

Faculté de Pharmacie

Année 2023

Thèse N°

Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Pharmacie

Présentée et soutenue publiquement

le 25 mai 2023

Par Marie-Claire CLEMENT

Née le 5 septembre 1996 à Châteauroux

Les intoxications par les champignons en France et la pharmacie d'officine en Haute-Vienne

Thèse dirigée par Pascal LABROUSSE

Examineurs :

M. Franck Saint-Marcoux, Professeur des Universités
M. Pascal Labrousse, Maître de Conférences des Universités
M. Philippe Cardot, Professeur des Universités
Mme. Aurélie Bochet, Docteur en Pharmacie
M. Quentin Vignane, Docteur en Pharmacie

Président du jury

Juge

Juge

Juge

Juge





Faculté de Pharmacie

Année 2023

Thèse N°

Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Pharmacie

Présentée et soutenue publiquement

le 25 mai 2023

Par Marie-Claire CLEMENT

Née le 5 septembre 1996 à Châteauroux

Les intoxications par les champignons en France et la pharmacie d'officine en Haute-Vienne

Thèse dirigée par Pascal LABROUSSE

Examineurs :

M. Franck Saint-Marcoux, Professeur des Universités
M. Pascal Labrousse, Maître de Conférences des Universités
M. Philippe Cardot, Professeur des Universités
Mme. Aurélie Bochet, Docteur en Pharmacie
M. Quentin Vignane, Docteur en Pharmacie

Président du jury

Juge
Juge
Juge
Juge



Personnel enseignant de la Faculté de Pharmacie de Limoges

Le 1^{er} janvier 2023

Doyen de la Faculté

Monsieur le Professeur COURTIOUX Bertrand

Vice-doyen de la Faculté

Monsieur LÉGER David, Maître de conférences

Assesseurs de la Faculté

Monsieur le Professeur BATTU Serge

Monsieur le Professeur PICARD Nicolas

Professeurs des Universités – Hospitalo-Universitaires

M. PICARD Nicolas	Pharmacologie
Mme ROGEZ Sylvie	Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie
M. SAINT-MARCOUX Franck	Toxicologie

Professeurs des Universités – Universitaires

M. BATTU Serge	Chimie analytique et bromatologie
M. CARDOT Philippe	Chimie analytique et bromatologie
M. COURTIOUX Bertrand	Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie
M. DESMOULIERE Alexis	Physiologie
M. DUROUX Jean-Luc	Biophysique et mathématiques
Mme FAGNÈRE Catherine	Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique
M. LIAGRE Bertrand	Biochimie et biologie moléculaire
Mme MAMBU Lengo	Pharmacognosie
M. TROUILLAS Patrick	Biophysique et mathématiques

Mme VIANA Marylène Pharmacie galénique

Maitres de Conférences des Universités – Hospitalo-Universitaires

M. BARRAUD Olivier (*) Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie

Mme. CHAUZEIX Jasmine Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie

M. JOST Jérémie Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique

Maitres de Conférences des Universités – Universitaires

M. BASLY Jean-Philippe (*) Chimie analytique et bromatologie

Mme BEAUBRUN-GIRY Karine Pharmacie galénique

Mme BÉGAUD Gaëlle Chimie analytique et bromatologie

M. BILLET Fabrice Physiologie

Mme BONAUD Amélie Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie

M. CALLISTE Claude Biophysique et mathématiques

M. CHEMIN Guillaume Biochimie et biologie moléculaire

Mme CLÉDAT Dominique Chimie analytique et bromatologie

M. COMBY Francis Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique

Mme DELEBASSÉE Sylvie Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie

Mme DEMIOT Claire-Elise (*) Pharmacologie

M. FABRE Gabin Biophysique et mathématiques

M. LABROUSSE Pascal (*) Botanique et cryptogamie

Mme LAVERDET Betty Pharmacie galénique

M. LAWSON Roland Pharmacologie

M. LÉGER David Biochimie et biologie moléculaire

Mme MARRE-FOURNIER Françoise Biochimie et biologie moléculaire

M. MERCIER Aurélien	Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie
Mme MILLOT Marion (*)	Pharmacognosie
Mme PASCAUD-MATHIEU Patricia	Pharmacie galénique
Mme POUGET Christelle (*)	Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique
M. TOUBLET François-Xavier	Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique
M. VIGNOLES Philippe (*)	Biophysique et mathématiques

(*) Titulaire de l'Habilitation à Diriger des Recherches (HDR)

Assistant Hospitalo-Universitaire

Mme MARCELLAUD Elodie	Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique
------------------------------	---

Attachés Temporaires d'Enseignement et de Recherche

Mme KENE MALAHA Angéladine	Épidémiologie, statistique, santé publique
M. NASSER Mohamad	Pharmacognosie, botanique et mycologie

Enseignants d'anglais

M. HEGARTY Andrew	Chargé de cours
Mme VERCELLIN Karen	Professeur certifié

Remerciements

Je souhaiterais d'abord remercier Monsieur Labrousse pour avoir assuré le suivi de ma thèse, pour sa réactivité et ses précieux conseils. Je n'ai pas noté les coins à champignons que vous m'avez suggérés, alors je pense que je vous les redemanderai une troisième fois... Merci, aussi, d'avoir su me faire apprécier cette difficile discipline qu'est la mycologie.

