a définie en partie par le fait que le chapeau est couvert de squames ou de fibrilles innées, apprimées, rarement caduques ; dans cet ouvrage, la section + *Genuini* n'est pas définie, mais la section ++, qui, par contre, n'est pas nommée, est dite constituée d'espèces dont le chapeau est nu comme celui des *Galera,* mais subcharnu et convexe-plan comme celui des *Genuini.*

Les *Genuini,* qui, d'après leur contenu, correspondent aux *Lepidoti* de *Epicr.*, étaient classés comme suit :

+ Chapeau subcharnu obtus. Lames adfixes, sécédentes.
Ag. escharioides, conspersus et *siparius.*

++ Chapeau submembraneux à petit mamelon. Lamelles adnexes.
Ag. pannosus, graminicola.

+++ Chapeau subcharnu, devenant ombiliqué. Lames subdécurrentes.
Ag. furfuraceus, segestrius.

Crepidotus.

Dans *Epicr.* et *Monogr.* FRIES répartissait ses *Crepidotus* en deux séries :

EUDERMINI, comprenant les espèces à spores ferrugineuses ou « fuscoferrugineis », espèces dont le chapeau est horizontal et plus ou moins charnu, comme *Ag. mollis.*

HYPODERMINI, comprenant les espèces faisant penser aux *Hyporhodii* par la couleur « rubiginosis » de leurs spores, espèces au chapeau résupiné puis réfléchi, comme *Ag. variabilis* et *Ag. byssisedus.*

On remarquera que FRIES a pris ici *Eudermini* dans un sens différent de celui qu'il lui a habituellement donné, c'est-à-dire s'opposant à *Phaeoti,* puisqu'il écrit que les spores de ses *Crepidotus Eudermini* peuvent être « fuscoferrugineis », c'est-à-dire de type *Phaeoti* ; nous pensons que c'est simplement parce qu'il voulait montrer que ses *Crepidotus Eudermini* sont des *Dermini,* alors que la position de ses *Hypodermini* dans les *Dermini* lui semblait douteuse.

c. GRANDES COUPURES CREEES PAR DES AUTEURS AUTRES QUE *FRIES.*

1. *Coupures qui n'ont pas été définies à l'origine par des caractères microscopiques remarquables.*

1.1. Coupures proposées par W. G. SMITH en 1871 et admises par FRIES dans ses *Hymenocycetes Europaei.*

Claudopus.

W. G. SMITH a créé cette coupure pour les espèces de la section friesienne *Hypodermini* des *Crepidotus,* aberrante parmi les *Dermini* par la couleur de la sporée. Dans *Hym. Eur.* FRIES a admis cette coupure qu'il a transférée dans ses *Hyporhodii.*

En 1878 GILLET élève *Claudopus* à la dignité générique, en conservant à cette coupure le même contenu que les *Hypodermini* de FRIES, contenu comprenant notamment *Ag. variabilis* et *byssisedus.* Pas plus que les auteurs qui l'ont précédé, il ne fait mention de caractères microscopiques dans la diagnose des *Claudopus,* qu'il distingue des *Crepidotus* par la couleur de la spore qu'il dit « rougeâtre ».

Les recherches microscopiques ont montré que les *Hypodermini* de FRIES constituent un ensemble hautement hérérogène : certaines espèces, comme *byssisedus,* ont les mêmes spores anguleuses que les *Rhodophyllaceae* mésopodes et doivent donc être transférées dans cette famille de *Pluteales* ; QUÉLET puis FAYOD n'ont conservé dans les *Claudopus* que les espèces à spores anguleuses, pour la raison que ce sont les seules *Hypodermini* à avoir une sporée réellement rosée.

En 1900 PATOUILLARD a créé un genre **Dochmiopus** pour les *Hypodermini* à spores de forme banale, non anguleuses, dont *variabilis* est l'espèce la plus

connue et qui est la première citée par PATOUILLARD. Bien que cet auteur ait opposé son genre *Dochmiopus* au genre *Crepidotus* par la couleur des spores, rosée chez *Dochmiopus*, ocracée ou ferrugineuse chez *Crepidotus*, il est certain que la couleur des spores ne peut servir à les distinguer. SCHROETER, qui ne connaissait pas de *Crepidotus* (au sens friesien) à spores anguleuses, a écrit dès 1889, en introduction à l'étude des *Crepidotus* : « SMITH a séparé quelques-unes des formes ici placées dans son sous-genre *Claudopus*, dont la couleur des spores est désignée par rouge rouille. Je n'arrive pas, par comparaison des sporées, à trouver une différence franche entre les deux sous-genres ». SCHROETER qualifie de brun rouillé la sporée de *variabilis*, espèce qu'il prenait vraisemblablement dans le même sens que nous, puisqu'il lui attribue des spores de 5-6 × 3-3.5 μm. Nous-même connaissons des espèces que l'on ne saurait éloigner de *variabilis*, dont la sporée a une teinte rappelant beaucoup celles que l'on rencontre couramment chez des *Hebeloma* ; par exemple *C. amygdalosporus* a une sporée jaunâtre-brunâtre -argillacé : Mu. 10 YR 6/4, 6/5 = Expo. 74 D, 66 E. et *C. epibryus* (sensu Romagn.) une sporée brun foncé, Mu. 7.5 YR 5/4, 4/4 = Expo. 62 F, H.

