

UNIVERSITÉ TOULOUSE III PAUL SABATIER
FACULTÉ DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES

ANNÉE : 2021

THESE 2021 TOU3 2013

THESE

POUR LE DIPLÔME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

**Présentée et soutenue publiquement
par**

ADOUKONOU SANTOS Anaëlle

**SUPPORTS PÉDAGOGIQUES POUR L'IDENTIFICATION DES PRINCIPALES
ESPÈCES DE CHAMPIGNONS DE LA RÉGION TOULOUSAINNE APPARTENANT
AUX *AGARICOMYCETIDAE* (À L'EXCEPTION DES BOLETALES)**

Le 31 Mars 2021

Directeur de thèse : LE-LAMER Anne-Cécile

JURY

Présidente : BOUTET Elisa

1^{er} assesseur : CHAUMETON Jean-Paul

2^{ème} assesseur : JARGEAT Patricia

3^{ème} assesseur : LE LAMER Anne-Cécile

4^{ème} assesseur : VANSTEELANDT Marieke

PERSONNEL ENSEIGNANT

de la Faculté des Sciences Pharmaceutiques de l'Université Paul Sabatier

au 2 Mars 2020

Professeurs Émérites

M. BENOIST H.	Immunologie
M. BERNADOU J.	Chimie Thérapeutique
M. CAMPISTRON G.	Physiologie
M. CHAVANT L.	Mycologie
M. GAIRIN J.E.	Pharmacologie
Mme NEPVEU F.	Chimie analytique
M. ROUGE P.	Biologie Cellulaire
M. SALLES B.	Toxicologie
M. SIE P.	Hématologie

Professeurs des universités

Hospitolo-Universitaires

Mme AYYOUB M.	Immunologie
M. CHATELUT E.	Pharmacologie
Mme DE MAS MANSAT V.	Hématologie
M. FAVRE G.	Biochimie
Mme GANDIA P.	Pharmacologie
M. PARINI A.	Physiologie
M. PASQUIER C. (Doyen)	Bactériologie - Virologie
Mme ROQUES C.	Bactériologie - Virologie
Mme ROUSSIN A.	Pharmacologie
Mme SALLERIN B.	Pharmacie Clinique
M. VALENTIN A.	Parasitologie

Universitaires

Mme BARRE A.	Biologie
Mme BERNARDES-GENISSON V.	Chimie thérapeutique
Mme BOUTET E.	Toxicologie - Sémiologie
Mme COUDERC B.	Biochimie
M. CUSSAC D. (Vice-Doyen)	Physiologie
M. FABRE N.	Pharmacognosie
Mme GIROD-FULLANA S.	Pharmacie Galénique
M. GUIARD B.	Pharmacologie
Mme MULLER-STAUMONT C.	Toxicologie - Sémiologie
Mme REYBIER-VUATTOUX K.	Chimie analytique
M. SEGUI B.	Biologie Cellulaire
Mme SIXOU S.	Biochimie
M. SOUCHARD J-P.	Chimie analytique
Mme TABOULET F.	Droit Pharmaceutique
M. VERHAEGHE P.	Chimie Thérapeutique

Maîtres de Conférences des Universités

Hospitalo-Universitaires

M. CESTAC P. (*)	Pharmacie Clinique
Mme JUILLARD-CONDAT B.	Droit Pharmaceutique
M. PUISSET F.	Pharmacie Clinique
Mme ROUZAUD-LABORDE C.	Pharmacie Clinique
Mme SERONIE-VIVIEN S (*)	Biochimie
Mme THOMAS F. (*)	Pharmacologie

Universitaires

Mme ARELLANO C. (*)	Chimie Thérapeutique
Mme AUTHIER H.	Parasitologie
M. BERGE M. (*)	Bactériologie - Virologie
Mme BON C.	Biophysique
M. BOUAJILA J. (*)	Chimie analytique
M. BROUILLET F.	Pharmacie Galénique
Mme CABOU C.	Physiologie
Mme CAZALBOU S. (*)	Pharmacie Galénique
Mme CHAPUY-REGAUD S.	Bactériologie - Virologie
Mme COLACIOS C.	Immunologie
Mme COSTE A. (*)	Parasitologie
M. DELCOURT N.	Biochimie
Mme DERA EVE C.	Chimie Thérapeutique
Mme ECHINARD-DOUIN V.	Physiologie
Mme EL GARAH F.	Chimie Pharmaceutique
Mme EL HAGE S.	Chimie Pharmaceutique
Mme FALLONE F.	Toxicologie
Mme FERNANDEZ-VIDAL A.	Toxicologie
Mme HALOVA-LAJOIE B.	Chimie Pharmaceutique
Mme JOUANJUS E.	Pharmacologie
Mme LAJOIE-MAZENC I.	Biochimie
Mme LEFEVRE L.	Physiologie
Mme LE LAMER A-C.	Pharmacognosie
M. LEMARIE A.	Biochimie
M. MARTI G.	Pharmacognosie
Mme MONFERRAN S.	Biochimie

M. OLICHON A.	Biochimie
M. SAINTE-MARIE Y.	Physiologie
M. STIGLIANI J-L.	Chimie Pharmaceutique
M. SUDOR J. (*)	Chimie Analytique
Mme TERRISSE A-D.	Hématologie
Mme TOURRETTE-DIALLO A. (*)	Pharmacie Galénique
Mme VANSTEELANDT M.	Pharmacognosie
Mme WHITE-KONING M. (*)	Mathématiques

(*) Titulaire de l'habilitation à diriger des recherches (HDR)

Enseignants non titulaires

Assistants Hospitalo-Universitaires

Mme LARGEAUD L.	Immunologie
M. LE LOUEDEC F.	Pharmacologie
M. MOUMENI A.	Biochimie
M. PAGES A.	Pharmacie Clinique
Mme SALABERT A.S	Biophysique

Assistants Hospitalo-Universitaires

Mme ROUCH L.	Pharmacie Clinique
--------------	--------------------

REMERCIEMENTS

A Madame Elisa BOUTET, qui préside le jury de cette thèse. Je vous remercie de me faire cet honneur et vous remercie également pour vos enseignements en toxicologie qui furent très formateurs durant mon cursus universitaire.

À Monsieur Jean-Paul CHAUMETON, qui m'a fourni des ouvrages très instructifs. Merci pour votre écoute et votre gentillesse à mon égard.

A Madame Patricia JARGEAT, grâce à vous j'ai pu obtenir des éléments essentiels à mes recherches concernant la classification des champignons. Je vous en suis très reconnaissante.

A Madame Anne-Cécile LE LAMER, de m'avoir encadrée, et ce depuis un an et demi. Sans vous, mon travail n'aurait pas eu la même valeur, merci pour tout ce que vous m'avez apporté durant les enseignements au cours desquels je me suis découvert une véritable passion pour la mycologie. Je vous remercie infiniment de votre soutien sans faille et de votre dévouement.

A Madame Marieke VANSTEELANDT, vous avez été d'une aide précieuse et avez beaucoup participé que ce soit au niveau de la relecture ou de la mise en page des supports pédagogiques, je vous en remercie.

A Madame Martine COULOMB, grâce à vous j'ai découvert la voie officinale. Vous m'avez transmis votre passion du métier de Pharmacien d'officine, je ne vous remercierais jamais assez pour cela.

A toute l'équipe de la Pharmacie des Etoiles, qui me suit depuis le début. Un grand merci à Delphine ANTUNES qui m'a encadrée durant mon stage de sixième année et à son équipe (Coralie, Sabrina, Majda, Camille, Isabelle, Fanny, Juliette, Caroline, Antoine), qui ont tout fait pour que je puisse remplir mes missions et ce, malgré les

conditions sanitaires difficiles. Vous êtes un exemple de réussite, je suis toujours très heureuse lorsque je viens vous rendre visite !

A l'équipe de la Pharmacie Plaine Fleurie, merci de vous être organisée pour que je puisse aller en sortie mycologique, travailler sur ma thèse, merci pour vos enseignements précieux en aromathérapie.

A toute l'équipe de la Pharmacie Tourny, je n'aurais pu rêver mieux comme premier emploi en tant que Pharmacienne diplômée. Je vous remercie de votre confiance et pour les apprentissages que j'ai pu faire grâce à vous.

A toute l'équipe de la Pharmacie Gaussin-Cosset, merci pour votre générosité et votre gentillesse.

A la société mycologique du Dauphiné de m'avoir acceptée parmi leurs membres. Merci à Evelyne TARDY, grâce à qui j'ai pu faire des sorties sur le terrain, et à Robert GARCIN qui m'a beaucoup apporté et m'a fourni des documents pour m'aider dans mon travail de classification.

A mes amis de Pharmacie, à toutes ces années qui n'auraient pas été les mêmes sans vous. Merci à Laura, Marion, Côme, Paul, Zélie, de m'avoir toujours soutenue. Vous êtes de véritables piliers et je sais que je pourrai toujours compter sur vous. A tous nos fous rires et nos séances de rando intensives!

A mes amis de PACES, nous avons tissé des liens très forts durant ces deux années de préparation au concours, je n'aurais jamais pensé passer de si bons moments et c'est grâce à vous. Merci à Nicolas, Pierre, Maxime, José, Agathe, Marine, Lisa, Léa, Camille et Laure d'avoir supporté mon stress et d'avoir su me donner la force d'en arriver là.

A Claire, Siheme, Quentin, mes amis d'enfance. Vous êtes toujours là après tout ce temps et même si nos chemins ont pris des voies différentes, c'est toujours un bonheur de vous retrouver. Merci pour votre soutien dans les moments difficiles.

A ma belle-sœur Inès, une jeune femme très talentueuse que je remercie pour son aide à la conception de logos pour les supports pédagogiques.

A mes parents, merci papa de m'avoir toujours poussée à donner le meilleur de moi-même et d'avoir toujours cru en mes capacités. Merci maman, de m'avoir supportée et encouragée toutes ces années, tu m'as transmis toute la force et l'amour dont j'avais besoin pour réussir. Vous êtes un exemple de force et de ténacité, merci de m'avoir inculqué ces valeurs.

A mes frères et sœurs Ambre, Céline, Sébastien et Eric. J'ai tellement de chance de vous avoir! Vous êtes des êtres exceptionnels, merci pour toutes ces années de bonheur passées à vos côtés.

A Sami, je suis tellement reconnaissante de tout ce que tu fais pour moi au quotidien. Merci pour ton aide, tes précieux conseils et pour tout le bonheur et l'amour que tu m'apportes.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	5
TABLE DES MATIÈRES	8
LISTE DES FIGURES	12
INDEX DES SYNONYMES	13
INTRODUCTION	14
I GÉNÉRALITÉS	16
A QU'EST-CE QU'UN CHAMPIGNON	16
1 CLASSIFICATION AU SEIN DU VIVANT	16
2 "DÉFINITION" DES CHAMPIGNONS	18
3 CLASSIFICATION AU SEIN DU RÈGNE DES FUNGI	19
4 CARACTÉRISTIQUES MORPHOLOGIQUES DES AGARICOMYCETIDAE	23
B GÉNÉRALITÉS CONCERNANT LES CRITÈRES D'IDENTIFICATION	26
1 CRITÈRES D'IDENTIFICATION DES ESPÈCES	26
1.1 La silhouette générale	26
1.3 Les lames	28
1.4 Le chapeau	29
1.5 Le pied	31
1.6 Voile partiel et voile général	31
1.7 L'odeur et la saveur	34
2 MODES DE VIE ET HABITAT DU CHAMPIGNON	34
3 ORGANISATION DES SUPPORTS PÉDAGOGIQUES	42
II CHAMPIGNONS À LAMES LIBRES ET SPORÉE	46
BLANCHE OU BRUNE À NOIRÂTRE	46
A ESPÈCES À SPORÉE BLANCHE	48
1 AVEC VOLVE +/- ANNEAU	48
1.1 Avec anneau et marge non striée : sous-genre <i>Lepidella</i>	49
1.1.1. Chapeau nu et lisse, volve en sac et espèces très charnues	49
1.1.2 Chapeau nu et lisse, volve en sac et espèces peu charnues	50
1.1.3 Chapeau et pied couverts de plaques et volve floconneuse	51
1.2 Avec anneau et marge striée : sous-genre <i>Amanita</i>	54
1.3 Sans anneau et marge striée : sous-genre <i>Amanitopsis</i>	55

2 SANS VOLVE, +/- ANNEAU	57
2.1 Taille > 10 cm, anneau mobile	57
2.1.1 Chair du pied immuable, pied chiné : genre <i>Macrolepiota</i>	57
2.1.2 Chair du pied rougissante, pied lisse : genre <i>Chlorophyllum</i>	58
2.2 Taille < 10 cm, anneau immobile, fragile : genre <i>Lepiota</i>	58
2.2.1 Espèces à ton rose rougeâtre, anneau faiblement marqué	59
2.2.2 Espèces à chapeau +/- écailleux, anneau bien marqué	59
2.2.3 Espèces blanchâtres à chapeau lisse, anneau bien marqué	60
B ESPÈCES À SPORÉE BRUNE À NOIRÂTRE	62
1 ESPÈCES À SPORÉE BRUN CHOCOLAT, AVEC ANNEAU ET LAMES NON DÉLIQUESCENTES	62
1.1 Genre <i>Agaricus</i>	62
1.1.1 Chair immuable	63
1.1.2 Chair fortement rougissante	63
1.1.3 Chair jaunissante	64
2 ESPÈCES À SPORÉE NOIRÂTRES ET LAMES DÉLIQUESCENTES, +/- ANNEAU	65
2.1 Avec anneau, grandes mèches sur le chapeau : genre <i>Coprinus</i>	65
2.2 Sans anneau, petites mèches sur le chapeau : genre <i>Coprinopsis</i>	65
III CHAMPIGNONS À LAMES LIBRES OU NON LIBRES ET SPORÉE ROSE	68
A ESPÈCES À LAMES LIBRES	69
1 AVEC VOLVE, ESPÈCES TERRICOLES : GENRE <i>VOLVOPLUTEUS</i>	69
2 SANS VOLVE, ESPÈCES LIGNICOLES : GENRE <i>PLUTEUS</i>	69
B ESPÈCES À LAMES NON LIBRES	70
1 ESPÈCES À LAMES ADNÉES À ÉCHANCRÉES	70
1.1 Genre <i>Entoloma</i>	70
1.2 Genre <i>Lepista</i>	72
2 ESPÈCES À LAMES DÉCURRENTES : GENRE <i>CLITOPILUS</i>	72
IV CHAMPIGNONS À LAMES NON LIBRES ET SPORÉE BLANCHE	75
A A LAMES ADNÉES À ÉCHANCRÉES	78
1 SILHOUETTE DE "TRICHOLOME", ESPÈCES TERRICOLES : GENRE <i>TRICHOLOMA</i>	78
1.1 Espèces à chapeau de couleur blanchâtre	79
1.2 Espèces à chapeau de couleur jaunâtre	80
1.3 Espèces à chapeau de couleur brune à roussâtre	81
1.4 Espèces à chapeau de couleur grisâtre	82
2 SILHOUETTE DE "TRICHOLOME", ESPÈCES LIGNICOLES : GENRE <i>TRICHOLOMOPSIS</i>	84
3 SILHOUETTE DE "COLLYBIE", PIED +/- CORIACE : "COLLYBIES"	87
4 SILHOUETTE DE "COLLYBIE", CHAPEAU, LAMES, PIED CONCOLORES : GENRE <i>LACCARIA</i>	88

5 SILHOUETTE DE "COLLYBIE", PIED FIN NE CASSANT PAS A LA TORSION : GENRE <i>MARASMIUS</i>	89
6 SILHOUETTE DE "MYCÈNE", CHAPEAU MAMELONNÉ-CAMPANULÉ, MARGE STRIÉE : GENRE <i>MYCENA</i>	91
7 CHAPEAU VISQUEUX, LAMES ESPACÉES ET CIREUSES : GENRE <i>HYGROPHORUS</i>	94
B A LAMES ADNÉES ET/OU DÉCURRENTES	95
1 AVEC ANNEAU : GENRE <i>ARMILLARIA</i>	95
2 CHAPEAU +/- EN ENTONNOIR : "CLITOCYBES"	97
V CHAMPIGNONS À LAMES NON LIBRES, SPORÉE ROUILLE, BRUNE ou BRUN VIOLACÉ À NOIRÂTRE	101
A ESPÈCES À SPORÉE ROUILLE À BRUN ROUILLE	101
1 ESPÈCES À LAMES ADNÉES À ÉCHANCRÉES, SPORÉE <i>ROUILLE</i>	103
1.1 Espèces lignicoles, présence de cortine : genre <i>Cortinarius</i>	103
1.1.1 chapeau et pied visqueux : sous-genre <i>Myxacium</i>	104
1.1.2 chapeau visqueux et pied sec : sous-genre <i>Phlegmacium</i>	104
1.1.3 chapeau et pied sec : sous-genre <i>Telamonia</i>	105
1.1.4 chapeau feutré et pied sec : sous-genre <i>Cortinarius</i>	106
1.1.4.1 Espèces bleutées à violacées	106
1.1.4.2 Espèces roussâtres	106
1.1.4.3 Espèces rougeâtres	107
1.1.4.4 Espèces jaunâtres à verdâtres	107
2 ESPÈCES À LAMES ADNÉES À ÉCHANCRÉES, SPORÉE BRUN ROUILLE, LIGNICOLES +/- ANNEAU ET CORTINE	111
2.1 Espèces jaune orangé à chapeau lisse : genre <i>Gymnopilus</i>	111
2.2 Espèces brun rouille isolées ou grégaires : genre <i>Galerina</i>	111
2.3 Espèces beige à brunâtre : "Pholiotés"	112
2.3.1 Espèces en touffe, avec anneau	112
2.3.2 Espèces sans anneau	113
B ESPÈCES À SPOREE BRUNE À BRUN-VIOLACÉ OU NOIRÂTRE	115
1 ESPÈCES À LAMES ADNÉES À ÉCHANCRÉES, SPORÉE BRUNE	117
1.1 Espèces à sporée café au lait, chapeau lisse, souvent odeur de rave : genre <i>Hebeloma</i>	117
1.1.1 Espèces à odeur nette de radis	118
1.1.2 Espèces à odeur différente du radis	118
1.2 Espèces à sporée brun tabac, chapeau conique, souvent odeur spermatique : genre <i>Inocybe</i>	119
1.2.1 Espèces à odeur spermatique	119
1.2.2 Espèces à odeur non spermatique	120
2 ESPÈCES À LAMES ADNÉES À ÉCHANCRÉES, SPORÉE BRUN-VIOLACÉ	122

2.1 Espèces avec anneau, solitaires : genre <i>Stropharia</i>	122
2.2 Espèces sans anneau, en touffe : genre <i>Hypholoma</i>	122
3 ESPÈCES À LAMES ADNÉES À ÉCHANCRÉES, SPORÉE BRUN/NOIRÂTRE	124
3.1 A lames sans gouttes : genre <i>Psathyrella</i>	124
3.2 A lames avec gouttes : genre <i>Lacrymaria</i>	125
VI CONSEILS RELATIFS A LA CUEILLETTE	127
CONCLUSION	129
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	130

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Classification du vivant selon Ruggiero et al	16
Figure 2 : Classification au sein de la division Basidiomycota d'après le livre de Régis Courtecuisse	21
Figure 3 : Différents types de basides rencontrés dans la division Basidiomycota	24
Figure 4 : Schéma simplifié d'un Agaricomycète	24
Figure 5 : Schéma simplifié de l'appareil reproducteur	22
Figure 6 : Sporée rose saumon d'un Entolome	28
Figure 7 : Insertion des lames	29
Figure 8 : Zonation du chapeau d'un <i>Lactarius Sanguifluus</i>	30
Figure 9 : Formes de chapeaux	30
Figure 10 : Revêtements de chapeaux	31
Figure 11 : Types de pieds	32
Figure 12 : Types de volves et anneaux	33
Figure 13 : Différents types de formation de la volve	33
Figure 14 : Clé d'identification simplifiée des feuillus d'après l'Office National des Forêts	37
Figure 15 : Clé d'identification simplifiée des résineux d'après l'Office National des Forêts	40
Figure 16 : Clé d'identification générale des genres appartenant au coeur des <i>Agaricomycetidae</i>	43
Figure 17 : Symboles relatifs à la comestibilité des espèces présentées	46
Figure 18 : Clé des genres à lames libres et sporée blanche ou brun chocolat/noirâtre	47
Figure 19 : Support pédagogique des espèces du genre <i>Amanita</i> , sous-genre <i>Lepidella</i>	53
Figure 20 : Support pédagogique des espèces du genre <i>Amanita</i> , sous-genres <i>Amanita</i> et <i>Amanitopsis</i>	56
Figure 21 : Support pédagogique des espèces du genre <i>Macrolepiota</i> , <i>Chlorophyllum</i> et <i>Lepiota</i>	61
Figure 22 : Support pédagogique des espèces des genres <i>Agaricus</i> , <i>Coprinus</i> et <i>Coprinopsis</i>	67
Figure 23 : Clé des genres à sporée rose	68
Figure 24 : Support pédagogique des espèces du genre <i>Volvariella</i> , <i>Volvopluteus</i> , <i>Entoloma</i> , <i>Lepista</i> et <i>Clitopilus</i>	74
Figure 25 : Clé des genres à lames non libres et sporée blanche	75
Figure 26 : Représentation des trois types de silhouettes fréquemment retrouvés pour les espèces à lames non libres et sporée blanche	78
Figure 27 : Supports pédagogiques des espèces des genres <i>Tricholoma</i> et <i>Tricholomopsis</i>	85
Figure 28 : Supports pédagogiques des espèces des genres <i>Tricholoma</i> et <i>Tricholomopsis</i>	86
Figure 29 : Support pédagogique des espèces des genres <i>Collybia</i> , <i>Laccaria</i> et <i>Marasmius</i>	90
Figure 30 : Support pédagogique des espèces du genre <i>Mycena</i>	93
Figure 31 : Support pédagogique des espèces des genres <i>Hygrophorus</i> et <i>Armillaria</i>	96
Figure 32 : Support pédagogique des espèces des genres <i>Clitocybe</i> , <i>Leucopaxillus</i> et <i>Paralepista</i>	100
Figure 33 : Clé des genres à lames adnées/échancrées et sporée rouille à brun rouillé	102
Figure 34 : Supports pédagogiques des espèces du genre <i>Cortinarius</i> , sous-genres <i>Myxacium</i> , <i>Phlegmacium</i> , <i>Telamonia</i>	109
Figure 35 : Supports pédagogiques des espèces du genre <i>Cortinarius</i> , sous-genre <i>Cortinarius</i>	110
Figure 36 : Support pédagogique des espèces des genres <i>Gymnopilus</i> , <i>Pholiota</i> et <i>Galerina</i>	114
Figure 37 : Clé des genres à lames adnées/échancrées, sporée brune, brun/violacé, brun/ noirâtre	116
Figure 38 : Support pédagogique des espèces des genres <i>Hebeloma</i> et <i>Inocybe</i>	121
Figure 39 : Support pédagogique des espèces des genres <i>Stropharia</i> , <i>Hypholoma</i> , <i>Psathyrella</i> et <i>Lacrymaria</i>	126

INDEX DES SYNONYMES

Ancienne dénomination

Agrocybe cylindracea
Amanita spissa
Armillaria gallica
Armillaria ostoyae
Clitocybe cerussata
Clitocybe dealbata
Collybia butyracea
Collybia fusipes
Collybia Platyphylla
Coprinus atramentarius
Coprinus picaceus
Entoloma lividum
Lepiota josserandii
Lepista inversa
Macrolepiota rhacodes
Macrolepiota venenata
Marasmius alliaceus
Oudemansiella badia
Oudemansiella radicata
Pholiota mutabilis
Rozites caperatus
Tricholoma georgii
Volvariella speciosa

Nouvelle dénomination

Cyclocybe cylindracea
Amanita excelsa* var. *spissa
Armillaria lutea
Armillaria solidipes
Clitocybe phyllophila
Clitocybe rivulosa
Rhodocollybia butyracea
Gymnopus fusipes
Megacollybia Platyphylla
Coprinopsis atramentaria
Coprinopsis picacea
Entoloma sinuatum
Lepiota subincarnata
Paralepista inversa
Chlorophyllum rhacodes
Chlorophyllum brunneum
Mycetinis alliaceus
Xerula melanotricha
Hymenopelis radicata
Kuehneromyces mutabilis
Cortinarius caperatus
Calocybe gambosa
Volvopluteus gloiocephalus

INTRODUCTION

Chaque année, la cueillette des champignons est responsable de nombreuses intoxications, pouvant aller jusqu'au décès. D'après l'ANSES, entre Juillet et Octobre 2020, on dénombrait en France pas moins de 732 cas d'intoxications, dont 5 pouvant menacer le pronostic vital¹. Afin de prévenir le risque d'intoxication, l'ANSES a mis en place un certain nombre de recommandations concernant la bonne pratique de la cueillette, en préconisant, par exemple, de ne pas consommer des espèces non connues ou en mauvais état par les cueilleurs, en séparant les espèces dans des cartons ou des paniers plutôt que dans des sacs plastiques et de les consommer dans les deux jours suivant la cueillette, en petite quantité, en les cuisant suffisamment etc. L'ANSES rappelle également que l'utilisation d'applications permettant l'identification de certaines espèces comporte un risque important d'erreur et de confusion, et qu'il faut éviter d'y avoir recours.

L'identification de la cueillette est donc essentielle pour prévenir les intoxications liées à la consommation de champignons. Dans ce cas, deux possibilités existent : se rendre dans une association de mycologie ou demander l'expertise d'un pharmacien.

De plus, la disparition des espèces dues à la cueillette excessive ainsi qu'aux changements climatiques est également une préoccupation majeure sur laquelle il faut insister auprès du grand public. D'après la liste rouge établie en 2014 par Gilles CORRIOL, botaniste et mycologue au Conservatoire Botanique National Européen, 6 % des espèces de l'ancienne région Midi-Pyrénées (regroupant 8 départements) seraient **menacées**. Il a ainsi pu dresser une liste rouge des espèces menacées, elle contient 72 espèces en danger et 22 en **danger critique!**².

La mycologie au sens large, n'était auparavant enseignée qu'en faculté de Sciences, puis elle est apparue en faculté de Pharmacie. L'identification des champignons repose sur des caractères macroscopiques et organoleptiques, mais également sur des réactions chimiques et surtout sur des critères microscopiques comme la forme des spores par exemple. L'objectif des enseignements de mycologie officinale pour

les étudiants en Faculté de Pharmacie est de savoir identifier les principales espèces susceptibles d'être présentées au pharmacien, et préciser leur comestibilité.

Les clefs d'identification utilisées actuellement à la Faculté des Sciences Pharmaceutiques de Toulouse ont été élaborées, il y a une vingtaine d'années, par Louis CHAVANT qui était alors Professeur de mycologie. Devant les changements notables ayant eu lieu au cours de ces dernières années au niveau de la dénomination des champignons, mais également au niveau de la biodiversité observée lors des récoltes dans les forêts de Haute-Garonne, d'Ariège, ou de l'Aude par exemple, il est apparu indispensable d'actualiser les planches mises à disposition pour les étudiants, sur la base des données actuelles disponibles.

Les clefs qui seront présentées dans ce document ne se baseront donc que sur des critères macroscopiques et organoleptiques, l'étude des critères microscopiques n'étant pas envisageable à l'officine. De plus, les espèces sont réparties en différents groupes morphologiques ne suivant pas nécessairement la classification génétique actuelle par souci de simplification et de compréhension.

Les clés proposées concernent ainsi uniquement l'identification des espèces à lames et lamelles appartenant aux *Agaricomycetidae* (à l'exception des Boletales) les plus fréquemment rencontrées dans la région toulousaine, en se concentrant sur les espèces à l'origine de confusions. Les critères morphologiques utilisés ne s'appliqueront donc qu'aux espèces décrites dans les supports et ne sont absolument pas exhaustifs.

Ainsi, après une première partie sur les généralités concernant les champignons et l'organisation des supports pédagogiques, ceux-ci seront présentés dans les chapitres 2 à 5, en commençant par les espèces à lames libres, puis celles à lames non libres. Le chapitre 6 proposera quelques conseils relatifs à la cueillette.

I GÉNÉRALITÉS

A QU'EST-CE QU'UN CHAMPIGNON

1 CLASSIFICATION AU SEIN DU VIVANT

Il existe de nombreuses classifications, qui peuvent être basées sur des critères morphologiques ou sur des critères moléculaires. Le travail présenté dans cette thèse propose des clés d'identification de champignons basés sur des critères morphologiques, c'est pourquoi nous utiliserons une classification générale du monde vivant récente qui s'appuie sur des critères morphologiques, celle de *Ruggiero et al. 2015*³. D'après cette classification, on observe au sein du vivant, deux super règnes, celui des **Procaryotes** (Prokaryota), et celui des **Eucaryotes** (Eukaryota), formant à eux deux un ensemble de sept règnes distincts.

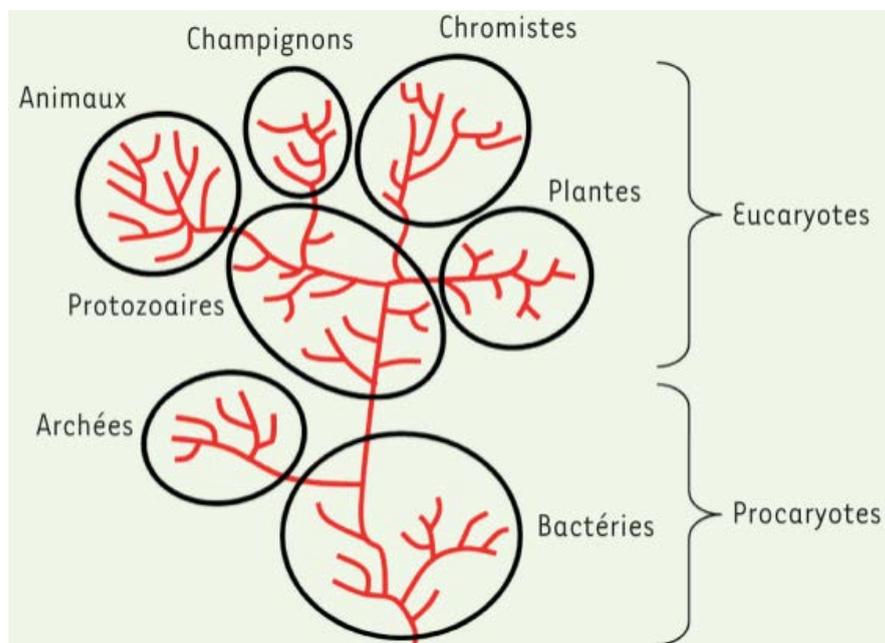


Figure 1 : Classification du vivant selon Ruggiero et al ⁴

Les **Procaryotes** sont divisés en deux règnes, celui des **Archées** (Archea) et celui des **Bactéries** (Bacteria), et sont composés d'organismes en majorité **unicellulaires** ne possédant pas de **noyaux** ni de **membrane nucléaire** ; le matériel génétique

restant en suspension dans le **cytoplasme**⁵. A la différence des bactéries, les archées ne possèdent pas de **peptidoglycane** dans leurs parois cellulaires et ont des **processus métaboliques** radicalement différents⁵.

Les **Eucaryotes** sont divisés en cinq règnes à savoir les **Protozoaires** (Protozoa), les **Animaux** (Animalia), les **Plantes** (Plantae), les **Champignons** (Fungi) et les **Chromistes** (Chromista)³. Les espèces appartenant à ces règnes sont des organismes **unicellulaires** ou **pluricellulaires** dont les cellules possèdent un **noyau** contenant le **matériel génétique**.

Les **Plantes** sont des organismes caractérisés par la présence de **chlorophylle** leur permettant d'effectuer la **photosynthèse**, on parle également d'organismes **autotrophes**. Elles sont dépourvues de **mobilité**⁶ et la paroi de leurs cellules est composée de **cellulose**.

Les **Protozoaires** sont des organismes **hétérotrophes**, souvent **unicellulaires** et **sans tissu spécialisé**. Ils sont **capables de mobilité** et se nourrissent principalement par **phagocytose**. Dans ce règne, on retrouve par exemple les **Myxomycètes**, anciennement classés dans le règne des *Fungi*. Ils sont capables de se déplacer sur des substrats à l'aide de **pseudopodes** par lesquels ils ingèrent des particules alimentaires⁷. Par exemple, le *Physarum polycephalum* aussi connu sous le nom de "**blob**" est une espèce de couleur jaune se **déplaçant sur le bois** ou les **feuilles mortes** souvent utilisée pour étudier **la mitose** car elle est facile à cultiver *in vitro*⁷.

Les **Chromistes** sont des organismes **uni ou pluricellulaires, hétérotrophes**. Au sein de ce règne se trouvent les **Oomycètes**, des organismes filamenteux longtemps classés dans le règne des Fungi qui sont souvent des **parasites de végétaux**⁶. Dans ce règne, on connaît bien *Plasmopara viticola*, l'agent du *mildiou de la vigne*.

Les **Animaux** sont des **organismes pluricellulaires** à l'exception des **Myxozoa**, un groupe de **cnidaires** ayant un mode de vie parasite n'ayant **qu'une seule cellule**. Ils

sont **hétérotrophes**, c'est à dire qu'ils ont besoin **d'eau, de matières organiques et de dioxygène** pour leur développement, et pourvus de **mobilité**⁶.