Merci ensuite à Aurélie Bochet qui m'a donné envie de devenir pharmacienne à la suite d'une journée en immersion dans son officine. Mon premier stage a eu lieu dans sa pharmacie et j'en garde un très doux souvenir. L'expérience professionnelle que j'y ai eue est un pilier important pour ma pratique aujourd'hui, j'y ai reçu de très solides bases. Merci aussi à Isabelle et Caroline qui ont également participé à faire de ces quelques semaines un bon souvenir.

Merci à Monsieur Vignane de m'avoir accompagnée à la suite d'un stage plus compliqué et de m'avoir aidée à reprendre confiance en mes capacités. Merci à Sandrine, Vanessa, Laure, Marina, Jessica et Véronique pour m'avoir permis de vivre de précieux moments à vos côtés.

Merci à Monsieur Saint-Marcoux d'avoir accepté de présider le jury de cette thèse. J'espère que vous assurerez cette présidence avec autant d'humour que lors de ma remise de diplôme.

Merci Monsieur Cardot d'avoir également accepté de faire partie de ce jury de thèse et de nous éclairer sur les notions de chimie analytique qui ne sont que trop vaguement abordées dans cette thèse.

Durant ces années d'études, j'ai fait de très belles rencontres. Que de bons souvenirs à vos côtés, merci d'avoir été présents.

Merci à mon oncle Yves de m'avoir fait découvrir l'univers des champignons, pour les balades en famille dans ses bois à la recherche de trompettes, cèpes et girolles !

Merci à ma famille (Clément/Dosda) de m'avoir soutenue pendant toutes ces années, ça n'a pas dû être facile tout le temps !

Clément, mon cher époux, je n'en serais pas là si je ne t'avais pas eu à mes côtés, merci d'être toujours présent (et pour tout le temps que tu as passé à relire cette thèse avec moi !). Merci aussi pour ce beau cadeau à naître bientôt, je t'aime.

Droits d'auteurs

Cette création est mise à disposition selon le Contrat :

« **Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification 3.0 France** »

disponible en ligne : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>



Liste des abréviations

5-HT : 5-hydroxy-tryptamine ou sérotonine

ADCC : Antibody-Dependant Cell-mediated Cytotoxicity (cytotoxicité à médiation cellulaire dépendante des anticorps)

AINS : Anti-Inflammatoires Non Stéroïdiens

ALAT : Alanine aminotransférase

AMM : Autorisation de Mise sur le Marché

AMYPHAR : Association des Mycologues Pharmaciens

ANEPF : Association Nationale des Etudiants en Pharmacie de France

ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

APR : Association de Pharmacie Rurale

ARM : Assistant de Régulation Médicale

ARS : Agence Régionale de Santé

ASAT : Aspartate aminotransférase

BNPC : Base Nationale des Produits et Compositions

CAP : Centre Antipoison

CAPTIV : Centre Antipoison et de Toxicovigilance

CCM : Chromatographie sur Couche Mince

CIVD : Coagulation Intravasculaire Disséminée

CNGPO : Collectif National des Groupements de Pharmaciens d'Officine

CNOP : Conseil National de L'Ordre des Pharmaciens

CPCMS : Collège des Pharmaciens Conseillers et Maîtres de Stage

CRP : C-Reactive Protein (protéine C-réactive)

DGCCRF : Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes

DHO-DH : Dihydroorotate déshydrogénase

DOPA : Dihydroxyphénylalanine

DRESS : Drug Rash with Eosinophilia and Systemic Symptoms (syndrome d'hypersensibilité médicamenteuse)

DU : Diplôme Universitaire

EEG : Electroencéphalogramme

ELISA : Enzyme-Linked Immuno Assay (méthode immuno-enzymatique)

FSPF : Fédération des Syndicats Pharmaceutiques de France

GABA : Acide γ -aminobutyrique

GAD : Acide glutamique décarboxylase

GC-MS : Chromatographie en phase Gazeuse couplée à de la Spectrométrie de Masse

GLU : Acide glutamique

HCQO : Haut Comité Qualité Officine

HHV-6 : Herpès Virus Humain de type 6

HPLC : Chromatographie en Phase Liquide à Haute Performance

HTA : Hypertension artérielle

IgE : Immunoglobulines de type E

IgG : Immunoglobulines de type G

IgM : Immunoglobulines de type M

IMAO : Inhibiteurs de MonoAmine Oxydase

INR : International Normalized Ratio

IRSN : Inhibiteurs de la Recapture de la Sérotonine et de la Noradrénaline

ISRS : Inhibiteurs Sélectifs de la Recapture de la Sérotonine

IV : Intra-Veineux(se)

LC-HRMS : Chromatographie en phase Liquide couplée à de la Spectrométrie de Masse à Haute Résolution

LC-MS : Chromatographie en phase Liquide couplée à de la Spectrométrie de Masse

LFA : Lateral Flow Assay (test de flux latéral)

LSD : Lyserg Säure Diethylamid (acide lysergique diéthylamide)

MALDI : Désorption/Ionisation Laser Assistée par Matrice

MAO : Monoamine Oxydase

MMH : Monométhylhydrazine

MOOC : Massive Open Online Course

NA : Nouvelle-Aquitaine

NK : Natural Killer

PCR : Polymerase Chain Reaction

PCT : Procalcitonine

PLP : Pyridoxal Phosphate

PSS : Poisoning Severity Score

PUVA : Psoralènes Ultra-Violet de type A

RIA : Radioimmunoassay

ROSP : Rémunération sur Objectifs de Santé Publique

RTU : Réponse Téléphonique à l'Urgence

SARS-CoV- 2 : Severe Acute Respiratory Syndrome CoronaVirus 2 (coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère)

