

ETUDES MICROSCOPIQUES : le genre *RUSSULA*

par M. BON

INTRODUCTION : Cf. le genre *Galeru* (notes mycologiques n°1)

Dans le cas des Russules il eut été trop long de faire une clé pour chaque liste d'espèces ; néanmoins nous les avons classées par affinité ;

- soit en utilisant un nom de tribu ou de groupe
- soit à l'aide du code suivant concernant

- les saveurs : D = douces ; A = âcres
- les sporées : B (blanc) ; C (crème) ; O (ocre) ; J (jaune)

(les compactes sont souvent mises à part)

I - MATERIEL NECESSAIRE :

Réactifs :

- Congo ammoniacal : rouge Congo 1% (ammoniaque pure)
- Fuschine de Ziehl: (bactériologique)
Fuschine 1% dans solution aqueuse de Phénol 5% (se trouve toute préparée en pharmacie ou dans les laboratoires d'analyses médicales)
- Acide chlorhydrique : 5%
- Réactif de Melzer
Solution aqueuse de Chloral hydraté 30% } à parties égales
Solution de Lugol fort (Iode 2%) }
ou bien :
Solution de Chloral : 4 parties
Teinture d'Iode : 1 partie
- Sulfobenzaldéhyde :
Aldéhyde benzoïque et acide sulfurique pur à parties égales
(la préparation devient rapidement noire, mais la conservation est pratiquement illimitée contrairement à la sulfovanilline qui doit être préparée extemporanément et donne des réactions plus faibles (gris-rosé) et même nulles sur *exoniorta*)
- Lames et couvre-objets, scalpels, ou aiguille lancéolée

II - ETUDE de la CUTICOLE

La chair des Russules est composée de sphérocytes ou d'îlots de sphérocytes

parcourus par des laticifères et présente de ce fait une grande monotonie pour le systématique ; seule la réaction des laticifères à la sulfobenzaldéhyde peut fournir un caractère différentiel, surtout en ce qui concerne le cortex supérieur du pied (ROMAGNESI).

Par contre la partie externe (épicutis) du chapeau comporte seule des éléments filamenteux ou particuliers dont l'étude peut largement suffire à la détermination de la plupart des espèces.

De nombreux collègues pensant que l'étude des Russules nécessite un matériel important, nous allons exposer ici notre méthode dite "de campagne" qui nous a permis d'étudier les Russules même dans l'inconfort d'une chambre d'hôtel, avec le minimum de matériel.

1) Prélèvement :

- a) Le scalp permet l'étude de la surface externe en "vue aérienne", il n'a pratiquement aucun intérêt pour les Russules
- b) La coupe radiale permet l'étude des différentes couches en gardant leur orientation et leurs rapports, elle demande une certaine dextérité et doit être exécutée magistralement pour être efficace ; on ne l'utilisera éventuellement que pour l'étude de l'hypocutis (*R. rosea* par exemple)
- c) Le simple "grattage", avec la pointe d'un scalpel ou d'une aiguille lancéolée présente l'avantage de pouvoir être pratiqué sans aucun entraînement et d'être largement suffisant pour l'étude des éléments terminaux de l'épicutis, après dissociation par percussion. Évidemment il ne faut plus chercher une quelconque orientation, les extrémités des hyphes étant souvent dispersées en tous sens.

2) Colorations :

- a) Une simple observation dans l'eau peut être effectuée sur matériel frais (étude des pigments)
- b) Congo ammoniacal : indispensable pour l'étude des *excreta* (regonflant et colorant)
Observation d'ensemble et croquis des différents éléments
Avec un peu d'habitude on peut discerner les éléments mis en évidence par les deux méthodes suivantes et supprimer ces préparations pour un grand nombre d'espèces. Les dermatocystides montrent un contenu pailleté, réfringent et les hyphes primordiales ressemblent à des gros poils hyalins, cylindriques
- c) Méthode différentielle dite "de Melzer" :

Principe : Coloration à la fuschine et décoloration chlorhydrique qui ne concerne pas les granulations dites acidorésistantes de certaines hyphes (hyphes primordiales incrustées) = MP +

Mode opératoire (simplifié) : Sur une lame porte-objet déposer dans un coin (par exemple : F) une goutte de fuschina, introduire une parcelle d'épicutis (grattage) pendant 5 à 10 minutes ; transporter ensuite à l'aide d'un scalpel ou d'une aiguille lancéolée la parcelle vers une goutte d'eau (par exemple : E) et laver quelques secondes. Disposer au centre (A) une goutte d'acide chlorhydrique (2%), y transporter la parcelle, couvrir d'une lamelle, dissocier rapidement et observer aussitôt. La préparation se décolore et seules les granulations externes de certaines hyphes restent rouges (granulations acide-résistantes) et parfois quelques vacuoles internes, en général dans les dermatocystides (S.B.A. +). Observer la grosseur et l'emplacement des granulations parfois aussi leur labilité (éparses dans la préparation). On peut faire un dessin, mais la décoloration risque d'être complète après 5 minutes.