Les **Champignons** sont des organismes, **uni ou pluricellulaires, hétérotrophes** et dépourvus de **chlorophylle**⁷. Ils ne sont **pas capables de mobilité**.

2 "DÉFINITION" DES CHAMPIGNONS

On peut définir les champignons selon **sept caractères fondamentaux**. Ce sont des organismes **eucaryotes** et **hétérotrophes** qui se nourrissent par **absorption** en utilisant le **carbone organique** comme **source de carbone** pour assurer leur **développement**⁸ ; on parle aussi d'organismes **absorbotrophes**⁶.

La paroi de leurs cellules est composée de **chitine**⁷. Ils possèdent un appareil végétatif ou **mycélium** composé **d'hyphes**, de **fins filaments** qui leur permettent de **sonder le milieu**, et qui permettent également la **reproduction** et la **dissémination** des **spores**⁶ qui sont pour la plupart **non flagellées**.

Cet appareil végétatif ne **produit pas d'organe différencié**, mais les hyphes mycéliens le composant peuvent, dans certaines conditions, s'organiser pour former **des pseudo-tissus**⁷.

3 CLASSIFICATION AU SEIN DU RÈGNE DES FUNGI

Le règne des Fungi est séparé en plusieurs divisions. La division des **Chytridiomycota** comprend des espèces à **spore uni flagellées** et correspond à des **champignons archaïques**, pour la plupart **aquatiques**⁷. Certaines espèces sont de **redoutables pathogènes**, tels que *Batrachochytrium dendrobatidis*⁹, qui est responsable de la **chytridiomycose**, une **maladie infectieuse fatale** chez les **amphibiens**. Toutes les autres divisions comprennent des **espèces à spores non flagellées** et sont une évolution des espèces des **milieux aquatiques** vers des **milieux terrestres**⁷.

Dans les espèces à **spores non flagellées**, on retrouve des espèces dont les **filaments** ne sont **pas cloisonnés**. Les noyaux sont donc regroupés au sein de ce que l'on appelle un siphon¹⁰. On distingue deux divisions concernées par cette spécificité. La division **Zygomycota**, qui recense des espèces telles que celle responsable de la **moisissure noire du pain**¹⁰, le *Rhizopus stolonifer* (appartenant à l'ordre des **Mucorales**) et la division **Glomeromycota**, regroupant des espèces ayant un mode de vie principalement **symbiotique**. Prenons l'exemple du *Rhizophagus irregularis*, qui établit une relation à bénéfice mutuel avec certaines espèces végétales terrestres, favorisant ainsi leur développement¹¹.

La division des **Ascomycota** comprend des espèces dont le **mycélium est cloisonné**, et dont la **reproduction**, principalement **asexuée**, est assurée par des **cellules spécialisées** que l'on appelle les **asques**. Ces cellules ne possèdent **pas d'apicule**, à la différence des cellules reproductrices des espèces de la division **Basidiomycota** ; les spores sont donc formés **à l'intérieur de ces asques**¹⁰.

Cette division comporte des espèces regroupant des organismes **microscopiques unicellulaires** tels que *Saccharomyces cerevisiae*, que l'on appelle plus communément **levure de bière**, ou **pluricellulaires** comme les espèces du genre *Penicillium*, à partir desquels on produit certains **antibiotiques** ou encore du **fromage** (*Penicillium roqueforti*). On y retrouve également des organismes macroscopiques tels que les **espèces lichéniques**, les **truffes** ou encore les **morilles**.

La division des **Basidiomycota** regroupe des espèces possédant un **mycélium cloisonné** de manière régulière grâce à un **septum**⁷, au même titre que les **Ascomycota**. Le mode de reproduction **sexué** tend à **devenir prépondérant** dans cette division, même si certains groupes d'espèces (certains charbons) utilisent encore un mode de reproduction **asexué**. Les espèces de la division **Basidiomycota** se reproduisent par des spores formées par des **cellules spécialisées** appelées **basides**. Les spores sont formées **à l'extérieur de ces basides** via les **stérigmates**, et sont greffés à ceux-ci par l'**apicule**¹².

La classification simplifiée ci-dessous (Figure 2) permet de mettre en évidence la classe que nous allons détailler à l'issue de cette thèse.

La division **Basidiomycota** comprend trois sous-divisions, les **Ustilaginomycotina**, les **Agaricomycotina** et les **Pucciniomycotina**. La sous-division des **Ustilaginomycotina** regroupe des espèces microscopiques qui sont généralement des **parasites végétaux** comme par exemple les “**charbons**” qui s’attaquent aux **fleurs**. On y retrouve également les **Malasséziomycètes** qui sont des **parasites de la peau humaine**, responsables du *pityriasis versicolor*¹⁰.

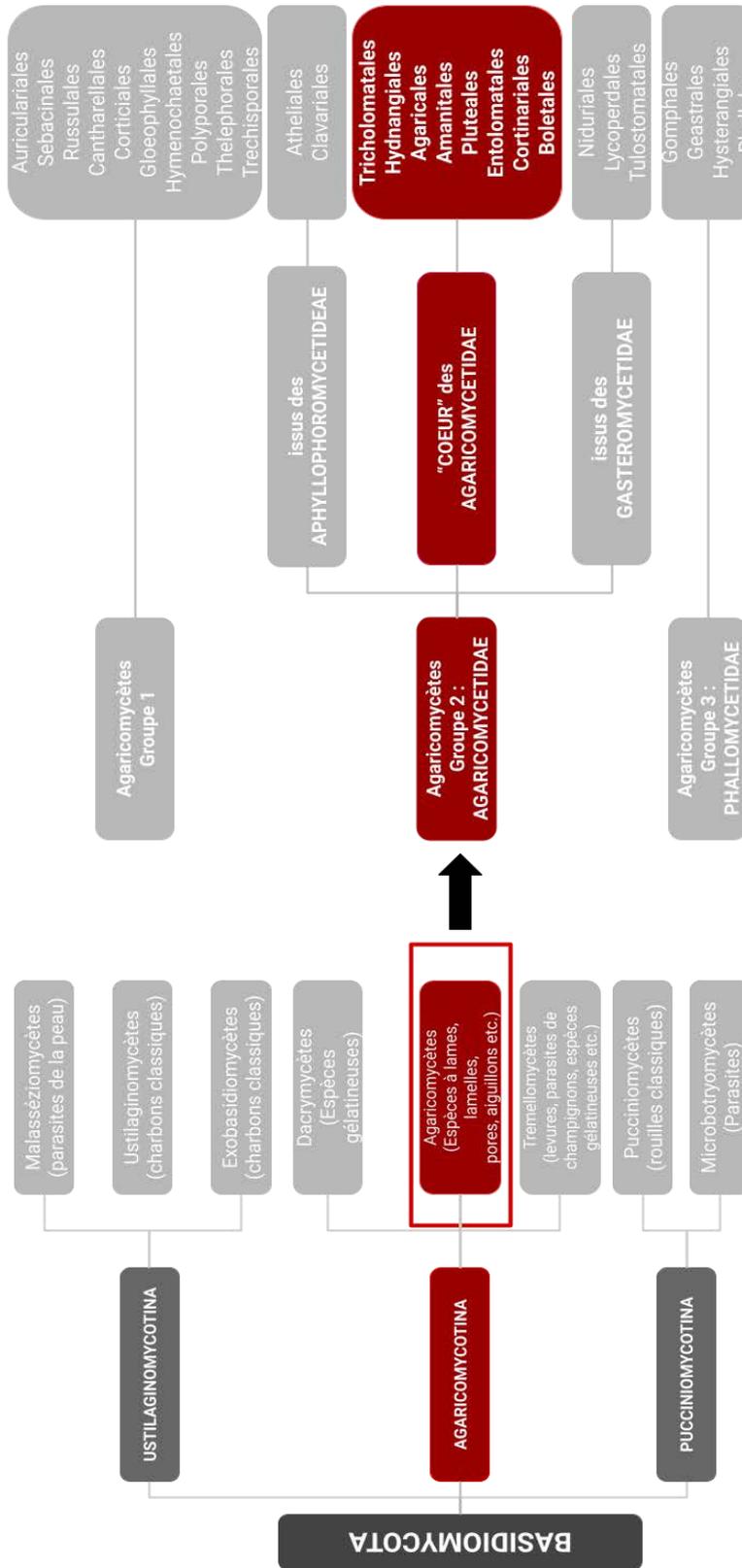
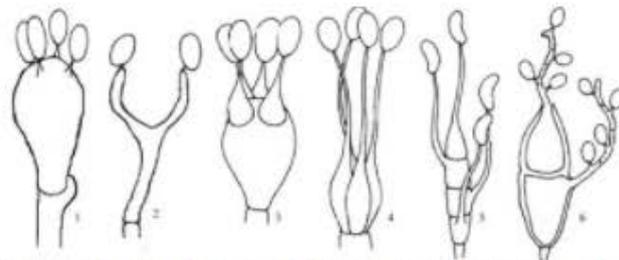


Figure 2 : Classification au sein de la division Basidiomycota d'après le livre de Régis COURTECUISSÉ et Bernard DUHEM¹⁰.

La sous-division des **Pucciniomycotina** est essentiellement composée de “rouilles”, des **parasites de végétaux**, le plus souvent des plantes **chlorophylliennes**¹⁰. Certaines espèces peuvent également être **saprophytes** ou **parasites** d’insectes vivants.

La sous-division des **Agaricomycotina** contient des espèces essentiellement **macroscopiques** aux morphologies diverses et variées. On distingue au sein de cette sous division trois classes. Celle des **Dacrymycètes** est composée d’espèces de consistance souvent **gélatineuse** comme la *Calocera viscosa* (Calocère visqueuse) ayant la particularité d’avoir des **basides** en forme de “diapason”. On observe également des espèces **gélatineuses** possédant des **basides cloisonnées longitudinalement**, comme la *Tremella mesenterica* (Trémelle mésentérique) qui fait partie de la classe des **Tremellomycètes**.



Différents types de basides. 1 : Holobaside d'Agaricale. 2 : Holobaside réduite de Calocera. 3 : Hétérobaside de *Tulasnella* avec épibasides. 4 : Hétérobaside de *Tremella* divisée longitudinalement. 5 : Phragmobaside d'*Auricularia*. 6 : Phragmobasides de *Puccinia* issues d'une téliospore (probaside)

Figure 3 : Différents types de basides rencontrés dans la division Basidiomycota¹³

La troisième classe est celle des **Agaricomycètes**. Cette classe comporte deux sous-classes. La sous-classe des **Phallomycetidae** comporte des espèces telles que le *Phallus impudicus* (Satyre puant). La sous-classe des **Agaricomycetidae** est divisée en trois groupes. Celui des espèces **issues des Gasteromycetidae** contient des spécimens de forme gastéroïde comme *Lycoperdon perlatum* (Vesse-de-loup perlée). Dans le groupe des espèces **issues des Aphyllomycetidae** on a des espèces sous formes de croûtes telles que *Plicaturopsis crispa* (Plicature du hêtre).

On retrouve également dans la classe des **Agaricomycètes** de nombreux groupes dont la position phylogénétique est souvent bien établie. Néanmoins, il est difficile de les regrouper selon des caractères morphologiques. On y retrouve des espèces telles que les espèces à chair grenues, comme la *Russula lepida* (Russule jolie) des espèces à plis comme *Craterellus tubaeformis* (Chanterelle en tube), mais aussi des espèces qui possèdent des aiguillons telles que l'*Hydnum repandum* (Pied de mouton), ou des espèces qui possèdent des tubes comme le *Fomitopsis pinicola* (Polypore marginé) qui ne seront pas abordées dans ce document.

Dans ce manuscrit, nous traiterons essentiellement du troisième groupe, qui constitue le **“cœur” des Agaricomycetidae**, à savoir les espèces à lames et lamelles comme les Agarics (ex : *Agaricus bisporus*), les Amanites (ex : *Amanita vaginata*), les Cortinaires (ex : *Cortinarius splendens*), les Tricholomes (ex : *Tricholoma pardinum*) etc. à l'exception des Boletales.

4 CARACTÉRISTIQUES MORPHOLOGIQUES DES AGARICOMYCETIDAE

La partie visible des champignons, que l'on appelle **sporophore**, ou **carpophore** ou encore **basidiome** lorsqu'il s'agit d'un basidiomycète, correspond au “champignon”, que l'on observe à l'œil nu, qui est en réalité **“le fruit”** issu de l'**appareil végétatif** du champignon. C'est à partir d'un **mycélium souterrain secondaire dicaryotique** issu de la **fusion** entre deux **mycéliums primaires “compatibles”** que va se différencier cet appareil de **reproduction** (formation et dispersion des spores)⁷. Ces spores sont produites par les **basides**. Elles sont ensuite expulsées à partir des **stérigmates** (petites excroissances émanant de la baside) auxquelles elles sont greffées par l'**apicule**¹². Les spores sont ensuite **libérées sur le sol** et vont ainsi **germer** à leur tour pour redonner un **mycélium primaire** et ainsi de suite¹⁰.

Le **carpophore** est formé de **trois éléments principaux**. On note tout d'abord le **chapeau** qui peut avoir des formes diverses et variées (Figure 8). Vient ensuite l'**hyménophore**, sous forme de **lames** par exemple, portant les **basides** produisant

les **spores**¹⁰. Cette **monocouche de cellules fertiles** est appelée **hyménium**. On retrouve enfin le **stipe** ou le **pied** qui **relie le mycélium au carpophore**.

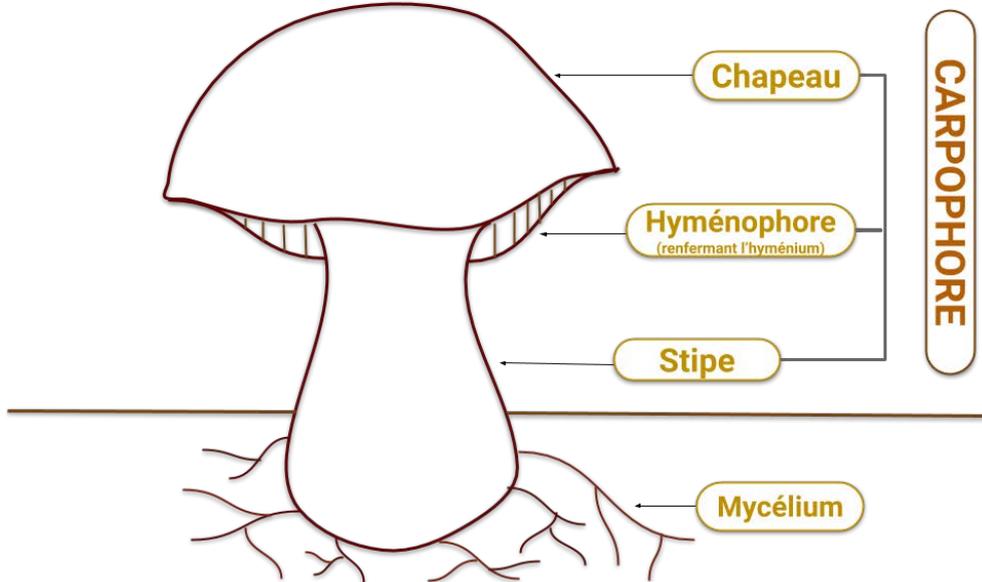


Figure 4 : Schéma simplifié d'un Agaricomycète

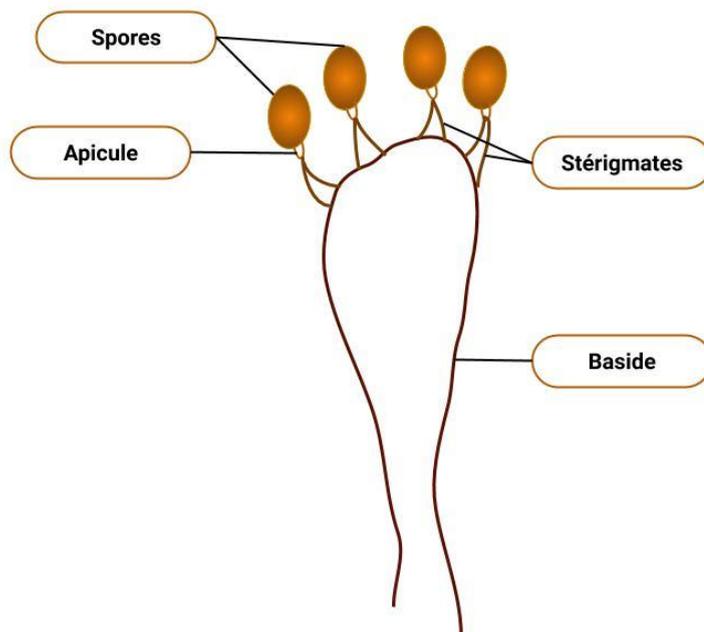


Figure 5 : Schéma simplifié de l'appareil reproducteur

B GÉNÉRALITÉS CONCERNANT LES CRITÈRES D'IDENTIFICATION

La conception de clés permettant la reconnaissance d'un **genre et/ou d'une espèce** repose sur des **critères d'identification**. Ces critères concernent la **silhouette**, la présence ou non **d'ornementations**, les propriétés **organoleptiques**, le **biotope** etc. Lorsque tous ces éléments sont mis en relation, ils doivent permettre à leurs utilisateurs de s'orienter vers un **genre** voire une **espèce** à partir des descriptions qui sont faites.

Les clés reposant principalement sur des **critères macroscopiques**, nous ne traiterons donc pas de l'identification grâce à des réactifs, ou bien par microscopie. De plus, les supports pédagogiques proposés seront à destinations des **étudiants en Pharmacie et des Pharmaciens d'officine** qui n'ont pas toujours la possibilité d'utiliser de telles techniques.

Nous allons à présent nous intéresser aux caractéristiques concernant toutes les parties du **carpophore** (chapeau, lames, pied, ornementations etc.) ainsi que **l'environnement** dans lequel les champignons se développent ; permettant d'aider à **l'identification des espèces**.

1 CRITÈRES D'IDENTIFICATION DES ESPÈCES

1.1 La silhouette générale

Déterminer une espèce au premier coup d'œil n'est pas chose facile. Néanmoins, certaines espèces ont une **silhouette caractéristique**, ce qui permet parfois d'éliminer certains genres et ainsi faciliter l'identification de l'espèce observée. Prenons l'exemple des "**Collybies**" au sens large qui ont souvent un **chapeau** très **plat** et un pied **long et fin** plus ou moins **élastique**, des **Tricholomes** qui ont une silhouette bien caractéristique avec des espèces "**bien proportionnées**", souvent **charnues** et possédant souvent des lames **nettement échancrées**. Les **Mycènes**

quant à elles ont une silhouette plutôt **grêle et élancée**, avec un **chapeau** souvent **mamelonné** et **campanulé** et un **pied fin** et plutôt **fragile**.

1.2 La sporée

Concernant les étapes de l'identification des espèces, on commence tout d'abord par regarder la **couleur** de la **sporée**. Si elle n'est pas visible aisément, il est recommandé de **séparer le chapeau du pied** d'un exemplaire et de le disposer sur un support transparent, afin de la déterminer de manière plus efficace. On peut également utiliser des **feuilles de papiers** ordinaires, les feuilles de couleur bleu étant celles permettant d'observer au mieux les nuances de sporées¹⁴. Il faudra ensuite attendre **12 à 24 heures** pour décoller le chapeau du papier et observer la sporée (Figure 5).

Si l'espèce est un peu desséchée, on peut éventuellement la déposer dans un **verre d'eau transparent**, en faisant une ouverture sur le papier pour laisser passer le pied.

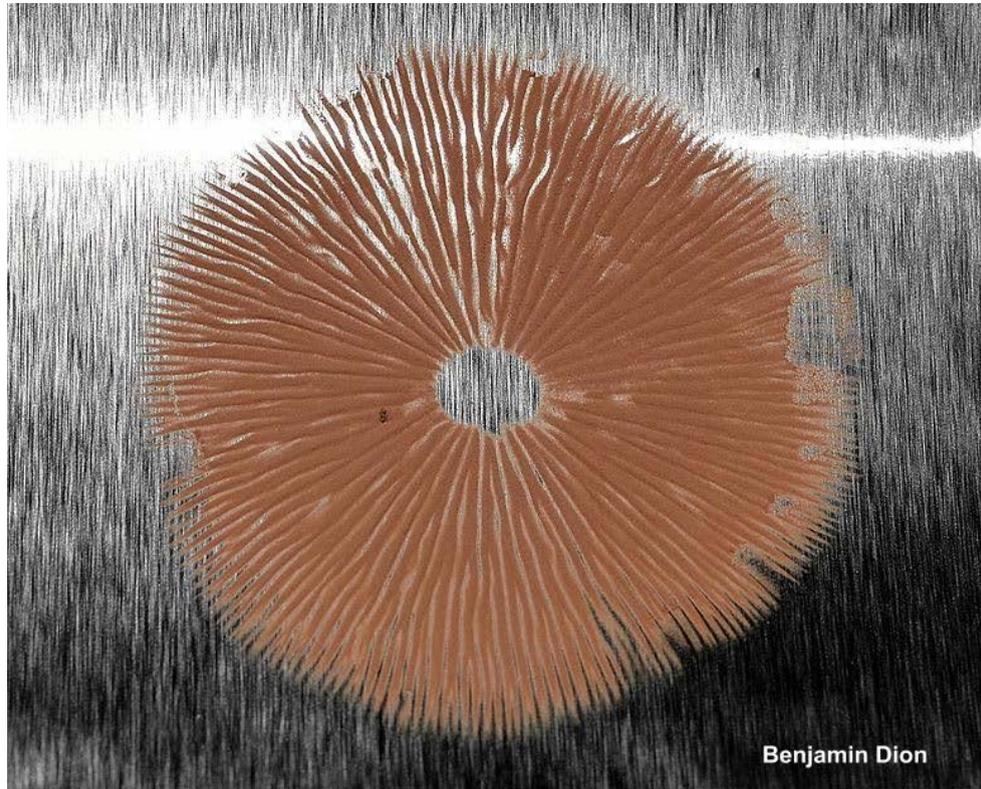


Figure 6 : Sporée rose-saumon d'un Entolome ¹⁵

1.3 Les lames

Il faut en parallèle de la sporée observer l'insertion des lames. Celles-ci peuvent être **libres** comme pour les espèces du genre *Amanita* et donc aisément séparables du chapeau, ou **échancrées** lorsqu'elles forment une “**vague**” en revenant sur le stipe. C'est le cas de la plupart des espèces du genre *Tricholoma*. Certaines espèces appartenant au genre *Mycena* ou *Laccaria* ont des lames qui reviennent sur le stipe en “**angle droit**”, on parle de lames **adnées**. Chez les *Macrolepiota*, on observe la formation d'un disque entre le haut du pied et l'insertion des lames, ce sont des lames dites **colariées**¹². Enfin, elles peuvent se prolonger sur le stipe et on les qualifie alors de **décurrentes** comme chez les *Clitocybes* (Figure 7).



Figure 7 : Insertion des lames ¹⁶

1.4 Le chapeau

Ces premiers éléments peuvent déjà permettre de proposer un nom de **genre**. Le chapeau présente également une bonne source d'informations, certaines formes ou **ornementations** sont parfois caractéristiques d'un ou plusieurs **genres**.

On peut observer sa forme générale. Il peut être **convexe**, **déprimé**, en **entonnoir** ou encore en forme de **cône**. Il peut être **mamelonné**, présenter des restes de **voile général** chez les *Amanita* par exemple, formant des flocons ou des squames. Il peut être **lisse** ou **fibrilleux**, présenter des **mèches**, **des creux** ou **des taches**. Pour finir sa marge peut être **striée**, **cannelée**, **floconneuse** ou **enroulée**. Citons également les **zonations** caractéristiques de certaines espèces du genre *Lactarius* (Figure 8).



Figure 8 : Zonations du chapeau d'un *Lactarius sanguifluus*

La texture du chapeau est également révélatrice de certains genres, il peut être **visqueux**, **sec**, posséder une **pellicule** se détachant de celui-ci, comme celui de la *Mycena epipterygia* (Support 9, n°4).

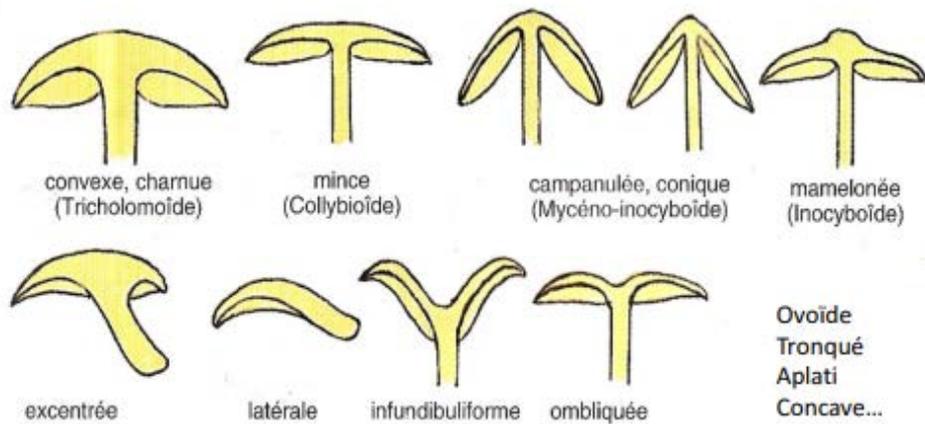


Figure 9 : Formes de chapeaux ¹⁶

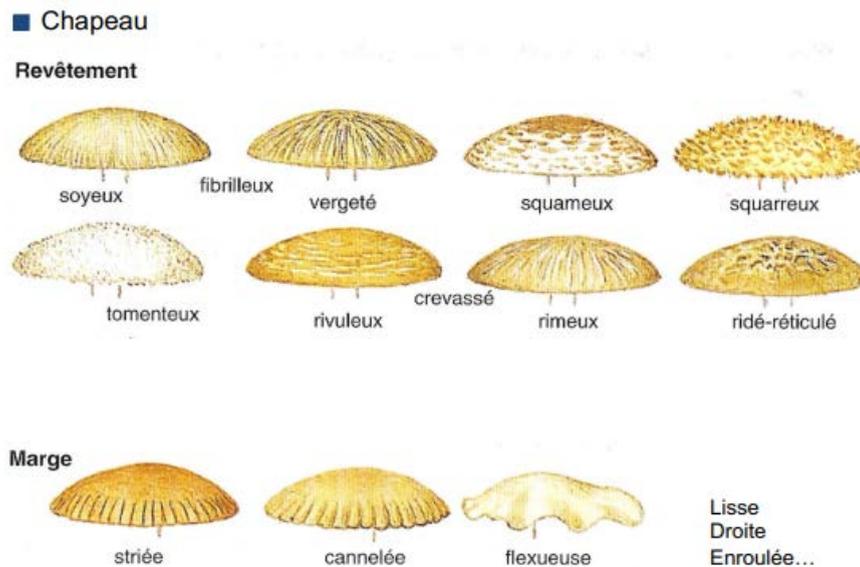


Figure 10 : Revêtements de chapeaux¹⁶

1.5 Le pied

Après avoir relevé les éléments précédents, on observe le **stipe**. Différents types de stipes existent. Ils peuvent être fins ou robustes, (voire obèses chez les Bolets). Le pied peut avoir une texture variée, allant d'une **texture lisse** à plus ou moins **fibreuse**, pouvant s'orner de **méchules** ou bien être **chiné comme chez la *Macrolepiota procera*** (Support 3 ; n°1). Sa chair peut être **fibreuse ou grenue**, c'est-à-dire cassante comme de la craie comme chez les espèces du genre ***Russula***. Le stipe peut également se terminer par un **bulbe**, un **bourrelet**.

1.6 Voile partiel et voile général

Parfois, le pied est orné d'un **anneau**. Il s'agit de vestiges du **voile partiel** qui relie le haut du pied à la marge du chapeau et protège l'**hyménophore**¹⁶. Il faut cependant faire attention aux exemplaires âgés qui peuvent perdre cet anneau avec le vieillissement ou les intempéries lorsque celui-ci est **fragile**. Certaines espèces comme *Amanita fulva* (Support 2, n°5) ou *Amanita vaginata* (Support 2, n°6) ont un voile partiel qui reste collé sur le pied, le rendant invisible. Lorsque les vestiges de voile partiel se déchirent en formant une structure rappelant celle d'une **toile**

d'araignée, on parle alors de **cortine**. Elle est très présente chez les espèces du genre **Cortinarius**.

Le pied peut également présenter une **volve**, vestige de **voile général** qui enveloppe le **carpophore** durant son développement et qui prend **différentes formes** en fonction de la manière dont il se **déchire**¹⁶. Ainsi, on peut retrouver des **volve** **circoncises** qui reviennent en **angle droit sur le pied**, des **volve** **en sac** qui remontent légèrement le long du pied et **l'enveloppent**, ou **en bourrelet** qui font **corps** avec celui-ci. La volve permet d'éliminer bon nombre d'espèces lorsqu'elle est présente ! Le stipe peut également présenter une sorte de **tubercule** au niveau de la base, on parle de stipe **radicant**, comme chez l'*Hebeloma radicosum* (Support 15 ; n°5).

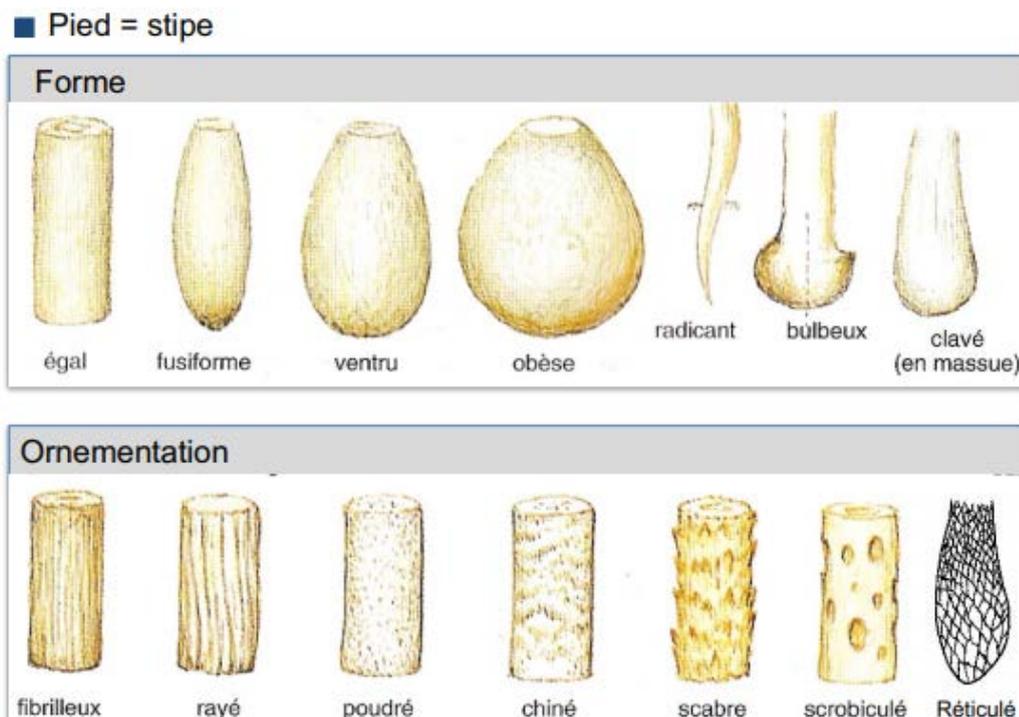


Figure 11 : Types de pieds¹⁶

■ Pied = stipe : Restes de voile

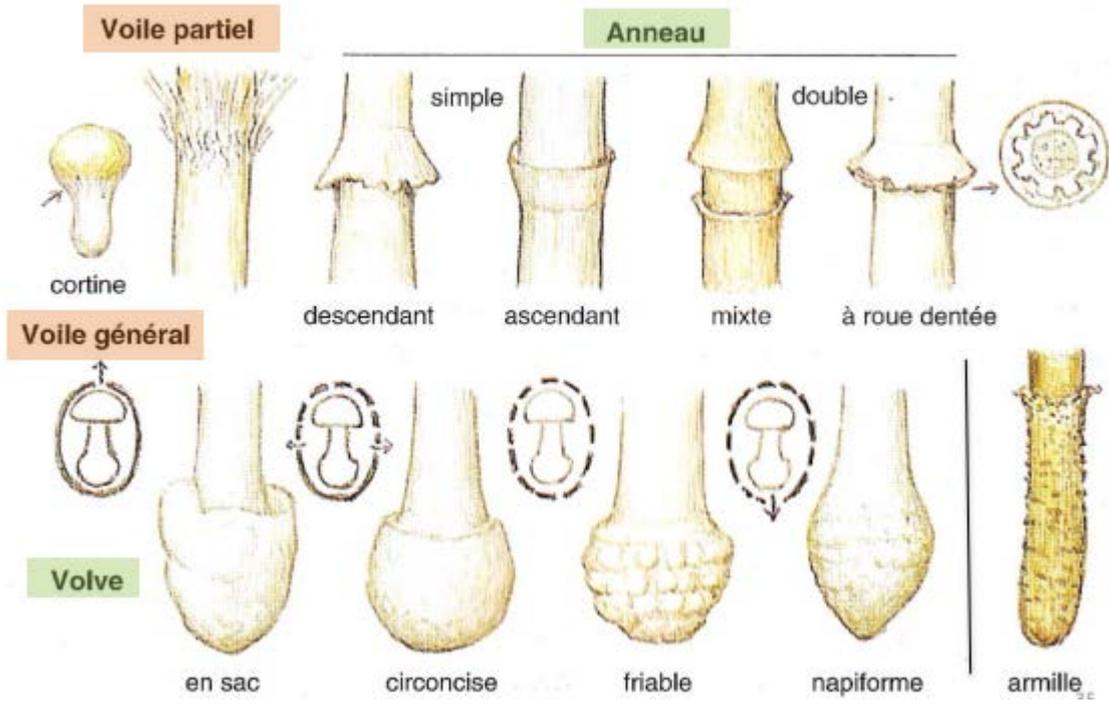


Figure 12 : Types de volves et anneaux¹⁶

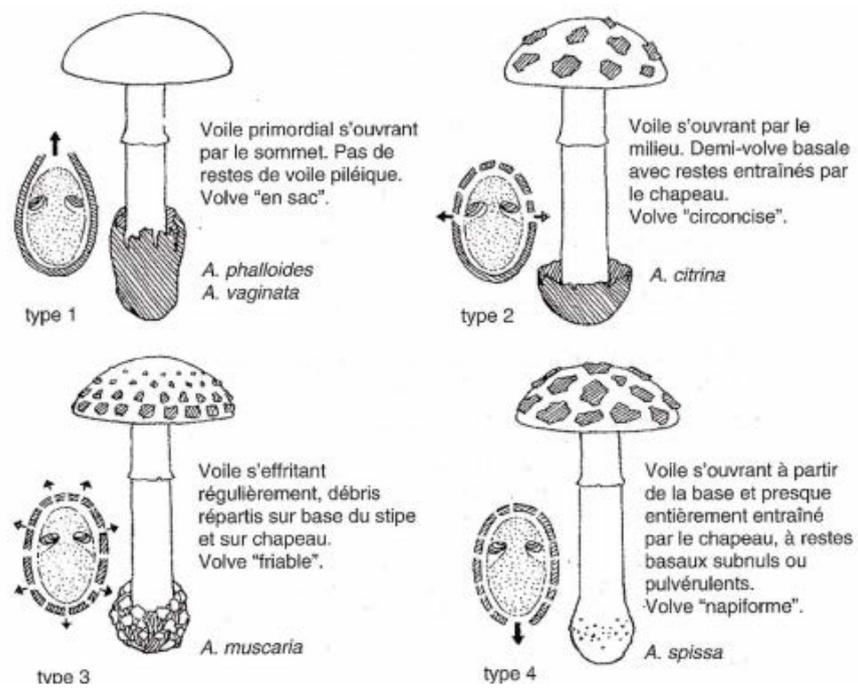


Figure 13 : Différents types de formation de la volve¹⁶

1.7 L'odeur et la saveur

Certaines espèces de champignons peuvent dégager des **odeurs** pour le moins surprenantes. Par exemple, la Collybie à odeur de concombre (*Macrocystidia cucumis* ; Support 8, n°5) est connue pour son odeur de **concombre** lorsqu'elle est jeune, puis **d'huître** en vieillissant. L'Amanite ovoïde (*Amanita ovoidea* ; Support 1, n°1) possède une odeur **iodée** que l'on qualifie d'odeur de "**marée**", se transformant en une odeur désagréable lorsqu'elle est vieille. Le Clitocybe odorant (*Clitocybe odora* ; Support 11, n°3) quant à lui, dégage une douce odeur **anisée**. Le Meunier (*Clitopilus prunulus* ; Support 5, n°8) sent la **farine fraîche**. Néanmoins, l'odeur, aussi agréable qu'elle soit, n'est pas forcément un gage de comestibilité. Les petites Lépiotes telles que la Lépiote de Josserand (*Lepiota subincarnata* ; Support 3, n°5) ont une odeur agréable de **mandarine**, pourtant elles sont **mortelles**. Il faudra donc être vigilant et utiliser l'odeur comme une **source supplémentaire** mais **pas comme un critère essentiel** à l'identification. Pour sentir l'odeur d'une espèce, il faut frotter délicatement les lames afin de faire se dégager les effluves.