SFPC : Société Française de Pharmacie Clinique

SLA : Sclérose Latérale Amyotrophique

SMF : Société Mycologique de France

SNA : Système Nerveux Autonome

SNC : Système Nerveux Central

SP : Santé Publique

SRO : Solutions de Réhydratation Orales

TV : Toxicovigilance

UDGPO : Union Des Groupements de Pharmaciens d'Officine

UPLC : Chromatographie Liquide d'Ultra-Performance

USPO : Union de Syndicats de Pharmaciens d'Officine

UV : Ultra-Violets

Table des matières

Introduction.....	27
I. Généralités sur les intoxications	29
I.1. Quelques définitions	29
I.1.1. Exposition toxique.....	29
I.1.2. Détresse vitale	29
I.1.3. Intoxication	29
I.1.4. Pronostic	30
I.1.5. Toxicocinétique	30
I.1.6. Toxicodynamie.....	30
I.1.7. Toxicovigilance (TV)	30
I.1.8. Toxidrome	31
I.1.9. Toxique fonctionnel, toxique lésionnel et toxique mixte.....	31
I.2. Quelques chiffres.....	32
I.2.1. Les champignons.....	32
I.2.2. Les intoxications par champignons	32
I.2.3. Pharmaciens, intoxications et centres antipoison (CAP).....	33
I.3. Le rôle des CAP	35
I.3.1. Cadre légal.....	36
I.3.2. La Mycoliste (31)	37
I.3.3. Le lien avec l'officine.....	37
I.4. Le raisonnement clinique probabiliste.....	37
I.4.1. Evaluation de risque	37
I.4.2. Démarche d'imputabilité	38
I.4.2.1. Imputabilité intrinsèque	39
I.4.2.2. Imputabilité extrinsèque	40
I.4.3. Recueil de données	41
I.4.3.1. L'événement.....	41
I.4.3.2. Le malade.....	42
II. Les syndromes identifiés à ce jour	43
II.1. Classification par délai d'apparition des symptômes	43
II.1.1. Les syndromes à latence courte	43
II.1.1.1. Le syndrome gastro-intestinal ou résinoïdien.....	43
II.1.1.1.1. Les intoxications gastro-intestinales	44
II.1.1.1.2. Le syndrome résinoïdien.....	44
II.1.1.1.2.1. Les formes sévères de syndrome résinoïdien (6,35)	45
II.1.1.1.2.2. Les formes bénignes de syndrome résinoïdien (35)	45
II.1.1.1.2. Le syndrome muscarinien	45
II.1.1.1.2.1. Toxine responsable	45
II.1.1.1.2.2. Espèces en cause (6,35)	46
II.1.1.1.2.3. Symptômes.....	46
II.1.1.1.2.4. Traitement	46
II.1.1.1.3. Le syndrome panthérinien	46
II.1.1.1.3.1. Toxines responsables	46
II.1.1.1.3.2. Espèces en cause	48
II.1.1.1.3.3. Symptômes (6,35,44,47).....	48

II.1.1.3.4. Traitement	48
II.1.1.3.5. A propos de l'Amanite tue-mouche	48
II.1.1.4. Le syndrome coprinien	49
II.1.1.4.1. Toxine responsable	49
II.1.1.4.2. Espèces en cause	49
II.1.1.4.3. Symptômes (6,35)	50
II.1.1.4.4. Traitement	50
II.1.1.5. Le syndrome psilocybien	50
II.1.1.5.1. Toxine responsable	50
II.1.1.5.2. Espèces en cause	51
II.1.1.5.3. Symptômes	51
II.1.1.5.4. Prise en charge	51
II.1.1.5.5. Cadre légal	52
II.1.1.5.6. Substance à l'étude	52
II.1.1.6. Le syndrome de Szechwan	52
II.1.1.7. Le syndrome paxillien	53
II.1.2. Les syndromes à latence longue	54
II.1.2.1. Le syndrome phalloïdien	55
II.1.2.1.1. Toxines responsables	55
II.1.2.1.2. Espèces responsables	56
II.1.2.1.3. Symptômes	56
II.1.2.1.4. Traitement	57
II.1.2.1.5. Le « protocole Bastien »	58
II.1.2.2. Le syndrome gyromitrien	59
II.1.2.2.1. Toxine responsable	59
II.1.2.2.2. Espèces en cause	62
II.1.2.2.3. Symptômes	62
II.1.2.2.3.1. Symptômes de syndrome gyromitrien	62
II.1.2.2.3.2. Des cas de sclérose latérale amyotrophique	63
II.1.2.2.4. Traitement	63
II.1.2.2.5. Réglementation	63
II.1.2.3. Le syndrome orellanien	63
II.1.2.3.1. Toxines responsables	63
II.1.2.3.2. Espèces responsables	64
II.1.2.3.3. Symptômes	64
II.1.2.3.4. Traitement	64
II.1.2.4. Syndrome proximien	64
II.1.2.4.1. Espèce en cause	64
II.1.2.4.2. Symptômes	64
II.1.2.4.3. Traitement	65
II.1.2.5. Rhabdomyolyse	65
II.1.2.5.1. Espèces responsables	65
II.1.2.5.2. Symptômes	65
II.1.2.5.3. Traitement	65
II.1.2.5.4. Cadre légal	65
II.1.2.6. Atteinte du SNC	65
II.1.2.6.1. Syndrome cérébelleux	66
II.1.2.6.2. Atteinte du SNC par les polypores	66