N.B. Ne pas confondre les granulations (externes) avec certains pigments vacuolaires rouges (internes), exemple : *Rovallii*, *Erythropoda*, *Atropurpurea*

- d) Sulfobenzaldéhyde (S.B.A.), Réactif micro-chimique utilisé simplement pour observer le noircissement (S.B.A. +) de certains éléments (dermatocystides et laticifères), leur inaction (S.B.A. -) ou un grisonnement intermédiaire (S.B.A. ±). La brutalité et l'opacité du réactif ne facilitent pas l'observation des formes (cf. Congo) ; seule la présence de bâtonnets noirs ou sombres permet de diagnostiquer la réaction des dermatocystides (terminales) et laticifères (internes).

La réaction S.B.A. servira aussi dans l'étude des laticifères du cortex du sommet du stipe qui présente seule un intérêt en systématique (*integroidinae*), cf. plus loin.

On peut utiliser la sulfovanilline (quelques cristaux de Vanilline, dans une goutte d'acide sulfurique, extemporanément) mais la réaction (S.V. +) est plus faible (gris-rosé) ou nulle sur *ensiseta* (S.V. -).

CLASSIFICATION des DERMATOCYSTIDES

1) Par la quantité :

- abondantes : la plupart des *Piperinae* (*Bretica*, *sardonia* etc...), des *Insidiosinae* (*Cyprea*, *deceptione* etc...) *Puellarinae* et *Laricinae*.
- Rares, subnulle ou d'observation délicate :
 - D.B. : *R. cyanoxantha*, *heterophylla*, *vesca*
 - D.C. : *Musulina*
 - D.J. : *Curtipes* (cf. aussi *Pectinatae*)
- Nulles : *Olivaceinae* (*Olivacea*, *Alutacea*, *Vinosobrunnea*)
Aurata, *Cremocavellana*, *Ochroleuca*
 cf. aussi *Incrustatae* (H.P. +) (= groupes *Rosea*, *Lilacea*,
Chrysolaentina, *Turci* etc...)

2) Par la réaction aux sulfoaldéhydes (Sulfobenzaldéhyde)

S.B.A. + (= noir) ou S.V. (gris-rosé) : cas fréquent

S.B.A. ± (=gris) ou corpuscules noirs peu abondants ; Sulfovanilline souvent nulle ;

D.B. : *Heterophylla*, *Vesca*

D.O. : *Xerampelina* et voisines (*Viridantinas*)

D.J. : *Romellii*

A.B. : *Foetens* et *Subfoetens* (cf. aussi *Pectinatae*)

S.B.A. - : *Lepida*, *Amarissina*

3) Par leur forme et leur cloisonnement

N.B. : Les dermatocystides sont assez variables dans une même espèce ou une même préparation, il faut quelquefois plusieurs observations pour conclure.

0 (1) Cloison :

A) Cylindracées fusiformes :

a) Sommet obtus ou légèrement atténué : cas fréquent rencontré dans de nombreuses cuticules

b) Sommet étranglé, obtus (capité) :

Adusta, *Pseudodelica*, *Laurocerasi* (*Fragrans*)

D.C. : *Hustelina*, *Aeruginea*, *Medulata*, *Parasuraea*

D.O. : groupe *Xerampelina* (P.P.)