Parfois, il faut "**goûter**" le champignon pour différencier deux espèces du même groupe. Il suffit pour cela de prélever un morceau du chapeau, de le déposer sur la langue puis de le recracher. La saveur peut être **douce, amère** ou bien **piquante** ce qui permet de se rapprocher d'une espèce précise si l'on a réussi à déterminer les autres critères. C'est ainsi que l'on peut distinguer le Tricholome brûlé (*Tricholoma ustale* ; Support 7, n°1) qui a une saveur douce du Tricholome faux-brûlé (*Tricholoma ustaloides* ; Support 7, n°2) qui a une saveur très amère.

2 MODES DE VIE ET HABITAT DU CHAMPIGNON

Pour finir, intéressons-nous à l'environnement dans lequel les espèces se développent. Pour identifier un champignon, il est en effet important de connaître **l'environnement** dans lequel il se développe pour affiner la recherche et ainsi pouvoir différencier deux espèces d'un même **genre**. Les champignons n'étant pas

aptes à effectuer la **photosynthèse**, ils ont développé **d'autres modes de nutrition** que nous allons détailler ci-dessous.

Le **mode de vie** des champignons est intimement lié à leur **habitat** et vice-versa, si bien qu'on ne retrouve pas de champignons **mycorhiziens** dans les prairies, ou sur du bois. Premièrement, bon nombre d'espèces sont **saprophytes**. Elles se nourrissent à partir de **matières organiques mortes** ou en **décomposition**. Lorsqu'elles se nourrissent à partir de la matière organique présente sur le sol, on parle d'espèces **terricoles** comme chez les **Agarics** ou les **Lépiotes** ; on les retrouve principalement dans les **prés**.

Les espèces **lignicoles** se développent directement sur le tronc d'un arbre mort telles que les Plutées ou *Galerina marginata* (Support 14, n°3). Le **mycélium agglomère** de la **matière en décomposition** au cours de son développement, il arrive fréquemment que l'on en retrouve sur la base du pied lors du prélèvement des espèces **saprophytes**¹².

Certaines espèces se nourrissent en décomposant la matière organique de l'être vivant dont elle dépend (animal, végétal ou fongique) , pouvant être responsables de la mort de son hôte¹². Il s'agit alors d'un mode de nutrition par **parasitisme**. L'*Armillaria mellea* (Support 11, n°4), est connue pour être un redoutable parasite des arbres.

Les espèces **mycorhiziennes** sont retrouvées à proximité des arbres et se nourrissent en communiquant par **symbiose**, grâce à l'association entre les **racines de l'arbre et le mycélium du champignon**. Les arbres **ectomycorhiziens** forment des associations avec des **champignons macroscopiques**, dont le **carpophore** est bien visible ; ceux qui sont **endomycorhiziens** s'associent avec des **champignons microscopiques** ne développant pas de carpophore à la surface du sol. Cette association "**gagnant-gagnant**" est indispensable à **l'arbre** et au **champignon**¹². Certaines espèces sont associées à une essence d'arbre particulier, ce qui peut aider à leur identification ou bien à différencier deux espèces dont les critères d'identification sont très similaires.

L'habitat du champignon, à savoir les arbres sous lesquels il pousse, le type de sol ou encore l'altitude sont parfois **indispensables** à la détermination de celui-ci. Pour ce faire, commençons par la végétation. Dans nos forêts, deux grands ensembles d'arbres sont présents : Les **feuillus** et les **résineux**. Les feuillus sont des arbres qui sont pourvus de feuilles tombant à partir de l'automne et durant l'hiver ; on parle de feuilles **caduques** ¹⁷.

Pour les différencier au sein de cet ensemble, on peut se baser sur différents critères. Premièrement, on a les **feuilles simples** dont les ramifications peuvent être **opposées** c'est à dire de part et d'autre **en un même point** ou encore **alternées** ; de part et d'autre mais **décalées**. Concernant les **feuilles composées** à savoir plusieurs terminaisons émanant d'un même **pétiole** ; on retrouve également ces deux types de ramifications (opposées et alternées).

On observe pour finir le **limbe**, qui correspond à la partie de la feuille située à l'extrémité du pétiole. La forme du limbe des feuilles simple, peut être **lancéolée**, **spatulée**, **lobée**, **sequée** etc. Il faut également regarder le bord de ce limbe qui peut être **lisse**, **denté**, **ondulé**, **crénelé** ou encore **lobé**. Concernant les feuilles composées dont le limbe est divisé en plusieurs **folioles**, on retrouve des feuilles **palmées**, **trifoliolées**, **bipennées** etc. La nervation des feuilles peut aussi aider à l'identification des arbres ; ainsi on peut trouver des nervations **pennées**, **palmées**, **parallèles** etc.

Avec toutes ces informations ainsi que **d'autres caractéristiques** plus spécifiques telles que la forme générale de la feuille et des fruits s'ils sont présents, on peut parvenir à une identification rapide et relativement précise de l'arbre sous lequel se trouve une espèce que l'on souhaite identifier. Cependant, il paraît important de souligner que l'utilisation d'ouvrages de botanique doit également être envisagée pour affiner la recherche !



JE SUIS DEVANT UN FEUILLU

J'observe ses feuilles et découvre de quel arbre il s'agit...

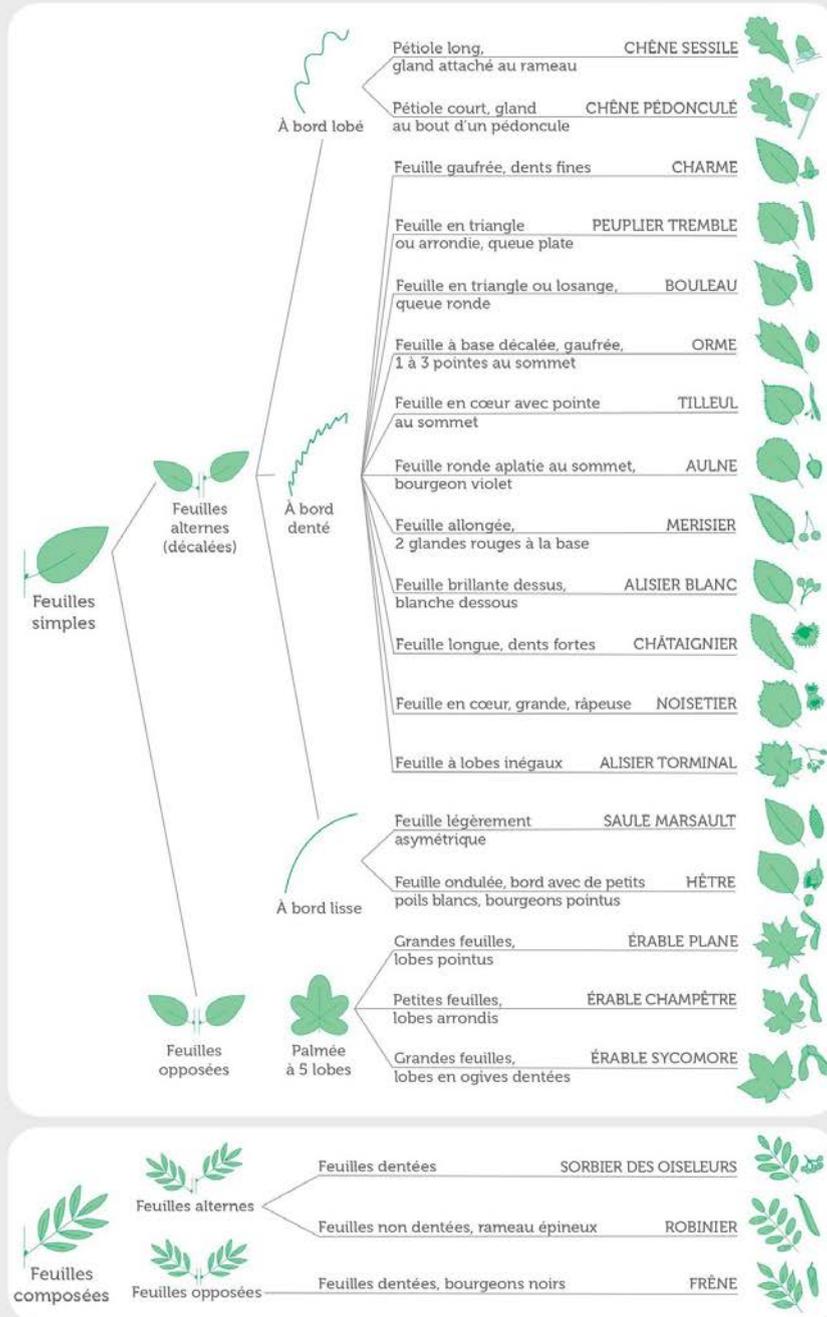


Figure 14 : Clé d'identification simplifiée des feuillus d'après l'Office National des Forêts

Si l'on compare le **bouleau** et le **hêtre** qui sont des arbres souvent **associés** aux **champignons ectomycorhiziens**, on observe que le **hêtre** possède des feuilles **simples et alternées à bord lisse**, tandis que le **bouleau** possède des feuilles **simples et alternées à bord denté**, qui peut être **triangulaire** ou sous forme de **losange**.

L'importance de l'habitat du champignon prend tout son sens lorsque l'on souhaite comparer des espèces proches macroscopiquement. Prenons deux espèces de tricholomes parfois difficiles à différencier au premier coup d'œil : le *Tricholoma ustale* (Support 7, n°1), et le *Tricholoma ustaloides* (Support 7, n°2). Le *Tricholoma ustale* (Support 7, n°1) est une espèce associée aux **hêtres** tandis que le *Tricholoma ustaloides* (Support 7, n°2) se trouve préférentiellement sous les **chênes**. On peut citer également le *Cortinarius splendens* (Support 12, n°4) qui est associé aux **hêtres** ou encore l'*Entoloma clypeatum* (Support 5, n°6) que l'on trouve sous les **églantiers**.

Cependant, il arrive aussi que deux espèces qui se ressemblent aient le même habitat. C'est le cas de l'*Amanita ovoidea* (Support 1, n°1) et l'*Amanita proxima* (Support 1, n°2) qui poussent sous les **chênes**. Il est donc important de bien utiliser **tous les critères d'identification** pour mener à bien l'identification dans ce type de cas.

Les résineux quant à eux possèdent des feuilles sous forme **d'écailles ou d'aiguilles** qu'ils ne perdent pas de l'année à l'exception de certaines espèces comme le Mélèze dont les aiguilles tombent à partir de l'automne comme chez les feuillus¹⁷. Les aiguilles peuvent être **attachées seules** aux rameaux ou bien **par 2 ou en touffe** allant de deux à cinq aiguilles. Pour aider à l'identification, il faudra notamment observer **la taille, la forme et l'implantation** de leurs **cônes**.

Par exemple, le **sapin** possède des **aiguilles non piquantes** attachées **seules** sur le rameaux et disposées de façon étalée comme les dents d'un peigne. Ses **cônes** sont **petits et dressés** vers le haut. L'**épicéa** a des **aiguilles piquantes** attachées

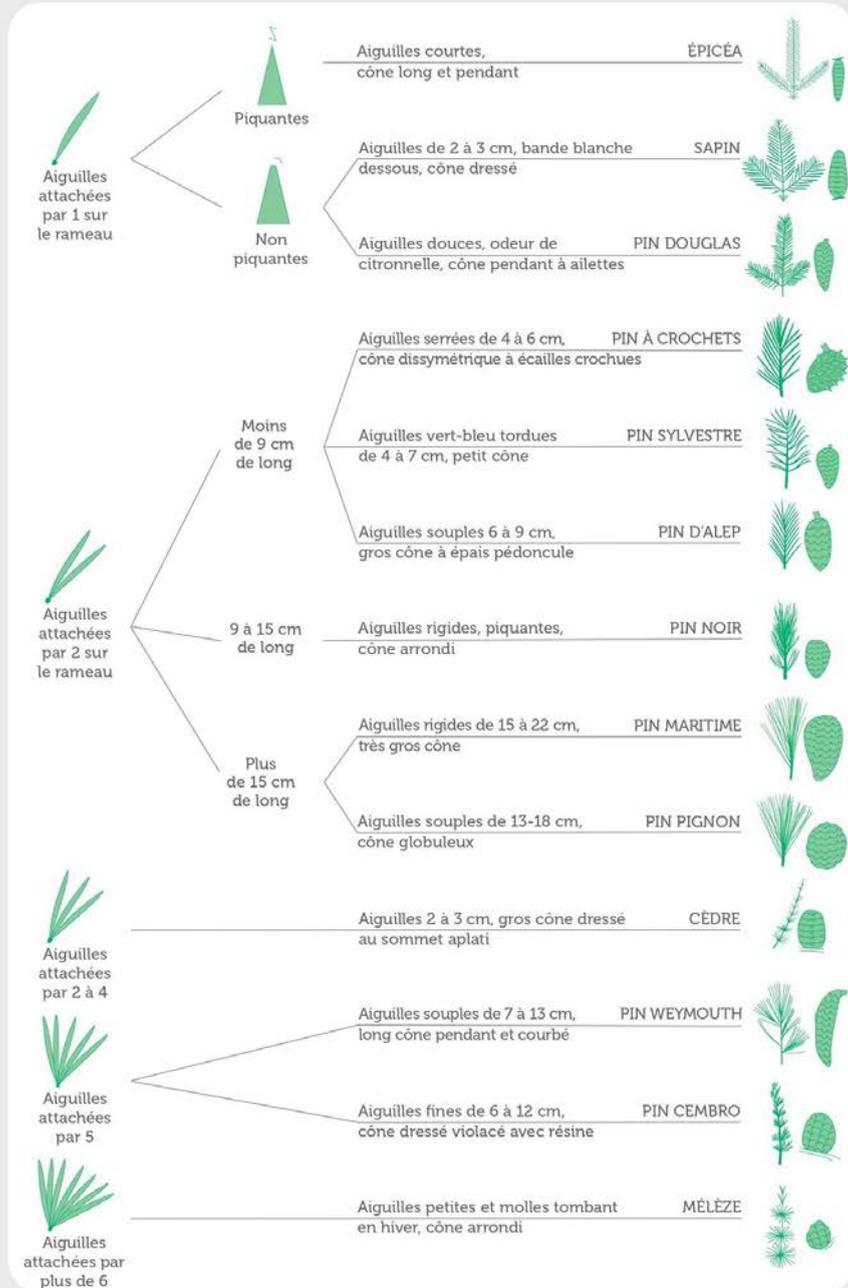
seules au rameau et disposées tout autour de celui-ci, en écouvillon. Ses **cônes** sont **grands** et **pendants** à maturité.

A l'aide de ces connaissances, nous sommes en mesure de différencier le *Lactarius salmonicolor* qui pousse sous les **sapins** du *Lactarius deliciosus* associé aux **pins** et du *Lactarius deterrimus* que l'on retrouve sous les **épicéas**.

L'*Hygrophorus agathosmus* (Support 10, n°2) est associé aux **pins**, le *Cortinarius sanguineus* (Support 13, n°4) pousse préférentiellement sous **épicéas** et le *Cortinarius melanotus* (Support 13, n°6) est une espèce que l'on retrouve sous les **sapins**.

JE SUIS DEVANT UN RÉSINEUX

J'observe ses feuilles et découvre de quel arbre il s'agit...



© ONF Février 2021 - Dessins : E. Naubou/DNF - Ne pas jeter sur la voie publique

Retrouvez l'Appli **Clés de forêt** sur :



onf.fr



Figure 15 : Clé d'identification simplifiée des résineux d'après l'Office National des Forêts

D'autres éléments du biotope peuvent également se révéler utiles à l'identification d'une espèce. Le **type de sol** en est un. Certains champignons se développent sur **sols acides**. C'est le cas de l'*Amanita virosa* (Support 1, n°3) et du *Tricholoma portentosum* (Support 7, n°7). D'autres espèces poussent sur des **sols calcaires** comme la *Mycena rosea* (Support 9, n°1), ou le *Tricholoma squarrulosum* (Support 7, n°4) . Certaines espèces poussent **indifféremment de la nature du sol**, comme *Tricholoma saponaceum* (Support 7 , n°8).

L'altitude a aussi son importance. On ne retrouve l'Amanite des Césars (*Amanita caesarea* ; Support 2, n°1) dans les **plaines** et en moyenne montagne jusqu'à 700 à 800 mètres d'altitude, tandis que que l'Amanite tue-mouches (*Amanita muscaria* ; Support 2, n°2) peut être retrouvée jusqu'à 1000 mètres d'altitude.

Enfin, certaines espèces sont plutôt retrouvées au **printemps**. C'est le cas du Tricholome de la Saint-Georges (*Calocybe gambosa* ; Support 6, n°2) et de l'Amanite printanière (*Amanita verna*). Certaines poussent **l'été** comme L'Amanite des Césars (*Amanita caesarea* ; Support 2, n°1) qui apparaît entre Juin et Septembre alors que l'Amanite tue-mouches (*Amanita muscaria* ; Support 2, n°2) pousse plus tardivement.

D'autres poussent à **l'automne** comme l'Armillaire couleur de miel (*Armillaria mellea* ; Support 10, n°4) ou encore l'Hypholome en touffe (*Hypholoma fasciculare* ; Support 16, n°3). Le Pied bleu (*Lepista nuda* ; Support 5, n°7) apparaît au moment des premières **gelées**.

Les champignons sont donc des espèces appartenant à un règne à part, dont l'identification repose sur des **critères d'identification** bien précis concernant leur **anatomie** (présence de signes distinctifs comme l'anneau, la volve, la cortine etc.) ; ou leur **environnement** (habitat, type de sol rencontré, etc.). L'objectif de ce manuscrit est donc de proposer des **clés d'identification** reposant sur les **observations de ces critères**, pour aboutir à l'identification d'un **genre**, voire d'une **espèce**, et d'éviter les **confusions avec des espèces toxiques**.

3 ORGANISATION DES SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

Les espèces à **lames et lamelles** décrites dans cette thèse appartiennent au **“cœur” des Agaricomycètes**, réparties dans **sept ordres** (Amanitales, Agaricales, Pluteales, Entolomatales, Tricholomatales, Hydnagiales et Cortinariales). Nous allons décrire une trentaine de genres et plus d'une centaine d'espèces. Au vu de la quantité d'espèces et de genres à décrire, il semble nécessaire d'élaborer **deux types de supports pédagogiques**, introduits à l'aide d'une **clé d'identification générale**.

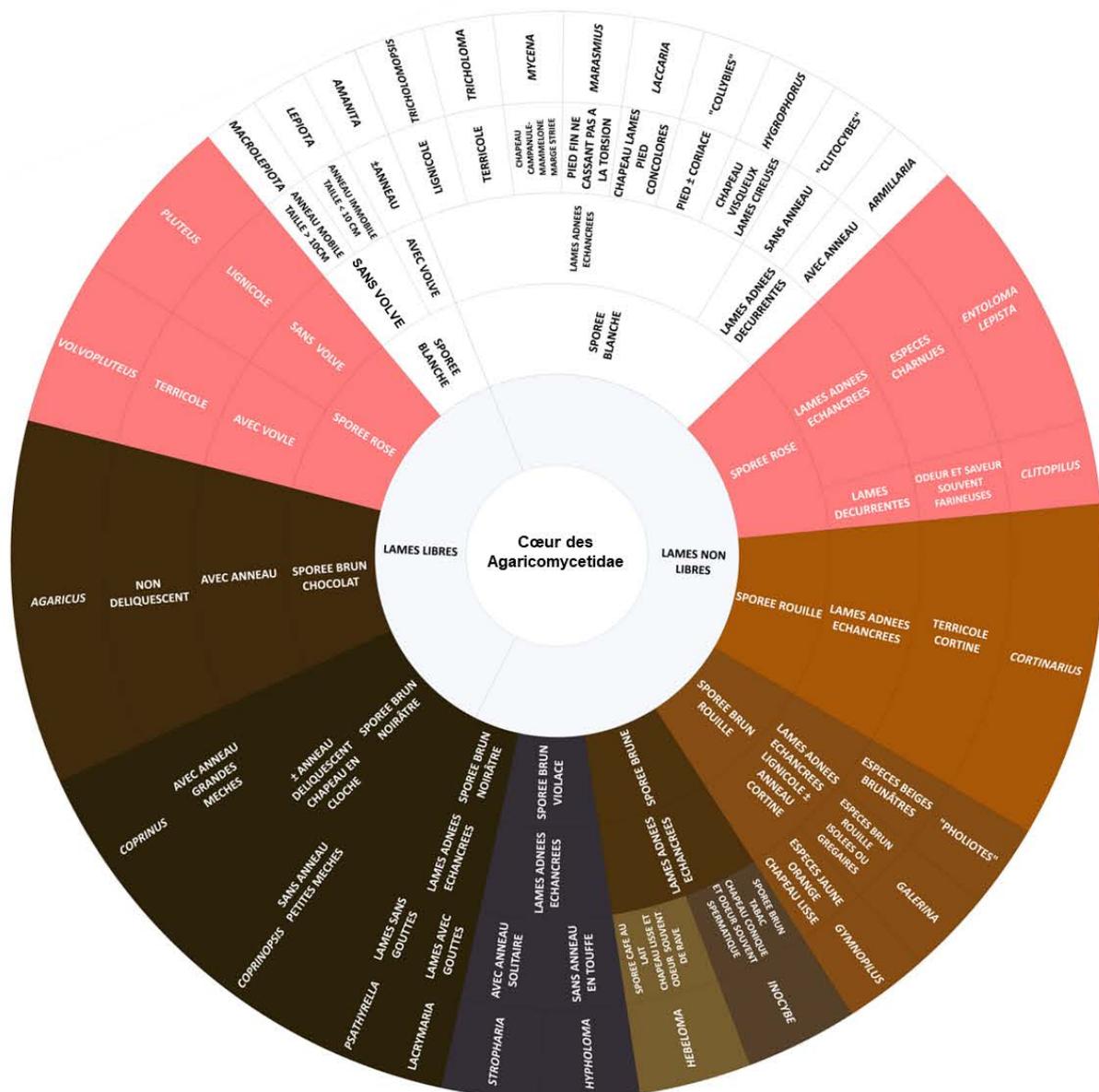


Figure 16 : Clé d'identification générale des genres appartenant au cœur des Agaricomycetidae

La clé d'identification générale ci-dessus permet d'introduire le cheminement ayant abouti à l'élaboration des deux types de supports pédagogiques de ce manuscrit. Elle est présentée sous la forme d'un diagramme circulaire. On retrouve tout d'abord des critères généraux à savoir l'insertion des lames (libres ou non libres), puis la couleur de la sporée. Plus on s'éloigne du centre de ce diagramme, plus on va retrouver des critères précis, correspondant à un seul et même genre.

Le premier type de support pédagogique est présenté sous forme de **clé dichotomique**, permettant d'aboutir à un ou plusieurs genres et/ou sous-genres. Les espèces vont être réparties en **cinq groupes**, en fonction des premiers critères que l'on va observer lors du prélèvement d'une espèce, à savoir **l'insertion des lames** et/ou la **couleur de la sporée**. Ces clés permettent d'avoir une vue d'ensemble des genres et sous-genres au sein de ces cinq groupes ; et vont permettre d'introduire le deuxième type de supports pédagogiques qui conduiront à l'identification de l'espèce.

Dans le premier groupe se trouvent des espèces à **lames libres** et dont la **sporée** varie du **blanc** au **brun chocolat/noirâtre** (Fig 18). On retrouve ensuite le groupe des espèces à **sporée rose** (Fig 23). Dans le troisième groupe vont se trouver toutes les espèces à **lames non libres** et à **sporée blanche** (Fig 25) . Le quatrième groupe concerne les espèces à **lames adnées/échancrées** et **sporée rouille à brun rouillé** (Fig 33). Pour finir, dans le dernier groupe se trouvent les espèces à **lames non libres et sporée brun/violacée ou noirâtre** (Fig 37).

Dans chacun de ces groupes, on va distinguer les différents **genres** en fonction des éléments tels que la présence ou non **d'ornementations sur le pied** (anneau, volve, cortine etc.), une **silhouette caractéristique**, ou une **couleur/odeur caractéristiques**.

Il est important de préciser que les **critères utilisés** sont associés aux **espèces citées dans les supports**, et ne sont donc pas des **critères exhaustifs**. Certains critères d'identification sont **absents** du fait qu'ils ne concernent **aucune des espèces citées dans les supports**.

Une fois les genres définis, intéressons-nous au **deuxième type de supports**, qui vont constituer la trame de cette thèse. L'objectif de ce deuxième type de supports est de permettre la détermination d'une espèce en partant de **critères généraux** énoncés ci-dessus, tels que **l'insertion des lames** et la **couleur de la sporée**, vers des critères permettant de déterminer **le genre** (présence de cortine, anneau, volve, etc.) puis **l'espèce**.

Dans chaque genre, on peut parfois retrouver différents **sous-groupes** permettant de différencier des espèces **proches** les unes des autres (ex : coloration ou non du pied au grattage chez les espèces du genre *Agaricus*). Dans ces supports se trouvent les principales espèces sources de **confusions**, ainsi que les espèces les plus fréquemment rencontrées dans la région **toulousaine**, avec une description précise en partant du **chapeau** et en finissant par le **pied**. Les espèces sont numérotées sur chaque support et chaque numéro se rapporte à la photographie de l'espèce correspondante.

Des indications concernant **l'habitat**, ou **l'odeur** sont présentes lorsqu'elles sont à prendre en compte pour l'identification ou **éviter les confusions**. Sur chaque photo sont rappelés les critères concernant le chapeau, les lames ou le pied. Sur chaque diapositive, **un logo** indiquant **l'insertion des lames et la couleur de la sporée**, ainsi que les **caractères macroscopiques** (volve, anneau etc.) permettant de différencier certains genres traités est présent afin d'aider au mieux à l'identification.

Chaque support est numéroté de 1 à 16 à l'aide de ce symbole “” situé en haut à gauche. Le numéro du support et la position dans laquelle apparaît chaque espèce seront également mentionnés entre **parenthèses** après le nom de l'espèce en **latin**.

Les titres précédés du symbole “” présentent les critères permettant de déterminer le **genre**. Les titres précédés du symbole “” permettent de préciser un **sous-genre**. Ceux précédés du symbole “” permettent d'affiner la recherche **au sein d'un genre ou d'un sous-genre**. Le symbole  présent exceptionnellement sur la figure 19 permet d'éviter la redondance du symbole  et précède les genres ***Macrolepiota*** et ***Chlorophyllum***.

Au début des descriptions de chaque espèce figure le logo  (en bleu) avec le numéro correspondant à sa numérotation sur les photographies. Enfin, la comestibilité est définie par ces quatre symboles :



Figure 17 : Symboles relatifs à la comestibilité des espèces présentées

Les champignons **comestibles** auront donc pour symbole une **fourchette de couleur verte**. Les espèces **à rejeter** le sont soit par **manque d'intérêt gustatif**, soit parce que leur goût est trop **amer** ou **piquant** les rendant impropres à la consommation. Elles seront représentées par une **poubelle de couleur jaune**. Les espèces **toxiques** et **mortelles** quant à elles seront représentées par un symbole en forme de **triangle** ; un **triangle rouge** avec un point d'exclamation pour les espèces **toxiques** et un **triangle noir** avec une tête de mort pour les espèces **mortelles**.

La seconde partie de ce document correspond à la présentation des **clés dichotomiques** définissant les **genres**, et des **seize supports pédagogiques** décrivant les **espèces** au sein de ces genres ; en commençant par les champignons à **lames libres**, et en finissant par les champignons à **lames non libres**. Les espèces citées sont décrites à partir des ouvrages de mycologie de Guillaume EYSSARTIER¹⁸, de Régis COURTECUISSSE et Bernard DUHEM¹⁰ , de Marcel BON¹⁶, et de celui de Guillaume EYSSARTIER et Pierre ROUX¹².

II CHAMPIGNONS À LAMES LIBRES ET SPORÉE

BLANCHE OU BRUNE À NOIRÂTRE

Les espèces présentées dans cette partie sont toutes des espèces à **lames libres**. Le premier critère de distinction que nous allons considérer est la couleur de la sporée qui peut être **blanche**, **marron foncé**, ou **noire**.