Sous le microscope, la couleur des spores des *Dochmiopus* va du jaune-brun plus ou moins clair à jaunâtre pâle ; les spores de *C. variabilis* sont seulement blanc-paille voire subincolores dans ces conditions. Les *Dochmiopus* de PATOUILLARD ne sont donc que des *Crepidotus*.

Tubaria.

En même temps qu'il créait un sous-genre *Deconica* du genre *Agaricus* pour ceux des *Psilocybe* dont les lames sont décurrentes, et qui se trouvent dans le groupe ++ de la section *Tenaces* de FRIES, W. G. SMITH créait un sous-genre *Tubaria* pour ceux des *Naucoria* dont les lames sont décurrentes et le chapeau en général déprimé ; les *Tubaria* de SMITH correspondent exactement, par leur définition, au groupe +++ des *Naucoria Genuini* du *Systema*, qui comprenait notamment *Ag. furfuraceus*, que SMITH figure comme type du nouveau sous-genre.

Ces créations ne pouvaient relever que d'une obsession, celle d'aboutir à un parallélisme entre la classification des chromosporés et celle des leucosporés ; dans cet esprit, les *Deconica* et les *Tubaria* correspondraient aux *Omphalia* dans les leucosporés.

On sait que de telles correspondances ne traduisent pas des affinités et qu'elles sont souvent très imparfaites. C'est ainsi que, dans le groupe ++ des *Psilocybe Tenaces* de FRIES, qui correspond évidemment, comme l'a écrit FRIES, aux *Deconica* de W. G. SMITH, les lames sont rarement décurrentes ; de ce groupe, qu'il a renoncé à détacher des *Psilocybe*, FRIES a donné la définition suivante : « Lamelles planes, très larges en arrière, subdécurrentes ».

On peut s'étonner que FRIES, qui n'avait pas admis que *Deconica* puisse être détaché de *Psilocybe*, ait admis *Tubaria* comme coupure indépendante de *Naucoria*, en rendant par surcroît ce sous-genre de SMITH très hétérogène. D'abord les deux sections qu'il y distingue, *Genuini*, sporis ferrugineis, avec *Ag. furfuraceus*, *Phaeoti*, sporis fuscoferrugineis, avec *crobulus* et *inquilinus*, sont sans affinités entre elles ; ensuite la section *Genuini* groupe, avec *furfuraceus*, extrait des *Naucoria*, les *Ag. paludosus* et *stagninus*, extraits des *Galera*. FRIES explique que s'il a effectué ces transferts, c'est qu'il a placé dans les *Tubaria*, non seulement les espèces, peu nombreuses, au chapeau ombiliqué ou déprimé, mais aussi les espèces à lames subdécurrentes, très larges en arrière, triangulaires, lames

que nous dirions comparables par leur forme et par leur insertion à celles des *Deconica* au sens friesien.

Il est difficile de comprendre pourquoi EARLE a pris comme type du genre *Tubaria,* le *Ag. inquilinus,* qui, par la couleur de ses spores, « fusco ferrugineis » selon FRIES, est un *Phaeoti* et non un *Genuini.*

Pour FAYOD l'un des caractères microscopiques importants des *Tubaria* est le fait que la paroi de la spore est simple et *incolore* (ce dernier caractère souligné en italiques). FAYOD attribuait à tort la couleur de la spore des *Tubaria* au contenu, comme on peut le voir dans la définition de sa tribu Tubariés. En 1900, PATOUILLARD, qui ne citait comme exemple de *Tubaria* que *T. furfuracea,* précisait que la spore des *Tubaria* est lisse et sans pore germinatif.

A la suite de FRIES, FAYOD plaçait dans ses *Tubaria,* à la fois des *Eudermini* comme *T. furfuracea* et des *Phaeoti* comme *T. inquilina.*

Peut-être avait-il hésité avant de placer *Ag. inquilinus* dans ses *Tubaria* car il écrit, à la suite du nom de cette espèce « (endospore douteux ?) ». En 1926 nous faisions remarquer que la spore de *Ag. inquilinus* est (indistinctement) porée, et que, sous le microscope, elle est un peu violacée, ce qui explique le type *Phaeoti* de la sporée, qui l'oppose à la teinte de type *Eudermini* de la sporée de *T. furfuracea.* A cause de ces caractères de la spore nous avions alors proposé de transférer *Ag. inquilinus* dans les *Deconica* de la coupure *Psilocybe.* BRESADOLA a admis ce transfert de *inquilinus* dans les *Psilocybe* en 1931.

Dans cet ordre d'idées il est bon de rappeler que, dans *Epicr.,* FRIES comparaît déjà *Ag.* (Naucoria) *inquilinus* à des *Psilocybe ;* il disait de *Ag.* (Psilocybe) *physaloides* : « *A. inquilinus* facile confunditur » et de *Ag.* (Psilocybe) *nucisedus* : : « Habitus exacte A. inquilini, sed differt sporidiis ». A la fin de sa définition de la coupure *Psilocybe,* il attirait déjà l'attention sur des *Naucoria* de la section *Phaeoti.*

A la suite de FAYOD, plusieurs auteurs ont considéré comme caractères importants du genre *Tubaria,* la pâleur de la spore vue sous le microscope, la minceur de sa paroi, apparemment simple et l'absence de différenciation apicale de celle-ci. Ainsi R. HEIM (1931), nous-même qui faisions remarquer en 1935 qu'à cause de la minceur de la paroi, lisse ou sublisse, de la spore, celle-ci collapse facilement, et ROMAGNESI qui, en 1940, notait qu'à cause de la minceur de la paroi et de sa faible pigmentation, la spore absorbe rapidement des colorants, comme le Bleu Coton C 4 B.