A.B. : *Luteotacta*, *Atropurpurea*

A.O. : *Perseicina* (*Rubrata*)

c) Sommet pluricapité (souvent bifide) :

Nigricantinas (*Aerifolia*, *Densifolia*, *Adusta* et *Anthraxina*)

d) Sommet plusieurs fois étranglé (en chaînette) :

Delica, *Aerifolia*

D.J. : *Font-queri*

A.B. : *Farinipes*, *Foetens*, *Pectinatoides*, *Amoenolens*

A.O. : *Torulosa*

e) Sommet mucroné ou brusquement atténué (en

D.B. : (dermatocystides grêles) têtine) :

Cyanomantia et affines

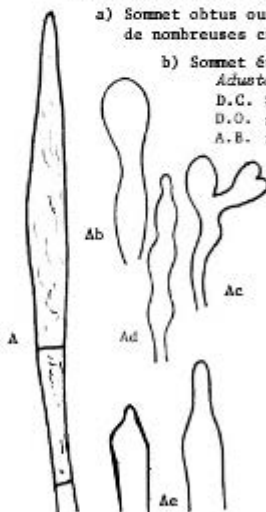
D.C. : *Grisea*, *Anatina*, *Nechilata*

D.O. : *Xerampelina* (var.). D.J. : *Borealis*

A.B. : *Luteotacta*, *Atropurpurea* + *Ingratas* (*Farinipes*, *Foetens*, *Subfoetens*)

A.C. : *Violacea*, *Cavipes*. A.J. : *Maculata*

A.O. : *Emblizans*, *Sardonis*, *Queletii*, *Torulosa*, *Rhodopoda*

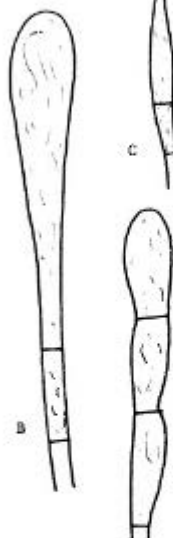


B) Clavées à sommet obtus (sommet en rétina cf. ci-dessus)

petites (= de 50 x 5µ) : *Heterophylla*, *Vesca*

moyennes (50-100 x 6-10µ) : cas fréquent

allongées (dernier article + de 100µ) : *Paracina*, *Sardonica*,
Fuscocubra, *Alnetorena*



C) Coniques, courtes :

Pectinata (*Ampelodes*, *Livascens*, *Pectinatodes*)
cf. *Parazorea*

1-2-3-4 Cloisons :

A') Clavées ou à articles renflés (cloisons rétrécies)
(x 6-15µ) :

D.O. : *Rhodella*, *Versicolor*

D.J. : *Melzeri*, *Odorata*

A.B. : *Emetica*, *Mairai*, *Fragilis*

A.C. : *Clariana*, *Violacea*

A.O. : *Sanguinea*

A.J. : *Cuprea*, *Transiens*, *Veternosa*, *Lundellii*,
Vinocupurea

B') Cylindracées (x 7-10µ) :

D.O. : *Velenovskyi*, *Fusillata*, *Nitida*, *Viscida*

D.J. : *Odorata*, *Aurantiaea*

A.C. : *Consobrina*, *Fellea*, *Violacea*

+ de 4-5 cloisons :

D.O. : *Terenopus*, *Versatilis*, *Melliolens*, *Lilacino-*
punctata

D.J. : *Odorata*, *Carpini*

(cf. aussi *Cuprea*, *Cessans* et *Viscida* ?)

A.C. : *Pelargonica*

CLASSIFICATIONS des ESPECES à INCRUSTATIONS ACIDO-RESISTANTES (H.P. +)

Les espèces âcres (sauf *Rubra* et (?) *Ochroleuca*) sont privées d'hyphe in-
crustées, on pourra se passer de faire un Ziehl sur les récoltes de Poivrées,
Insidieuses et Ingrates.

Disposition des granulations :

1) Sur toute la longueur :

a) Granulations grossières (3-6µ), c'est-à-dire atteignant
parfois le diamètre de l'hyphe elle-même :

Chamaeleontinae typiques (*Lutea*, *Vitellina* etc...) +
Claro-flava, *Vinosa*, (cf. aussi : *Melitodes* et *Emeti-*
cicolor) ainsi que *Pseudo-integra* à H.P. allongées
200µ et plus

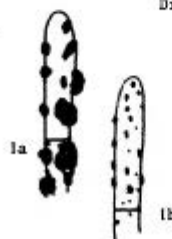
b) Granulations moyennes (1-2µ) (sans dermatocystides)

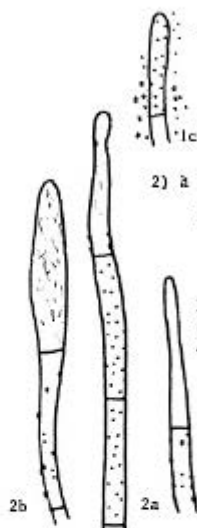
H.P. grêles (x 3-6µ) : Sp.bl. : *Lilacinae*, *Rosinae*
(inclus *Pseudo-integra*)