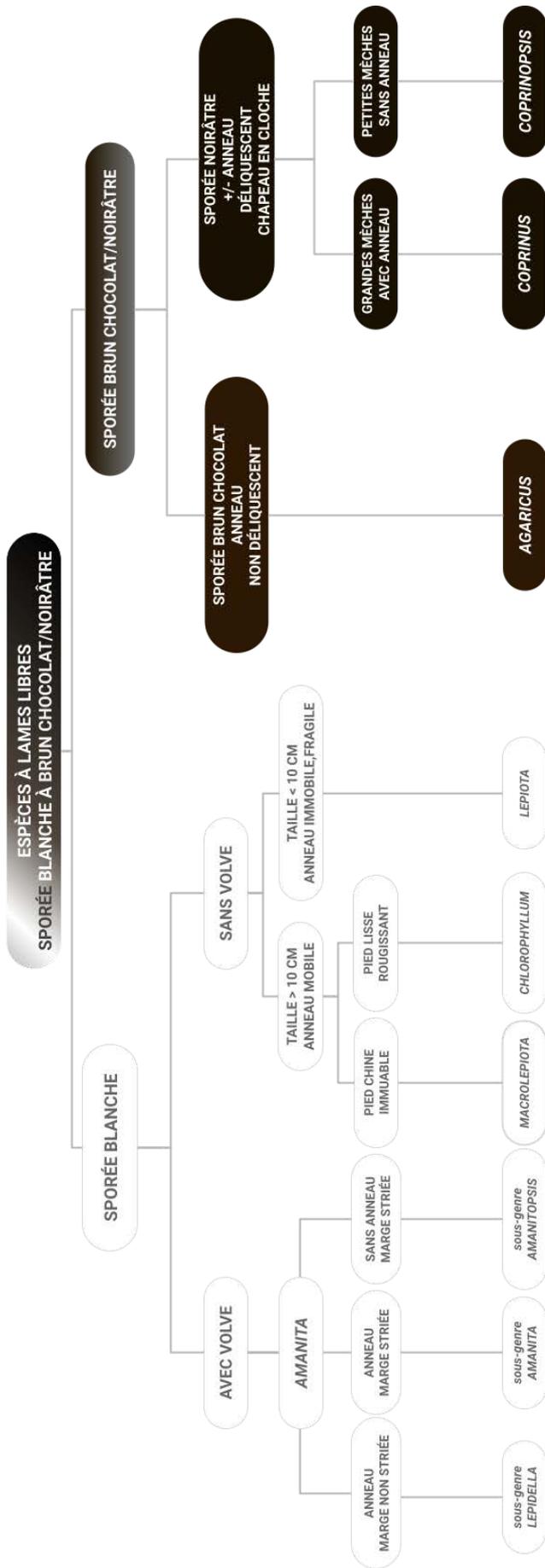


Figure 18 : Clé des genres à lames libres et sporée blanche ou brun chocolat/noirâtre

La figure 18 représente la classification de tous les genres comprenant des espèces à **lames libres**. Le premier critère permettant la distinction de ces genres est la **couleur de la sporée** qui peut être **blanche** (*Amanita*, *Macrolepiota*, *Chlorophyllum*, *Lepiota*) ou **brun/chocolat à brun noirâtre** (*Agaricus*, *Coprinus*, *Coprinopsis*). On va ensuite affiner la classification en fonction de critères supplémentaires tels que la présence ou non de la **volve** pour les espèces à **lames libres** et **sporée blanche**. Chez les espèces à **sporée brun chocolat/noirâtre**, on distingue par exemple les **espèces déliquescentes** des **espèces non déliquescentes**.

On peut ajouter d'autres critères tels que la **forme du chapeau** qui est **en cloche** permettant d'aboutir aux genres *Coprinus* et *Coprinopsis*. Chez les espèces à **sporée blanche**, c'est la **taille** et la **mobilité** ou non de **l'anneau** qui va permettre de différencier les *Macrolepiota* / *Chlorophyllum* du genre *Lepiota* etc. Dans cette figure, on observe également que des critères supplémentaires permettent de différencier les trois sous-genres présents dans le genre *Amanita* en fonction de la **présence d'un anneau** (*Amanita*, *Lepidella*) ou non (*Amanitopsis*) et de la **marge du chapeau** qui peut être **striée** (*Amanita*, *Amanitopsis*) ou non (*Lepidella*).

A ESPÈCES À SPORÉE BLANCHE

Toutes les espèces à spores blanches citées dans cette partie présentent un voile partiel plus ou moins visible sous forme d'anneau. En revanche, la présence ou non d'un volve sera le critère discriminant entre deux grands groupes de champignons, les Amanites et les Lépiotes.

1 AVEC VOLVE +/- ANNEAU

Toutes les espèces à **lames libres** présentant une **volve** et dont la **sporée** est **blanche** appartiennent à un seul ordre, celui des **Amanitales**. Celui-ci est composé de l'unique **genre Amanita** au sein duquel on retrouve trois **sous-genres** ; dont la division est basée sur deux principaux critères, à savoir la présence ou l'absence de **stries** au niveau de la **marge du chapeau** et de la présence ou l'absence d'un

anneau. La morphologie de la volve (circonscise, en bourrelet, en sac) est un critère qui permet souvent l'identification du champignon au niveau de l'espèce. Ce sont toutes des espèces mycorhiziennes.

1.1 Avec anneau et marge non striée : sous-genre *Lepidella*

Les espèces du sous-genre *Lepidella* possèdent une **volve** et un **anneau**, ainsi qu'un chapeau dont la marge n'est **pas striée**. Leur chapeau est souvent lisse, contrairement à celui des espèces du genre *Amanita*. Leur voile général est souvent **membraneux ou floconneux**. On identifie trois sous-groupes dans ce sous-genre que l'on distingue en fonction des ornements présents ou non sur le chapeau et le pied, du type de morphologie de la volve et de l'épaisseur de la chair.

1.1.1. Chapeau nu et lisse, volve en sac et espèces très charnues

Dans ce groupe on retrouve des amanites blanches telles que l'Amanite ovoïde (*Amanita ovoidea* ; **Support 1, n°1**) qui est une espèce de couleur blanc ivoire dotée d'un pied trapu et pouvant atteindre une taille importante à maturité. Son anneau "crémeux" se délite et se présente sous forme de lambeaux à la marge du chapeau. Ses lames ont la particularité d'être floconneuses au niveau de l'arête. Elle présente une odeur iodée rappelant celle de la **marée** qui se transforme ensuite en une odeur désagréable de **fromage** en vieillissant.

C'est une espèce comestible à ne pas confondre avec l'Amanite à volve rousse (*Amanita proxima* ; **Support 1, n°2**) qui comme son nom l'indique a une volve ocre orangé roussâtre. C'est une amanite toxique responsable du syndrome proximien¹⁹.

Il s'agit d'un syndrome **d'apparition longue**, les premiers symptômes surviennent entre huit et quatorze heures après l'ingestion. Il débute par des **nausées, des vomissements et de la diarrhée**, puis survient une **atteinte hépatique réversible**, suivie dans les cas les plus sévères par une **insuffisance rénale aiguë**¹⁹.

1.1.2 Chapeau nu et lisse, volve en sac et espèces peu charnues

Parmi les espèces de ce sous-groupe, nous retrouvons une espèce qui a été responsable chaque année d'intoxications pouvant nécessiter une greffe hépatique, voire causer le décès de la victime.

Il s'agit de l'Amanite phalloïde (***Amanita phalloides*** ; **Support 1, n°4**). Son chapeau est lisse et de couleur vert olivâtre parcouru de fibrilles radiales. Elle a une volve membraneuse en sac, et son anneau est en jupe. Son pied blanc puis ochracé est parsemé de zébrures jaune verdâtre. Elle pousse surtout sous feuillus.

On peut la confondre avec la Russule verdoyante (*Russula virescens*) qui n'a ni volve ni anneau et des **lames adnées** (elles reviennent directement vers le pied). La chair de son pied est **grenue** c'est à dire qu'elle casse comme de la craie ce qui n'est pas le cas chez les espèces de l'ordre des Amanitales.

Son ingestion provoque un **syndrome phalloïdien** ayant pour conséquence la destruction lente et progressive des cellules du foie par des toxines, les **amanitines**. On aura d'abord une phase dite **d'agression gastro-intestinale** avec des **vomissements en jet**, une **diarrhée cholériforme** et des **douleurs abdominales**. Ces diarrhées et vomissements sont à l'origine **d'un déficit hydroélectrolytique** au bout de **six heures**, se manifestant cliniquement par une asthénie, de la tachycardie, des vertiges, une soif intense, une hypotension etc.

L'intoxication se poursuit par **la phase parenchymateuse** se traduisant par **une hépatite toxique** due à une **cytolyse hépatique**. Sur le plan clinique, on observe la présence d'une **hépatomégalie** souvent accompagnée d'un **ictère conjonctival** pouvant dans certains cas se généraliser. Au bout de cinq jours, **l'insuffisance hépatique** provoque des **hémorragies digestives** telles que le **méléna** (présence

de sang digéré dans les selles) ou **l'hémathémèse** (présence de sang plus ou moins digéré dans les vomissements).

Durant cette phase, d'autres organes peuvent être touchés tels que **le rein** avec une **insuffisance rénale fonctionnelle** due au **déficit hydroélectrolytique** pouvant aller jusqu'à **l'insuffisance rénale organique** à partir du **sixième jour** ; et dans les formes les plus graves, **le cerveau** avec une **encéphalopathie hépatique** provoquant des **somnolences**, des phases **d'agitation psychomotrice** voire un **coma profond** et parfois des **convulsions généralisées**²⁰.

Il existe deux antidotes pour traiter ce syndrome, **la N-acétylcystéine** qui permet **la régénération du Glutathion** qui va **détoxifier** les cellules hépatiques ; et le **Legalon®**¹⁹, un extrait de *Silybum marianum* qui n'est autre que le Chardon-Marie, une plante de la famille des Asteraceae qui agit sur le transport intra érythrocytaire de la toxine²¹. Néanmoins, si le taux de prothrombine est inférieur à 25 % et que des signes d'encéphalopathie surviennent, il faut alors que le patient subisse une **transplantation hépatique**.

On retrouve également l'Amanite vireuse (***Amanita virosa* ; Support 1, n°3**) qui pousse au printemps et que l'on peut confondre avec un bon comestible ; le Rosé-des-prés (***Agaricus campestris* ; Support 4 ; n°1**). Elle est mortelle, au même titre que l'Amanite phalloïde (***Amanita phalloides* ; Support 1, n°4**). Son pied est blanc et pelucheux et son chapeau a la particularité d'être **asymétrique**. Pour la différencier du Rosé-des-prés, il suffit de regarder sous le chapeau, la sporée des amanites est blanche tandis que celle des Agarics est rose à brun chocolat à maturité. De plus, les agarics possèdent un anneau mais pas de volve.

1.1.3 Chapeau et pied couverts de plaques et volve floconneuse

L'Amanite rougissante (***Amanita rubescens* ; Support 1, n°6**) possède un chapeau rouge vineux parcouru de squames irréguliers qui sont des restes de voile général. Son pied se termine par un bulbe en oignon. Ses lames se tachent de brun rouge en vieillissant. Son anneau quant à lui est membraneux, tenace et strié sur la face

supérieure. C'est une espèce comestible à condition d'être bien cuite et de jeter l'eau de cuisson ! Sinon elle peut s'avérer toxique.

L'Amanite épaisse (*Amanita excelsa var spissa* ; **Support 1, n°7**) a son chapeau parcouru de verrues dites en "carte géographique" son pied est couvert de bourrelets à la base et son anneau en jupe est strié et tenace. Cette Amanite est à rejeter.

Il existe pour finir dans ce groupe une amanite à odeur typique de rave (radis, pomme de terre crue), c'est l'Amanite citrine (*Amanita citrina* ; **Support 1, n°5**). Son chapeau jaune citron est couvert de flocons qui brunissent en vieillissant et son pied concolore est plutôt fin. Sa volve est circonscrite, elle revient sur le pied avec un bourrelet en angle droit. Son anneau est mince et membraneux. Il existe également une variété *alba* de cette Amanite (*Amanita citrina var alba*) qui présente les mêmes caractéristiques, mais qui est entièrement blanche.

1.2 Avec anneau et marge striée : sous-genre *Amanita*

Les espèces du sous-genre *Amanita* possèdent un anneau, une volve et la **marge de leur chapeau est striée**. Ce critère peut, entre autres, permettre de les différencier des espèces du genre *Lepidella*.

L'Amanite tue-mouches (***Amanita muscaria* ; Support 2, n°2**) est parsemée de flocons réguliers sur le chapeau qui disparaissent facilement notamment en cas de pluie. Cela lui vaut d'être responsable d'intoxications assez fréquentes (syndrome panthérinien) ; par confusion avec l'Amanite des Césars ou Oronge (***Amanita caesarea* ; Support 2, n°1**), très bon comestible.

Comment les différencier ? On observe tout d'abord le pied. Celui de l'Amanite tue-mouches est blanc, bulbeux avec des bourrelets blancs. Celui de l'Amanite des Césars est bien jaune et sa volve en sac est souvent bien visible lorsqu'elle est jeune. Il en est de même pour les lames qui sont jaunes chez l'Amanite des Césars et blanches chez l'Amanite tue-mouches. Pour finir, on retrouve principalement l'Amanite des Césars en plaines sous feuillus tandis que l'Amanite tue-mouches se trouve en altitude sous feuillus et conifères.

On retrouve également dans ce genre l'Amanite panthère (***Amanita pantherina* ; Support 2, n°3**). Comme l'Amanite tue-mouches ; elle possède un pied bulbeux à bourrelets remontant sur le pied en bracelets hélicoïdaux et des flocons sur le chapeau qui eux sont irréguliers. La marge striée est bien visible sur le chapeau et son anneau en jupe n'est pas striée sur la face supérieure. C'est une espèce toxique.

Pour finir, on retrouve l'Amanite jonquille (***Amanita jonquillea* ; Support 2, n°4**), qui possède un chapeau jaune floconneux. Son odeur est similaire à celle de l'Amanite citrine (***Amanita citrina* ; Support 1, n°5**). On retrouve donc ces effluves de radis ou de pomme de terre crue ou de radis qu'on qualifie d'odeur raphanoïde. Son anneau est fragile et il peut facilement disparaître, sa volve est quant à elle peu développée. Il s'agit d'une espèce à rejeter.

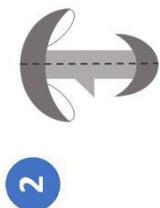
Ces trois espèces sont responsables du **syndrome panthérinien**. Ce syndrome survient entre 30 minutes et 3 heures après l'ingestion. Les victimes présentent des **troubles digestifs** (nausées, vomissements, diarrhée et douleurs abdominales) puis des **troubles neurologiques centraux** caractérisés par une **agitation pseudo ébrieuse**, une **sensation d'euphorie**, des **distorsions visuelles et auditives** ou des **hallucinations** et elles peuvent parfois être **confuses ou somnolentes**²⁰. Enfin, elles peuvent être sujettes à une excitation du système nerveux sympathique provoquant entre autres une **mydriase** et une **tachycardie**. Les **toxines** responsables de ce syndrome sont nombreuses, on retient surtout **l'acide iboténique et le muscimol**. L'Amanite panthère (*Amanita pantherina* ; **Support 2, n°3**) est celle qui renferme **le plus de toxines**.

1.3 Sans anneau et marge striée : sous-genre *Amanitopsis*

Les espèces de ce sous-genre possèdent une volve, mais elles n'ont **pas d'anneau** ! Cette différence est due au fait que le voile partiel reste collé sur le pied pendant le développement champignon, ce qui le rend invisible. Leur **marge est nettement striée**.

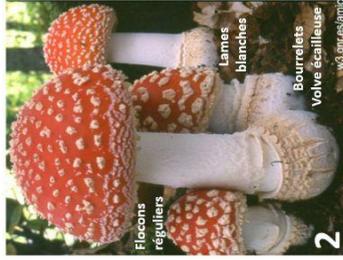
L'Amanite fauve (*Amanita fulva* ; **Support 2, n°5**) possède un chapeau brun-roux d'abord ovoïde puis mamelonné et crénelé sur le bord légèrement plus sombre au centre. Ses lames ont souvent des arêtes couleur fauve, son pied est bien lisse. Sa volve blanchâtre est membraneuse et rapidement tachée de roux. C'est une espèce souvent présente sous bouleaux.

L'Amanite vaginée (*Amanita vaginata* ; **Support 2, n°6**) a son chapeau gris ovoïde puis campanulé voire mamelonné. Son pied est légèrement chiné et sa volve est membraneuse et étirée. Ces deux amanites ne sont pas comestibles.



2 Champignons à lames libres Sporée blanche Volve

Anaëlle Adoukonou Santos
Service de pharmacognosie, botanique, mycologie
Faculté de Pharmacie de Toulouse



1 *Amanita caesarea*

1 Chapeau orangé vif à rouge orangé lisse, lames jaunes
Pied jaune à anneau mince et jaune, volve en sac blanche, épaisse

2 *Amanita muscaria*

2 Chapeau rouge orangé couvert de squames blanches labiles, lames blanches
Pied blanc à bourrelets, anneau blanc en jupe +/- crénelé, volve en débris

3 *Amanita pantherina*

3 Chapeau brun à beige brun à flocons blancs réguliers et bord strié
Pied blanchâtre à bulbe net, anneau non strié, volve en bourrelet

4 *Amanita junquillea*

4 Chapeau gras jaune ochracé à flocons blancs
Pied blanc, bulbeux à bourrelet, anneau mince et fragile, volve en bourrelets fins

➤ Sans anneau et marge striée = Sous Genre Amanitopsis

5 *Amanita fulva*

5 Chapeau cannelé, mamelonné et brun roux, lames à arête soulignée de fauve
Pied lisse +/- roussâtre, volve en sac ample et membraneuse, tachée de roux

6 *Amanita vaginata*

6 Chapeau lisse gris mamelonné
Pied blanchâtre légèrement chiné, volve en sac étirée et membraneuse



Odeur de rave

2

Figure 20 : Support pédagogique des espèces du genre Amanita, sous-genres Amanita et Amanitopsis

2 SANS VOLVE, +/- ANNEAU

Les espèces à lames libres sans volve présentant un anneau font partie d'un seul ordre, celui des **Agaricales**. Cet ordre peut être divisé en plusieurs genres en fonction de la couleur de la sporée. Les espèces du genre *Macrolepiota*, *Chlorophyllum* et *Lepiota* ont une **sporée blanche**, celle du genre *Agaricus* ont une **sporée rose à brun chocolat à maturité des spores**, et celles du genre *Coprinus* et *Coprinopsis* ont une **sporée noire**. Elles ont toutes un mode de vie saprophytique.

2.1 Taille > 10 cm, anneau mobile

Dans ce groupe d'espèces de grande taille, on distingue deux genres. Les espèces du genre *Macrolepiota* ont un anneau simple ou double coulissant et un pied plus ou moins chiné et dont la chair est immuable. Celles du genre *Chlorophyllum* ont un anneau simple ou double coulissant, un pied souvent lisse et rougissant au grattage. Dans ces deux genres, on retrouve des chapeaux souvent parsemés de mèches ou d'écailles.

2.1.1 Chair du pied immuable, pied chiné : genre *Macrolepiota*

La Lépiote élevée ou plus communément appelée Coulemelle (*Macrolepiota procera* ; **Support 3, n°1**) est une espèce dont la chair ne change pas de couleur au grattage. Ses lames forment une zone annulaire autour du pied, on parle de pseudo collarium. Elle possède un anneau double coulissant et la surface de son pied bulbeux est nettement chiné. On parle d'aspect en "baguette de tambour" lorsqu'elle est jeune, puis son chapeau s'ouvre en formant une ombrelle. Il s'agit d'un très bon comestible, encore faut-il ne pas la confondre avec des espèces à chair rougissante du genre *Chlorophyllum* qui peuvent dans certains cas être toxiques (*Chlorophyllum brunneum* ; **Support 3, n°3**).

2.1.2 Chair du pied rougissante, pied lisse : genre *Chlorophyllum*

La Lépiote déguenillée (***Chlorophyllum rhacodes* ; Support 3, n°2**) possède un chapeau couvert de larges mèches retroussées, le centre de son chapeau demeurant lisse. Ses lames rougissent au toucher. Son pied, bulbeux et lisse, possède une chair rougissant fortement au toucher et son anneau est double coulissant comme celui de la Coulemelle (*Macrolepiota procera*).

La Lépiote déguenillée est une Lépiote **comestible** qui se trouve plutôt à la lisière des bois, sous conifères, à la différence de la Lépiote vénéneuse (***Chlorophyllum brunneum* ; Support 3, n°3**), une espèce à l'origine d'intoxications qui pousse essentiellement dans les lieux fréquentés par l'homme ; on parle d'espèce **rudérale**. Certains mycologues estiment que la Lépiote vénéneuse (***Chlorophyllum brunneum* ; Support 3, n°3**) serait en réalité une variété de la Lépiote déguenillée (***Chlorophyllum rhacodes* ; Support 3, n°2**), d'autres émettent l'hypothèse qu'elle serait une espèce à part entière, le doute subsiste encore actuellement.

Cette Lépiote vénéneuse (***Chlorophyllum brunneum* ; Support 3, n°3**) ressemble fortement à la Lépiote déguenillée. Elle a un chapeau possédant des écailles formant souvent un aspect étoilé, son pied est lisse et il rougit au grattage. La base de son pied forme un bulbe marginé et excentré et son anneau est simple coulissant.

2.2 Taille < 10 cm, anneau immobile, fragile : genre *Lepiota*

En général, les espèces du genre ***Lepiota*** mesurent moins de dix centimètres de haut et leur chapeau fait moins de 10 cm de diamètre. Leur anneau est souvent fragile et surtout il ne coulisse pas. Ce genre contient principalement des espèces toxiques voire mortelles, il faut donc être vigilant pour ne pas les confondre avec des espèces du genre ***Macrolepiota*** ou ***Agaricus*** !

On distingue dans ce genre les espèces à ton rose/rougeâtre et dont l'anneau est peu visible, de celles à chapeau souvent écailleux et dont l'anneau est bien marqué à celle dont le chapeau est blanc et lisse avec un anneau bien marqué.

2.2.1 Espèces à ton rose rougeâtre, anneau faiblement marqué

La Lépiote brun rouge (*Lepiota brunneoincarnata* ; **Support 3, n°4**) présente sur le dessus de son chapeau une calotte étoilée brun rose ; son pied est légèrement chiné et présente une zone annulaire brune.

La Lépiote de Josserand (*Lepiota subincarnata* ; **Support 3, n°5**) possède des écailles brun roses sur le chapeau et le pied. Le pied présente lui aussi une zone annulaire de couleur brune.

Ces deux espèces ont la particularité d'avoir une odeur agréable d'agrume, similaire à celle de la mandarine ; mais il ne faut pas s'y fier pour déterminer leur comestibilité car elles sont toutes les deux mortelles et responsable du syndrome phalloïdien¹⁵ !

2.2.2 Espèces à chapeau +/- écailleux, anneau bien marqué

La Lépiote brune (*Lepiota helveola* ; **Support 3, n°6**) présente un chapeau beige recouvert d'une calotte étoilée brun vineux à rose. Son pied légèrement chiné possède un anneau fragile et fugace. Cette Lépiote est également réputée mortelle.

La seconde Lépiote de ce groupe a pour particularités d'avoir un chapeau à calotte brune couverte d'écailles concentriques et une odeur désagréable de caoutchouc. Il s'agit de la Lépiote à crêtes (*Lepiota cristata* ; **Support 3, n°8**). Son anneau est ample, parfois coloré de brun et son pied est vineux à la base.

La Lépiote à base rouge (*Lepiota ignivolvata* ; **Support 3, n°7**) est également recouverte d'écaille sur son chapeau mais le centre de son chapeau possède des

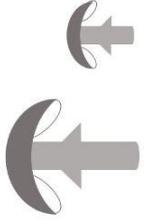
nuances allant du brun au roux à passant par le blanc sur les jeunes spécimens. Son anneau cotonneux est très fragile et peut se tacher de roux. Son pied est bordé d'une guirlande hélicoïdale et sa base se tache d'un fauve orangé plus ou moins vif à mesure que le temps passe.

Ces deux dernières Lépiotes toxiques peuvent également entraîner un syndrome de type phalloïdien.

2.2.3 Espèces blanchâtres à chapeau lisse, anneau bien marqué

Pour finir, la seule Lépiote comestible décrite dans nos supports fait partie d'un groupe de Lépiotes blanchâtres entièrement lisses, à la différence des autres qui ont un chapeau plus ou moins écailleux. Il s'agit de la Lépiote pudique (***Leucoagaricus leucothites*** ; **Support 3, n°9**). Son pied, son chapeau et ses lames sont blancs. On la confond régulièrement avec des Agarics car elle en a la silhouette, mais sa sporée est blanche et non brun chocolat ! Son pied en massue se pare d'un anneau blanc légèrement coulissant. C'est une espèce que l'on retrouve principalement dans l'herbe des prairies.

3



Champignons à lames libres

Sporée blanche

Anneau

◆ **Taille > 10 cm, anneau mobile**

➔ **Chair du pied immuable, pied chiné = *Macrolepiota***

1  Chapeau brun couvert des mèches
Pied bulbeux, anneau double coulisant..... *Macrolepiota procera*

➔ **Chair du pied rougissante, pied lisse = *Chlorophyllum***

2  Chapeau couvert de mèches brunes retroussées, lames rougissant au toucher
Pied bulbeux, anneau double, dans les bois..... *Chlorophyllum rhacodes*

3  Idem *rhacodes*, calotte étoilée
Anneau épais mais simple, dans les lieux habités..... *Chlorophyllum brunneum*

◆ **Taille < 10 cm, anneau immobile, fragile = *Lepiota***

» **Espèces à ton rose rougeâtre, anneau faiblement marqué**

4  Chapeau charnu, à écailles brun rose sur fond rosâtre
Zone annulaire brune, pied avec écailles brunes en guirlandes, rosâtre en bas..... *Lepiota brunneoincarnata*

5  Chapeau charnu, à écailles brun rose
Zone annulaire blanche cotonneuse, pied avec quelques écailles brun-rose..... *Lepiota subincarnata*

» **Espèces à chapeau +/- écailleux, anneau bien marqué**

6  Chapeau charnu, à calotte étoilée brun-rose
Anneau membraneux fragile, quelques chinures sur le pied..... *Lepiota helveola*

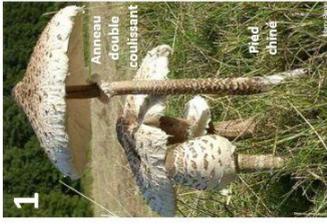
7  Chapeau large brun au centre, couvert de petites écailles
Anneau cotonneux oblique bordé de roux, pied +/- guirlandé, à base orangée..... *Lepiota ignivolvata*

8  Chapeau à écailles concentriques brunes à pourpre
Anneau ample blanc fragile, pied blanc..... *Lepiota cristata*

» **Espèces blanchâtres à chapeau lisse, anneau bien marqué**

9  Chapeau blanc crème soyeux
Anneau membraneux ample, dans les prairies..... *Leucoagaricus leucothites*

1



Annneau double coulisant
Pied chiné

2-3



Lames rougissant au toucher
Pied lisse rougissant

4



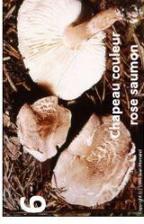
Chapeau à écailles brun rose
Pied guirlandé

5



Chapeau à écailles brun rose
Pied guirlandé

6



Chapeau couléur rosé saumon

7



Anneau bordé de roux

8



Chapeau à marge crénelée

9



Chapeau +/- granuleux

Anaëlle Adoukonou Santos
Service de pharmacognosie, botanique, mycologie
Faculté de Pharmacie de Toulouse

Figure 21 : Support pédagogique des espèces du genre *Macrolepiota*, *Chlorophyllum* et *Lepiota*

B ESPÈCES À SPORÉE BRUNE À NOIRÂTRE

Ce groupe d'espèces appartenant à l'ordre des **Agaricales** est séparé en trois genres distincts. Le genre **Agaricus** contient des espèces dont la sporée est brun chocolat à maturité. Celles des genres **Coprinus** et **Coprinopsis** ont une sporée noirâtre et sont caractérisées par une chair et des lames souvent déliquescentes en vieillissant. On observe pour ces trois genres la présence quasiment systématique d'un **anneau ou d'une zone annulaire** sur le stipe.

Les avancées récentes en termes de séquençage et d'observation microscopique ont permis de définir quatre genres. Le genre **Coprinus** ne contient à présent plus que quatre espèces qui sont apparentées aux **Agarics**. Les genres **Coprinopsis**, **Coprinellus** et **Parasola** sont maintenant apparentés aux **Psathyrelles**. Nous ne présenterons que des espèces appartenant aux genres **Coprinus** et **Coprinopsis**.

1 ESPÈCES À SPORÉE BRUN CHOCOLAT, AVEC ANNEAU ET LAMES NON DÉLIQUESCENTES

Toutes les espèces à lames libres, possédant un anneau, une sporée brun chocolat à maturité et une chair non déliquescente appartiennent au genre **Agaricus**.

1.1 Genre *Agaricus*

Au sein de ce genre, les espèces sont séparées en trois groupes selon que changement de couleur de la chair observé au grattage : la chair peut ainsi être **immuable**, **rougissante** ou **jaunissante**. La présence ou non de squames sur le chapeau, l'insertion de l'anneau (ascendant, descendant, double) ainsi que sa forme (en roue dentée, etc.), et l'odeur sont des critères permettant souvent d'identifier l'espèce.

1.1.1 Chair immuable

Il s'agit d'espèces dont la chair ne change pas de couleur ou bien qui rougit très lentement. On compte deux espèces comestibles dans ce groupe.

La première est celle que l'on appelle plus communément le Rosé-des-prés ou Agaric champêtre (***Agaricus campestris***; **Support 4, n°1**). Son chapeau et son pied sont tous deux blancs et légèrement fibrilleux, variant vers le gris rose en vieillissant. La marge de son chapeau est enroulée, on parle aussi de marge débordante. Son pied en fuseau se pare d'un anneau ascendant, ténu qui disparaît rapidement. Ses lames sont rose vif sur les jeunes spécimens et elles deviennent brunes en vieillissant.

La seconde espèce n'est autre que le fameux "Champignon de Paris" (***Agaricus bisporus*** ; **Support 4, n°2**), un champignon comestible que l'on retrouve souvent dans nos assiettes. C'est une espèce charnue dont le pied est en massue. Son chapeau est plus brun que celui du Rosé-des-prés (***Agaricus campestris***; **Support 4 ; n°1**) ; lisse ou largement squamuleux et sa marge est appendiculée. Il possède un anneau étroit et épais teinté de gris puis de roux à section triangulaire. On le retrouve souvent à la lisière des forêts, sous cyprès.

1.1.2 Chair fortement rougissante

La seule espèce que nous évoquerons dans ce groupe est l'Agaric sylvatique (***Agaricus sylvaticus*** ; **Support 4, n°3**). Il possède un chapeau brun rougeâtre à brun gris qui se fissure progressivement et se tache de rouge à la coupe. Son pied est fin et méchuleux voire chiné et se termine par un bulbe à la base. Il rougit fortement au toucher. Son anneau descendant est fragile, il se salit et devient brun en vieillissant. C'est une espèce qui pousse principalement sous conifères. Concernant sa comestibilité, il est à rejeter.

1.1.3 Chair jaunissante

Les espèces à chair jaunissante doivent être identifiées avec une extrême vigilance car elles contiennent une espèce toxique à l'origine de 54 cas avérés d'intoxications dans l'ancienne Région Midi-Pyrénées entre 2012 et 2018 ²². Cette espèce, c'est l'Agaric jaunissant (***Agaricus xanthodermus*** ; **Support 4, n°6**). Son chapeau est blanc (mais il existe également une variété grise) et il jaunit fortement au toucher. Son pied a généralement un bulbe bien net qui jaunit fortement, surtout à la base ce qui peut permettre de l'identifier aisément. Son anneau est mince et ample, formant une roue dentée sur le dessous. Pour finir, son odeur est plutôt désagréable, elle peut être qualifiée d'odeur d'encre ou bien d'odeur iodée. On le retrouve souvent dans les parcs et les prairies.

Son ingestion provoque un **syndrome résinoïdien**, s'accompagnant entre autres de fortes diarrhées, de maux de ventre ou encore de nausées et de vomissements pouvant dans certains cas nécessiter une réhydratation en milieu hospitaliers.

On retrouve également dans ce groupe deux espèces comestibles ayant en commun d'avoir une forte odeur anisée ou d'amande. L'Agaric des jachères (***Agaricus arvensis*** ; **Support 4, n°4**) a un chapeau fibrilleux et blanc, il jaunit en vieillissant. La marge de son chapeau est légèrement floconneuse. Son pied est blanc et lisse avec un anneau descendant ample et à roue dentée sur le dessous. Il est souvent présent sous feuillus dans les parcs ou dans les bois.

Enfin, l'Agaric sylvicole (***Agaricus sylvicola*** ; **Support 4, n°5**) a un chapeau blanc à centre ochracé, il jaunit fortement au toucher et au vieillissement, au point de devenir presque entièrement jaune. Son pied blanc en massue est paré d'un anneau ample membranneux à face inférieure marquée de flocons triangulaires ochracés.

2 ESPÈCES À SPORÉE NOIRÂTRES ET LAMES DÉLIQUESCENTES, +/- ANNEAU

Les espèces à lames libres et sporée noirâtre appartiennent à deux genres, le genre ***Coprinus*** et le genre ***Coprinopsis***. Une caractéristique importante qui est propre à ces deux genres est que leur lames sont déliquescentes à maturité. Les espèces du genre ***Coprinus*** sont caractérisées par la présence d'un **anneau** et possèdent de **grandes mèches** à la surface de leur chapeau. Celles du genre ***Coprinopsis*** n'ont pas d'anneau sur le pied et leur chapeau est parsemé de **mèches plus petites**.

2.1 Avec anneau, grandes mèches sur le chapeau : genre *Coprinus*

Les espèces de ce genre possèdent un anneau mince et les mèches présentes sur leurs chapeaux sont de grande taille.