II.1.2.6.2.1. Toxine responsable	66
II.1.2.6.2.2. Espèce responsable	66
II.1.2.6.2.3. Symptômes	66
II.1.2.6.2.4. Traitement	67
II.1.2.6.2.5. Pistes d'études	67
II.1.2.6.3. Encéphalopathie induite par la pleurote en oreille	68
II.1.2.6.3.1. Espèce responsable	68
II.1.2.6.3.2. Symptômes	68
II.1.2.6.3.3. Traitement	68
II.1.2.6.3.4. Cadre légal	68
II.1.2.7. Acromélagie	68
II.1.2.7.1. Espèces responsables	68
II.1.2.7.2. Toxines responsables	69
II.1.2.7.3. Symptômes	70
II.1.2.7.4. Traitement	70
II.1.2.8. Dermate flagellaire	71
II.1.2.8.1. Espèce responsable	71
II.1.2.8.2. Toxine responsable	71
II.1.2.8.2.1. Usage thérapeutique	71
II.1.2.8.2.2. Toxicité	72
II.1.2.8.3. Symptômes	72
II.1.2.8.4. Traitement	73
II.1.2.8.5. Cadre légal	73
II.2. Nouvelle classification	73
II.2.1. Champignons cytotoxiques (groupe 1)	74
II.2.1.1. Hépatotoxicité primaire (1A)	75
II.2.1.2. Néphrotoxicité primaire	75
II.2.2. Champignons neurotoxiques (groupe 2)	75
II.2.3. Champignons myotoxiques (groupe 3)	75
II.2.3.1. Groupe 3A : champignons responsables d'une rhabdomyolyse d'apparition rapide	76
II.2.3.2. Groupe 3B : champignons responsables d'une rhabdomyolyse d'apparition retardée	76
II.2.4. Champignons toxiques pour les systèmes endocriniens, pour le métabolisme et autres (groupe 4)	77
II.2.4.1. Groupe 4A (intoxications par blocage du GABA)	77
II.2.4.2. Groupe 4B (intoxications par effet antabuse)	77
II.2.4.3. Groupe 4C (intoxications par les polypores)	77
II.2.4.4. Groupe 4D (intoxications par trichothécènes)	77
II.2.4.5. Groupe 4E (champignons hypoglycémiant)	78
II.2.4.6. Groupe 4F (champignons hyperprocalcitoninémiant)	79
II.2.4.7. Groupe 4G (champignons induisant des pancytopénies)	79
II.2.5. Champignons et troubles digestifs (groupe 5)	79
II.2.6. Champignons et réactions diverses et variées (groupe 6)	80
II.2.6.1. Groupe 6A : dermatite du Shiitaké	80
II.2.6.2. Groupe 6B : syndrome erythromélagique	80
II.2.6.3. Groupe 6C : syndrome paxillien	80
II.2.6.4. Groupe 6D : syndrome encéphalopathique	80

II.3. Méthodes analytiques de quelques mycotoxines	81
II.3.1. Amatoxines et phallotoxines	81
II.3.2. Orellanine	82
II.3.3. Muscarine	83
II.3.4. Acide iboténique et muscimol	83
II.3.5. Gyromitrine	83
III. L'identification des champignons à l'officine	84
III.1. Questionnaire à destination des pharmaciens d'officine de Haute-Vienne	84
III.2. Les outils d'identification	92
III.2.1. Matériel et méthode	92
III.2.1.1. Matériel	92
III.2.1.2. Méthode	93
III.2.1.2.1. Examen macroscopique	93
III.2.1.2.1.1. Les principaux éléments à observer selon un ordre logique	93
III.2.1.2.1.1.1. La forme du champignon	93
III.2.1.2.1.1.2. La surface hyménifère	94
III.2.1.2.1.1.3. Consistance du pied	95
III.2.1.2.1.1.4. Insertion des lames	95
III.2.1.2.1.1.5. Restes de voiles	95
III.2.1.2.1.2. Autres éléments d'orientation	96
III.2.1.2.1.2.1. Les couleurs	96
III.2.1.2.1.2.2. L'aspect des surfaces	96
III.2.1.2.1.2.3. La silhouette du champignon	98
III.2.1.2.1.2.4. La forme du chapeau	99
III.2.1.2.1.2.5. L'organisation des lames et la taille des pores	100
III.2.1.2.1.2.6. Délivescence des lames	101
III.2.1.2.1.2.7. Hyménophore lactifère ou non	102
III.2.1.2.1.2.8. Caractères du stipe	103
III.2.1.2.1.2.9. L'odeur du champignon	103
III.2.1.2.1.2.10. La saveur du champignon	104
III.2.1.2.1.2.11. L'environnement du champignon	104
III.2.1.2.2. Réaliser une sporée	105
III.2.1.2.2.1. Couleurs de sporées	106
III.2.1.2.2.2. Les cas particulier des Russules	106
III.2.1.2.3. Examen microscopique	106
III.2.1.2.3.1. Préparation microscopique	107
III.2.1.2.3.2. Caractères à observer	107
III.2.1.2.3.2.1. Les spores	107
III.2.1.2.3.2.1.1. Prélèvement des spores	107
III.2.1.2.3.2.1.2. La forme des spores	108
III.2.1.2.3.2.1.3. Ornémentations des spores	108
III.2.1.2.3.2.1.4. La taille des spores	109
III.2.1.2.3.2.1.5. L'amyloïdité	109
III.2.1.2.3.2.2. Les asques	110
III.2.1.2.3.2.3. Les paraphyses	110
III.2.1.2.3.2.4. Les basides	111
III.2.1.2.3.2.5. Les cystides	112
III.2.1.2.3.2.6. Les hyphes	114