: Sp.j. : *Sericatula*, *Mollis*,

Cerulea (avec dermatocystides; cf. alinéa 2 b)

H.P. épaisses (x 5-8µ) : *Ametystinae* (*Aurea*, *Rosipes*,
Turci, *Ametystina*)





c) Granulations fines ou labiles (H.P. atypiques ou mêlées à des dermatocystides elles-mêmes plus ou moins incrustées) :

D.O. : *Faludosa*, *Velenovskyi*

D.J. : *Craneocavellana*

A.B. : *Livescens* (H.P. acido-labiles), *Ochroleuca*

A.O. : *Rubra* (cf. aussi *Lepida*, *Amazirivina*, *Vicida*)

2) à la base :

a) De poils atténués au sommet (le dernier article est souvent pratiquement nu) :

D.B. : *Erbescens* (+ *Evaras* ?)

D.J. : *Integra*, *Meliodas*, *Carminipes*, *Craneocavellana*

N.B. : le sommet des H.P. typiques peut être partiellement dénudé (10-20%), atténué ou étranglé : *Pseudo-integra*, *Lilacea*, *Rosea*, *Claro-flava*, *Sericatula*, *Mollis* (2 c)

b) de dermatocystides typiques (S.B.A. +)

D.O. : *Velenovskyi*, *Melitodes* (cf. *Vicida*)

D.J. : *Aurantia*, *Borealis*, *Craneocavellana*, *Integra*, *Carminipes*

A.O. : cf. *Rubra*

ou atypiques (S.B.A. -) : *Lepida*, *Amazirivina*

LES POILS de l'EPICUTIS (= "chevelu" selon ROMAGNESI)

La plupart des poils sont cylindracés obtus (fig. 0), plus ou moins cloisonnés (par exemple : articles de 30-50 x 2-5μ), nous ne retiendrons que quelques cas particuliers soit par la taille, soit par la forme.



1) Poils grêles, allongés (50-100 x 1-3μ, au moins pour le dernier article) :

Pseudo-delica, *Pallidospira*. D.B. : *Cyanomantia*

D.O. : *Vereatilis*, *Puellula*, *Bromo-violacea*, *Font-queri* (cf. *Faludosa* ≠ *Velenovskyi*)

D.J. : *Integra*, *Romellii*, *Rubro-alba* (+ *Carminipes* ?)

A.B. : *Racultii* ; A.C. : *Cavipes* (≠ *Violacea*)

A.J. : cf. *Urentinas* (+ *Vinosa-purpurea* ? ; *Bresadoliana*)

2) Poils plus ou moins ramifiés ou digités (cellule basale commune épaissie) :

D.B. : *Heterophylla*, *Vesca*

D.C. : *Grisea*, *Aeruginosa*, *Bromo-violacea*

D.J. : *Olivaceinae*, *Carpini*

A.B. : *Racultii*

A.J. : *Urentinas* (*Cuprea* etc...) + *Vinosa-purpurea*

3) Extrémités atténuées (poils subulés, coniques)

a) articles basaux, cylindracés non épaissis (= poils

- D.B. : *Heterodermis*, *Lepidicolor* (H.P. +) grêles
 D.C. : *Viscida*, *Melliolens*, *Bravuo-violacea* (D +)
 D.O. : *Pont-queri*, *Versatilis*, *Odorata* (+ *Velenovskyi*)
 D.J. : *Curtipis*, *Integra*, *Melittodes*, *Rosellii*,
Rubro-alba
 A.B. : *Raoultii*, *Intactata*, *Livescens*, *Pectinatoides*
 A.C. : *Clariana* (# *Violacea*) + *Laurocerasi* (type ?)
 A.J. : *Badia*, *Transiens*, *Gigasperma*, *Adulterina*,
Vinosa-purpurea, *Deceptus*

b) articles basaux plus ou moins renflés ou épaissis
 (= p. coniques)

(b') cylindracés :

- D.B. : *Heterophylla*
 D.C. : *Paranerea*, *Grisea*, *Ionochlora*, *Anatina*,
Pseudo-aeruginea
 A.C. : *Livescens*

(b'') sub-globuleux isodiamétriques (cf. *Viridantinae*) :

- Virescens*, *Violesipes*
 ou simplement renflés : *Amona*, *Amonicolor*
 N.B. On peut trouver des intermédiaires vers le groupe
 suivant par raccourcissement du dernier article