Naturellement la pâleur de la paroi sporique de certains *Tubaria,* telle que vue sous le microscope, fait que la sporée de ces espèces est bien plus claire que celle de la plupart des *Dermini,* à tel point qu'il arrive que, pour préciser la couleur de cette sporée, on puisse utiliser l'un des codes proposés pour les sporées de Russules ; c'est ainsi que la sporée de *subincarnata* a une couleur correspondant aux échelons (D) E du code de PEARSON.

A la suite de FAYOD, qui indique, dans sa définition de la tribu Tubariés : « cuticule piléique nulle », ROMAGNESI considérait alors comme autre caractère important des *Tubaria* la faible différenciation du revêtement piléique ; pour cette raison il se refusait à inclure dans les *Tubaria* le *Ag. carpophilus,* dont le voile universel recouvre le chapeau d'une couche celluleuse, alors qu'en 1935 nous avions proposé de le placer dans ce genre à cause de ses spores qui ont les caractères indiqués plus haut pour les *Tubaria* typiques. Dans la « Flore analytique » nous avons adopté un compromis entre ces deux manières de voir, en plaçant les *Ag. furfuraceus* et *carpophilus* dans un même genre, mais dans deux sous-genres différents, *Ag. furfuraceus* dans un sous-genre *Tubaria, Ag. carpo-*

philus dans un sous-genre *Floccularia,* opposé au sous-genre *Tubaria* par la différenciation du revêtement piléique, semé de flocons de structure celluleuse ou hérissé de petites mèches pointues.

Concernant la valeur de l'intensité de pigmentation de la paroi sporique comme caractère générique ou même sous-générique, KÜHNER et ROMAGNESI ont profondément modifié en 1953 leurs conceptions antérieures ; dans chacun des sous-genres *Tubaria* et *Floccularia,* ils placent en effet, à la fois des espèces à spores pâles et des espèces à spores normalement pigmentées.

L'ensemble des *Tubaria* et *Floccularia,* tels que conçus dans la « Flore analytique » correspond de façon suffisamment satisfaisante aux *Naucoriae Genuinae* de FRIES pour qu'il nous semble raisonnable de lui conserver l'étiquette générique *Naucoria.*

Ag. confragosus, que nous ne connaissions pas lors de la publication de la « Flore analytique », trouve naturellement sa place dans cet ensemble, plus précisément dans le sous-genre *Tubaria,* comme nous l'avons indiqué à la suite d'une étude détaillée de cette espèce (1969). Dans cet ordre d'idées il est bon de rappeler que, si FRIES a classé *Ag. confragosus* dans sa coupure *Pholiota* à cause de la présence d'un anneau membraneux, il notait (*Monogr.*) « *Ag. consperso* et *furfuraceo* magis affinis quam sequentibus » (les espèces qui suivent sont *mutabilis, marginatus* et *unicolor*).

1.2. Genres publiés après la parution des *Hymenomycetes Europaei.*

1.2.1. Genres créés ou remaniés par KARSTEN, QUÉLET et EARLE, à l'occasion de révisions générales de la classification des Champignons lamellés.

1.2.1.1. Genres créés par KARSTEN, 1879.

Accordant à la présence ou à l'absence de voile une importance systématique plus grande que FRIES, KARSTEN a démembré sur cette base plusieurs grandes coupures friesiennes d'Ochrosporés mésopodes.

Le genre **Galerula** Karsten est constitué par les *Galera* voilés de la section friesienne *Eriodermei,* telle que conçue dans *Hym. Eur.* c'est-à-dire après exclusion des espèces à lames largement adnées-triangulaires, transférées par FRIES dans la coupure *Tubaria.*

Pour d'autres coupures friesiennes, ce sont au contraire les espèces à voile peu développé ou nul qui en ont été extraites par KARSTEN pour constituer des genres indépendants.

C'est ainsi que KARSTEN, ne laissant logiquement dans la coupure *Naucoria* que les espèces de la section friesienne *Lepidoti* (*Naucoriae typicae*), espèces qui ont toutes un voile manifeste, a créé un genre **Simocybe** pour l'ensemble des deux autres sections friesiennes : *Gymnoti* (espèces dépourvues de voile) et *Phaeoti* (« velum potentiale sed rare manifestum »).