Le Coprin chevelu (***Coprinus comatus*** ; **Support 4, n°7**) est une espèce mesurant entre 5 et 20 cm de hauteur. Son chapeau en cloche est parcouru de mèches blanches. Ses lames sont successivement blanches, puis rosées et deviennent noires et se liquéfient par la suite. Une coupe transversale sur de jeunes spécimens permet de mieux observer ces variations de teintes. Son pied blanc est fin à base légèrement bulbeuse, muni d'un anneau mobile très fin dans la moitié inférieure. C'est une espèce comestible à condition de consommer de jeunes spécimens. On le retrouve souvent en bord de route ou dans les prés.

2.2 Sans anneau, petites mèches sur le chapeau : genre *Coprinopsis*

Les espèces du genre ***Coprinopsis*** ont des lames ascendantes et un chapeau conique. La morphologie du voile sur le chapeau est un critère permettant leur identification jusqu'à l'espèce. Il est donc important de prélever de jeunes spécimens pour une identification optimale. Ces espèces n'ont pas d'anneaux et les mèches de leurs chapeaux sont de petites tailles.

Le Coprin noir d'encre (*Coprinopsis atramentaria* ; **Support 4, n°8**) a un chapeau conique, charnu, à sommet obtu de couleur gris argenté. Il possède un voile très adhérent lui donnant un aspect givré. Son pied blanc possède une zone annulaire en bourrelet au niveau de sa base. On le retrouve surtout en touffe dans des parcs, des pelouses ou en bord de route.

C'est une espèce toxique dont l'ingestion provoque un **syndrome coprinien** ou "**effet antabuse**". La survenue de ce syndrome est associée à la prise concomitante d'alcool lors de sa consommation et se caractérise par des symptômes tels qu'un flush, de fortes nausées pouvant persister plusieurs jours, des troubles du rythme cardiaque ainsi que des sueurs. L'apparition des premiers signes survient entre trente minutes et deux heures après l'ingestion.

Le Coprin pie (*Coprinopsis picacea* ; **Support 4, n°9**) possède un chapeau de forme conique. Il est d'abord beige, puis brun et devient noir en vieillissant. Il a la particularité d'avoir un voile blanc et laineux couvrant toute la surface du chapeau qui se rompt en plaques blanches. Son pied blanc est floconneux et possède une base légèrement renflée. Cette espèce à rejeter dégageant une odeur désagréable de bitume pousse préférentiellement sous les hêtres.

Le Coprin noir d'encre (*Coprinopsis atramentaria* ; **Support 4, n°8**) et le Coprin pie (*Coprinopsis picacea* ; **Support 4, n°9**) ont des lames d'abord blanches devenant grises puis noires sans passer par la couleur rose contrairement à celles du Coprin chevelu (*Coprinus comatus* ; **Support 4, n°7**).

III CHAMPIGNONS À LAMES LIBRES OU NON LIBRES ET SPORÉE ROSE

Dans ce groupe d'espèces très variées, on distingue dans un premier temps des espèces à lames libres et d'autres à lames non libres.

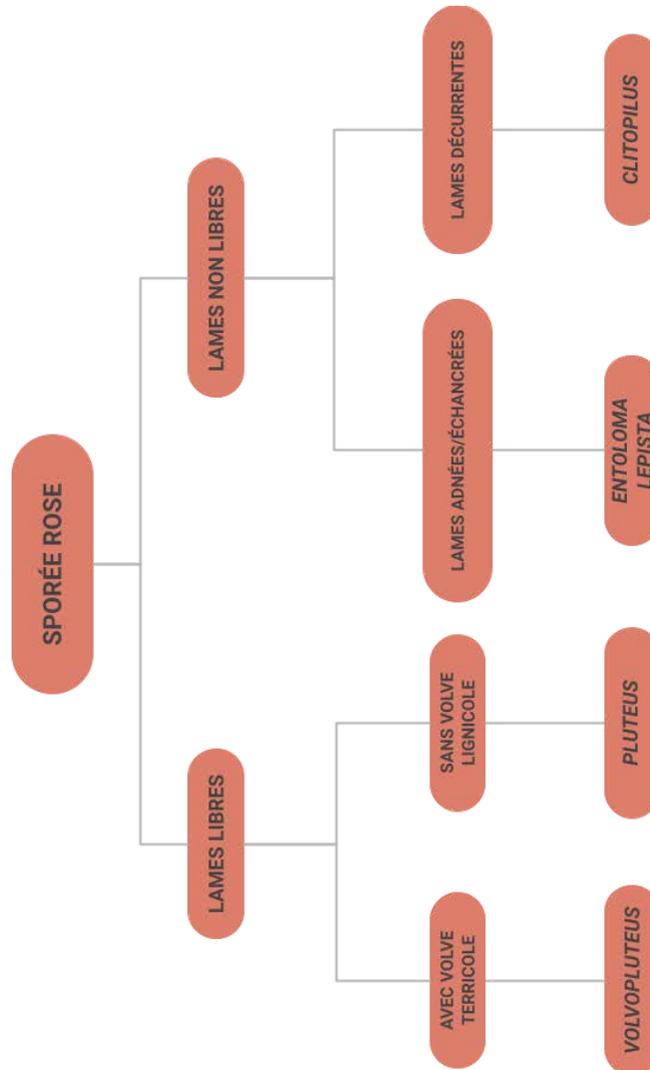


Figure 23 : Clé des genres à sporée rose

La figure 23 représente toutes les espèces à **sporée rose** citées dans ce manuscrit. On retrouve une première séparation avec des espèces à **lames libres** et des espèces à **lames non libres**. Au sein des espèces à lames libres, on différencie le

genre *Volvopluteus*, dont les espèces sont **terricoles** et présentent une volve, du genre *Pluteus* dont les espèces ne présentent **pas de volve** et sont **lignicoles**.

Les espèces à **lames non libres** sont différenciées par l'insertion des lames qui sont **adnées à échancrées** pour les espèces des genres *Lepista* et *Entoloma* et **nettement décurrentes** pour les espèces du genre *Clitopilus*.

A ESPÈCES À LAMES LIBRES

Dans le groupe des espèces à lames libres, on distingue ensuite les espèces terricoles qui ont une volve du genre *Volvopluteus* de celles du genre *Pluteus*, ne possédant pas de volve et poussant sur le bois, on parle d'espèces lignicoles. Ce sont toutes des espèces saprophytes. Il existe également des espèces possédant une volve et poussant sur le bois appartenant au genre *Volvariella*, qui ne seront pas traitées dans ce manuscrit.

Dans le groupe des espèces à lames non libres, on retrouve les espèces à lames échancrées des genres *Entoloma* et *Lepista*, et celle à lames décurrentes du genre *Clitopilus*.

Les espèces terricoles sans anneau possédant une volve appartiennent au genre *Volvopluteus*. Il s'agit d'espèces à **chapeau visqueux**.

1 AVEC VOLVE, ESPÈCES TERRICOLES : GENRE *VOLVOPLUTEUS*

Nous ne citerons que la Volvaire gluante (*Volvopluteus gloiocephalus* ; **Support 5, n°1**) très communes dans les prés, parcs et bords de route. Elle a un chapeau très visqueux puis brillant qui va agglutiner les matières organiques en séchant. Les couleurs du chapeau varient du blanchâtre au gris brun. Son pied en massue se termine par une large volve membraneuse. Elle exhale une odeur de rave.

2 SANS VOLVE, ESPÈCES LIGNICOLES : GENRE *PLUTEUS*

Dans ce genre, on retrouve premièrement le Plutée couleur de cerf (***Pluteus cervinus*** ; **Support 5, n°2**). Il s'agit d'une espèce dont la couleur du chapeau est variable en fonction des spécimens, allant du brun ochracé au brun noirâtre. Son pied et son chapeau sont légèrement fibrilleux, et ses lames sont très serrées. On peut aussi noter une odeur légèrement raphanoïde. C'est une espèce très polymorphe ce qui la rend parfois difficile à identifier macroscopiquement si elle est atypique ! Le Plutée couleur de cerf est à rejeter.

Le Plutée jaune lion (***Pluteus leoninus*** ; **Support 5, n°3**) possède un chapeau entièrement et finement feutré, de couleur jaune citron à jaune or vif, plus sombre au niveau du centre. Sa marge, quant à elle, est striée. Ses lames libres blanches puis roses peuvent parfois être jaunes au niveau de l'arête. Il a un stipe fin et blanc, parfois jaunâtre. Il est à noter que les spécimens dont l'arête des lames est jaune ont souvent le pied jaune. Cette espèce à rejeter pousse sur le bois mort dans les bois de feuillus.

Le Plutée du saule (***Pluteus salicinus*** ; **Support 5, n°4**) a son chapeau et son pied légèrement fibrilleux avec des mèches couleur vert olivâtre. C'est une espèce toxique responsable du syndrome **psilocibien**, qui est souvent recherché à visée récréative par certains consommateurs de substances psychoactives. La **psilocybine** contenue dans certaines espèces comme le Psilocybe semi-lancéolé (*Psilocybe semilanceata*), le plus connu ou le Plutée du saule provoque des hallucinations, des distorsions auditives et visuelles semblables à celles liées à la prise de LSD ²³.

B ESPÈCES À LAMES NON LIBRES

1 ESPÈCES À LAMES ADNÉES À ÉCHANCRÉES

1.1 Genre *Entoloma*

L'Entolome en bouclier (***Entoloma clypeatum*** ; **Support 5, n°6**) possède un chapeau conique plus ou moins mamelonné, peu strié, voire pas du tout dans

certain cas. Sa couleur varie du brun au brun-gris et se pare parfois de reflets olivâtres plus pâles en séchant. Son pied de couleur grisâtre ou brunâtre est plein et ferme. Son odeur et sa saveur peuvent être qualifiées de farineuses. Il s'agit d'une espèce poussant au printemps sous des arbres et arbustes de la famille des Rosacées tels que les aubépines ou les églantiers.

Attention ici à la confusion possible avec l'Inocybe de patouillard (*Inocybe patouillardii*) qui peut provoquer un **syndrome sudorien** (détaillé page 88) ; un champignon à lames non libres et dont la sporée est brun tabac. La confusion peut notamment être due à son chapeau conique. On peut cependant le différencier de l'Entolome en boulier (*Entoloma clypeatum* ; **Support 5, n°6**) grâce à des critères d'identification tels que la sporée, l'insertion des lames ou encore l'odeur qui est miellée chez l'Inocybe de patouillard.

L'Entolome livide (*Entoloma sinuatum* ; **Support 5, n°5**) est un champignon toxique dont le chapeau convexe est plus ou moins mamelonné, non strié et non hygrophane. Il est de couleur gris clair à beige jaunâtre. Ses lames prennent une couleur jaune beurre et sont rarement blanches. Les deux types de spécimens, ceux à lames blanches et ceux à lames jaunes sont dorénavant regroupés en une seule et même espèce, *Entoloma sinuatum*. Auparavant, on nommait *Entoloma lividum* les espèces à lames jaunes et *Entoloma sinuatum* celles à lames blanches. Le stipe de cette espèce est blanc, puis crème et en forme de massue. Il pousse plutôt sur sols calcaires sous les feuillus. Son odeur et son goût sont farineux.

L'Entolome livide est souvent impliqué dans des intoxications, si bien qu'en 2018, l'incidence de celles-ci était en forte hausse, soit +90% par rapport aux années précédentes dans l'ancienne région Midi-Pyrénées²². Il provoque des troubles gastro-intestinaux dans les trois à huit heures après son ingestion. Les fortes diarrhées qu'il occasionne peuvent être à l'origine de déshydratations et d'atteintes rénales pouvant nécessiter une hospitalisation. Les personnes atteintes peuvent également avoir des troubles neurologiques tels que des agitations ou des mouvements anormaux¹⁸. On parle de **syndrome entolomien ou lividien**.

On peut parfois le confondre avec le Tricholome de la Saint-Georges (*Calocybe gambosa* ; *Support 6, n°2*) qui est une espèce comestible à odeur farineuse, mais également avec le Clitocybe nébuleux, le Tricholome terreux, le Clitocybe blanchi etc.

1.2 Genre *Lepista*

Ce sont des espèces principalement saprophytes qui utilisent les déchets organiques des sols pour se nourrir. Elles poussent tardivement et apparaissent au moment des premières gelées.

L'espèce que nous allons traiter dans ce groupe est le Pied bleu (*Lepista nuda* ; *Support 5, n°7*). Il s'agit d'un très bon comestible qui peut cependant être confondu avec certains cortinaires que l'on différencie principalement par leur **sporée rouille** ainsi que par leur **cortine**.

Le chapeau du Pied bleu (*Lepista nuda* ; *Support 5, n°7*) est lisse et peu hygrophane, de couleur bleu lilas qui se pâlit de brun ochracé ou de roussâtre. Ses lames adnées à échancrées couleur lilas peuvent avoir des reflets bleuâtres et sont aisément séparables du chapeau. Son pied pruneux est concolore au chapeau. Son odeur est difficile à déterminer c'est pourquoi elle ne sera pas mentionnée dans les supports, on parle d'odeur de "vitamine B1" ou d'odeur de "pharmacie".

2 ESPÈCES À LAMES DÉCURRENTES : GENRE *CLITOPILUS*

Le Meunier ou Clitopile petite-prune (*Clitopilus prunulus* ; *Support 5, n°8*) est un très bon comestible. Son chapeau blanc de lait ou grisâtre est gras au toucher par temps humide et sèche rapidement ce qui lui donne cet aspect mat. Sa morphologie est très variée selon les spécimens. Ses lames blanches sont nettement décurrentes et rosissent en vieillissant. Son pied est concolore au chapeau et s'évase au niveau des lames.

On peut aisément le confondre avec des clitocybes toxiques tels que le Clitocybe blanchi (*Clitocybe rivulosa* ; Support 11, n°2) ou le Clitocybe des feuilles (*Clitocybe phyllophila* ; Support 11, n°1). Ils ont une chair plutôt élastique et n'ont pas ou très peu d'odeur farineuse. Leurs lames sont peu décurrentes et leur sporée est **blanche**.

Amaëlle Adoukonou Santos
Service de pharmacognosie, botanique, mycologie
Faculté de Pharmacie de Toulouse

5 Champignons à lames libres ou non libres Sporée rose

◆ **A lames libres, avec volve, terricoles = *Volvopluteus***

1 Chapeau visqueux brillant en séchant, blanchâtre à gris-brun
Pied à base en massue, large volve membraneuse blanche, dans les prés..... *Volvopluteus gloiocephalus*
Odeur de rave

◆ **A lames libres, sans volve, lignicoles = *Pluteus***

2 Chapeau fibrilleux gras au toucher brun chocolat
Pied couleur crème à fibrilles brunes vers la base, sur bois mort de feuillus..... *Pluteus cervinus*

3 Chapeau feutré jaune citron à jaune d'or vif brun au centre, marge striée
Pied couleur crème ou jaune vif à la base, arête des lames jaunes, sur bois mort..... *Pluteus leoninus*

4 Chapeau fibrilleux-soyeux à mèches olivâtres
Pied couleur crème ou ochracé, couvert de fibrilles olivâtres à la base, sur bois mort **!** *Pluteus salicinus*

◆ **A lames adnées à échancrées = *Entoloma-Lepista***

5 Chapeau beige-jaunâtre mamelonné non hygrophane, lames jaunes, espèce charnue
Pied souvent en massue, blanc puis crème, sous feuillus..... **!** *Entoloma sinuatum*
Odeur farineuse

6 Chapeau mamelonné nettement hygrophane, brun gris à reflets olivâtres
Pied fibrilleux plein et ferme, grisâtre ou brunâtre, sous aubépine, églantier..... *Entoloma clypeatum*

7 Chapeau lisse bleu lilas, puis pali et taché de roux ou de brun ochracé, lames lilas
Pied concolore au chapeau, pruneux, sous tous type de terrains..... *Lepista nuda*

◆ **A lames décurrentes = *Clitopilus***

8 Chapeau gras au toucher de forme variable, blanc-grisâtre, lames franchement décurrentes
Pied concolore au chapeau, évasé sous les lames sous conifères et feuillus..... *Clitopilus prunulus*

1
Pied à base en massue
Chapeau visqueux blanchâtre
Comestible bien cuit !

2
Chapeau de couleur variable
Lames blanches à rosées

3
Chapeau jaune d'or
Arête des lames jaunes

4
Chapeau gris-vert
Fibrilles vert olivâtre à la base du pied

5
Chapeau visqueux blanc gris
Lames jaunes
Pied en massue

6
Chapeau lisse
Pied fibrilleux

7
Chapeau, pied, lames violet rosacé ou lilas

8
Lames très adnées blanches puis rosées

Figure 24 : Support pédagogique des espèces du genre *Volvariella*, *Volvopluteus*, *Entoloma*, *Lepista* et *Clitopilus*

IV CHAMPIGNONS À LAMES NON LIBRES ET SPORÉE BLANCHE

Les espèces à lames non libres et sporée blanche traitées dans ces supports pédagogiques appartiennent toutes à l'ordre des **Tricholomatales**, à l'exception des espèces du genre **Laccaria** qui font partie de l'ordre des **Hydnangiales**.

Au sein de cet ordre, on retrouve de nombreux genres que l'on différencie par la silhouette, l'insertion des lames, ainsi que la présence ou non d'anneaux sur le pied.

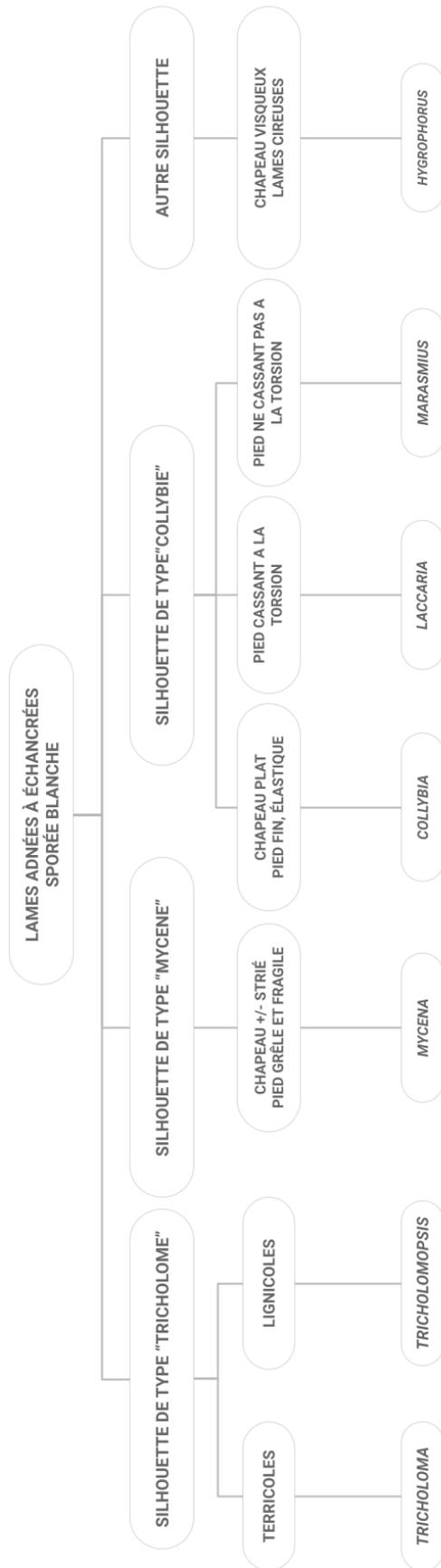


Figure 25 : Clé des genres à lames non libres et sporée blanche

La figure 25 représente toutes les espèces à **lames non libres** et à **sporée blanche**. Le premier critère utilisé ici est **l'insertion des lames** qui peuvent être **adnées/échancrées** ou **adnées et/ou décurrentes**. Les espèces à lames adnées/échancrées peuvent avoir une apparence bien proportionnée et être charnues, elles ont une silhouette de **“Tricholome”** (*Tricholoma*, *Tricholomopsis*). D'autres au contraire ont une apparence **grêle et élancée**, avec un **chapeau campanulé et plus ou moins strié** qu'on qualifie de silhouette de **“Mycène”** (*Mycena*).

Certaines espèces ont une silhouette avec un **chapeau plat** et un **pied fin** plus ou moins **élastique**, c'est la silhouette de **“Collybie”** (genres *Collybia*, *Laccaria*, *Marasmius*). La distinction entre ces trois groupes se fait par la présence d'un **pied plus ou moins coriace** chez les collybies, d'un **pied fin ne cassant pas à la torsion** pour le genre *Marasmius* ; et de la présence **d'espèces concolores** pour le genre *Laccaria*.

Il est important de préciser que les “Collybies” au sens large forment un groupe morphologique ne suivant pas la classification phylogénétique actuelle, mais permettant néanmoins de simplifier leur identification par les étudiants.

Enfin, on différencie ces espèces du genre *Hygrophorus* qui n'a pas de type de silhouette particulier, celles-ci étant souvent très **variées**. On note souvent chez les espèces de ce genre la présence d'un **chapeau** souvent **visqueux et de lames** souvent **espacées et cireuses**. On peut ensuite aller plus loin dans la classification en distinguant les espèces **terricoles** du genre *Tricholoma* des espèces **lignicoles** du genre *Tricholomopsis* par exemple.

Les espèces à lames adnées et/ou décurrentes sont différenciées par la présence d'un **anneau** (*Armillaria*) ou non (*Clitocybe*, *Paralepista*, *Leucopaxillus*). De plus, la forme du chapeau des espèces appartenant aux genres *Clitocybe*, *Leucopaxillus* et *Paralepista* est souvent en **entonnoir**.

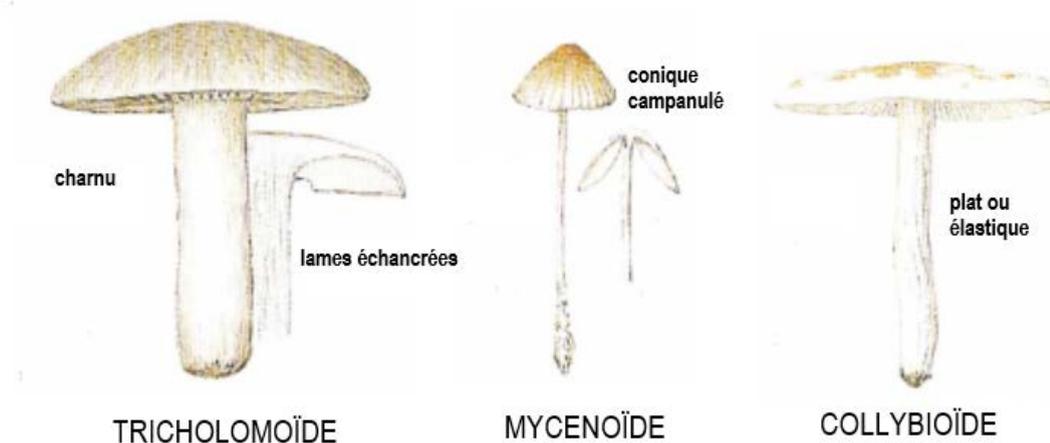


Figure 26 : Représentation des trois types de silhouettes fréquemment retrouvés pour les espèces à lames non libres et sporée blanches

La figure 26 présente les différents types de silhouettes permettant de distinguer les espèces **Tricholomoïdes**, les espèces **Collybioïdes** et les espèces **Mycenoïdes** qui seront détaillées plus loin.

A A LAMES ADNÉES À ÉCHANCRÉES

Les espèces charnues possédant une silhouette bien proportionnée (Tricholomoïde) et des lames nettement échancrées appartiennent aux genres **Tricholoma** et **Tricholomopsis**. Elles ont une sporée blanche et peuvent être terricoles et appartenir au genre **Tricholoma** (à l'exception du *Calocybe Gambosa* qui appartient à la famille des *Lyophyllaceae*) ; ou lignicoles et appartenir au genre **Tricholomopsis**.

1 SILHOUETTE DE "TRICHOLOME", ESPÈCES TERRICOLES : GENRE **TRICHOLOMA**

Les espèces du genre **Tricholoma** sont séparées en quatre groupes : Les espèces à chapeau de couleur blanchâtre, celles à chapeau de couleur jaunâtre, celles à chapeau de couleur brune à roussâtre et celles à chapeau de couleur grisâtre²⁴. Certaines espèces possèdent des restes de voile partiel sur le chapeau. Les

espèces du genre *Tricholoma* sont toutes **mycorhiziennes**. Celles du genre *Tricholomopsis* sont saprophytes.

1.1 Espèces à chapeau de couleur blanchâtre

Nous allons ici traiter quatre espèces, dont deux comestibles. Ce sont des espèces pour lesquelles l'odeur est un caractère important lors de l'identification. En effet, l'odeur permet dans certains cas de départager certaines espèces dont les caractères macroscopiques sont similaires. Le Tricholome blanc (*Tricholoma album* ; **Support 6, n°1**) est une espèce dont le chapeau mat couleur blanc crème est ochracé en son centre ; il a une marge lisse. Son pied blanc et élancé est concolore au chapeau, et se tache de gris ochracé en vieillissant. C'est une espèce souvent associée aux chênes. Ses senteurs évoquent une odeur désagréable de gaz ajoutée à une légère note d'iris, sa saveur est amère et piquante ce qui en fait donc une espèce à rejeter.

Le Tricholome de la Saint-Georges ou plus communément nommé Mousseron (*Calocybe gambosa* ; **Support 6, n°2**) appartient à la famille des *Lyophyllaceae*. Le genre *Calocybe* contient des espèces possédant un chapeau charnu et un stipe court. Son chapeau est bombé, de couleur blanc neige se tachant de roux et sa marge est très enroulée. Son pied trapu est blanc et mesure un à deux centimètres de large. Il pousse en rond de sorcière dans les prairies au Printemps. Son odeur est nettement farineuse. Il s'agit d'une espèce comestible.

Le Tricholome colombette (*Tricholoma columbetta* ; **Support 6, n°3**) possède un chapeau mamelonné, blanc et fibrilleux avec une teinte ochracée au centre et à marge flexueuse (Figure 9). Il est visqueux au début et sèche en vieillissant. Sa cuticule a la particularité de se peler en formant des morceaux triangulaires. Il a un pied blanc pelucheux dont la base est parfois radicante et souvent teintée de bleu. C'est une espèce comestible.

Le Tricholome acerbe (*Tricholoma acerbum* ; **Support 6, n°4**) est une espèce très charnue, à chapeau feutré de couleur crème à ochracée vers le centre et dont la

marge est très enroulée voire cannelée chez certains spécimens. Ses lames, crème pâle, se tachent de rouille en vieillissant. Son pied couleur crème à jaunâtre est aussi taché de rouille en vieillissant. Il pousse préférentiellement sous feuillu. C'est une espèce à rejeter.

1.2 Espèces à chapeau de couleur jaunâtre

Le Tricholome soufré (*Tricholoma sulphureum* ; **Support 6, n°5**) est une espèce dont le chapeau mat est jaune vif aux reflets verdâtres, parfois nettement plus brun. Son pied, concolore au chapeau est fibrilleux et se prolonge d'un mycélium jaune. Son odeur est soufrée, on la qualifie aussi de "gaz d'éclairage" ou de seringat.

Le Tricholome disjoint (*Tricholoma sejunctum* ; **Support 6, n°6**) a un chapeau fibrilleux, rappelant un peu celui de l'Amanite phalloïde (*Amanita phalloides* ; **Support 1, n°4**) et gras au toucher. Ses teintes varient du jaune au verdâtre. Son pied est parfois radicant et se teinte de rose à la base. Il s'agit d'une espèce à rejeter, sa saveur étant amère.

Le Tricholome équestre (*Tricholoma equestre* ; **Support 6, n°7**) est une espèce longtemps considérée comme comestible mais dont l'ingestion en grandes quantités entraîne un syndrome toxique d'incubation longue (24 h à 6 jours) . Ce syndrome occasionne une dégradation massive du système musculaire, c'est-à-dire une **rhabdomyolyse**, principalement au niveau proximal des membres inférieurs pouvant entraîner le décès par arythmie cardiaque et myocardite toxique¹⁹.

Son chapeau mamelonné est jaune à jaune olivâtre se colorant de roux lorsqu'il est exposé au soleil et parsemé de mèches brunes à roussâtres. Son pied est jaune et parsemé de quelques mèches. On le retrouve principalement sous feuillus mais on peut également l'observer sous pins et épicéas.

Nous allons à présent traiter les espèces de Tricholomes de couleurs brunes à roussâtres ainsi que des espèces de couleurs grises. Les confusions dans ce groupe sont nombreuses et peuvent aboutir à des intoxications.

1.3 Espèces à chapeau de couleur brune à roussâtre

Le Tricholome brûlé (*Tricholoma ustale* ; **Support 7, n°1**) a un chapeau visqueux à mucus peu amer. Son chapeau est de couleur brun ocre à brun roux et son bord est faiblement cannelé. Ses lames blanches échancrées et serrées ont la particularité de se piquer de roux en vieillissant. Son pied crème à roussâtre ne possède quant à lui pas de trace annulaire. Il s'agit d'une espèce retrouvée sous des hêtres principalement.

Le Tricholome faux-brûlé (*Tricholoma ustaloides* ; **Support 7, n°2**) est une espèce à forte odeur de concombre et/ou pastèque. Ce caractère fait partie des paramètres à observer lorsque l'on souhaite le comparer à une espèce très proche, à savoir le Tricholome brûlé (*Tricholoma ustale* ; **Support 7, n°1**). En effet, il s'agit de deux espèces parfois difficiles à différencier, pour peu que les intempéries aient quelque peu altéré la couleur de leurs chapeaux respectifs.

Le Tricholome faux-brûlé (*Tricholoma ustaloides* ; **Support 7, n°2**) possède un chapeau visqueux dont le mucus est très amer, il prend une teinte brun-roux plutôt sombre ou bien orangée dans certains cas. Il a un bord légèrement strié et souvent cannelé.

Ses lames échancrées et serrées sont blanches et se piquent de roux en vieillissant au niveau de l'arête. Son pied brun roux se trouve être blanc au dessus d'une zone annulaire qui peut elle aussi être visqueuse par temps de pluie. C'est une espèce retrouvée principalement sous chênes.

Les Tricholome brûlé (*Tricholoma ustale* ; **Support 7, n°1**) et faux brûlé (*Tricholoma ustaloides* ; **Support 7, n°2**) ont une saveur plus ou moins amère, voire très amère chez le Tricholome faux-brûlé (*Tricholoma ustaloides* ; **Support 7, n°2**) ; ce qui en fait donc des espèces à rejeter, sans intérêt gustatif.

Le Tricholome luisant (*Tricholoma pseudonictitans* ; **Support 7, n°3**) est une espèce à chapeau visqueux de couleur brun roux à marge non cannelée, et dont le bord est plus pâle. Ses lames couleur crème à ochracé se piquent également de roux au niveau de l'arête en vieillissant. Son pied couleur crème jaunâtre est plus pâle au sommet, et sa base se couvre de fibrilles brunes à rousses. C'est une espèce à rejeter qui est proche du Tricholome brûlé (*Tricholoma ustale* ; **Support 7, n°1**) et du Tricholome faux-brûlé (*Tricholoma ustaloides* ; **Support 7, n°2**). On peut le distinguer de ces deux autres espèces du fait qu'il pousse plus souvent sous conifères et que sa marge n'est pas cannelée.

1.4 Espèces à chapeau de couleur grisâtre

Abordons à présent les espèces de Tricholomes de couleur grise. Elles représentent un vaste groupe comprenant des espèces comestibles et d'autres toxiques !

Le Tricholome à odeur de savon (*Tricholoma saponaceum* ; **Support 7, n°8**) possède un chapeau lisse et légèrement gras au toucher. Ses couleurs sont très variables allant du gris foncé au beige en passant par le gris verdâtre ou le jaunâtre. Il ne faut donc pas se limiter à cet élément. Ses lames couleur crème ont tendance à rosir en vieillissant. Son pied blanchâtre, jaunâtre chez certains est nettement radicant et parfois rosissant. Il s'agit d'une espèce qui pousse sur différents types de sols ce qui en fait une espèce dont l'habitat n'est pas un critère déterminant.

Son odeur typique de savonnette ou de "gant de toilette en train de sécher" s'avère être un critère majeur lors de son identification ! C'est une espèce à rejeter de par son goût un peu amer.

Le Tricholome à pied écailleux (*Tricholoma squarrulosum* ; **Support 7, n°4**) est une espèce à chapeau couvert de mèches noirâtres gris noir à gris cendre sur fond crème. Le bord du chapeau est laineux. Son stipe blanchâtre est lui aussi couvert de mèches noirâtre et sa base peut parfois prendre une teinte rougeâtre. Son odeur forte de farine mélangée au poivre peut être un critère de confusion avec des

espèces toxiques à odeur de farine tels que le Tricholome tigré (*Tricholoma pardinum* ; **Support 7, n°5**). Le Tricholome à pied écailleux (*Tricholoma squarrulosum* ; **Support 7, n°4**) est une espèce comestible à saveur farineuse.

Le Tricholome tigré (*Tricholoma pardinum* ; **Support 7, n°5**) est une espèce toxique que l'on peut aisément confondre avec le Tricholome terreux (*Tricholoma terreum* ; **Support 7, n°6**) ou le Tricholome à pied écailleux (*Tricholoma squarrulosum* ; **Support 7, n°4**). Son chapeau est sec et couvert de mèches gris brun à gris noirâtre sur fond gris argenté à gris ochracé. Parfois, il peut également être fibrilleux et sans mèches. Ses lames échancrées et blanches peuvent prendre des teintes verdâtres leur donnant un aspect glauque. Son pied est blanc et un peu pelucheux. Il a une odeur et une saveur douce, c'est pourquoi les intoxications peuvent survenir facilement si l'on ne parvient pas à l'identifier correctement.