4) Cloisons rapprochées (= articles subisodiamétriques en
 chaînettes) ou moins à partir du 28^{me} ou 38^{me} article)

Nombreuses *Griseinae* (*Ionochlora*, *Medullata*, *Galeochroa*,
Subterfugata) ; cf. *Melneri*, *Aurata* ? et note ci-
 dessus (3 p)

5) Sommet clavé, épaissi, en boule ou capité :

- Douces, H.P.+, D- : Toutes les *Chamaeleontinae* (*Lutea*,
Pseudo-integra, *Roseicolor*, *Vitellina*, *Olivaceus*,
Sub-compacta etc...)
 Acres, H.P.-, D+ : *Perisoina*, *Pellea*, *Maculata*

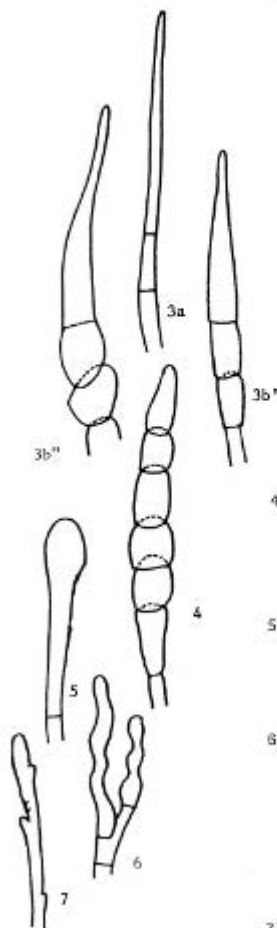
6) Cylindracés flexueux à plus ou moins étranglés. Ce cas
 se rapproche du type banal et sert surtout pour la
 comparaison avec des espèces voisines, par exemple :

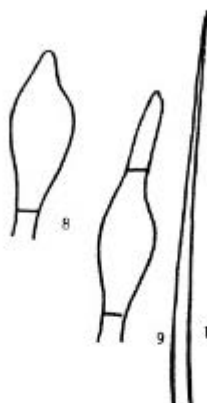
- Cumpestris* (# *Integra*)
Violacea (# *Clariana*)
Pseudombrina (# *Quasletii*)
Vinosa (# *Melliolens*)

cf. aussi : *Footens*, *Subfootens*, *Rosea*, *Nitida*, *Versico-*
lar, *Carmatipes*, *Latensis* et *Rubra*

7) Biverticillés (nœuds souvent visibles seulement à
 l'immersion) :

- Dretninae* (*Cigrea*, *Urena*, *Pseudo-firmula*, *Gigasperma*
 etc...) + *Lutensis*, *Lasta*, *Tomulosa*, *Emalbicans* et
Gracilina dans une moindre mesure





8) Ampullacés, à sommet en tétine :

Sericatula, *Olivacea*, *Alutacea* (*Vinocobrunnea* ?),
Viridantinas (*Xerampelina* et nombreuses espèces à poils
 variés dont l'étude est à peine ébauchée)
 + les cas particuliers des alinéas précédents : *Langei*,
Crèmeocavellanea, *Borealis* (*Lacta*), *Virescens*, *Chamae-*
leontina

9) Crins : Poils subulés, allongés, particuliers, à paroi
 épaisse et plus ou moins colorée (ROMAGNESI); *Heterophylla*
 et *Vesca*

LES PIGMENTS :

Observation : dans l'eau sur matériel frais, (la
 plupart sont dissous par l'ammoniaque)

- 1) Extracellulaires : inexistants chez *Russula* (≠ *Lactarius*)
 Membranaires : rares (*Ingratas*)
 en particulier : *Footens*, *Ochroleuca*, *Fellea*
 N.B. : Le pigment est souvent acido-résistant et risque
 de provoquer une confusion avec les hyphes primordiales
 moins visible chez *Pectinatae*
 cf. aussi : crins de *R. vesca* (≠ *Heterophylla* à
 pigment nul)

2) Intracellulaires (vacuolaires) :

- a) diffus : difficiles à observer, sauf condensation particulière due
 aux conditions atmosphériques (ROMAGNESI)
- b) granulaires : (plus facilement observables = granulations sphériques,
 bleu-gris violacé (*Griseinas*) ou pourpre (*Vesca*) : *Heterophylla*
 (= groupes *Heterophylla*, *Grisea* et *Cyanoxantha*). La recherche de ces
 pigments permet par exemple la différenciation des sosies de *R. grisea*,
 des *Integrinas*, *Brentinas*, *Puellarinias*, *Anconinas*
 N.B. : Bien régler l'éclairage du microscope, attention aux artefacts