Les genres *Gymnocybe* et *Gymnopilus* ont été créés par KARSTEN pour des Flammules dépourvues de cortine. Les **Gymnocybe** correspondent à la section *Gymnoti* de FRIES (*Hym. Eur.*), section qui paraît remarquablement artificielle. Les **Gymnopilus** de KARSTEN comprennent une partie des *Flammula Sapinei* de FRIES, celles des espèces de cette section (*Ag. liquiritiae* et *picreus*) qui, selon FRIES, sont dépourvues de cortine ; les autres *Sapinei* de FRIES, les *Ag. hybridus, penetrans* et *sapineus,* étaient laissés par KARSTEN dans les *Flammula Sapinei,* pour la raison que FRIES avait écrit, ce qui est exact, qu'elles présentent, soit

une cortine annuliforme (*hybridus*), soit au moins une cortine fugacissime (*penetrans* et *sapineus*). Il est évident que séparer dans des genres distincts les *Ag. penetrans* et *liquiritiae* sous des prétextes aussi légers est indéfendable ; placer *Ag.* (Crepidotus) *palmatus* dans le genre *Gymnopilus,* comme l'a fait KARSTEN, est en outre simplement ridicule.

Aux dépens des *Flammula* de l'*Epicrisis* et de *Monogr.,* KARSTEN a enfin créé un genre **Ripartites,** renfermant à l'origine 4 des espèces friesiennes : *Ag. tricholoma* et *strigiceps,* dont FRIES avait écrit (*Monogr.*) qu'elles représentent une stirpe particulière, analogue aux Omphales, et, en outre, les *Ag. helomorphus* et *scambus* qui, dans *Epicr.,* étaient placées dans la même section que *tricholoma* et *strigiceps,* immédiatement à leur suite. Ainsi conçu le genre *Ripartites* était manifestement artificiel, renfermant, à côté d'espèces que FRIES devait transférer par la suite dans sa coupure *Inocybe,* le *Ag. scambus* dont cet auteur avait écrit « A. lento vero affinitate proximus ». D'ailleurs KARSTEN avait remarqué que cohabitaient dans son genre *Ripartites,* à la fois des espèces à spores elliptiques et lisses et des espèces à spores rondes et verruqueuses. En 1887, il amendait heureusement *Ripartites* en le restreignant aux espèces à spores ornées, comme il est d'usage de le faire aujourd'hui. Ainsi délimité *Ripartites* est un genre très proche de *Lepista* et, comme tel, doit être rangé dans les *Tricholomatales* et non dans les *Agaricales.*

Se rendant certainement compte du caractère artificiel de plusieurs genres proposés par lui, KARSTEN devait rapidement les abandonner ; c'est ce qu'il a fait pour ses genres *Galerula, Simocybe, Gymnocybe* et *Gymnopilus,* qu'il a réintégrés dans les coupures friesiennes dont ils étaient issus ; il a cependant conservé *Galerula* et *Gymnopilus* comme sous-genres.

Concernant les champignons n'ayant pas, chez l'adulte, un stipe central, normalement développé, à partir duquel rayonnent les lames, KARSTEN a accordé beaucoup plus d'importance que FRIES au fait que, dans certaines espèces, le chapeau est fixé au support par son sommet, un stipe, au sens où l'on prend habituellement ce terme, manquant totalement, et ceci dès l'origine ; il a séparé ces types dans des genres différents de ceux où le stipe, plus ou moins rudimentaire, est excentré ou latéral ; il a adopté cette manière de faire, aussi bien pour les Leucosporés, comme nous le verrons plus loin, que pour les Ochrosporés.

C'est ainsi qu'il a découpé la coupure friesienne *Crepidotus* sur des bases complètement différentes de celles utilisées par son auteur. Il a extrait du genre *Crepidotus,* un genre **Phialocybe** KARSTEN, qui s'oppose à *Crepidotus* sensu stricto par le fait que le chapeau est fixé au support par son sommet, le stipe étant absolument nul.

1.2.1.2. Genres définis ou redéfinis par *Earle.*

En 1909 EARLE admet quelques genres créés aux dépens de genres friesiens par des auteurs qui l'ont précédé, et en crée de nouveaux, essentiellement pour des sections friesiennes. Le système qu'il présente, étant uniquement basé sur des caractères macroscopiques, EARLE a été amené à modifier sensiblement le sens de certaines coupures qui avaient été définies par FAYOD sur des bases anatomiques (Voir plus loin).

1.2.1.2.1. Genres issus du démembrement de la coupure friesienne *Pholiota.*

Pholidotopsis Earle.
Créé pour les *Muscigenei* de FRIES ; type *Ag. mycenoides.*

Pholiotina Fayod.

Ce genre, créé par FAYOD sur des bases anatomiques (voir plus loin), est étendu par EARLE à toutes les Pholiotes hygrophanes de FRIES autres que les *Muscigenei,* et rendu ainsi fort hétérogène.

Hypodendrum Paulet.

Distingué du genre suivant par le stipe écailleux-squarreux.

Correspond *grosso modo* aux *Squamosi* de FRIES ; type *Ag. squarrosus.*

Pholiota.

Après extraction des genres précédents, le genre *Pholiota* se trouve réduit à des espèces dont le stipe est glabre ou fibrilleux, c'est-à-dire à l'ensemble des *Aegeritini* et de la plupart des *Humigeni* de FRIES, ensemble nettement hétérogène. Type *Ag. durus.*

1.2.1.2.2. Genres issus du démembrement de la coupure friesienne *Flammula.*

Les trois sections friesiennes *Lubrici, Udi* et *Sapinei* ont été élevées à la dignité générique par EARLE.