Concernant l'habitat, il pousse préférentiellement dans des zones montagneuses sous les hêtres et les épicéas. Son ingestion provoque de **graves troubles gastro-intestinaux**. On le différencie notamment des Tricholomes gris comestibles par le fait qu'il est plus charnu et que son pied est plus épais.

Le Tricholome prétentieux (*Tricholoma portentosum* ; **Support 7, n°7**) est une espèce à chapeau nettement fibrilleux, légèrement gras au toucher, de couleur gris noir s'éclaircissant au bord. Ses lames échancrées possèdent des teintes jaunâtres. Son pied blanc, également teinté de jaune est souvent enterré. Il pousse préférentiellement sous les pins et les épicéas et apparaît lors des premières gelées. C'est une espèce comestible à odeur et saveur farineuse.

Le Tricholome terreux (*Tricholoma terreum* ; **Support 7, n°6**) ou plus communément appelé le Petit gris, est une espèce comestible à chapeau feutré à laineux voire fibrilleux, de couleur gris sombre. Ses lames échancrées ont un teint gris perle soutenu. Son pied blanchâtre ou grisâtre peut parfois posséder une petite zone annulaire fibrilleuse. Il est majoritairement observé sous les pins.

On peut le confondre avec le Tricholome tigré (*Tricholoma pardinum* ; **Support 7, n°5**) espèce plus charnue à chapeau méchuleux et dont les lames sont glauques. Cependant, le Tricholome terreux (*Tricholoma terreum* ; **Support 7, n°6**) est une espèce quasi-exclusivement associée aux pins contrairement au Tricholome tigré (*Tricholoma pardinum* ; **Support 7, n°5**) qui pousse sous hêtres et épicéas.

2 SILHOUETTE DE "TRICHOLOME", ESPÈCES LIGNICOLES : GENRE *TRICHOLOMOPSIS*

Le Tricholome rutilant (*Tricholomopsis rutilans* ; **Support 7, n°9**) possède un chapeau couvert d'un velour rouge purpurin sur fond jaune. Ses lames échancrées sont d'une couleur jaune soufrée assez vive, son pied jaune est recouvert des mêmes mèches que sur le chapeau. On le retrouve régulièrement en touffe sur des souches de conifères. C'est une espèce à rejeter.

Il existe une espèce similaire au Tricholome rutilant (*Tricholomopsis rutilans* ; **Support 7, n°9**), poussant lui aussi sur souches de conifères, c'est le Tricholome décoré (*Tricholomopsis decora*). Les mèches de son chapeau ont une teinte brune à olivâtre. On note néanmoins qu'il s'agit d'une espèce moins charnue que le *Tricholomopsis rutilans*.

6



Champignons à lames adnées/échancrées

Sporée blanche Espèces charnues

Anaëlle Adoukonou Santos
Service de pharmacognosie, botanique, mycologie
Faculté de Pharmacie de Toulouse

Odeur
de gèze

Odeur
farineuse

◆ Espèces Terricoles = *Tricholoma*

» Chapeau de couleur blanchâtre

- 1 Chapeau mat blanc crème à centre ochracé, bord non cannelé
Pied blanc élané taché d'ochracé/grisâtre en vieillissant, sous feuillus (surtout les chênes)..... *Tricholoma album*
- 2 Chapeau charnu et bombé, blanc beige, se tachant de roux, marge très enroulée
Pied blanc crème, dans les prairies en rond de sorcière, souvent au printemps..... *Calocybe gambosa*
- 3 Chapeau mamelonné blanc fibrilleux, visqueux, cuticule se pelant en morceaux triangulaires
Pied blanc pelucheux à base radicante souvent tachée de bleu..... *Tricholoma columbetta*
- 4 Chapeau feutré crème à ochracé au centre, marge très enroulée, lames tachées de rouille
Pied crème jaunâtre taché de rouille, sous feuillus..... *Tricholoma acerbum*

» Chapeau de couleur jaunâtre

- 5 Chapeau mat, convexe, jaune vif à brun pourpre, reflets verdâtre
Pied jaune concolore au chapeau, fibrilleux, mycélium jaune *Tricholoma sulphureum*
- 6 Chapeau nettement fibrilleux, gras au toucher, jaune à verdâtre
Pied blanc parfois radicant à base envahie de rose..... *Tricholoma sejunctum*
- 7 Chapeau mamelonné jaune se colorant de roux surtout au centre, squamuleux
Pied jaune avec quelques mèches sous feuillus ou épicéas..... *Tricholoma equestre*



Chapeau mat
Marge effiloulée
Yves Deneayer



Chapeau mat, crème ochracé
Yves Deneayer



Chapeau visqueux au centre, taché
Pied à base radicante et bleuâtre
Yves Deneayer



Chapeau crème à ochracé teinté de rose
Pied et lames tachés de rouille
Yves Deneayer



Chapeau jaune vif soufflé
Lames espacées
Mycélium jaune
Yves Deneayer



Chapeau gras jaune à verdâtre
Base du pied envahie de rose
Yves Deneayer



Chapeau squamuleux au centre
- Jaune orangé
- Lames serrées
Yves Deneayer

7

Champignons à lames adnées/échancrées

Sporée blanche

Espèces charnues

Anaëlle Adoukouon Santos
Service de pharmacognosie, botanique, mycologie
Faculté de Pharmacie de Toulouse



◆ Espèces terricoles = *Tricholoma*

» Chapeau de couleur brune à roussâtre

- 1 Chapeau visqueux à viscosité douce, brun ocre à brun-roux, bord faiblement cannelé
Pied crème roussâtre sans trace annulaire, souvent sous hêtres, chair amère.....  *Tricholoma ustale*
- 2 Chapeau visqueux à viscosité très amère, brun-roux à brun orangé, bord souvent cannelé
Pied brun roux, blanc au-dessus de sa trace annulaire, souvent sous chênes, chair douce....  *Tricholoma ustaloides*
- 3 Chapeau visqueux brun-roux, plus pâle au bord, marge non cannelée
Pied crème jaunâtre, à sommet pâle, fibrilles brunes à la base, sous conifères, chair amère..  *Tricholoma pseudonicitans*

» Chapeau de couleur grisâtre

- 4 Chapeau couvert de mèches grises à noirâtres à gris cendre sur fond blanc ochracé, bord laineux
Pied blanchâtre à mèches noirâtres, base parfois rougissante, sous conifères.....  *Tricholoma squarrulosum*
- 5 Chapeau couvert de mèches gris brun à gris noirâtre sur fond argenté à gris ochracé
Pied blanc à crème un peu pelucheux, sous hêtres ou épicéas.....  *Tricholoma parvulum*
- 6 Chapeau gris noirâtre fibrillo-vergeté, feutré à laineux, lames gris perle
Pied blanc-gris avec +/- une zone annulaire +/- colorée.....  *Tricholoma terreum*
- 7 Chapeau nettement fibrilleux et gras au toucher, gris noir à bord plus clair
Pied blanc teinté de jaune, sous pin et épicéas ++.....  *Tricholoma portentosum*
- 8 Chapeau lisse et gras au toucher, gris beige à gris verdâtre voire jaunâtre
Pied blanchâtre à jaunâtre, radicant et rosissant.....  *Tricholoma saponaceum*

◆ Espèces lignicoles = *Tricholomopsis*

- 9 Chapeau à velours rouge purpurin méchuleux sur fond jaune, marge enroulée, cannelée
Pied concolore au chapeau à fibrilles rouge purpurin, sur souche de conifères, en touffe.....  *Tricholomopsis rutilans*

Odeur de concombre

Odeur de poivre

Odeur de farine

Odeur de savonnette

Odeur de farine

1 Chapeau visqueux

Chair douce
Lames pliquées de roux en vieillissant.

2 Chapeau visqueux

Chair très amère
Lames piquetées de roux en vieillissant

3 Chapeau visqueux

Chair peu amère
Lames piquetées de roux en vieillissant

4 Bord du chapeau laineux

Lames tachées de noir sur l'arête

5 Chapeau mamelonné squarrulosum

Lames serrées

6 Chapeau gris beige à verdâtre pied jaunâtre radicant

7 Chapeau gris-noir à bords clairs

Pied teinté de jaune

8 Lames peu serrées gris perle

Zone annulaire sur le pied

9 Chapeau velouté, rouge purpurin

Lames jaunes soufrées vif

Pied méchuleux

Figure 27 et 28 : Supports pédagogiques des espèces des genres *Tricholoma* et *Tricholomopsis*

Les espèces appartenant aux genres *Collybia*, *Laccaria* et *Marasmius* sont toutes caractérisées par des **lames adnées à échancrées** et une **chair** plus ou moins **élastique** et **putrescible**. On les distingue notamment par leur silhouette dite Collybioïde, à savoir un **chapeau plat** et **peu charnu** ainsi qu'un **pied très fin**.

Celles du genre *Collybia* sont de taille moyenne et leur chair est plus ou moins coriace. On les distingue des espèces du genre *Marasmius* qui ont un pied ne cassant pas à la torsion, et de celles du genre *Laccaria* qui contient des espèces souvent concolores à pied cassant à la torsion.

3 SILHOUETTE DE "COLLYBIE", PIED +/- CORIACE : "COLLYBIES"

Le groupe des Collybies a connu des changements au cours des dernières années, si bien que de nouveaux genres ont émergé et que l'on ne compte plus que trois espèces de véritables Collybies à ce jour. Dans un souci de compréhension par les étudiants, les espèces à silhouette collybioïde restent présentes dans ce groupe d'après leur critères morphologiques communs, mais leurs noms scientifiques ont été mis à jour.

La Collybie à lames larges (*Megacollybia platyphylla* ; **Support 8, n°1**) est une espèce saprophyte lignicole, plutôt charnue pour une collybie. On la remarque à son chapeau brun ochracé à fibrilles radiales qui partent du centre et vont jusqu'au bord de celui-ci. Son chapeau est peu charnu et a vite tendance à se fissurer par la marge. Ses lames adnées sont larges et constituent l'épaisseur du chapeau. Son pied est légèrement corné et blanchâtre et possède un large réseau de cordons mycéliens blancs.

La Collybie beurrée (*Rhodocollybia butyracea* ; **Support 8, n°2**) a comme son nom l'indique un chapeau hygrophane et gras au niveau du mamelon que l'on qualifie de "beurré". Il prend différentes teintes allant du brun noirâtre au beige livide en fonction des spécimens. Son pied beige à roussâtre creux est en massue, il se couvre de stries. Elle a la particularité d'avoir une sporée blanche avec des reflets roses.

La Collybie à poils noirs (*Xerula melanotricha* ; **Support 8, n°3**) est un champignon couvert de poils sur son pied et son chapeau. Le chapeau couleur brun sombre est hérissé de poils sur le bord. Le reste de celui-ci a une texture veloutée. Son pied est concolore au chapeau et se termine par une base bulbeuse prolongée par une racine.

La Collybie à pied en fuseau (*Gymnopus fusipes* ; **Support 8, n°6**) a son chapeau mamelonné de couleur brun rougeâtre à brun ochracé et se tache de roux, de même que ses lames. Son pied coriace et en fuseau est souvent torsadé et sillonné. Elle pousse souvent en touffe préférentiellement sur les chênes.

La Collybie radicante (*Hymenopellis radicata* ; **Support 8, n°4**) est caractérisée par un pied très long et coriace de couleur ocre à brunâtre qui se prolonge par une longue "racine". Son chapeau est ridé au disque et visqueux, de couleur crème ochracé. Cette espèce est souvent associée aux hêtres.

La dernière espèce de ce groupe est aisément identifiable grâce à son odeur typique de concombre ou d'huître en vieillissant. La Collybie à odeur de concombre (*Macrocystidia cucumis* ; **Support 8, n°5**) a un chapeau velouté brun noir plus pâle et légèrement strié sur le bord. Son pied brun rouge est entièrement prumineux. Elle pousse sur sol riche en humus, souvent en clairières.

4 SILHOUETTE DE "COLLYBIE", CHAPEAU, LAMES, PIED CONCOLORES : GENRE *LACCARIA*

Le Laccaire laqué (*Laccaria laccata* ; **Support 8, n°7**) a son chapeau lisse à feutré et de couleur brun rouge à orangé. Sa marge est striée sur le bord. Ses lames adnées sont espacées et rose pâle, puis elles prennent la même teinte que le chapeau. Il présente également un mycélium blanc à la base du pied qui est concolore au chapeau. C'est une espèce comestible.

Le Laccaire améthyste (***Laccaria amethystina*** ; **Support 8, n°8**) est une espèce comestible aux teintes bleu violacées sur sa totalité que ce soit le chapeau, les lames ou le pied. Son chapeau et son pied se décolorent en blanc lilas. On retrouve également ici un mycélium violet à la base du pied.

Attention à la confusion avec la Mycène pure (***Mycena pura*** ; **Support 9, n°2**) qui a des lames plus serrées, adnées à échancrées aux teintes gris lilas alors que celles du Laccaire améthyste (***Laccaria amethystina*** ; **Support 8, n°8**) sont espacées et adnées. De plus, la Mycène pure (***Mycena pura*** ; **Support 9, n°2**) sent la rave tandis que le Laccaire améthyste (***Laccaria amethystina*** ; **Support 8, n°8**) n'a pas d'odeur. On peut également les confondre avec certains inocybes toxiques qui ont une sporée café à brun tabac, un chapeau conique et une odeur souvent spermatique.

5 SILHOUETTE DE "COLLYBIE", PIED FIN NE CASSANT PAS A LA TORSION : GENRE *MARASMIUS*

Le Marasme des oréades (***Marasmius oreades*** ; **Support 8, n°10**) est un champignon à chapeau couleur beige crème dont le bord est plus ou moins cannelé voire festonné, c'est à dire que le bord de celui-ci est fait d'ondulations aux contours très arrondis²⁵. Ses lames sont interveinées ce qui signifie que des veines secondaires se forment, reliant les premières. Son pied, couleur crème à ochracé, est ferme et finement velouté. On retrouve souvent ce marasme en rond de sorcière dans les clairières ou les prairies.

Le Marasme à odeur d'ail (***Mycetinis alliaceus*** ; **Support 8, n°9**) a un long pied velouté gris brun à noirâtre, puis entièrement noir lorsqu'il est vieux. Son chapeau est ridé et mat, variant du beige au gris en passant quelquefois par le blanc. Ses lames adnées se tachent de roux en vieillissant. Ce champignon dégage une odeur très forte d'ail et est souvent retrouvé poussant sur bois mort de feuillus, en particulier les hêtres.



8 Champignons à lames adnées-échancrées

Sporée blanche

Chapeau plat et pied fin

Alexia Adoukouou Santos
Service de pharmacognosie, botanique, mycologie
Faculté de Pharmacie de Toulouse



- ◆ **Pied +/- coriace = "Collybies"**
 - 1 Chapeau fibrillo-ridulé radialement, gris à gris-brun, lames très larges
Pied blanchâtre fibreux à base prolongée par un réseau de gros cordons mycéliens blancs..... *Megacollybia platyphylla* Odeur de Concombre ou d'huile
 - 2 Chapeau hygrophane mamelonné, gras au centre, brun beige plus clair à la marge
Pied en massue +/- fibrilleux, beige à brun roux, base couverte de feutrage mycélien blanc..... *Rhodocollybia butyracea*
 - 3 Chapeau velouté brun rouge à gris brun, marbré à bord +/- cannelé, couvert de poils courts
Pied coriace à base bulbeuse, prolongé par une longue racine, velouté et concolore au chapeau.... *Xerula melanotricha*
 - 4 Chapeau visqueux mamelonné, ridé au disque, beige ochracé à brun voire totalement blanc
Pied long et coriace ocre brunâtre, prolongé par une "racine" +/- longue, sous hêtres..... *Hymenopellis radicata*
 - 5 Chapeau entièrement et finement velouté, brun-noir à beige ocre, plus pâle et strié au bord
Pied prumineux, brun rouge très sombre, souvent en clairières, sur sols riches en humus..... *Macrocyttidia cucumis*
 - 6 Chapeau ridé, hygrophane à large mamelon obtus, brun roux taché de rouille
Pied coriace en fuseau, torsadé/sillonné, concolore au chapeau, souvent en touffe sous chênes..... *Gymnopus fusipes*
- ◆ **Chapeau, lames, pied concolores = Laccaria**
 - 7 Chapeau légèrement strié, lisse à feutré, brun-rouge à ocre orangé, hygrophane
Pied concolore au chapeau, mycélium blanc..... *Laccaria laccata*
 - 8 Chapeau velouté et méchuleux, violet à bleu violacé, hygrophane
Pied violet puis blanc lilas en séchant, mycélium violet..... *Laccaria amethystina*
- ◆ **Pied fin ne cassant pas à la torsion = Marasmius**
 - 9 Chapeau mat ou finement ridé, beige ochracé à grisâtre
Pied long et velouté gris brun au sommet et noirâtre à la base, sur bois mort..... *Mycetinis alliaceus*
 - 10 Chapeau ocre, hygrophane à marge +/- striée et cannelée, brun roux puis beige crème
Pied crème à ochracé, roux à la base, coriace, en prairies et pelouses..... *Marasmius oreades*

Figure 29 : Support pédagogique des espèces des genres Collybia, Laccaria et Marasmius

6 SILHOUETTE DE "MYCÈNE", CHAPEAU MAMELONNÉ-CAMPANULÉ, MARGE STRIÉE : GENRE *MYCENA*

Les espèces du genre *Mycena* ont des lames pouvant être, adnées, échancrées voire décurrentes. On les reconnaît à leur silhouette grêle et élancée (Mycenoïde), c'est-à-dire leur taille généralement petite, et leur pied se cassant facilement à la torsion. Leur chapeau campanulé accompagné de stries à la marge est assez caractéristique de ce genre. Elles poussent régulièrement sur le bois mort ou dans la mousse, on parle d'espèces saprophytes mais il existe aussi quelques mycènes mycorrhiziennes.

La Mycène rose (*Mycena rosea* ; **Support 9, n°1**) a un chapeau strié, mamelonné et visqueux aux teintes roses, plus pâle au centre. Son pied en massue est concolore au chapeau. C'est une espèce qui pousse généralement sous les feuillus, plus particulièrement sous les hêtres. Son ingestion fait souvent suite à une confusion avec certaines espèces de Laccaires tel que le Laccaire laqué (*Laccaria laccata* ; **Support 8, n°7**) ou le Laccaire améthyste (*Laccaria amethystina* ; **Support 8, n°8**) qui sont des espèces comestibles.

La Mycène pure (*Mycena pura* ; **Support 9, n°2**) est une espèce moins charnue que sa congénère, dont le chapeau rose lilas un peu bleuté est également strié et hygrophane. Son pied légèrement en massue est pâle au sommet puis concolore au chapeau. Son ingestion fait également suite à une confusion avec les espèces de Laccaires comestibles citées ci-dessus.

Ces deux champignons à **odeur de rave** sont responsables du **syndrome muscarinien ou sudorien** (décrit page 88). Ce syndrome provoque, entre autres, des troubles digestifs accompagnés d'une hypersécrétion généralisée avec un gros risque de déshydratation.

La Mycène rosâtre (*Mycena rosella* ; **Support 9, n°3**) possède un chapeau strié jusqu'au centre couleur rose vif à centre plus sombre. Ses lames roses ont une arête

rougeâtre. Son pied ochracé à rosâtre possède un sommet plus pâle et devient jaunâtre en vieillissant. Cette espèce à rejeter pousse sur les aiguilles d'épicéas.

La Mycène des fougères (***Mycena epipterygia* ; Support 9, n°4**) est un champignon sans intérêt gustatif ayant la particularité d'avoir un chapeau à pellicule visqueuse séparable du chapeau. Celui-ci est gris jaune à gris blanchâtre et strié. Son pied fin et élancé est jaune pâle à jaune citron. Ses lames adnées à échancrées possèdent elles aussi un fil gélatineux séparable à l'arête des lames. Il existe plusieurs variétés de cette mycène dont la différenciation doit souvent être établie à l'aide du microscope. On peut toutefois noter des variations de la couleur du pied ou du chapeau en comparaison avec la véritable Mycène des fougères (***Mycena epipterygia* ; Support 9, n°4**) .

La Mycène sanguinolente (***Mycena sanguinolenta* ; Support 9, n°5**) a un chapeau brun pourpre à brun ochracé et possède des stries allant jusqu'à son centre. Son pied est fin et concolore au chapeau, le lait qui s'en écoule à la découpe est couleur rouge sang. Ses lames ascendantes à adnées sont brun rouge au niveau de l'arête et deviennent rose en vieillissant.

La Mycène inclinée (***Mycena inclinata* ; Support 9, n°6**) pousse en touffe sur des souches de bois de feuillus. Elle a un pied brun roux à la base qui devient jaune puis blanc au sommet. Son chapeau, un peu gras au toucher par temps de pluies est couleur gris ochracé avec des teintes plutôt brun roux au centre. Il est un peu crénelé au bord. Cette espèce a une odeur très particulière qu'on peut qualifier de cire de bougie. C'est une espèce à rejeter.

La Mycène tachetée (***Mycena maculata* ; Support 9, n°7**) est une espèce à rejeter poussant sur le bois pourris de feuillus. Son chapeau strié est brun à beige pâle et se tache de brun rouge en vieillissant. Ses lames ont des teintes grisâtres, pâles à rosâtres. Son pied gris beige à brunâtre en bas se tache également de brun rouge en vieillissant.

9

Champignons à lames non libres Sporée blanche Espèces grêles

Anaëlle Adoukonou Santos
Service de pharmacognosie, botanique, mycologie
Faculté de Pharmacie de Toulouse

Odeur de rave

◆ Chapeau campanulé-mamelonné, marge striée = *Mycena*

- 1  Chapeau mamelonné rose et visqueux pâli au centre
Pied blanc rosâtre légèrement en massue, sous feuillus (hêtre)..... *Mycena rosea*
- 2  Chapeau hygrophane, rose lilas à violacé, voire bleuté (couleur variables)
Pied pâle au sommet, concolore au chapeau à la base, en massue..... *Mycena pura*
- 3  Chapeau rose vif à centre plus sombre
Pied ocracé rosâtre à sommet plus pâle et base plus sombre, en troupe sous épicéas..... *Mycena rosella*
- 4  Chapeau strié ocre jaune, très visqueux, couvert d'une pellicule visqueuse séparable
Pied jaune citron très visqueux se décolorant, sur mousse, souvent en troupe..... *Mycena epipterygia*
- 5  Chapeau brun pourpre rougeâtre, à crème-ochracé, arête des lames brun-rouge
Pied concolore au chapeau, à lait rougeâtre à la coupe..... *Mycena sanguinolenta*
- 6  Chapeau un peu gras à bord crénelé, gris ochracé et brun-roux au centre
Pied blanc au sommet, jaune puis brun roux à la base, en touffe sur souche de feuillus... *Mycena inclinata*
- 7  Chapeau brun à gris-beige pâle taché de brun rouge avec l'âge
Pied gris beige à brunâtre en bas, taché de rouge brun en vieillissant, sur bois pourris..... *Mycena maculata*



1 Chapeau mamelonné rose pâle à bord strié
Lames roses pâles
Pied en massue
V. de Daininger



2 Chapeau strié violacé à bleu lilas
Lames blanches à gris lilas pâle
Pied en massue
JC Sclou



3 Chapeau rose vif strié jusqu'au centre
Pied ocracé à rosâtre
Sommet plus pâle
Lames à jaunissement et vieillissant
arête rose
arête rose



4 Chapeau strié très visqueux à pellicule séparable
Lames avec arête à fil gélatineux séparable
Pied jaune citron très visqueux



5 Chapeau brun rouge strié jusqu'au centre
Lames à arête brun rouge à rose on vieillissant
Pied brun rougeâtre



6 Chapeau strié à bord crénelé
Lames serrées blanches à grisâtres
Pied beige à brun orangé en bas



7 Chapeau strié taché de brun rouge avec l'âge
Lames grisâtres pâles à rosâtre
Pied taché de brun rouge avec l'âge

Odeur de cire de bougie

Figure 30 : Support pédagogique des espèces du genre *Mycena*

7 CHAPEAU VISQUEUX, LAMES ESPACÉES ET CIREUSES : GENRE *HYGROPHORUS*

Les espèces du genre *Hygrophorus* (Hygrophoraceae) ont un chapeau plus ou moins **visqueux** et des lames **adnées à échancrées, épaisses, cireuses** et souvent **espacées**. Ce sont toutes des espèces **mycorhiziennes**.

L'Hygrophore russule (*Hygrophorus russula* ; **Support 10, n°1**) a un chapeau convexe et charnu se tachant vite de rouge vineux. Ses lames adnées à échancrées sont plutôt serrées et se tachent aussi de rouge vineux. Concernant le biotope, c'est une espèce qui pousse préférentiellement sous feuillus. Malgré l'amertume de sa chair pouvant déplaire à certains, c'est un champignon comestible.

L'Hygrophore à bonne odeur (*Hygrophorus agathosmus* ; **Support 10, n°2**) a, comme son nom l'indique une odeur agréable d'amande amère. Il s'agit d'une espèce dont le chapeau aux teintes grisâtre au centre et plus pâle au bord est légèrement visqueux. Ses lames sont plus ou moins décurrentes et bien espacées. Le sommet de son pied, blanc, est poudré à floconneux. Cette espèce sans intérêt gustatif pousse souvent sous les pins. Il existe également des spécimens tout blancs.

L'Hygrophore à dents jaunes (*Hygrophorus chrysodon* ; **Support 10, n°3**) est une espèce intégralement blanche à chapeau légèrement visqueux qui sèche en vieillissant. Le bord de son chapeau est couvert de flocons jaunes. Ses lames décurrentes sont espacées et blanches. Son pied visqueux puis sec possède aussi des flocons jaunes au niveau du sommet. Cette espèce à rejeter possède également une variété à flocons blancs (*Hygrophorus chrysodon* var *leucodon*).

B A LAMES ADNÉES ET/OU DÉCURRENTES

1 AVEC ANNEAU : GENRE *ARMILLARIA*

Les espèces appartenant au genre *Armillaria* ont des lames adnées à décurrentes et possèdent toutes un anneau. Il existe des armillaires sans anneau appartenant à présent au genre *Desarmillaria* qui ne sont pas traitées ici car peu fréquentes dans la région Toulousaine. On retrouve également comme caractéristiques un mode de vie **saprophyte** ou **parasite** pouvant dans certains cas aboutir à la mort de leur hôte. Notons l'existence d'une association de certaines espèces de ce genre à des orchidées. Cette fois-ci, c'est la plante qui parasite le mycélium de l'armillaire, on parle de **mycohétérotrophie**.

L'Armillaire couleur de miel (*Armillaria mellea* ; **Support 10, n°4**) a un chapeau couleur brun olive à ochracé, couvert de fines squamules surtout au centre. Ses lames décurrentes se tachent de brun et sont de couleur crème à jaunâtre. Elle a un pied de la même couleur que les lames doté d'un large anneau membraneux qui peut être blanc ou jaune. C'est une espèce non comestible d'autant plus que sa consommation peut entraîner une intoxication gastro-intestinale au long terme.

L'Armillaire à squames foncées ou Armillaire sombre (*Armillaria solidipes* ; **Support 10, n°5**) est une espèce aux teintes plus sombres. Son chapeau couleur brun foncé est parsemé de mèches brun noirâtres et sa marge est floconneuse. Son pied ochracé est floconneux sous l'anneau blanc cotonneux qui est également bordé de flocons brun à noirs.

L'Armillaire bulbeuse (*Armillaria lutea* ; **Support 10, n°6**) possède un chapeau brun ochracé à roussâtre strié couvert de mèches brun jaune à jaune vif. Ses lames légèrement décurrentes se tachent de brun roussâtre. Son pied est nettement bulbeux, jaune à la base, et couvert de flocons formant une guirlande jaune sous son anneau cotonneux fragile bordé de jaune. Elle ne pousse pas en touffe mais en petits groupes ou isolée. C'est une espèce à rejeter.

10



Champignons à lames NON libres Sporée blanche

Anaëlle Adoukonou Santos
Service de pharmacognosie, botanique, mycologie
Faculté de Pharmacie de Toulouse



◆ Lames adnées-échancrées, cireuses, chapeau +/- visqueux = *Hygrophorus*

1 Chapeau convexe et charnu blanc, chapeau et lames tachés de rouge-vineux
Pied trapu blanc puis taché de vineux, sous feuillus.....  *Hygrophorus russula*

Odeur
d'amande
amère



2 Chapeau mamelonné un peu visqueux, gris brun parfois tout blanc
Pied blanc granuleux en haut ou floconneux, associé aux pins.....  *Hygrophorus agathosmus*

Odeur
de mangue



3 Chapeau blanc à crème, un peu visqueux par temps humides, à flocons jaune vif au bord
Pied visqueux puis sec, blanc à flocons jaunes serrés au sommet.....  *Hygrophorus chrysodon*

◆ Lames adnées à décurrentes + anneau = *Armillaria*

4 Chapeau brun olive à ochracé à fines squamules brunâtres labiles, lames tachées de brun
Pied ocre jaunâtre pâle à large anneau jaune membraneux, en touffe sur souches (feuillus)  *Armillaria mellea*



5 Chapeau brun foncé à squamules brun-noirâtres assez labiles, marge floconneuse
Pied ochracé, floconneux à anneau blanc cotonneux bordé de flocons brun noirâtre.....  *Armillaria solidipes*



6 Chapeau brun ochracé à brunâtre, à squamules brun-jaunes/jaune vif, lames tachées de brun
Pied bulbeux floconneux à sommet jaune vif, anneau cotonneux fragile bordé de jaune....  *Armillaria lutea*



Figure 31 : Support pédagogique des espèces des genres *Hygrophorus* et *Armillaria*

2 CHAPEAU +/- EN ENTONNOIR : "CLITOCYBES"

Pour finir, les espèces du genre **Clitocybe** ont des lames décurrentes ou sub décurrentes et un chapeau souvent charnu plus ou moins en entonnoir. Les espèces apparentées à ce genre (**Paralepista**, **Leucopaxillus**) sont également décrites ici par souci de simplicité.

Les espèces à sporée blanche et à lames décurrentes ou subdécurrentes appartiennent au genre **Clitocybe**. Elles ont une silhouette caractéristique, avec un chapeau plus ou moins en **entonnoir** et un pied souvent couvert par un **tomentum**, une sorte de "coton" issu des hyphes du mycélium aggloméré ou par des **trichoïdes**, des "poils" plus ou moins hérissés. Ce sont toutes des espèces **saprophytes**.

Le Clitocybe des feuilles (**Clitocybe phyllophila** ; **Support 11, n°1**) est une espèce dont le chapeau blanc sur fond ochracé est couvert d'une couche pruineuse à givrée. La chair de son chapeau est plutôt élastique, il n'est pas hygrophane. Ses lames serrées sont adnées ou à peine décurrentes et varient du blanc au beige en passant par l'ochracé. Ce clitocybe est une exception dans ce groupe de champignons à sporée blanche puisque la sienne est légèrement ochracée.

C'est une espèce poussant en troupe dans les bois de conifères ou de feuillus. Son ingestion provoque une toxicité responsable d'un **syndrome sudorien** ou **muscarinien**²⁶. Son odeur farineuse puis terreuse ainsi que son apparence lui valent d'être confondu avec le Meunier (**Clitopilus prunulus** ; **Support 5, n°8**), dont la sporée est rose et l'odeur nette de farine fraîche.

Le Clitocybe blanchi (**Clitocybe rivulosa** ; **Support 11, n°2**) possède un chapeau creusé et élastique couvert lui aussi de pruine qui se givre en formant des marbrures ocre rosâtre. Ses lames subdécurrentes sont serrées et de couleur crème à ochracé, son pied est petit et concolore au chapeau. Cette espèce toxique par **syndrome sudorien** pousse aisément dans les prairies ou sur les pelouses. Il peut être confondu avec le Meunier (**Clitopilus prunulus** ; **Support 5, n°8**), mais également

avec le Marasme des oréades ou le Rosé des prés qui poussent en cercles dans les prés et prairies et au seins desquels ils peuvent parfois pousser également.

Le **syndrome sudorien** provoqué par l'ingestion de ces deux clitocybes (***Clitocybe Phyllophila*** , ***Clitocybe rivulosa***) apparaît entre quinze minutes et trois heures après l'ingestion et se manifeste par des fortes sueurs, des larmoiements et une hypersialorrhée. On retrouve aussi des signes digestifs tels que des nausées, des vomissements et des signes pulmonaires et cardiaques avec une dyspnée, une hypotension et une bradycardie. Sur le plan neurologique, on retrouve un myosis ainsi que des paresthésies. La **muscarine** est la toxine principalement responsable de ce syndrome par stimulation excessive du système parasympathique¹⁹.

Dans ce groupe, on retrouve un clitocybe qui sent bon l'anis. Le chapeau du Clitocybe odorant (***Clitocybe odora*** ; **Support 11, n°3**) est mat, sa couleur varie du vert au gris vert en passant par le bleu vert et se décolore en vieillissant. Ses lames sont subdécurrentes et ont, de la même manière que le pied, une teinte verdâtre. C'est un champignon parfaitement comestible qui pousse dans les forêts de feuillus.