3) Nécropigments :

- s'observent chez les espèces :
 - . noircissantes : (*Nigricantinas*)
 - . brunissantes : (*Melliolentinas* et quelques *Viridantinas*)

LE REVETEMENT du STIPE :

Nous avons déjà montré l'importance des laticifères S.B.A. dans le revêtement
 du stipe. On pourra noter aussi la présence de dermatocystides chez les espèces
 dont le chapeau en est privé (*Chamaeleontinas*, *Integroldinas*, + *Aurata*, *Ochroleuca*)
 (pour tout complément cf. ROMAGNESI "Les Russules", p.63-64).

CLASSEMENT de QUELQUES TRIBUS à PARTIR des CARACTERES MICROSCOPIQUES CUTICULAIRES

(H.P. = hyphes primordiales ; D = dermatocystides ; S.B.A. = sulfobenzaldéhyde)
Systématique selon H. ROMAGNESI

1) H.P.+ / D- a) sp. blanche :
Rossinae et *Lilaceinae*

b) sp. jaune :
 . laticifères S.B.A.+ , poils cylindracés : *Integratinae*
 . laticifères S.B.A.+ , poils capités : *Chamaeleontinae*
 . laticifères S.B.A.- , H.P. épaisses (5-8µ) : *Amethysetinae*

D+ (S.B.A.+) = laticifères S.B.A.+

a) polychromes ; quelques *Integratinae* (*Integra*, *Carminipes*, *Melittodes*)
b) coccinées : sp. ocre : *Paludosinae*
 sp. jaune : *Lastinae* (p.p.)
(S.B.A.-) : cf. *Lepida*, *Amarissinae*

2) H.P.- / D+ a) espèces sèches :

 . ocres, grises, brunes : *Ingratas*
 D : 0-1 Cloison/normales : *Festentinae*
 /courtes ou coniques : *Festinatinae*
 D : 2-3 cloisons : *Felleinae* et *Citrinae*
 . polychromes :
 sp. blanche : *Piperinae* (*Emetioinae*, *Atrorhaphinae*)
 sp. crème : *Violaceinae*
 sp. ocre : *Sanguininae*, *Pereinae*
 sp. jaune : *Incidivinae*
 - poils diverticulés, D. pluricloisonnées = *Urentinae*
 - poils normaux, D. 0-2 cl. : *Maculatinae*

b) espèces douces :

 sp. blanche, dermatocystides grêles : *Heterophyllinae*
 sp. crème, D. normales (parfois rares) : *Griseinae*
 sp. ocre à jaune :
 . basides courtes, espèces fragiles : *Fenellae*
 . basides normales, espèces robustes : *Polychromae* p.p.
 (*Mellicolentinae*, *Viridantinae*)

D- a) sp. pâle : cystides hyméniales, pas de poils marginaux,
 Nigricans, *Virescens*
 poils marginaux sans cystides : *Ambrosinae*

b) sp. jaune : *Olivaceinae* (+ *Chortipes*, *Aurata*)
 (ce sont les cuticules "sans rien" de BLUM)

III - ETUDE de l'HYMENIUM

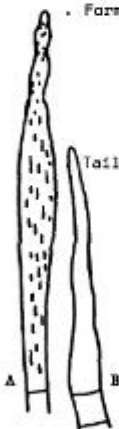
Les basides :

Généralement tétrasporiques (accidentellement 2-3 stérigmates, mais il n'y a pas d'espèces bisporiques)

- Taille et forme : (systématique H. ROMAGNESI)
 - type normal : 40-65 x 10-15 μ (L/l = moins de 5)
 - type court : 25-50 x 6-12 μ (L/l id.)
 - Tenellae* (*Puellarinas*, *Sphagnophilae*, *Laricinas*)
 - Chamaeleontinas*, *Lilacinas*, *Violaceinas* (+ *Roscinas* ?)
 - type svelte : 35-60 x 5-10 μ (L/l = plus de 5, jusque 8 et 9)
 - Nigricantinas*
 - Heterophylla* et *Vesca*

Les cystides :

- Forme : monotone (cylindracée fusiforme) et peu spécifique ; les plus ventrues sont observées chez les espèces âcres et *Griseinas* (x 12-16 chez *Urntinas*). Le sommet est en général appendiculé (les plus vieilles).
Sommet étranglé (plusieurs fois) : *Nigricantinas* (fig. A.)
Cas particulier : cystide entourée (sauf au sommet) d'un manchon muqueux, soluble dans l'ammoniaque (MELZER) : *R. pseudo-integra* (observer dans l'eau)



- Taille : type classique : 60-80 x 8-16 μ
type court (proportionnel aux basides) 40-60 x 8-12 μ
mêmes espèces que basides courtes (*Tenellae* etc...)