III.2.1.2.3.2.7. La cuticule	115
III.2.1.2.4. Utilisation de réactifs en mycologie (247)	117
III.2.1.2.4.1. Réactifs macrochimiques	117
III.2.1.2.4.1.1. Quelques exemples d'utilisations	117
III.2.1.2.4.1.1.1. Séparation générale des Agarics	117
III.2.1.2.4.1.1.2. Réactif de Schaeffer sur les Agarics jaunissants	117
III.2.1.2.4.1.1.3. Séparation des Agarics du groupe xanthoderma et des Agarics voisins	117
III.2.1.2.4.1.1.4. Séparation des Amanites	118
III.2.1.2.4.1.1.5. Séparation des Clitocybes blancs toxiques du Meunier (<i>Clitopilus prunulus</i>)	119
III.2.1.2.4.1.1.6. Séparation de <i>Russula cyanoxantha</i> d'autres Russules semblables	119
III.2.1.2.4.2. Réactifs et produits pour la microscopie	119
III.2.1.2.4.3. Réactifs mixtes	120
III.2.1.3. Local	120
III.2.1.4. Référentiel de pharmacie d'officine	120
III.2.1.4.1. Disposer d'outils de diagnose, d'une base documentaire pour l'officine et de documents pour les clients	120
III.2.1.4.2. Promouvoir la demande d'identification des champignons au sein de l'officine	121
III.2.2. Les clés d'identification	121
III.2.3. Le système qualité appliqué à l'identification des champignons	122
III.2.4. Le label AMYPHAR	123
III.3. Les difficultés	123
III.3.1. Durée d'identification	123
III.3.2. Manque de pratique	123
III.3.3. Coût	124
III.3.4. Problématiques liées à la cueillette	124
III.3.5. Problématiques liées au champignon lui-même	124
III.3.6. La responsabilité du pharmacien	124
III.4. Quelques conseils	124
III.4.1. Entretenir ses connaissances	125
III.4.2. Documentation	125
III.4.3. Quelques pistes pour la liste des 60 champignons à bien connaître	125
III.4.4. Protocole à mettre en place	125
III.4.5. Quelques livres	125
III.4.5.1. Les Champignons d'Europe tempérée (225)	127
III.4.5.2. Le guide des champignons – France et Europe (4 ^{ème} édition) (232)	127
III.4.5.3. Guide de poche de mycologie officinale – Apprendre à identifier une récolte de champignons (2 ^{ème} édition) (35)	127
III.4.5.4. Limousin, terre de champignons (54)	128
III.4.6. Les applications	128
III.4.7. Les confusions à éviter	128
III.4.7.1. Confusions à risque de syndrome phalloïdien	129
III.4.7.2. Confusions à risque de syndrome orellanien	129
III.4.7.3. Confusions à risque de syndrome sudorien	131
III.4.7.4. Confusions à risque de syndrome panthérinien	131

III.4.7.5. Confusions à risque de syndrome gyromitrien	131
III.4.7.6. Confusions à risque de syndrome coprinien	131
III.4.7.7. Confusions à risque de syndrome d'encéphalopathie	132
III.4.7.8. Confusions à risque de syndrome gastro-intestinal	132
III.4.7.9. Confusions à risque de syndrome acroméalgien	133
Conclusion	134
Références bibliographiques	135
Annexes.....	169
Serment De Galien	263

Table des illustrations

Figure 1 : Tableau de répartition des cas graves et des décès d'intoxication par des champignons entre 2010 et 2017 en France métropolitaine (19)	32
Figure 2 : Fréquence de sollicitation des pharmaciens pour différents types d'intoxications (21)	34
Figure 3 : Tableau des capacités des pharmaciens à prendre en charge différentes intoxications (21)	34
Figure 4 : Différentes raisons de la renonciation à contacter le CAPTV (21)	35
Figure 5 : Écran d'un médecin gérant la RTU un samedi matin entre 9 et 10h (horaire à affluence moindre) (22)	35
Figure 6 : Capture d'écran du site des CAPTV de France en mars 2023 (30).....	37
Figure 7 : Niveaux d'imputabilité clinique, reflet de l'avancement diagnostique (6)	38
Figure 8 : Critères chronologiques de l'imputabilité intrinsèque en toxicovigilance (32,33) ...	39
Figure 9 : Critères sémiologiques de l'imputabilité intrinsèque en toxicovigilance (32,33) ...	39
Figure 10 : Score d'imputabilité chronologique (32,33).....	40
Figure 11 : Score d'imputabilité sémiologique (32,33)	40
Figure 12 : Score d'imputabilité intrinsèque (32,33).....	40
Figure 13 : Score d'imputabilité extrinsèque en toxicovigilance (32,33).....	41
Figure 14 : Tableau regroupant les différentes questions à poser au patient, particulièrement avant un appel au CAP (17).....	42
Figure 15 : Molécule de Muscarine (39)	45
Figure 16 : Molécules d'Acétylcholine (40)	46
Figure 17 : Toxines responsables du syndrome panthérinien (47).....	47
Figure 18 : Décarboxylation de l'acide iboténique et de l'acide glutamique (44).....	47
Figure 19 : Métabolisme de l'alcool et effet antabuse (53)	49
Figure 20 : Molécules de sérotonine, psilocine, psilocybine et de LSD-25 (59)	51
Figure 21 : L'hypersensibilité de type II médiée par les anticorps (81).....	53
Figure 22 : Complexe d'attaque membranaire du complément, formation de pores provoquant l'apoptose (82)	54
Figure 23 : Molécules d'amanitines α et β (89)	55
Figure 24 : Structure moléculaire des bases puriques (90)	56
Figure 25 : Schéma des différents circuits du système MARS® (99)	58
Figure 26 : Moniteur MARS® (99)	58
Figure 27 : Métabolisation de la gyromitrine en MMH (104)	59
Figure 28 : Métabolisation de la gyromitrine et toxicité (102).....	60