Le Clitocybe nébuleux (***Clitocybe nebularis*** ; **Support 11, n°4**) a un chapeau largement mamelonné, gris beige à gris jaune. Ses lames légèrement décurrentes et facilement détachables du chapeau sont teintées de jaunes, la sporée est également jaune, on a ici aussi une exception puisque les clitocybes ont dans la majorité des cas des spores blanches. Son pied en massue est blanc à grisâtre et fibrilleux. Il a une forte odeur, rappelant celle d'un poulailler ou de la bière. Ce champignon n'est pas à consommer, d'autant plus qu'il y a eu des cas d'intoxications sévères avec un syndrome gastro-intestinal, car il est encore consommé en grandes quantités dans certaines régions. Il pousse aussi bien sous feuillus que sous conifères.

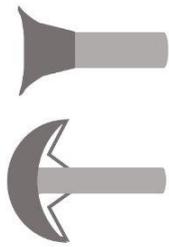
Enfin, il existe des espèces apparentées aux clitocybes. Le Leucopaxille paradoxal ou Leucopaxille à odeur de poulailler (***Leucopaxillus paradoxus*** ; **Support 11, n°5**) est une grande espèce charnue à chapeau blanc mat parfois craquelé et à marge enroulée. Ses lames décurrentes s'anastomosent au niveau du pied, elles sont blanches et décurrentes, Son pied est petit et robuste, souvent en massue. Son

odeur aromatique est difficile à définir, on parle d'odeur d'agrumes ou de fleur d'oranger mêlée à celle de l'insecticide. C'est une espèce sans intérêt gustatif.

Le Clitocybe inversé des conifères (*Paralepista inversa* ; Support 11, n°6) est un champignon dont le chapeau ocre à reflets orangé en entonnoir est lisse et brillant, et sa chair est plutôt élastique. Ses lames sont très décurrentes et serrées de couleur crème. Son pied est blanchâtre puis ochracé. C'est une espèce qui pousse surtout sous conifères, dont les aiguilles restent accrochées au mycélium agglomérant au moment de la cueillette.

On le considère comme comestible, il faut cependant faire attention au risque de confusion avec le Clitocybe à bonne odeur (*Paralepistopsis amoenolens*), une espèce toxique responsable du **syndrome acroméalgien**. Ce syndrome apparaît dans les **24 heures** après l'ingestion et se traduit par des **brûlures aux extrémités des mains et des pieds** pouvant durer plusieurs mois. Ce champignon dégage une forte odeur de fleur d'oranger tandis que le Clitocybe inversé des conifères (*Paralepista inversa* ; Support 11, n°6) n'a pas d'odeur.

11



Champignons à lames décourrentes Sporée blanche Chapeau +/- en entonnoir

◆ "Clitocybes"

- 1 Chapeau non hygrophane, blanc pruineux à givré sur fond ochracé, lames adnées/subdécourrentes
Pied blanc se salissant à la base, souvent en grande troupe sous conifères ou sous feuillus..... ⚠ *Clitocybe phyllophila*
- 2 Chapeau pruineux et se "givrant" formant des taches rose ochracé, lames subdécourrentes
Pied concolore au chapeau, dans les prairies et endroits bien exposés..... ⚠ *Clitocybe rivulosa*
- 3 Chapeau bombé ou plat, mat, gris vert à bleu-vert décoloré avec l'âge, lames subdécourrentes
Pied blanchâtre à bleuté, dans les forêts de feuillus..... Odeur de podlilles *Clitocybe odora*
- 4 Chapeau mamelonné pouvant atteindre une grande taille, gris beige à gris jaune, lames décourrentes
Pied fibrilleux blanc à grisâtre, en massue, sous feuillus ou conifères..... Odeur de podlilles *Clitocybe nebularis*
- 5 Chapeau convexe blanc crème, charnu et mat parfois craquelé à marge enroulée, lames décourrentes
Pied souvent en massue, blanc, dans les parcs urbains, les haies..... *Leucopaxillus paradoxus*
- 6 Chapeau en entonnoir, lisse à brillant, ochracé à reflets orangés, marge côtelée, lames décourrentes
Pied blanchâtre à ochracé à mycélium agglomérant, sous conifères +/-..... *Paralepista inversa*



Anaëlle Adoukonou Santos
Service de pharmacognosie, botanique, mycologie
Faculté de Pharmacie de Toulouse

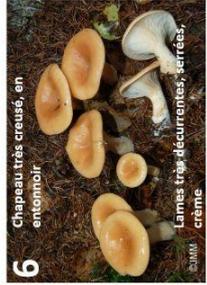


Figure 32 : Support pédagogique des espèces des genres *Clitocybe*, *Leucopaxillus* et *Paralepista*

V CHAMPIGNONS À LAMES NON LIBRES, SPORÉE ROUILLE, BRUNE ou BRUN VIOLACÉ À NOIRÂTRE

A ESPÈCES À SPORÉE ROUILLE À BRUN ROUILLE

Les espèces présentant une sporée rouille à brun rouillé, et des lames adnées à échancrées font toutes partie d'un seul ordre, celui des **Cortinariales**.

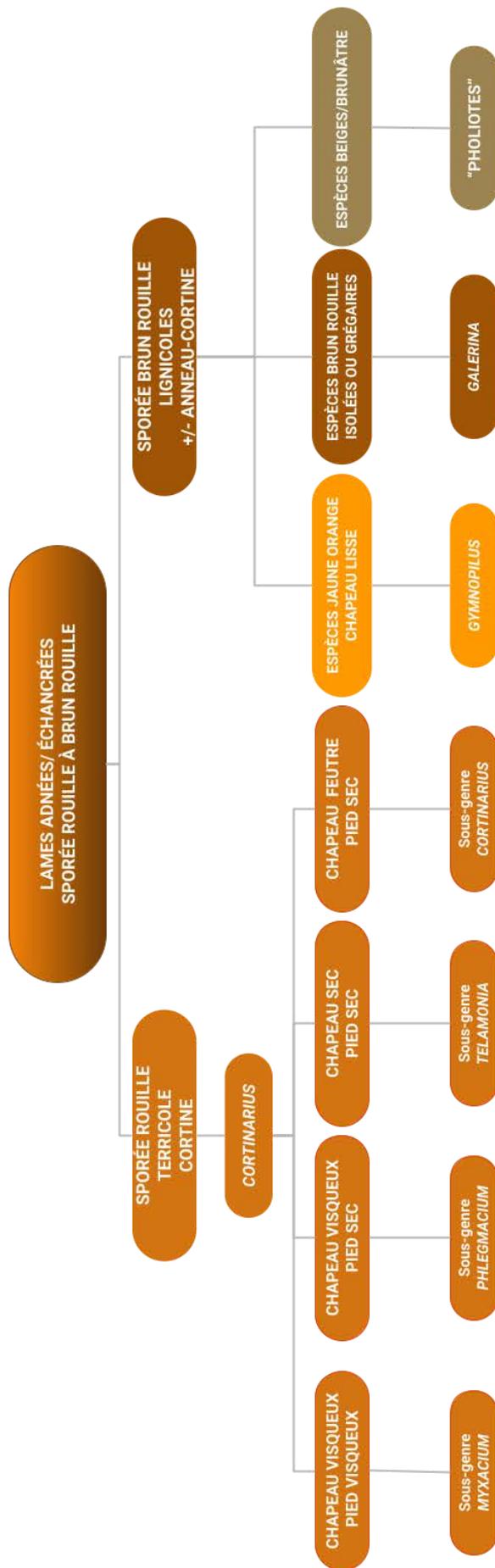


Figure 33 : Clé des genres à lames adnées/échanrées et sporée rouille à brun rouillé

La figure 33 présente tous les genres à **lames adnées/échancrées** et à **sporée rouille à brun rouillé** qui sont présentés dans ce document. On différencie tout d'abord les espèces à **sporée rouille** des espèces à **sporée brun-rouillé**. En outre, les espèces à sporée rouille sont toutes des espèces **terricoles**, ainsi on ne trouve pas de cortinaires poussant directement sur le bois. A l'inverse, les espèces à sporée brun rouille sont toutes **lignicoles**.

Les espèces à sporée rouille appartiennent toutes au genre **Cortinarius**, qui est lui-même divisé en quatre **sous-genres** en fonction du **chapeau et du pied**. Ainsi les espèces du sous-genre **Myxacium** ont un **chapeau** et un **pied visqueux**, celles du sous-genre **Phlegmacium** ont le **chapeau visqueux** et le **pied sec**, les espèces à **chapeau et pied sec** appartiennent au sous-genre **Telamonia** et celles à **chapeau feutré et pied sec** au sous-genre **Cortinarius**.

Les espèces lignicoles sont scindées en trois genres, **Gymnopilus**, **Pholiota** et **Galerina**. On distingue les espèces du genre **Gymnopilus** qui ont souvent des teintes **jaune orangé**, de celles du genre **Galerina** qui possèdent un **anneau**, des teintes brun rouille et qui poussent de manière isolée ou grégaire. Les "Pholiotés" au sens large forment un groupe morphologique ne suivant pas la classification phylogénétique. Les espèces présentées dans ce manuscrit ont des **teintes beiges à brunâtre**, mais ce n'est pas le cas de certaines pholiotés de teintes jaunes, poussant en touffe et à chapeau écailleux, telles que la *Pholiota jahnii* ou la *Pholiota squarrulosa*. Ces espèces ne seront pas décrites dans ces supports car elles sont peu représentées en région Toulousaine.

1 ESPÈCES À LAMES ADNÉES À ÉCHANCRÉES, SPORÉE ROUILLE

1.1 Espèces lignicoles, présence de cortine : genre *Cortinarius*

Le genre **Cortinarius** est l'un des groupes les plus complexes en termes de classification. On retient de celui-ci qu'il contient des espèces dont les **restes de**

voiles partiels forment une sorte de toile d'araignée que l'on nomme **cortine** et qui a souvent une teinte **rouille** comme la **sporée**. Ce genre regroupant bon nombre d'espèces est divisé en quatre sous-genres en fonction de la **texture du chapeau et du pied** principalement. Les espèces de ce genre sont toutes mycorrhiziennes. On dénombre dans ce groupe de nombreuses espèces **toxiques voire mortelles** qui sont régulièrement sujettes à confusion.

1.1.1 chapeau et pied visqueux : sous-genre *Myxacium*

Le sous-genre ***Myxacium*** regroupe des espèces à **chapeau et pied visqueux**.

Le Cortinaire trivial (***Cortinarius trivialis* ; Support 12, n°1**) a un chapeau brun rouge à brun ochracé voire olivacé légèrement mamelonné au centre. Son pied blanchâtre au sommet et brunissant vers la base est recouvert sous la cortine de bourrelets visqueux blancs formant comme des bracelets. Il s'agit d'une espèce à rejeter.

Le Cortinaire élevé (***Cortinarius elatior* ; Support 12, n°2**) a un chapeau visqueux typiquement ridé radialement en vieillissant. Ses couleurs sont variées, allant du brun rougeâtre au beige ochracé en passant par l'olivâtre ; et sa marge est brun violacé. Il a une odeur de miel lorsque l'on gratte le pied. Ses lames ont la particularité d'être ridées sur les faces. Son pied est visqueux, il peut être blanc ou bleu violacé et on remarque la présence de longues stries sous les lames. On le retrouve préférentiellement sous les hêtres et les chênes. C'est une espèce à rejeter.

1.1.2 chapeau visqueux et pied sec : sous-genre *Phlegmacium*

Le sous-genre ***Phlegmacium*** contient des espèces à **chapeau visqueux et à pied sec et bulbeux**.

Le Cortinaire purpurescent (***Cortinarius purpurascens*** ; **Support 12, n°3**) est une espèce comestible à chapeau visqueux couvert de fibres radiales brun sombre. Il se pare de couleurs allant du gris lilas au gris-brun et sa marge est plus pâle. On retrouve également une odeur de miel, au même titre que le Cortinaire élevé (***Cortinarius elatior*** ; **Support 12, n°2**). Ses lames gris lilas se tachent rapidement de violet au toucher, ainsi que sa chair. Son pied gris à gris brun a un bulbe nettement marginé et se tache également de violet au toucher. C'est une espèce à rejeter.

Le Cortinaire splendide (***Cortinarius splendens*** ; **Support 12, n°4**) est entièrement jaune vif. Son chapeau est visqueux et moucheté de roussâtres en son centre. Son pied se termine par un bulbe marginé ainsi qu'un mycélium jaune. C'est une espèce qui pousse particulièrement sous les hêtres et dont l'ingestion réputée mortelle a été récemment mise en doute. Par précaution, il est cependant préférable de le considérer comme mortel ou toxique au minimum.

1.1.3 chapeau et pied sec : sous-genre *Telamonia*

Les espèces du sous-genre ***Telamonia*** ont un **chapeau** et un **pied sec** et sont souvent de **couleurs ternes**.

Le Cortinaire rougeâtre (***Cortinarius bolaris*** ; **Support 12, n°5**) a un chapeau qui est couvert de plaques rouge brique sur fond crème jaunâtre. Son pied blanc est couvert de mèches rouge brique également, son sommet est blanc. On le retrouve préférentiellement sous les hêtres et les chênes et c'est un champignon à rejeter.

Le Cortinaire à chaussette (***Cortinarius torvus*** ; **Support 12, n°6**) est couvert de fibrilles du voile sur son chapeau couleur brun terne ou brun grisâtre. Son pied en massue brun violacé est typique car recouvert de voile couleur crème en "chaussette" que l'on peut enrouler vers le bas. C'est une espèce à rejeter.

Le Cortinaire anormal (***Cortinarius anomalus*** ; **Support 12, n°7**) a un chapeau variant du brun gris au bleu gris recouvert de "givre", similaire à de la bave

d'escargot séchée. Son pied bleu violacé au sommet, blanc à ochracé en bas est recouvert d'une "guirlande" de voile pâle.

Pour finir, le Cortinaire camphré (***Cortinarius camphoratus*** ; **Support 12, n°8**) possède une odeur caractéristique de fromage ou de purée de pomme de terre refroidie. Son chapeau est bleu lilas sur les jeunes spécimens et tend à devenir ochracé en vieillissant. Son pied à cortine abondante est concolore au chapeau et il jaunit en vieillissant.

1.1.4 chapeau feutré et pied sec : sous-genre *Cortinarius*

Le sous-genre ***Cortinarius*** est composé d'espèces de **couleurs souvent vives à chapeau feutré non hygrophane** et à **pied sec**.

Dans ce sous-genre, on observe des espèces aux **teintes bleutées à violacées**, des espèces aux **teintes roussâtres**, des espèces aux **teintes rougeâtres** et des espèces aux **teintes jaunâtre à verdâtres** formant **quatre sous groupes** distincts.

1.1.4.1 Espèces bleutées à violacées

Le Cortinaire violet (***Cortinarius violaceus*** ; **Support 13, n°1**) est aisément identifiable à son chapeau violet à reflets mordoré très velouté au toucher. Son pied en massue est concolore au chapeau. Il possède également une odeur caractéristique d'huile de cèdre, de thym ou de crayon à papier. Il s'agit d'une espèce à rejeter.

1.1.4.2 Espèces roussâtres

Le Cortinaire couleur de Roucou (***Cortinarius orellanus*** ; **Support 13, n°3**) possède un chapeau convexe sans mamelon. Il est velouté à feutré et de couleur fauve orangé à roux vif. Son pied est jaune à roussâtre et peut présenter des restes de voiles partiels très fins. On le trouve régulièrement sous feuillus.

Le Cortinaire très joli (*Cortinarius speciosissimus* ; **Support 13, n°2**) a un chapeau conique lorsqu'il est jeune et s'étale en formant un mamelon net. Il est velouté à feutré et a des teintes allant du fauve orangé au roux vif. Son pied jaune roussâtre est chiné de bracelets ocre jaunâtre sur fond brun rougeâtre. On le retrouve préférentiellement sous conifères.

Ces deux espèces à odeur raphanoïde sont mortelles, elles provoquent une atteinte rénale. L'apparition des premiers symptômes pouvant survenir jusqu'à dix-sept jours après l'ingestion, il est parfois difficile de diagnostiquer cette intoxication. Il s'agit du **syndrome orellanien** dont la toxine principale (orellanine) a la capacité d'émettre une fluorescence sous les rayons ultraviolets.

1.1.4.3 Espèces rougeâtres

Le Cortinaire sanguin (*Cortinarius sanguineus* ; **Support 13, n°4**) a un chapeau fibrilleux à légèrement squamuleux couleur rouge sang sombre. Ses lames sont également rouge sang. Son pied, concolore au chapeau, est rose orangé au niveau de sa base et de son mycélium. C'est une espèce qui pousse surtout sous les épicéas en région montagneuse.

Le Cortinaire semi-sanguin (*Cortinarius semisanguineus* ; **Support 13, n°5**) a un chapeau mamelonné feutré au départ puis plus ou moins luisant ; de couleur brun ochracé à brun jaune verdâtre. Ses lames sont rouge sang. Son pied est jaune à jaune verdâtre et peut parfois prendre des teintes rougeâtres au niveau de sa base.

Ces deux espèces sont toxiques par ingestion et ont une odeur raphanoïde.

1.1.4.4 Espèces jaunâtres à verdâtres

Le Cortinaire à squames brunes (***Cortinarius melanotus*** ; **Support 13, n°6**) est une espèce à rejeter dont le chapeau est couvert de mèches brun noir sur fond brun olive jaunâtre. L'arête de ses lames couleur vert à brun olive est souvent plus pâle. Son pied blanchâtre possède un voile brun tabac ou brun olivâtre disposé en guirlande. On le retrouve souvent sous sapins et son odeur nette de persil peut aider à son identification.

Le Cortinaire verdâtre (***Cortinarius venetus*** ; **Support 13, n°7**) a un chapeau feutré qui devient squamuleux, brun olivâtre à jaune olivâtre. Ses lames vert à brun olive ont l'arête plus pâle. Son pied jaune olivâtre possède un voile très fin de la même couleur. C'est une espèce à rejeter.

Le Cortinaire à odeur de pressing (***Cortinarius callisteus*** ; **Support 13, n°8**) a, comme son nom l'indique une odeur caractéristique de pressing, ou de fer à repasser, ou encore de poussière qui brûle. Son chapeau est lisse et de couleur jaune orangé à fauve orangé à bord plus jaune parsemé de mèches en séchant. La marge de son chapeau est flexueuse. Son pied en massue, dans certains cas bulbeux, est jaune pâle au sommet et brun rouge au niveau de la base. Il pousse souvent sous les épicéas dans les régions montagneuses.



Champignons à lames adnée-échancrées

Sporée rouille

Terricoles

Cortine

Anaëlle Adoukonou Santos
Service de pharmacognosie, botanique, mycologie
Faculté de Pharmacie de Toulouse



◆ Genre *Cortinarius*

➤ Chapeau et pied visqueux : Sous-Genre *Myxacium*

- 1 Chapeau brun rouge à brun ochracé voire olivâtre
Pied cylindrique à bourrelets visqueux blanchâtre en haut, brunâtre à la base..... 🗑️ *Cortinarius trivialis*
- 2 Chapeau brun rougeâtre à beige ochracé/olivâtre ridé radialement, face des lames ridées
Pied nettement strié sous les lames, blanc voilé de violet sous hêtres et chênes..... 🗑️ *Cortinarius elatior*

➤ Chapeau visqueux et pied sec : Sous-Genre *Phlegmacium*

- 3 Chapeau gris lilas/bleuté couvert de fibres radiales brun sombre à marge pâle/violette, lames tachées de violet
Pied gris brun à gris sombre violacé, vite taché de violet, à bulbe nettement marginé..... 🗑️ *Cortinarius purpurascens*
- 4 Chapeau moucheté de brun roux au centre sur fond jaune d'or éclatant
Pied jaune vif à bulbe marginé, mycélium jaune, sous les hêtres..... ⚠️ *Cortinarius splendens*

➤ Chapeau et pied secs : Sous-Genre *Telamonia*

- 5 Chapeau hygrophane couvert de plaques rouge brique sur fond crème jaunissant
Pied jaunâtre blanc au sommet couvert de mèches rouge brique, sous hêtres et chênes..... 🗑️ *Cortinarius bolaris*
- 6 Chapeau hygrophane brun terre à brun grisâtre à bord couvert de fibrilles du voile taché de noirâtre
Pied brun, violacé au sommet, couvert d'un voile crème "en chaussette" qui se déroule..... 🗑️ *Cortinarius torvus*
- 7 Chapeau brun gris à bleu gris, à cuticule brillante
Pied grêle en massue blanc violacé à fibrilles longitudinales..... 🗑️ *Cortinarius anomalus*
- 8 Chapeau bleu lilas à gris bleu ochracé au centre, fibrillo-vergeté
Pied blanchâtre ou bleu lilas puis jaunissant à cortine abondante..... 🗑️ *Cortinarius camphoratus*

Odeur de miel

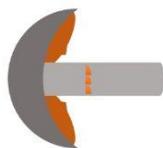
Odeur de miel

Odeur de patate refroidie

Champignons à lames adnée-échancrées

Sporée rouille

Terricoles



◆ Genre *Cortinarius*

➤ Chapeau feutré et pied sec : Sous-Genre *Cortinarius*

» Espèces bleutées à violacées

1 Chapeau fortement velouté à feutré, bleu violet ou violet sombre à reflets mordorés
Pied fibrilleux en massue concolore au chapeau.....



Cortinarius violaceus

» Espèces roussâtres

2 Chapeau conique à mamelon net puis étalé, velouté à feutré, fauve orangé à roux vif
Pied jaune roussâtre à voile jaune ochracé disposés en guirlande, sous conifères (+++)



Cortinarius speciosissimus

3 Chapeau convexe sans mamelon, velouté à feutré, roux orangé à fauve
Pied fibrilleux jaune roussâtre à voile très ténu, sous feuillus (+++)



Cortinarius orellanus

» Espèces rougeâtres

4 Chapeau fibrilleux à légèrement squamuleux, rouge sang sombre, lames rouge sang
Pied rouge sang sombre à mycélium rose orangé, cortine peu présente, sous épicéas.....



Cortinarius sanguineus

5 Chapeau fibrilleux, feutré puis +/- luisant, brun ochracé à brun-jaune verdâtre, lames rouge sang
Pied jaune vif envahi de rougeâtre par le mycélium.....



Cortinarius semi-sanguineus

» Espèces jaunâtres à verdâtres

6 Chapeau couvert de fines mèches brun-noir sur fond brun olive jaunâtre, arête des lames pâle
Pied blanc à voile en guirlande brun tabac ou brun olivâtre, sous sapin.....



Cortinarius melanotus

7 Chapeau fibrilleux et feutré puis squamuleux, brun à jaune olivâtre, arête des lames pâle
Pied jaune olivâtre à voile jaune olivâtre ténu, sous conifère (+++)



Cortinarius venetus

8 Chapeau lisse, jaune orangé à fauve orangé à très fines mèches sur le bord, marge flexueuse
Pied nettement en massue à bulbeux, jaune pâle au sommet, brun rouge dans la base.....



Cortinarius callisteus



Odeur d'huile de radis



Odeur de radis



Odeur de radis



Odeur de radis



Odeur de persil



Odeur de persil

Figures 34 et 35 : Supports pédagogiques des espèces du genre *Cortinarius*, sous-genres *Myxacium*, *Phlegmacium*, *Telamonia*, *Cortinarius*

2 ESPÈCES À LAMES ADNÉES À ÉCHANCRÉES, SPORÉE BRUN ROUILLE, LIGNICOLES +/- ANNEAU ET CORTINE

2.1 Espèces jaune orangé à chapeau lisse : genre *Gymnopilus*

Les espèces de ce genre ont la particularité d'avoir des lames de couleur jaune à orangé très vif. Ce sont des espèces **saprophytes** et **lignicoles** qui poussent préférentiellement sur le **bois mort de conifères**.

Le Gymnopile pénétrant (***Gymnopilus penetrans ; Support 14 n°1***) a un chapeau lisse voire finement velouté de couleur jaune orangé à roux qui se décolore en vieillissant. On peut parfois observer un voile blanc plus ou moins abondant à sa surface. Ses lames sont couleur jaune citron vif puis rouille. Son pied couleur crème à base brunâtre possède une zone annulaire formée par une cortine persistante. C'est une espèce toxique qui pousse souvent de manière isolée sur les débris de conifères que l'on peut confondre avec la fausse girolle (*Hygrophoropsis aurantiaca*) qui possède des lames nettement décurrentes et un chapeau en entonnoir.

Le Gymnopile remarquable (***Gymnopilus spectabilis ; Support 14, n°2***) possède un chapeau ocre roussâtre à fauve orangé dont la taille varie de 2 à 25 centimètres. Il est d'abord fibrilleux puis finit par s'écailler en vieillissant. Ses lames sont jaunes puis couleur rouille. Son pied, concolore au chapeau, est orné d'un anneau membraneux large et est coloré par les spores rouille qui se déposent sur sa face supérieure. Cet anneau ample permet de protéger les lames lorsqu'il est encore attaché à la marge du chapeau. Il s'agit d'une espèce toxique.

2.2 Espèces brun rouille isolées ou grégaires : genre *Galerina*

La Galère marginée (***Galerina marginata ; Support 14, n°3***) a un chapeau lisse, plus ou moins strié et souvent gras au toucher dont la cuticule dépasse légèrement sur les lames au niveau du bord. Ses couleurs varient entre le fauve, le brun orangé,

le brun roux puis l'ochracé. Son pied fibrilleux possède un petit anneau membraneux. C'est une espèce mortelle qui pousse sur le bois mort ou la mousse et les débris ligneux, supports sur lesquels elle peut pousser en troupe ou bien être isolée. Son ingestion provoque un **syndrome phalloïdien**.

2.3 Espèces beige à brunâtre : "Pholiotés"

Nous abordons ici les "**Pholiotés**" au sens large, comme un groupe basé sur des critères morphologiques et non selon leur classification sur le plan phylogénétique, puisque peu d'espèces appartiennent vraiment au genre *Pholiota* à présent. Les Pholiotés sont des espèces poussant souvent **en touffe**, mais elles peuvent aussi être **solitaires**. Dans ce genre les espèces seront aussi différenciées par la **présence ou non d'un anneau**. On constate également que certaines espèces peuvent ou non avoir des restes de **cortine** sur le pied.

2.3.1 Espèces en touffe, avec anneau

La Pholioté changeante (***Kuehneromyces mutabilis* ; Support 14, n°4**) a un chapeau lisse couleur brun cannelle très hygrophane qui se dessèche et forme une cocarde miel jaunâtre. On peut retrouver chez certains spécimens quelques flocons blanchâtres, surtout sur le bord. Son pied crème roussâtre plus sombre vers la base est couvert par une armille à petite mèches brunes qui se termine au sommet par un anneau membraneux. Cette espèce pousse en touffe sur les souches souvent dégradées de feuillus ou de conifères.

On peut la confondre avec la Galère marginée (***Galerina marginata* ; Support 14, n°3**), une espèce mortelle qui ne pousse généralement pas en touffe et dont le pied ne possède pas d'armille.

La Pholioté ridée (***Cortinarius caperatus* ; Support 14, n°4**) est une espèce à chapeau couleur "coquille d'oeuf" à ochracé pâle qui a la particularité de se rider en vieillissant, d'où son nom. On observe à sa surface une petite pruine blanche lilacine sur les jeunes exemplaires. Ses lames crème puis beige grisâtre possèdent une

arête crénelée. Son pied blanc et fibrilleux se pare d'un anneau membraneux blanc ou violacé.

La Pholiote du peuplier (*Cyclocybe cylindracea* ; **Support 14, n°6**) est une espèce qui a récemment été classée dans le genre *Cyclocybe*. Elle a un chapeau brun chocolat qui devient vite beige à blanchâtre surtout au bord. Le chapeau peut être lisse ou ridé et se craquèle progressivement. Son pied blanc à base plus sombre est orné d'un anneau membraneux. On observe une odeur qu'on qualifie de fût de vin ou encore de lait caillé. Elle pousse souvent sur des troncs ou des racines de peupliers ou de saules encore vivants.

La Pholiote changeante (*Kuehneromyces mutabilis* ; **Support 14, n°4**), la Pholiote ridée (*Cortinarius caperatus* ; **Support 14, n°5**), et la Pholiote du peuplier (*Cyclocybe cylindracea* ; **Support 14, n°6**) sont toutes des espèces comestibles.

2.3.2 Espèces sans anneau

La Pholiote glutineuse (*Pholiota lenta* ; **Support 14, n°7**) possède un chapeau beige crème à ochracé visqueux voire gluant parsemé de flocons blancs qui disparaissent rapidement dans la viscosité. Son pied est couvert d'un voile de cortine blanchâtre qui se tache de rouille au niveau de la base. Elle pousse préférentiellement sur les débris de végétaux présents sous les hêtres.

Anabelle Adoulonou Santos
Service de pharmacognosie, botanique, mycologie
Faculté de Pharmacie de Toulouse

Champignons à lames adnées-échancrées

Sporée brun rouillé

Lignicoles

+/- Anneau-Cortine

Espèces jaune orangé, chapeau lisse = *Gymnopilus*

1 Chapeau lisse ou faiblement velouté, jaune orangé à roux, décolorant en ochracé roussâtre
Pied crème à base brunâtre, cortine formant une zone annulaire, isolé sur débris de conifères.....  *Gymnopilus penetrans*

2 Chapeau fibrilleux à écailleux, ocre roussâtre à fauve orangé
Pied concolore au chapeau, large anneau membraneux, en touffe sur souche de feuillus.....  *Gymnopilus spectabilis*

Espèces brun rouille, isolées ou grégaires = *Galerina*

3 Chapeau hygrophane gras au toucher voire collant +/- strié à cuticule dépassant les lames au bord
Pied fibrilleux ocre pâle à brun terne à anneau membraneux fin et brunâtre.....  *Galerina marginata*

Espèces beige à brunâtre = "Pholiotes"

» Espèces en touffe, avec anneau

4 Chapeau brun cannelle lisse, très hygrophane à centre décolorant en vieillissant en miel jaunâtre
Pied crème roussâtre couvert par une armille se terminant en anneau membraneux.....  *Kuehneromyces mutabilis*

5 Chapeau beige à ochracé se ridant en vieillissant, givré de blanc lilacin, arête des lames crénelée
Pied fibrilleux blanc à anneau membraneux blanc-violacé.....  *Cortinarius caperatus*

6 Chapeau lisse ou ridé puis craquelé, brun chocolat puis blanchâtre
Pied à base plus sombre et anneau membraneux ample, sur tronc ou racine de peuplier.....  *Cyclocybe cylindracea*

» Espèces solitaires, sans anneau

7 Chapeau beige crème à beige ochracé, visqueux à gluant, à flocons blancs noyés dans le mucus
Pied couvert de voile blanc floconneux sous la cortine, taché de rouille sur la base, sous feuillus....  *Pholiota lenta*



1 Chapeau jaune roussâtre à roux jaunâtre. Voile blanchâtre. Lames serrées, étroites, jaunes pâles tachées de rouille vif.



2 Chapeau ocre roux à écailles. Lames serrées, jaune pâle puis rousses. Pied en fuseau à anneau couvert de sporée rouille.



3 Chapeau brun roux à ochracé, gras. Lames étroites, brun ochracé à l'arête givrée fin membraneux.



4 Chapeau à cobarde jaune ochracée. Lames jaunes pâles puis rousses.



5 Chapeau "coquille d'oeuf" ridé. Pied à anneau blanc-violacé. Lames crénales à grisâtre, arête crénelée.



6 Chapeau brun chocolat à blanchâtre. Lames serrées, beige à brunes.



7 Chapeau visqueux à flocons blancs. Lames serrées, beiges jaunâtres. Pied couvert blanc, floconneux.

Odeur de fût

Figure 36 : Support pédagogique des espèces des genres *Gymnopilus*, *Pholiota* et *Galerina*

B ESPÈCES À SPOREE BRUNE À BRUN-VIOLACÉ OU NOIRÂTRE

Les espèces à **sporée brune à brun violacé** appartiennent toutes à l'ordre des **Cortinariales**, celles à **sporée brun noirâtre** appartiennent à l'ordre des **Agaricales**.