- Chimie : la plupart : S.B.A.+ (cf. dermatocystides)
S.B.A.- : *Pseudo-delica*, *Albonigra*, *Lepida*, *amarissina*

- Localisation : à la fois faciales et marginales

- Poils marginaux : cas particulier des *Amoeninas* (*Amoena*, *Violeipes* et *Amoenicolar*). De forme semblable à celle des poils cuticulaires des mêmes espèces (coniques), S.B.A.- (fig. B)

Les spores :

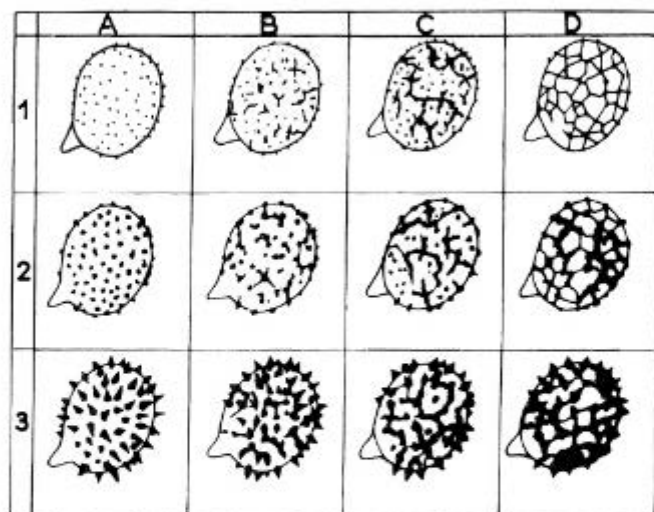
Observation : Réactif de Melzer, de préférence sur sporée ; dans le cas d'une dilacération de lame, ne pas tenir compte des jeunes spores mal formées.

Importance spécifique ou variétale

Il est impossible de détailler ici toutes les spores de Russules ce qui demanderait une étude approfondie, aussi renvoyons-nous le lecteur aux excellents ouvrages de H. ROMAGNESI et J. BLUM où chaque espèce est accompagnée d'un croquis de la spore.

Néanmoins, il est possible d'établir des types précis selon le tableau ci-contre où des dessins théoriques de spores ont été représentés avec :

- en ordonnée : la hauteur croissante de l'ornementation
 (1 = subnulle, ou peu visible en coupe optique ; 2 = vers 0,5µ ; 3 = 1µ et +)
 en abscisse : la fréquence des lignes reliantes et anastomosées
 A : isolément complet ; B : quelques verrues jumelées ou courtes crêtes
 C : crêtes plus ou moins allongées et ramifiées (libres)
 D : réseau complet ou pas de verrues libres



Quelques espèces correspondent à peu près à ces cases :

- 1A (sp. ponctuées) : *Sublevitopora*, *Camarophylla*
 1B : *Albonigra*, *Rosae*
 1C : *Nigriceae*
 1D : *Anthraxina*, *Melliolens*
 2A (sp. verruqueuses) : *Cyanoxantha*, *Vesca*, *Parinipes*, *Zonitula*
 2B : *Velanovekyi*, *Heterophylla*, *Ionochlora*, *Medullata*, *Luteotarta*
 2C : *Delica*, *Enetica*, *Pseudo-asragina*, *Sardonia*, *Torulosa*
 2D : *Fellea*, *Turci*, *Raculiti*, *Mairei*, *Amarissina*, *Frangilis*
 3A (sp. échinulées) (ép. obtuses) : *Poetana*, *Violacea*, *Cyprea*, *Veternosa*,
Olivaceana, *Puellaris*, *Malsari*, *Olivacea*, *Carpini*, *Aurantiaea*
 (sp. spinuleuses) (ép. aiguës) : *Aerina*, *Melitodes*, *Integra*, *Adalterina*, *Innocua*
 3B : *Paludosa*, *Pectinatoides*
 3C : *Alutacea*
 3D : *Violipes* (cf. *Lauracerasi*) *Romelli*, *Aurata*, *Decolorans*