Un genre **Visculus** a été créé par EARLE pour les Flammules de la section friesienne *Lubrici* ; le choix qu'il a fait de *Ag. gummosus* comme type de ce genre nous semble malheureux car, par la présence de chrysocystides, cette espèce est loin de correspondre au type moyen des *Lubrici.*

Le genre **Ryssospora,** créé par FAYOD pour des espèces à spores ornées, comme le rappelle le nom choisi (voir plus loin), est repris par EARLE pour grouper des espèces qui nous paraissent très généralement à spores lisses, à savoir les Flammules de la section friesienne *Udi* ; type *Ag. apicreus.*

L'étiquette générique **Gymnopilus,** créée par KARSTEN pour des Flammules dépourvues de voile, est utilisée par EARLE pour désigner les *Sapinei* de FRIES, auxquelles EARLE joint, à tort selon nous, les *Sericelli* de FRIES. Bien que EARLE ait pris comme type du genre *Gymnopilus Ag. liquiritiae,* une espèce précisément classée dans ce genre par KARSTEN, il a écrit, au sujet des *Gymnopilus* : « voile manifeste, finalement évanescent », ce qui est certainement exact, mais qui est en contradiction avec la définition de ce genre par KARSTEN. Pour EARLE, les *Gymnopilus* se distinguent des *Visculus* et des *Ryssospora* par le fait que leur chapeau, non visqueux, ni humide, est sec, écailleux, fibrilleux ou soyeux.

EARLE a utilisé l'étiquette générique **Gymnocybe** Karst. pour les espèces de la section friesienne *Gymnoti,* mais ce genre lui paraît quelque peu douteux.

1.2.1.2.3. Genres issus du démembrement de la coupure friesienne *Naucoria.*

Ils correspondent aux trois sections distinguées par FRIES.

Bulla Batt. ex Earle.

Est créé pour les *Phaeoti* de FRIES ; type *Ag. arvalis.*

Flammulaster.

Est créé par EARLE pour les *Lepidoti* de FRIES ; type *Ag. carpophilus.*

Naucoria est réduit aux *Gymnoti* de FRIES ; type *Ag. melinoides.*

Cette interprétation de *Naucoria* au sens restreint nous paraît absolument inadmissible puisque FRIES a précisé que les *Naucoriae Genuinae* sont les *Lepidoti.*

1.2.1.2.4. Genres issus du démembrement de la coupure friesienne *Galera*.

Admettant le genre **Galerula** créé par KARSTEN pour les *Galera* pourvus d'un voile manifeste, et **Conocybe** FAYOD pour les *Galera* de la section friesienne *Conocephali*, EARLE crée un genre **Galerella** pour les espèces dont le chapeau est fendu-sillonné au dos des lames.

Pour ce qui reste des *Galera* friesiens, plus précisément pour les espèces de la section *Bryogenei*, EARLE propose la dénomination générique **Galerina**.

1.2.1.2.5. Genres issus du démembrement de la coupure friesienne *Crepidotus*.

EARLE admet la coupure *Claudopus* (W. G. SMITH) GILLET pour les *Crepidotus* à spores roses ou saumonées, en prenant comme type *Ag. variabilis*.

Il détourne la dénomination **Phialocybe** du sens que lui avait attribué son auteur, KARSTEN, et l'utilise pour désigner les *Crepidotus* friesiens de la section *Eudermini*, en prenant comme type *Ag. mollis* (qui n'était pas un *Phialocybe* pour KARSTEN), conservant *Crepidotus* pour grouper les Pleurotes non voilés, à stipe simplement excentré et à lames décurrentes, dont les spores sont blanches ou teintées de lilas (type *Ag. ostreatus*), sous prétexte que GRAY a été le premier (1821) à considérer *Crepidotus* comme genre et qu'il l'a précisément utilisé pour les Pleurotes de ce type.

1.2.1.3. Genres créés ou modifiés par QUÉLET, 1886.

Proposé, comme celui de KARSTEN, dans la seconde moitié du siècle dernier, le système de QUÉLET en diffère profondément, à la fois par la forme et par les préoccupations scientifiques qui l'ont inspiré. Le démembrement ne porte que sur une seule coupure friesienne, *Pholiota*, et il est compensé par des remembrements. En outre, à l'inverse de KARSTEN, QUÉLET minimise l'importance taxonomique des voiles.

Pour lui, on ne saurait automatiquement séparer dans des coupures différentes, comme le faisait FRIES, les ochrosporés dont le stipe porte un anneau de ceux qui n'en possèdent pas.

C'est ainsi que QUÉLET unit dans un même genre **Hylophila** les *Pholiota Humigeni* de FRIES (qui constituent sa section *Cyclopus*), les *Hebeloma* et les *Naucoria*, tous types ochrosporés.

Dans un autre genre, **Dryophila**, QUÉLET place les *Pholiota Truncigeni* de FRIES (qui constituent sa section *Pholiota*) et l'ensemble des *Flammula* de cet auteur, auxquels il ajoute, dans une section *Flammuloides*, les *Hypholoma Fasciculares* de FRIES, malgré leurs spores violetées.

La séparation *Hylophila/Dryophila* ne repose apparemment que sur l'habitat : les *Dryophila* sont lignicoles, souvent cespiteux ; les *Hylophila* sont généralement terrestres, uniquement terrestres pour les espèces des sections *Cyclopus* et *Hebeloma*.