Figure 29 : Molécule d'acétylhydrazine (107).....	60
Figure 30 : Réactions catalysées par la pyridoxal kinase (110).....	61
Figure 31 : Molécule d'acide folique (111).....	61
Figure 32 : Chronogramme et symptômes du syndrome gyromitrien (102).....	62
Figure 33 : Structure de l'orellanine et de ses produits de décomposition (118).....	63
Figure 34 : Molécule d'acide polyporique (129).....	66
Figure 35 : Action des inhibiteurs de DHO-DH comparée à l'action des thérapies cytotoxiques (134).....	67
Figure 36 : L'acide glutamique et les acides acroméliques A à E, mise en évidence de la structure de l'acide glutamique dans les différents acides acroméliques (149).....	69
Figure 37 : Affiche américaine de propagande pour l'hygiène datant de la Seconde Guerre Mondiale illustrant le pied de tranchée et comment le prévenir (153).....	70
Figure 38 : Schéma répétitif du lentinane, soit 5 monomères β -(1→3)-glucose et 2 ramifications β -(1→6)-glucose (159).....	71
Figure 39 : Acide carboxylique de 2-cyclopropène, toxine de <i>Russula subnigricans</i> (186) ...	76
Figure 40 : Différents triterpénoïdes isolés du tricholome terreux (188).....	77
Figure 41 : Corne de daim rutilante (192).....	78
Figure 42 : <i>Trogia venenata</i> , responsable d'intoxications fatales (193).....	78
Figure 43 : Structures des toxines hypoglycémiantes de <i>Trogia venenata</i> , les 2 acides aminés : l'acide (2R,4S) 2-amino-4-hydroxy-5-hexynoïque (1) (195) et l'acide 2R-amino-5- hexynoïque (2) (196).....	79
Figure 44 : Représentation des bandes de test utilisées dans l'étude (210).....	82
Figure 45 : Réponses à la question 1.....	84
Figure 46 : Réponses à la question 2.....	85
Figure 47 : Réponses à la question 3.....	85
Figure 48 : Réponses à la question 4.....	85
Figure 49 : Réponses à la question 6.....	86
Figure 50 : Réponses à la question 7, à gauche les propositions et à droit le nombre de réponses associées à chacune (20 réponses au total).....	86
Figure 51 : Réponses à la question 9.....	87
Figure 52 : Réponses à la question 10.....	87
Figure 53 : Réponses à la question 12.....	88
Figure 54 : Réponses à la question 13.....	88
Figure 55 : Réponses à la question 14.....	89
Figure 56 : Réponses à la question 15.....	89
Figure 57 : Réponses à la question 16.....	90

Figure 58 : Réponses à la question 17	90
Figure 59 : Réponses à la question 18	90
Figure 60 : Réponses à la question 19	91
Figure 61 : Réponses à la question 20	92
Figure 62 : Réponses à la question 21	92
Figure 63 : Différentes formes de champignons (226)	93
Figure 64 : Différentes formes de carpophores et leurs appellations (227)	94
Figure 65 : Différents types d'hyménophores. De haut en bas : lisse, plissé, lamellé, à aiguillons et à tubes (225)	94
Figure 66 : Chair du pied grenue (à gauche) ou fibreuse (à droite) (228)	95
Figure 67 : Différents types d'insertion des lames de champignons (229)	95
Figure 68 : Différents types de restes de voiles (230)	95
Figure 69 : L'évolution des voiles général et partiel du jeune champignon au champignon adulte (65)	96
Figure 70 : Différents revêtements observables sur le chapeau d'un champignon (227)	97
Figure 71 : Ornémentations du pied d'un champignon 1/2 (233)	97
Figure 72 : Ornémentations du pied d'un champignon 2/2 (233)	98
Figure 73 : Les principales silhouettes de champignons 1/2 (35)	98
Figure 74 : Les principales silhouettes de champignons 2/2 (35)	99
Figure 75 : Différentes formes de chapeau et leurs appellations (227)	99
Figure 76 : Différents caractères de la marge du chapeau (227)	100
Figure 77 : Caractères d'une lame (227)	100
Figure 78 : Lames, lamellules et collarium (227)	101
Figure 79 : Espacement des lames (227)	101
Figure 80 : Pores de champignons (231)	101
Figure 81 : Coprins chevelus (<i>Coprinus comatus</i>) à différentes étapes de déliquescence (236)	102
Figure 82 : Lactaire à lait jaunissant ou <i>Lactarius chrysorrheus</i> , sur cette photo, le lait est à différents stades d'oxydation -d'abord blanc puis jaune (237)	102
Figure 83 : Différents caractères observables au niveau du pied d'un champignon (227) ..	103
Figure 84 : Structures du stipe d'un champignon (233)	103
Figure 85 : Les odeurs fongiques listées dans le guide des odeurs du site MycoDB (238). 104	
Figure 86 : Principaux caractères des champignons à pied et chapeau bien formés à observer (4)	105
Figure 87 : Schéma du dispositif de réalisation d'une sporée (241)	106