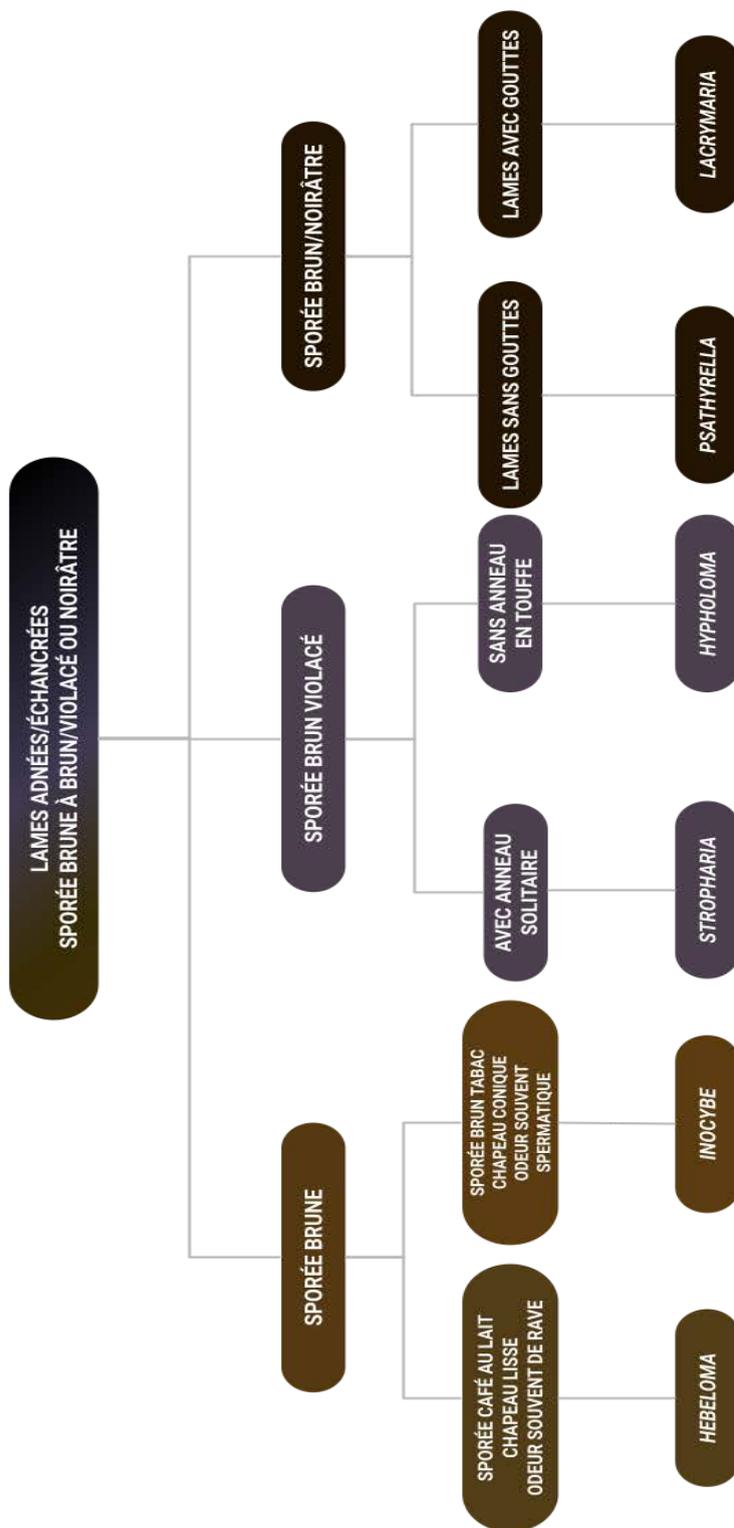


Figure 37 : Clé des genres à lames adnées/échancrées, sporée brune, brun/violacé, brun/noirâtre

La figure 37 correspond à une description des genres à lames adnées/échancrées dont la sporée est **brune**, **brun/violacé** ou **noirâtre**. Les espèces à sporée brune sont divisées en deux genres, celle à sporée **café au lait** et **chapeau lisse** (*Hebeloma*) et celles à sporée **brun-tabac** et **chapeau conique** (*Inocybe*). On peut également différencier les espèces du genre *Hebeloma* qui ont souvent une odeur de **rave** de celles du genre *Inocybe* qui ont souvent une odeur **spermatique**.

Concernant les espèces à sporée **brun/violacé**, on distingue les espèces avec un **anneau** et **solitaires** (*Stropharia*), des espèces **sans anneau** poussant **en touffe** (*Hypholoma*). Pour finir, les espèces à sporée noirâtre sont séparées en deux genres en fonction de la présence de gouttes (*Lacrymaria*) ou non (*Psathyrella*) sur les lames.

1 ESPÈCES À LAMES ADNÉES À ÉCHANCRÉES, SPORÉE BRUNE

Dans ce groupe d'espèces, on distingue deux genres, *Hebeloma* et *Inocybe*. Ces deux groupes sont différenciés par la morphologie du chapeau, la présence ou non de méchules/fibrilles sur celui-ci, la couleur de la sporée et l'odeur qui est souvent spermatique chez les **Inocybes** et souvent de raphanoïde chez les **Hébélomes**.

1.1 Espèces à sporée café au lait, chapeau lisse, souvent odeur de rave : genre *Hebeloma*

Les espèces de ce genre ont souvent des teintes de **couleur ternes** allant du **beige au marron**. Leur **chapeau est lisse et plus ou moins visqueux**. La couleur de leur sporée est caractéristique, on peut la qualifier de **café au lait ou de chocolat ou lait**.

Au sein de ce genre, on distingue les espèces à **odeur de radis** de celles qui ont une **odeur différente** de celle du radis. On les distingue également par la présence ou non d'un **anneau**. Ce sont toutes des espèces **mycorhiziennes**.

1.1.1 Espèces à odeur nette de radis

L'Hébélome échaudé (*Hebeloma sinapizans* ; **Support 15, n°1**) est une espèce à chapeau légèrement visqueux, qui possède des teintes allant du beige ochracé à chocolat en passant par le beige brunâtre. Ses lames sont beiges à brun sombre et on observe jamais de gouttes à leur surface. Son pied est nettement bulbeux et est couvert de mèches pelucheuses ou floconneuses en guirlandes. On observe la présence d'une mèche à la coupe du pied qui pend au sommet de sa cavité, il s'agit d'un critère permettant de l'identifier. On le retrouve en troupe sous feuillus et sur sol calcaire. C'est une espèce toxique.

L'Hébélome croûte de pain (*Hebeloma crustuliniforme* ; **Support 15, n°2**) a un chapeau visqueux blanchâtre à centre ochracé ou beige roussâtre. Ses lames blanches à café au lait sont serrées et exsudent des pleurs abondants sur les jeunes exemplaires, qui sèchent en formant des taches brun sombre. Son pied en massue pouvant aussi présenter un bulbe non marginé est blanc et typiquement floconneux à méchuleux. Il s'agit d'une espèce à rejeter.

L'Hébélome ivoirin (*Hebeloma eburneum* ; **Support 15, n°3**) possède un chapeau à marge enroulée, voire cannelée chez les jeunes spécimens, de couleur blanc crème à ochracé. On remarque la présence de pleurs limpides sur les lames qui ne forment pas de taches en séchant. Ses lames sont beiges au départ puis brunissent en vieillissant. Son pied blanc ou argilacé légèrement en massue est pelucheux au niveau du sommet et sa base brunit avec le temps. C'est une espèce à rejeter qui pousse souvent sous les cèdres.

1.1.2 Espèces à odeur différente du radis

L'Hébélome à odeur sucrée (*Hebeloma sacchariolens* ; **Support 15, n°4**) possède un chapeau visqueux à disque ocre roussâtre pâle, il peut également être unicolore. Sa marge couleur crème pâle est plus claire que le reste du chapeau. Son pied est concolore au chapeau. Cet hébélome dégage une douce odeur de sucre brûlé ou de

miel mêlé à la fleur d'oranger. Bien que son odeur soit agréable, il s'agit d'une espèce à rejeter, sa saveur étant très amère.

L'Hébélome radicaire (*Hebeloma radicosum* ; **Support 15, n°5**) est une espèce connue pour son odeur forte d'amande amère. Son chapeau blanc à brun beige voire ochracé est d'abord visqueux ; puis il devient sec et possède des écailles brunâtre qui s'engluent dans la couche visqueuse. Son pied a la particularité de se prolonger par une racine et possède également une arille qui remonte sur le pied en formant un anneau membraneux.

1.2 Espèces à sporée brun tabac, chapeau conique, souvent odeur spermatique : genre *Inocybe*

Les espèces du genre *Inocybe* sont caractérisées par un chapeau de **forme conique** et souvent **rimeux**, c'est-à-dire recouvert de fibrilles radiales s'écartant les unes des autres. Il peut également être **méchuleux** voire **laineux** ou **feutré**. Ce sont toutes des espèces **mycorrhiziennes** à **odeur souvent spermatique**.

1.2.1 Espèces à odeur spermatique

L'*Inocybe* à lames terreuse (*Inocybe geophylla* ; **Support 15, n°6**) porte bien son nom puisque ses lames possèdent une teinte terreuse en vieillissant. Son chapeau fibrilleux est légèrement gras au toucher ce qui lui donne une apparence soyeuse. Il est blanc de lait puis devient ochracé en vieillissant. Son pied blanc est prineux au sommet. Il existe une variété dont les caractères sont identiques excepté le fait que le chapeau et le pied sont lilas à violacé pâle (*Inocybe geophylla var lilacina*). Ces deux espèces ont une odeur nettement spermatique.

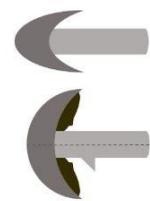
L'*Inocybe* fastigié (*Inocybe fastigiata* ; **Support 15, n°7**) a un chapeau conique puis mamelonné brun jaune à brun ochracé ou brun fauve fortement fibrilleux. Son pied est blanchâtre ou pâle brunâtre et fibrilleux voire un peu méchuleux. Il pousse surtout sous les chênes.

1.2.2 Espèces à odeur non spermatique

L'Inocybe à mamelon vert (*Inocybe corydalina* ; **Support 15, n°8**) est une espèce à chapeau gris beige ou crème qui présente des teintes verdâtres à olivâtre en son centre ainsi que des petites méchules. Son pied blanchâtre à ochracé est légèrement rougissant. On peut noter qu'il dégage une odeur d'eau de vie de poire. Il pousse préférentiellement sur sols calcaires.

L'Inocybe à base vert sombre (*Inocybe calamistrata* ; **Support 15, n°9**) possède un chapeau couvert de mèches hérissées et brunes. Ses lames brunes sont blanches au niveau de l'arête. Son pied est brun ocre à base envahie de bleu vert sombre et possède des mèches dressées au même titre que celles du chapeau. Son odeur rappelle celle du hareng.

15



Champignons à lames adnées-échancrées Sporée brune

Anaëlle Adoukonou Santos
Service de pharmacognosie, botanique, mycologie
Faculté de Pharmacie de Toulouse



◆ Sporée café au lait, chapeau lisse, souvent odeur de rave = *Hebeloma*

» Espèces à odeur nette de radis

- 1 Chapeau visqueux, beige ochracé à beige sombre à nuance de chocolat, marge plus pâle
Pied blanchâtre nettement bulbeux, à mèches pelucheuses/floconneuses en guirlande, en troupe...! *Hebeloma sinapizans*

- 2 Chapeau visqueux blanchâtre, beige pâle à centre ochracé beige roussâtre, lames exsudant des pleurs
Pied blanc en massue ou bulbeux (non marginé), +/- floconneux-méchuleux.....! *Hebeloma crustuliniforme*

- 3 Chapeau blanc crème puis ochracé à marge enroulée à cannellée, lames exsudant des pleurs
Pied blanc ou argilé en massue, brunissant à la base, pelucheux au sommet, sous cèdres.....! *Hebeloma eburneum*

» Espèces à odeur différentes du radis

- 4 Chapeau visqueux unicolore ou à disque ocre roussâtre sale, marge crème pâle
Pied concolore au chapeau.....! *Hebeloma sacchariolens*

- 5 Chapeau visqueux puis sec, blanchâtre à brun beige/ochracé, à écailles brunâtres
Pied bulbeux prolongé d'une racine, concolore au chapeau à armille et anneau ample écailleux.....! *Hebeloma radicosum*

◆ Sporée brun-tabac chapeau conique, souvent odeur spermatique = *Inocybe*

» Espèces à odeur spermatique

- 6 Chapeau finement fibrilleux et soyeux, un peu gras au toucher blanc de lait puis ochracé/lilas (*var. lilacina*)
Pied blanc/lilas (*var. lilacina*) prulineux au sommet! *Inocybe geophylla*
(+ *var. lilacina*)

- 7 Chapeau conique puis mamelonné, fibrilleux, brun jaune à brun ochracé ou brun fauve
Pied fibrilleux à méchuleux blanchâtre ou paille brunâtre, sous chênes.....! *Inocybe fastigiata*

» Espèces à odeur non spermatique

- 8 Chapeau fibrilleux/méchuleux, crème à gris beige à mamelon vert olivâtre
Pied blanchâtre à ochracé rougissant légèrement.....! *Inocybe corydalina*

- 9 Chapeau couvert de mèches hérissées brunes, arête des lames blanche
Pied brun ocre à mèches dressées, base envahie de bleu-vert sombre.....! *Inocybe calamistrata*



Odeur de sucre brûlé

Odeur d'armille

Odeur de poire

Odeur de havens

Figure 38 : Support pédagogique des espèces des genres *Hebeloma* et *Inocybe*

2 ESPÈCES À LAMES ADNÉES À ÉCHANCRÉES, SPORÉE BRUN-VIOLACÉ

Les espèces à sporée brun violacée et à lames adnées à échancrées appartiennent à l'ordre des **Cortinariales**. Dans cet ordre, on retrouve celles du genre ***Stropharia*** et du genre ***Hypholoma***. Ce sont toutes des espèces **saprophytes**.

2.1 Espèces avec anneau, solitaires : genre *Stropharia*

Les espèces du genre ***Stropharia*** ont une **sporée brun violacée** et possèdent toujours un **anneau** plus ou moins formé. Elles ont également comme principales caractéristiques un **chapeau** qui n'est **ni hygrophane, ni strié**.

Le Strophaire vert de gris (***Stropharia aeruginosa* ; Support 16, n°1**) a un chapeau visqueux dont la pellicule se détache de celui-ci. Il a une couleur bleue qui se décolore en ochracé en vieillissant. On observe également des petites mèches blanches au bord du chapeau. L'arête de ses lames grises à gris noirâtre est blanche. Son pied bleu pâle est entièrement floconneux à méchuleux et possède un anneau ample et membraneux. Il pousse à la bordures des bois, souvent sur des débris ligneux enterrés.

Le Strophaire coronille (***Stropharia coronilla* ; Support 16, n°2**) a un chapeau jaune ochracé à centre roussâtre et dont les bords sont plus clairs. Il est lisse, visqueux et sèche rapidement. Son pied de couleur blanche est composé d'un anneau membraneux strié. Il s'agit d'une espèce poussant surtout dans les mousse des prés et des prairies.

Le Strophaire vert de gris (***Stropharia aeruginosa* ; Support 16, n°1**) et le Strophaire coronille (***Stropharia coronilla* ; Support 16, n°2**) sont des espèces à rejeter.

2.2 Espèces sans anneau, en touffe : genre *Hypholoma*

Les espèces de ce genre ont une **sporée brun violacé à brun noirâtre** et ne possèdent **pas d'anneau**. On observe également des restes de voiles formant une cortine noirâtre plus ou moins abondante en fonction des espèces.

L'Hypholome en touffes (***Hypholoma fasciculare* ; Support 16, n°3**) a un chapeau roux puis ochracé dont la coloration roussâtre persiste au centre, puis il devient jaune citron verdâtre. Ses lames sont jaune vif, puis verdâtre puis prennent une teinte gris verdâtre en vieillissant. Son pied est d'abord jaune, puis se tache de roussâtre avec l'âge. On observe une zone annulaire formée de cortine noirâtre. Cette espèce toxique pousse en troupe sur des souches ou des racines de feuillus et parfois aussi de conifères.

L'Hypholome à lames enfumées (***Hypholoma capnoides* ; Support 16, n°4**) possède un chapeau brun rouge puis brun ochracé à centre roussâtre. Chez les jeunes exemplaires, on peut voir un léger voile couleur crème au bord du chapeau. Ses lames sont gris pâles et ont un léger reflet couleur lilas. Son pied peut parfois être envahi de roussâtre au niveau de sa base, le reste étant couleur crème. C'est une espèce à rejeter qui pousse préférentiellement en zone montagneuse sur souches ou racines de conifères.

L'Hypholome couleur de brique (***Hypholoma lateritium* ; Support 16, n°5**) a un chapeau couleur rouge brique au centre et ochracé au bord. Il est recouvert d'un voile jaune et peut également être garni de flocons crème au niveau de sa marge. Ses lames sont d'abord crème puis grises et ont des reflets olivâtre puis gris lilas à maturité. Son pied couleur crème au sommet et roussâtre à la base possède une zone annulaire de cortine. Cette espèce à rejeter pousse en touffe sur les souches de feuillus.

L'Hypholome en touffes (***Hypholoma fasciculare* ; Support 16, n°3**), l'Hypholome à lames enfumées (***Hypholoma capnoides* ; Support 16, n°4**) et l'Hypholome couleur de brique (***Hypholoma lateritium* ; Support 16, n°5**) sont trois espèces dont les

critères similaires peuvent prêter à confusion. Pour les différencier, on peut goûter la chair en prélevant un petit morceau de champignon (exemplaire à l'état frais et jeune de préférence) et en le goûtant. Il faut bien entendu le recracher après l'avoir goûté.

Si sa chair a un goût très amer, il s'agit de l'Hypholome en touffes (*Hypholoma fasciculare* ; **Support 16, n°3**), si son goût est peu amer, il s'agit de l'Hypholome couleur de brique (*Hypholoma lateritium* ; **Support 16, n°5**), si elle est douce, il s'agit alors de l'Hypholome à lames enfumées (*Hypholoma capnoides* ; **Support 16, n°4**).

3 ESPÈCES À LAMES ADNÉES À ÉCHANCRÉES, SPORÉE BRUN/NOIRÂTRE

Les espèces à **sporée noirâtre** et à **lames adnées à échancrées** appartiennent à l'ordre des **Agaricales**, il s'agit des genres *Psathyrella* et *Lacrymaria*.

Les genres *Psathyrella* et *Lacrymaria* sont deux **genres proches**. Ce sont des espèces **saprophytes** à **lames adnées à échancrées** et **non déliquescentes**, à la différence des espèces des genres *Coprinus/Coprinopsis*. On les distingue par la présence de **gouttes** à la surface des lames chez les espèces du genre *Lacrymaria*, contrairement à celles du genre *Psathyrella* qui n'ont **pas de gouttes**.

3.1 A lames sans gouttes : genre *Psathyrella*

La Psathyrelle hydrophile (*Psathyrella piluliformis* ; **Support 16, n°6**) a un chapeau brun sombre à brun rougeâtre qui devient ochracé en séchant. Il est très hygrophane et non strié, et couvert d'un voile blanc ne persistant que sous la forme de lambeaux membraneux bruns se déposant sur la face inférieure de celui-ci. Ses lames brunes possèdent une arête plus pâle. Son pied est nacré, beige au sommet et brunit à la base. Il devient brillant voire marbré et fibrilleux en vieillissant. Cette espèce pousse en touffe sur des souches de feuillus et est à rejeter.

3.2 A lames avec gouttes : genre *Lacrymaria*

La Psathyrelle veloutée (***Lacrymaria lacrymabunda*** ; **Support 16, n°7**) a un chapeau fibrilleux et velouté voire méchuleux aux teintes brunes à roussâtres puis ochracées. Ses lames, grises à brun noir exsudent des petites gouttes brunâtres et ont une arête plus pâle. Son pied, également fibrilleux à méchuleux est de couleur crème à ochracé brunâtre et possède une petite zone annulaire de cortine noirâtre. On retrouve cette espèce à rejeter sur la terre nue, dans les champs ou encore sur les chemins forestiers.

16



Champignons à lames adnées-échancrées Sporée brun violacé ou noirâtre

◆ Sporée brun violacé, avec anneau, solitaire = *Stropharia*

- 1 Chapeau bleu-vert, visqueux à pellicule détachable, flocons blancs sur la marge, arête des lames blanche
Pied bleuté pâle et tout floconneux sous anneau ample membraneux, en bordure de bois..... 🗑️
Stropharia aeruginosa
- 2 Chapeau légèrement visqueux et lisse, jaune ochracé à centre roussâtre et bord plus clair
Pied blanc à anneau membraneux étroit et strié, dans l'herbe et la mousse des prés, prairies..... 🗑️
Stropharia coronilla

◆ Sporée brun violacé, sans anneau, en touffe = *Hypholoma*

- 3 Chapeau roux puis ochracé à centre roussâtre, puis jaune citron-verdâtre, lames jaune vif
Pied crème à jaune, taché de roussâtre à zone annulaire noirâtre, sur souches de feuillus, chair amère.... ⚠️
Hypholoma fasciculare
- 4 Chapeau brun rouge puis ochracé à centre roussâtre avec un peu de voile crème au bord, lames grises
Pied crème à base parfois roussâtre, sur souches de conifères, chair douce..... 🗑️
Hypholoma capnoides
- 5 Chapeau rouge brique au centre, ochracé au bord à voile jaune, flocons à la marge, lames gris-lilas
Pied crème en haut, roussâtre en bas, à zone annulaire de cortine, sur souche de conifères, chair amère.. 🗑️
Hypholoma latericium

◆ Sporée brun/noirâtre, lames sans gouttes = *Psathyrella*

- 6 Chapeau très hygrophane brun sombre/rougâtre, marge à fine membrane rabattue sur les lames
Pied blanc nacré, puis un peu ochracé, en touffe sur feuillus..... 🗑️
Psathyrella piluliformis

◆ Sporée brun/noirâtre, lames avec gouttes = *Lacrymaria*

- 7 Chapeau fibrilleux-velouté voire pelucheux, brun roux à ochracé, arête des lames pâle
Pied crème à ochracé brunâtre, fibrilleux à zone annulaire de cortine noirâtre..... 🗑️
Lacrymaria lacrymabunda

Anaëlle Adoukonou Santos
Service de pharmacognosie, botanique, mycologie
Faculté de Pharmacie de Toulouse



Figure 39 : Support pédagogique des espèces des genres *Stropharia*, *Hypholoma*, *Psathyrella* et *Lacrymaria*

VI CONSEILS RELATIFS A LA CUEILLETTE

Pour effectuer une reconnaissance, et ce de manière optimale, il est important de savoir cueillir un champignon comme il se doit !

Premièrement, le pied ne doit pas être coupé car celui-ci contient des éléments qui peuvent se révéler déterminants quant à l'identification d'une espèce. Il peut par exemple présenter **une volve**, que l'on retrouve chez les Amanites ou les Volvaires. Il peut également présenter une "**racine**" ou un "**rhizome**", qui est par exemple présent à la base du stipe de la Collybie radicante (*Hymenopellis radicata* ; Support 8, n°4).

Enfin, la **base du pied** peut bleuir, rougir, se teinter de roux etc. et ainsi permettre de différencier des espèces entre elles. On peut se munir d'un **couteau**, qui peut également être équipé d'un **pinceau** à l'extrémité opposée de son manche, afin de déterrer la base du pied du champignon et déblayer la terre autour de l'espèce et ainsi la sortir de terre sans **l'abîmer**.

Lorsqu'on cueille une espèce que l'on souhaite l'identifier, rien ne sert d'en prélever de trop grandes quantités, cela peut nuire à la **conservation de certaines espèces**, qui sont de plus en plus menacées.

Il faut également prélever des espèces **en bon état** afin de faciliter leur identification et d'éviter une intoxication liée à la présence d'un champignon parasite sur certains spécimens. En effet, certains insectes, des **vers ronds** (nématodes) ou certains **micromycètes** peuvent **parasiter** des espèces macroscopiques. Il faut également éviter de consommer des espèces présentes sur des **sols pollués**, celles trouvées sur les **bords de routes** ; ou celles qui ont la capacité d'accumuler plus facilement la **radioactivité**. C'est notamment le cas de la Pholiote ridée (*Cortinarius caperatus*)²⁷.

En période **hivernale**, il faut être vigilant à la cueillette d'espèces ayant pu être soumises à des périodes de **gel et dégel** successifs pouvant altérer leur consistance, et favoriser le développement de **micro-organismes toxiques** au sein de celles-ci, même si elles sont comestibles. C'est pourquoi il vaut mieux éviter de prélever des espèces de consistance **spongieuse** ou celles qui sont **noircies** par endroit.

Concernant le **stockage** des espèces, le mieux est de se munir d'un **panier** ou d'un **carton**, dans lesquels on peut disposer des fougères pour maintenir les espèces dans un milieu frais et humide et ainsi ralentir leur décomposition. Il faut proscrire les **sacs plastiques** qui favorisent la **libération** de **spores** et donc de possibles **toxines** par les espèces toxiques. En outre, la **macération** que ce mode de stockage implique peut également rendre des **espèces comestibles impropres** à la **consommation**.

Il paraît également indispensable de **séparer les spécimens récoltés** par espèces afin d'éviter que des **espèces toxiques mélangées** à des **espèces comestibles** soient consommées par erreur.

Lorsque la cueillette est terminée, il est important de la faire vérifier par un spécialiste. Pour ce faire on peut se rendre dans une pharmacie d'officine et demander à un Pharmacien ou bien à une société mycologique. Les espèces doivent être nettoyées et conservées au réfrigérateur dans un récipient à part, leur consommation ne doit pas excéder deux jours après la cueillette.

Concernant leur dégustation, il est vivement conseillé de ne pas les manger cru, mais de les faire cuire suffisamment longtemps avant de les consommer en petite quantité et jamais en plusieurs repas consécutifs.

CONCLUSION

Cette thèse présente des supports pédagogiques conçus à destination des étudiants en Pharmacie ainsi que des Pharmaciens en Officine de la région Toulousaine. L'objectif était d'établir des clés d'identification à l'aide de critères d'identification préalablement définis, à savoir les caractères morphologiques macroscopiques et organoleptiques, permettant d'identifier au mieux les espèces récoltées et d'éviter les confusions avec des espèces toxiques ou mortelles. Les espèces décrites appartiennent toutes aux champignons à lames et lamelles du "coeur" des *Agaricomycetidae*, à l'exception des Boletales.

Ce travail a permis la conception de deux types de supports. Le premier consistant en une clé dichotomique divisée en cinq principaux groupes, se distinguant principalement par les couleurs de la sporée et l'insertion des lames et se terminant par une brève description de chaque genre. Le second est une clé d'identification permettant de décrire chaque espèce présente dans les genres décrits dans le premier type de support. Ainsi, environ 35 genres, 7 sous-genres et 122 espèces ont été décrits. Parmi celles-ci, on dénombre une trentaine d'espèces comestibles, 57 espèces à rejeter, 25 espèces toxiques et 10 espèces mortelles. Il y a presque autant d'espèces toxiques que d'espèces comestibles, justifiant la nécessité de mettre l'accent sur les risques de confusion ; et les éléments morphologiques, environnementaux et/ou organoleptiques permettant de les éviter.

Les avancées scientifiques en matière de séquençage du matériel génétique et de biologie moléculaire sont fulgurantes, ce qui impliquera donc nécessairement l'actualisation des supports proposés dans ce document. Néanmoins, les informations présentées dans ces supports se basent sur des critères morphologiques qui n'évolueront pas et ces planches conserveront donc leur intérêt pédagogique. L'objectif principal de ces supports est en effet de servir d'outil pédagogique afin d'aider au mieux les étudiants en Pharmacie de Toulouse, mais aussi tout autre étudiant, les Pharmaciens ou des personnes débutant en mycologie, à identifier un genre et/ou une espèce de champignons parmi les espèces communes de la région toulousaine.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) Cueillette des champignons : attention aux intoxications ! | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
<https://www.anses.fr/fr/content/cueillette-des-champignons-attention-aux-intoxications>
(accessed Mar 10, 2021).
- (2) Fascicule_liste_rouge_de_la_flore_vasculaire_de_france_metropolitaine.Pdf.
- (3) RUGGIERO and al. A Higher Level Classification of All Living Organisms. PLOS ONE 2015, 10 (4), e0119248. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0119248>.
- (4) Une nouvelle mégaclassification pragmatique du vivant | médecine/sciences
https://www.medecinesciences.org/en/articles/medsci/full_html/2016/06/medsci20163205p497/medsci20163205p497.html (accessed Mar 6, 2021).
- (5) Brochure Complète Systématique.Pdf.
- (6) SELOSSE Marc-André. Animal ou végétal ? Une distinction obsolète, 2006.
- (7) BOUCHET Philippe, GUIGNARD Jean-Louis, POUCHUS Yves-François, VILLARD Jean. Les Champignons : Mycologie Fondamentale et Appliquée, 2 Ème Édition; Elsevier Mason, 2005.
- (8) DUFRESNE Philippe. Identification des champignons d'importance médicale. 64.
- (9) BERGER et al. Life Cycle Stages of the Amphibian Chytrid Batrachochytrium Dendrobatidis. Dis. Aquat. Organ. 2005, 68, 51–63.
<https://doi.org/10.3354/dao068051>.
- (10) COURTECUISSÉ Régis, DUHEM Bernard. Guide Des Champignons de France et d'Europe; Delachaux et Niestlé, 2011.
- (11) MORIN et al. Comparative Genomics of *Rhizoglyphus irregularis*, *R. cerebriforme*, *R. diaphanus* and *Gigaspora rosea* Highlights Specific Genetic Features in Glomeromycotina. New Phytol. 2019, 222 (3), 1584–1598.
<https://doi.org/10.1111/nph.15687>.
- (12) EYSSARTIER Guillaume, ROUX Pierre. Le Guide Des Champignons France et Europe, 2 Ème Édition; Belin, 2007.
- (13) Historique région toulousaine
<http://www.associationmycologiquedetoulouse.org/AMT/basidiomycetes.html>
(accessed Apr 11, 2021).
- (14) MONTPERT J., FASCIOTTO J.-L. Identifier les principaux genres de champignons.

SMD 2009.

- (15) Logos, C. image a été créée par l'utilisateur M. *Entoloma (Fr.) P. Kumm.*; 2013.
- (16) BON Marcel. Champignons de France et d'Europe Occidentale; Flammarion, 2012.
- (17) ONF - Reconnaître les arbres : deux clés de détermination papier
http://www1.onf.fr/activites_nature/++oid++43f4/@@display_advise.html (accessed Nov 26, 2020).
- (18) EYSSARTIER Guillaume. Champignons : Tout Ce Qu'il Faut Savoir En Mycologie; Belin, 2008.
- (19) Cours : S11 UE11.3 Intoxications courantes, addictions et conseil à l'officine
<https://moodle.univ-tlse3.fr/course/view.php?id=2304> (accessed Oct 23, 2020).
- (20) Cours : S5 UE Mycologie <https://moodle.univ-tlse3.fr/course/view.php?id=1612> (accessed Oct 23, 2020).
- (21) La silymarine dans l'intoxication aux amatoxines | Toxicologie clinique
<https://www.inspq.qc.ca/toxicologie-clinique/la-silymarine-dans-l-intoxication-aux-amatoxines> (accessed Apr 6, 2021).
- (22) NGUYEN Thi Mai. Intoxication Par Les Champignons Supérieurs En Région Midi-Pyrénées Entre 2012 et 2018 : Etat Des Lieux et Rôle Du Pharmacien d'officine Dans La Prévention et La Prise En Charge, 135p. Th : D. : Toulouse : n°2049. 2019.
- (23) Intoxications_par_les_champignons-MT.Pdf.
- (24) ROUX Pierre. Mille et Un Champignons; Roux, 2006.
- (25) MycoDB : Glossaire mycologique <https://www.mycodb.fr/glossaire.php#f> (accessed Mar 1, 2021).
- (26) intracto. Clitocybes (Clitocybe)
<https://www.centreantipoisons.be/nature/champignons/champignons-toxiques/clitocybes-clitocybe> (accessed Dec 12, 2020).
- (27) MycoDB : Fiche de *Cortinarius caperatus*
<https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Cortinarius&espece=caperatus> (accessed Nov 26, 2020).

TITLE: Educational materials for identification of the main species of the Toulouse region belonging to *Agaricomycetidae* (except the Boletales)

ABSTRACT :

Big disruption took place in mycology field the last years, especially with the development of science. This dissertation suggest identification keys of mushrooms from the area of Toulouse belonging to *Agaricomycetidae*, except for the Boletales, based on the current knowledge. The aim of developing educational material for Pharmacy students and Pharmacists is to avoid the danger of confusion between edible and poisonous species, and identify a genus and/or a specific species. These identification keys describe 122 species belong to 35 genus, among wich we find as many edible as toxic species, demonstrating the necessity of knowing how to distinguish them.

AUTEUR : ADOUKONOU SANTOS Anaëlle

TITRE : Supports pédagogiques pour l'identification des principales espèces de champignons de la région Toulousaine appartenant aux *Agaricomycetidae* (à l'exception des Boletales)

DIRECTEUR DE THÈSE : LE LAMER Anne-Cécile

LIEU ET DATE DE SOUTENANCE : Faculté des Sciences Pharmaceutiques, le 31 Mars 2021

RÉSUMÉ :

Le domaine de la classification en mycologie a connu de grands bouleversements ces dernières années, notamment grâce aux progrès scientifiques. Cette thèse propose des clés d'identification des champignons de la région Toulousaine appartenant aux *Agaricomycetidae*, à l'exception des Boletales, en l'état actuel de nos connaissances. L'objectif est d'aider à la reconnaissance d'un genre et/ou d'une espèce, et d'éviter les confusions avec des espèces toxiques grâce à ces clés présentées sous forme de supports pédagogiques à destination des étudiants en Faculté de Pharmacie et des Pharmaciens d'officine. Ainsi, 122 espèces ont été décrites appartenant à 35 genres parmi lesquels on retrouve presque autant d'espèces comestibles que d'espèces toxiques. Il convient donc de savoir les différencier, notamment à l'aide des critères macroscopiques exposés dans ces clés.

TITRE ET RESUME EN ANGLAIS : voir au recto de la dernière page

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Sciences Pharmaceutiques

MOTS-CLES : champignons, supports pédagogiques, région Toulousaine, *Agaricomycetidae*, identification, clés.

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

Faculté des Sciences Pharmaceutiques - Université Paul Sabatier, Toulouse III
35 Chemin des Maraîchers
31400 Toulouse