QUÉLET a heureusement fusionné les coupures friesiennes *Pluteolus* et *Bolbitius* en un seul genre ; pour des raisons évidentes de priorité il aurait dû appeler ce genre *Bolbitius* et non *Pluteolus* comme il l'a fait. Il est curieux que FRIES n'ait jamais eu l'idée de rapprocher ces deux coupures, qui sont à peine différentes.

Il est regrettable qu'en 1909 EARLE ait à nouveau considéré comme génériquement distinctes l'une de l'autre les coupures *Bolbitius*, qu'il appelle *Mycena* (PERS.) ROUSSEL, et *Pluteolus*, en les distinguant seulement par le fait que les

lames seraient déliquescentes chez *Bolbitius* et qu'elles ne le seraient pas chez les *Pluteolus*. Il est difficile de comprendre pourquoi EARLE a maintenu cette distinction puisqu'il écrivait que la déliquescence des lames des *Bolbitius* n'est pas un caractère tranché, car il dépend dans une certaine mesure des conditions atmosphériques, et qu'il apparaît souvent, à un moindre degré, dans les *Pluteolus*. C'est à tort que EARLE a employé le même qualificatif « deliquescent » pour les lames des *Bolbitius* et pour celles des *Coprins*. Alors que FRIES écrivait des lames des *Coprinus* qu'elles sont « in laticem... diffluentes », il écrivait des lames des *Bolbitius* qu'elles sont « liquescentes (nec diffluentes) » ; il ne faut pas oublier que, dans *Monogr.*, FRIES a dit des lames des *Volvaria* et des *Pluteus* qu'elles sont « fere liquescentes ».

Le qualificatif « déliquescentes » appliqué aux lames des *Coprinus* par QUÉLET n'est donc pas synonyme de « liquescentes » tel qu'employé par FRIES, mais bien de « diffluentes » de cet auteur. QUÉLET l'a sans doute bien compris puisqu'il n'attribue pas les lames déliquescentes à ses *Pluteolus*.

1.2.2. Genres créés par d'autres auteurs.

Phaeomarasmius Scherffel, 1897.

Ce genre a été créé pour des *Dermini* qui ressemblent à des Marasmes par le fait qu'ils se dessèchent facilement, mais qu'ils sont réviviscents par la pluie. Son auteur l'a créé pour une espèce qu'il croyait nouvelle et qu'il appelait *P. excentricus* SCHERFFEL, espèce possédant selon lui un voile universel tomenteux-fibreux.

Ce champignon est considéré actuellement comme synonyme de *Ag. rimulincola*, lui-même parfois synonymisé à *Ag. horizontalis* ; ces deux derniers champignons étaient placés dans la coupure *Naucoria* par FRIES, qui ne les avait pas personnellement récoltés.

Ceci explique que FRIES, qui connaissait bien *Ag.* (Naucoria) *erinaceus*, pouvait en dire « aridus, persistens ut Marasmii », tout en précisant que cette espèce nobilissime est « nulli affinis ». Il est clair que, par les caractères que nous venons de rappeler, *Ag. erinaceus* serait à verser dans le genre *Phaeomarasmius*, ce que nous avons fait en 1935. Nous indiquions alors que, chez *horizontalis* et *erinaceus*, le revêtement piléique est formé d'hyphes à paroi plus ou moins fortement épaissie, à la manière de celles des *Crinipellis*. Dans cet ordre d'idées on peut rappeler que FRIES disait de *erinaceus* : « Collyb. cauticinali analoga » et que *Ag.* (Coll.) *stipitarius*, auquel FRIES synonymisait le *cauticinalis* en question, est un *Crinipellis*.

En 1942 ROMAGNESI a évoqué la possibilité d'étendre le genre *Phaeomarasmius* à des espèces non reviviscentes, que nous avons placées tous deux par la suite dans notre section *Floccularia* de la « Flore analytique ». Dès la première édition de ses « Agaricales in modern taxonomy » (1949) SINGER effectue cette extension et il verse les espèces que nous devions ranger par la suite dans nos *Floccularia* dans un genre *Phaeomarasmius*, qu'à partir de 1962 il subdivise de la façon suivante :

subgen. *PHAEOMARASMIUS*

Espèces reviviscentes, à spores ordinairement grandes.

Ag. erinaceus.

subgen. *CARPOPHILUS*

sect. CONFRAGOSI

Revêtement du chapeau formé d'articles surtout allongés, bien qu'as-

sez larges, fortement incrustés de pigment, même les articles terminaux.
Ag. (Pholiota) *confragosus, wieslandri, limulatus.*

sect. CARPOPHILUS
Articles de la surface du chapeau tous ou la plupart globuleux à brièvement elliptiques.
Ag. carpophilus, granulatus, muricatus.

On remarquera que deux espèces particulièrement caractéristiques des deux sous-genres de SINGER, à savoir les *Ag. erinaceus* et *carpophilus,* se trouvent dans la section typique des *Naucoria* de FRIES, la section *Lepidoti,* et que, dans l'ensemble, *Phaeomarasmius* au sens de SINGER, ne correspond pas mal avec cette section.

Il faut toutefois noter que SINGER se refuse à inclure dans ses *Phaeomarasmius, Ag. furfuraceus* et les autres *Tubaria* de la « Flore analytique ». Conformément à la manière de voir de FAYOD, SINGER ne laisse sous l'étiquette générique *Tubaria* que des espèces à revêtement piléique peu différencié.