Figure 88 : Illustration approximative du nuancier de couleurs de sporées de Russules proposé par Romagnési en 1967, les sporées blanches sont identifiées en I, les crèmes en II, les ocres en III et les jaunes en IV, les lettres minuscules ajoutant de la précision dans chaque nuance (242)	106
Figure 89 : Schéma de la technique de montage d'un milieu microscopique (232)	107
Figure 90 : Différentes formes de spores (liste non exhaustive) (227)	108
Figure 91 : Différentes ornements des spores (liste non exhaustive) (227)	109
Figure 92 : Spores de <i>Lactarius azonites</i> (Bull. : Fr.) colorées au réactif de Melzer (mise en évidence de la réaction amyloïde du réseau et des crêtes) ; un apicule est bien visible en relief	110
Figure 93 : Organisation de l'hyménium d'un Ascomycète (227)	110
Figure 94 : Différentes morphologies de paraphyses, soit septées (B), ramifiées (C), terminées par un crochet (D), clavées (E), reliées au sommet par des cristaux (F) – ces caractéristiques étant combinables ou absentes (A) (244)	111
Figure 95 : Exemples de morphologie de basides et stérigmates (225).....	111
Figure 96 : Coupe d'un fragment d'arête permettant d'observer les cheilocystides (240) ...	112
Figure 97 : Coupe permettant d'observer les pleurocystides et les basides (240).....	112
Figure 98 : Différentes formes de cystides 1/3 (240)	113
Figure 99 : Différentes formes de cystides 2/3 (240)	113
Figure 100 : Différentes formes de cystides 3/3 (240)	114
Figure 101 : Types d'hyphes (227)	115
Figure 102 : Différents types de cloison d'hyphes de Basidiomycètes (225)	115
Figure 103 : Différents emplacements possibles de la pigmentation (240).....	115
Figure 104 : Cuticules filamenteuses et différentes orientation possibles d'hyphes (240)...	116
Figure 105 : Cuticules celluleuses et différents sous-types (240).....	116
Figure 106 : Réaction "Schaeffer +" (248).....	117
Figure 107 : Exacerbation du jaunissement de l'Agaric jaunissant, <i>Agaricus xanthoderma</i> , (toxique) grâce à l'eau de javel (sur le chapeau, à gauche, indiquée par la flèche rouge) (249)	118
Figure 108 : Coloration lilas des lames d'Amanite phalloïde, <i>Amanita phalloides</i> , au contact de l'acide sulfurique (250).....	118
Figure 109 : Exemple de réactions à la résine de Gaïac, positive (sur les lames) et négative (sur le pied) avec <i>Russula aurora</i> (251)	119
Figure 110 : Réaction orange du sulfate de fer sur la Russule grise, <i>Russula grisea</i> (252)	119
Figure 111 : Les différentes raisons possibles à un refus de diagnose pour un pharmacien (257)	123
Figure 112 : Livres conseillés sur le site MycoDB (259)	126

Figure 113 : Ouvrages utilisés par des pharmaciens de Haute-Vienne	126
Figure 114 : Divers guides d'identification des champignons	126
Figure 115 : Cortinaire couleur de rocou, <i>Cortinarius orellanus</i> (263)	130
Figure 116 : Laccaire laqué, <i>Laccaria laccata</i> (264)	130
Figure 117 : Symptômes de détresse respiratoire (7)	170
Figure 118 : Symptômes de détresse circulatoire (267)	171
Figure 119 : Symptômes de détresse neurologique.....	171
Figure 120 : L'oxymètre de pouls 1/3 (7)	172
Figure 121 : L'oxymètre de pouls 2/3 (7)	173
Figure 122 : L'oxymètre de pouls 3/3 (7)	174
Figure 123 : Classement des syndromes mycotoxiques selon le type de toxicité (268)	175
Figure 124 : Algorithme d'imputabilité utilisé en toxicovigilance (269)	176
Figure 125 : Signes et symptômes de toxicité sérotoninergique (274).....	179
Figure 126 : Physiologie de la sérotonine et cibles des médicaments et toxiques (274).....	180
Figure 127 : Nombre de cas de syndrome sérotoninergique annoncés à Swissmedic entre 1998 et 2009 selon le médicament incriminé (275).....	181
Figure 128 : Cibler le syndrome sérotoninergique 1/2 (274).....	182
Figure 129 : Cibler le syndrome sérotoninergique 2/2 (274).....	183
Figure 130 : Guide du code couleur de l'algorithme (62)	184
Figure 131 : Algorithme de diagnostic clinique (étape 1/6) (62)	185
Figure 132 : Algorithme de diagnostic clinique (étape 2/6) (62)	186
Figure 133 : Algorithme de diagnostic clinique (étape 3/6) (62)	187
Figure 134 : Algorithme de diagnostic clinique (étape 4/6) (62)	188
Figure 135 : Algorithme de diagnostic clinique (étape 5/6) (62)	189
Figure 136 : Algorithme de diagnostic clinique (étape 6/6) (62)	190
Figure 137 : Fiche technique : la préparation et l'observation microscopique 1/3 (243)	191
Figure 138 : Fiche technique : la préparation et l'observation microscopique 2/3 (243)	192
Figure 139 : Fiche technique : la préparation et l'observation microscopique 3/3 (243)	192
Figure 140 : Acide acétique (276).....	193
Figure 141 : Acide chlorhydrique (277).....	193
Figure 142 : Acide chlorhydrique (277).....	194
Figure 143 : Acide lactique (278)	194
Figure 144 : Acide nitrique (279).....	194
Figure 145 : Acide picrique (280).....	195