Il existe évidemment de nombreux intermédiaires tant par la hauteur des ornements que par leurs liaisons ; il est facile d'utiliser le code par un signe composé :

- 1-2A : *Pirmila*, *Ionochlora* 2-3C : *Odorata*, *Cessans*, *Curtipan*
 2-3A : *Anatina*, *Cremacanthallana*, *Quelatii* 2-3D : *Atripurpurea*, *Aurata*, *Romelli*
 1C-D : *Adusta* 2B-C : *Evaras*, *Puellula*
 2A-B : *Lutensis*, *Nitida* 3A-B : *Mauseosa*

Même ainsi modifié le code sera encore insuffisant car il ne tient pas compte de la forme des crêtes, de leur régularité, leur disposition en saêbrues ou de la présence de "caténules" qui sont des chaînes de verrues plus ou moins rapprochées (*Viscoida*, fig. C) ; de même, la finesse de certains trabécules (par exemple de type 1) par rapport au relief de type 2 ou 3, (*Consobrina*, *Emetica*, *Lepida*, *Cuvipes*, *Atrorhynchos*, *Cessans*, *Xerampelina*, *Clavoflava*). Ces variantes ne pourront être notées que par un bon croquis ou une description détaillée. Le cas le plus remarquable est celui de la spore ailée (= crêtes de plus de 2 μ de hauteur) du groupe *Laurocerast* (fig. D). La forme des épines peut intervenir, c'est pourquoi nous avons divisé le groupe 3A en deux parties : les spores à verrues obtuses étant dites "échinulées" et celles à verrues aiguës "spinuleuses". On pourra noter aussi la faible densité des ornements (*Transiens* \neq *Cuprea*, *Vinosa-purpurea*, *Vesca*, *Heterophylla*, *Subterfucata*, *Mellis* \neq *Olivascens*, *Vinosa*, *Lilacea* \neq *Erubescens*, *Gracillima* \neq *Emaltioans*) ou leur faible anuloïdité. (pour complément d'information voir ROMAGNESI : Les Russules, p.36 à 46).

- Spores variables : certaines espèces peuvent montrer sur une même sporée des types de spores tellement variés qu'il n'est pas commode de les classer : *Virescens*, *Badia*, *Pelargonia*, *Maculata* et *Decorata*. Evidemment s'il s'agit de récoltes différentes il est toujours possible de les décrire sous un nom de forme (*Globispora*, *Bravipinosa*, *Retispora* etc...).
- Du point de vue forme, le tableau représente le type de spore le plus fréquent (8-10 x 6-8 μ) L:l = 1,2-1,3

• Variation de taille :

- 6-7 x 4-5 μ : *Heterophylla* et *Vesca* (les plus petites du genre), *Rosinae* + *Rubrocarminea*, *Olivaceo-violaceans*
- 8(9) x 5(6) μ : *Griseinae*, *Pectinatas* + *Puellaris*, *Versatilis* et *Atrorubens*
- (9)10 x (7)8 μ : *Nitida*, *Mauveosa*, *Cessans*, *Faludosa*, *Romellii*
- 11 x 8,5 μ et + : *Integra*, *maculata*, *Cuprea* (jusque 15 μ pour la var. *Gigaspora*)

• Variation de forme :

- a) allongement (L:l vers 1,5 et +) : *Versicolor*, *Aeruginea* (cf. aussi *Emaltioans*)
- b) tendance sub-globuleuse (L:l vers 1) : *Melliolens*, *Adusta*, *Amoena*, *Brunneo-violacea*, *Smaragdina*, même parfaitement globuleuse chez *Laurocerasti* (en particulier *V. fragrans*)

• Plaque hilare : (supra-appendiculaire)

Cette plaque a été volontairement oubliée pour simplifier les croquis ci-dessus. C'est une zone non ornementée qui se trouve immédiatement au-dessus de l'attache sporale que l'on nomme hile ou appendice selon les auteurs. Si elle est anuloïde elle est entièrement noire, surtout vers la périphérie (cas fréquent (fig. E) ; sinon elle est hyaline : *Higilantinae* (fig. F).

anuloïdité faible (grisâtre) : *Melliolens*, *Rosca*, *Rubra*, *Pseudo-Bulla*, *Heterophyllinae* et *Griseinae*.