Selon lui le revêtement piléique des *Tubaria* est un cutis, c'est-à-dire qu'il est formé d'hyphes plus ou moins couchées, alors que celui des *Phaeomarasmius* est un trichoderme, c'est-à-dire qu'il est formé d'hyphes plus ou moins dressées, ce trichoderme se rompant souvent en squamules.

SINGER ajoute que les hyphes du revêtement piléique des *Tubaria* sont grêles, typiquement hyalines, bien que dans certaines espèces on observe dans ce revêtement un pigment inter-ou épicellulaire fortement incrustant.

SINGER pense que nous avons eu tort de placer dans un même genre ses *Phaeomarasmius* non reviviscents et ses *Tubaria.* Il rappelle que si, en 1935, nous avons versé *Ag. carpophilus* (un *Phaeomarasmius* pour lui) dans les *Tubaria* c'est parce que nous avions remarqué que par sa paroi sporique peu colorée, mince, apparemment simple, cette espèce ressemble aux *Tubaria* au sens de FAYOD, mais qu'une telle similitude n'est pas forcément un indice d'affinité. Nous l'admettons volontiers puisque, dans la « Flore analytique », nous avons nous-même admis dans notre sous-genre *Floccularia* (qui comprend la plupart des *Phaeomarasmius* de SINGER), non seulement *Ag. carpophilus* et d'autres espèces présentant ce type de spore, mais également des espèces comme *Ag.* (Pholiota) *muricatus,* dont la paroi sporique est nettement colorée, plus ferme, voire épaisse. Mais nous reprochons à SINGER d'accorder trop d'importance à la distinction cutis/trichoderme, qui n'est qu'une distinction artificielle, les cutis étant reliés aux trichodermes par une gamme d'intermédiaires où les hyphes sont obliquement ascendantes, donc ni couchées, comme dans les cutis typiques, ni dressées comme dans les trichodermes typiques.

Il nous paraît de toute façon certain qu'en plaçant ses genres *Tubaria* et *Phaeomarasmius* dans des familles distinctes, le premier dans ses *Crepidotaceae,* le second dans ses *Strophariaceae,* SINGER masque de façon excessive la parenté, pour nous indiscutable, de ces deux ensembles.

Ramicola Vel.

En 1929 VELENOVSKY crée un genre *Ramicola* pour une espèce qu'il a présentée comme nouvelle sous le binôme *Ramicola olivacea.*

Selon lui cette espèce ne peut être rangée dans les *Naucoria* ou les *Galera* à cause de son stipe excentré, plein, et de la couleur de ses spores, châtain en masse, brun sale sous le microscope ; elle s'éloignerait encore des *Naucoria* par

son chapeau glabre et par l'absence de voile, des *Galera* par la marge piléique d'abord involutée. VELENOVSKY fait encore remarquer que l'on ne saurait la ranger dans les *Crepidotus,* car, si son stipe est excentré, il est normalement allongé.

Sur l'exsiccatum mal conservé du type, HORAK (1968) n'a pu reconnaître la structure de la surface du chapeau, mais il écrit que la forme et les dimensions des spores et des cystides, telles qu'il a pu les étudier, suggèrent que *Ramicola olivacea* n'est qu'un synonyme de *Naucoria effugiens* Quél.

Phaeolepiota R. Maire, 1928.

Ce genre a été traité plus haut, avec les *Agaricales.*

Melanomphalia Christiansen, 1936.

CHRISTIANSEN a proposé ce genre pour y placer une espèce présentée par lui comme nouvelle, sous l'étiquette *Melanomphalia nigrescens,* espèce remarquable par la couleur de sa sporée, exprimée par son auteur comme suit : « Sporae... catervatim olivaceogriseae l. brunneolo-olivaceonigrae ». Selon HORAK, qui a étudié un topotype de cette espèce, la sporée pâlit vers le gris au bout d'une vingtaine d'années et la paroi sporique, qui paraît brun foncé dans KOH, est ponctuée-verruqueuse et non lisse comme le prétendait CHRISTIANSEN.

Selon HORAK, le revêtement piléique est formé d'hyphes radiaires, à moitié redressées, dont la paroi est incrustée de pigment brun et les hyphes sont bouclées.

Le port du champignon (Chapeau ombiliqué et lames largement adnées-décurrentes) est celui d'une Omphale.

Selon CHRISTIANSEN il n'y a pas de voile, mais le fait que cet auteur indique la marge piléique « piloso-fibrilloso » et le stipe « fibrillosus l. lanuginoso-tomentosus » peut laisser un doute à ce sujet ; MOELLER et SINGER pensent que ces productions sont peut-être les restes d'un voile.

2. *Genres créés par* Fayod, *le premier auteur à avoir utilisé la structure de la surface du chapeau à des fins systématiques.*

En 1889, FAYOD a montré l'intérêt systématique de la connaissance de la structure de la couche superficielle du chapeau, couche qu'il appelait cuticule lorsqu'elle diffère de la chair par son aspect microscopique. Il a groupé dans une même tribu *Naucorieae,* les ochrosporés ayant une cuticule qu'il appelait *celluleuse* ou pseudoparenchymatique, c'est-à-dire une cuticule formée « d'hyphés isodiamétriques ou subisodiamétriques », et dont une variante, représentée chez plusieurs espèces de cette tribu, est la cuticule hyméniforme « dont les éléments sont claviformes et disposés exactement comme ceux d'un hyménium ».

2.1. Genres créés par FAYOD dans sa tribu *Naucorieae.*

Comme FAYOD l'a montré, présentent une cuticule celluleuse les *Bolbitius* et divers autres ochrosporés qu'il a proposé de ranger dans des genres nouveaux. Il a créé son genre **Conocybe** pour la section friesienne *Conocephali* des *Galera,* dont les espèces diffèrent des autres *Galera* par le caractère celluleux de leur revêtement piléique. Il est remarquable que, sans se servir du microscope, FRIES ait bien ressenti qu'il y a une différence de structure entre le revêtement des *Conocephali* et celui des *Bryogeni* (voir plus haut). FAYOD a créé son genre **Pholiotina** pour des espèces extraites de la coupure friesienne *Pholiota,* à cause de leur cuticule celluleuse, et son genre **Agrocybe** pour des espèces extraites,

pour la même raison, les unes des *Pholiota,* les autres des *Naucoria* de FRIES ; c'est ainsi qu'il place, dans ses *Agrocybe,* non seulement des espèces pourvues d'un anneau, comme *Ag. praecox* (désigné par lui comme type du genre), mais aussi des espèces qui en sont dépourvues, comme *Ag. pediades.* A remarquer que, si FRIES plaçait ces espèces dans deux coupures différentes, la première dans la section *Phaeoti* de ses *Pholiota,* la seconde dans un groupe *Pediadei* de ses *Naucoria,* il écrivait (*Epicr.*) que les *Pediadei* sont « prope cognata » des Pholiotes de sa section *Phaeoti.* Les recherches anatomiques de FAYOD ont donc amplement confirmé l'étroitesse de l'affinité, reconnue par FRIES, entre certaines espèces pourvues d'un anneau et d'autres qui n'en possèdent pas, en l'exprimant clairement par un remaniement taxinomique indispensable.

Selon FAYOD, alors que chez certains *Agrocybe,* comme *A. aegerita,* la cuticule celluleuse est persistante, dans d'autres *Agrocybe,* comme *A. praecox, pediades* et *semiorbicularis,* elle est fugace.

Après relecture attentive des textes de FAYOD, nous arrivons à la conclusion qu'il distinguait *Agrocybe* de *Pholiotina* par une valeur morphologique différente de la cuticule celluleuse du chapeau. Pour FAYOD, la cuticule celluleuse du chapeau des *Pholiotina* (cuticule ici hyméniforme) est la cuticule piléique proprement dite, ce que cet auteur déduisait certainement du fait qu'il avait remarqué, au-dessus d'elle, un épicutis constitué par le voile général (nous dirions universel) fibreux. La cuticule celluleuse du chapeau des *Agrocybe* serait par contre une cuticule primordiale, c'est-à-dire qu'elle représenterait le voile général [1].

Il semble qu'en 1931 R. HEIM ait partagé cette opinion concernant la valeur morphologique de la cuticule celluleuse des *Agrocybe* puisque, dans la légende d'une belle figure représentant une coupe radiale dans le chapeau de *Naucoria pediades,* ne montrant qu'une cuticule d'hyphes grêles, couchées, on lit : « les cellules du voile général fugace ont disparu ».

Nous doutons fortement qu'une telle différence existe entre *Agrocybe* et *Pholiotina* et, en 1935, nous établissions la démarcation entre ces deux genres en nous basant sur la couleur des spores. Bien que FAYOD ait qualifié de brun-rouille la couleur des spores dans ces deux coupures, nous pensions qu'une différence fondamentale entre *Pholiotina et Agrocybe* réside dans la couleur des spores. La couleur des spores des *Naucoria* du groupe *Pediadei* est la même que celle des *Pholiota* de la section *Phaeoti,* ce que FRIES a nettement exprimé en plaçant les *Pediadei* dans une section *Phaeoti* des *Naucoria.* Les *Agrocybe* typiques sont des *Phaeoti* alors que les *Pholiotina* sont des *Eudermini* comme les *Conocybe* et les *Bolbitius,* ce qui se traduit par le fait que les lames des *Agrocybe* ont une couleur sale, et non ocracée ou rouillée comme celles des espèces des trois autres genres.

2.2. Genres placés par FAYOD dans d'autres tribus que ses *Naucorieae.*

En 1889 FAYOD réduit la coupure *Pholiota* à des *Squamosi* (*P. adiposa, squarrosa, destruens,* etc...) dont les spores sont lisses, elliptiques, le plus souvent à dépression dorsale typique et munies d'un pore apical. Il crée deux genres caractérisés par les spores non lisses : *Myxocybe* et *Ryssospora.*

(*à suivre*).

---

1. Selon FAYOD « *Agrocybe praecox,* qui a une cuticule celluleuse typique dans la jeunesse, n'en a pas... à l'état adulte (ce qui s'explique par la nature involucrale de cette cuticule, qui n'est autre chose que la cuticule primordiale fugace) ». P. 283 de son mémoire FAYOD écrivait : « Il est pratique de nommer la cuticule primordiale des formes angiocarpes *voile général* ».