Figure 146 : Acide pyrogallique (281).....	195
Figure 147 : Acide sulfurique (282).....	196
Figure 148 : Acide acétique (276).....	196
Figure 149 : Alcool éthylique (283).....	196
Figure 150 : Formol (247).....	196
Figure 151 : Structure de l'albumine (protéine) (284).....	197
Figure 152 : Glycérine (285).....	197
Figure 153 : Salicylate de sodium (286).....	197
Figure 154 : Fonction alcool (287).....	197
Figure 155 : PVA (288).....	198
Figure 156 : Sulfate double d'ammonium et de fer (III) dodécahydraté (289).....	198
Figure 157 : Ammoniaque concentrée (290).....	198
Figure 158 : Ammoniaque concentrée (290).....	199
Figure 159 : Auramine (291).....	199
Figure 160 : Bleu Azur II (292).....	200
Figure 161 : Bleu de bromophénol (293).....	200
Figure 162 : Bleu de méthyle (295).....	201
Figure 163 : Bleu de crésyl (296).....	201
Figure 164 : Bleu de méthylène (297).....	201
Figure 165 : Bleu de méthylène (297).....	201
Figure 166 : Bleu de Toluidine (298).....	202
Figure 167 : Bleu trypane (299).....	202
Figure 168 : Aldéhyde cinnalmique (300).....	202
Figure 169 : Carmin (301).....	202
Figure 170 : Carmin (301).....	203
Figure 171 : Alun de potasse (302).....	203
Figure 172 : Carmin d'indigo (303).....	203
Figure 173 : Carbonate de lithium (304).....	203
Figure 174 : Hydrate de chloral (305).....	203
Figure 175 : Aniline (306).....	204
Figure 176 : Eau (307).....	204
Figure 177 : Hypochlorite de soude (308).....	205
Figure 178 : Formol (247).....	205
Figure 179 : Un exemple de fuschine basique (309).....	206

Figure 180 : Gaïacol (310)	206
Figure 181 : Benzoate de benzyle (311).....	206
Figure 182 : Hydrate de chloral (305)	207
Figure 183 : Acide lactique (278)	207
Figure 184 : Phénol (247)	207
Figure 185 : Glycérine (285)	207
Figure 186 : Iodure de potassium (312).....	207
Figure 187 : Métol (313).....	208
Figure 188 : Nigrosine (314)	208
Figure 189 : Nitrate d'argent (315).....	209
Figure 190 : Permanganate de potassium (316).....	209
Figure 191 : Phénol (247)	210
Figure 192 : Aniline (306).....	210
Figure 193 : Acide sulfurique (282).....	210
Figure 194 : Phloxine B (317)	211
Figure 195 : Hydroxyde de potassium (318)	211
Figure 196 : Hydroxyde de potassium (318)	212
Figure 197 : Hydroxyde de potassium (318)	212
Figure 198 : Cristal violet (319).....	213
Figure 199 : Un exemple de fuschine basique (309).....	213
Figure 200 : Ethanol (283)	213
Figure 201 : Phénol (320)	213
Figure 202 : Iodure de potassium (312).....	214
Figure 203 : Hydrate de chloral (305)	214
Figure 204 : Différents composés de résine de gaïac (321)	215
Figure 205 : Rouge Congo (322)	215
Figure 206 : Rouge d'Alizarine (323)	215
Figure 207 : Rouge de Ruthénium (324)	215
Figure 208 : Hydroxyde de sodium (325)	216
Figure 209 : Sulfate de fer heptahydraté (326).....	217
Figure 210 : Sulfoformol (327)	218
Figure 211 : Vanilline (328)	218
Figure 212 : Référence 6.6 du référentiel de pharmacie d'officine édité par la SFPC (explications)	219

Figure 213 : Référence 6.6.1 du référentiel de pharmacie d'officine édité par la SFPC (E1 : Prévoir)	219
Figure 214 : Référence 6.6.1 du référentiel de pharmacie d'officine édité par la SFPC (E2 et E3)	220
Figure 215 : Référence 6.6.2 du référentiel de pharmacie d'officine édité par la SFPC (E1 : Prévoir)	220
Figure 216 : Référence 6.6.2 du référentiel de pharmacie d'officine édité par la SFPC (E2 et E3)	221

Table des tableaux

Tableau 1 : Différences et similitudes entre <i>Laccaria laccata</i> et <i>Cortinarius orellanus</i> (54,232)	129
Tableau 2 : Réactifs macrochimiques, préparations en microscopie et réactifs mixtes (247)	193
Tableau 3 : Tableau des champignons comestibles selon l'ANSES (266).....	222

Introduction

Ni animal, ni végétal, le champignon est plein de mystères. Il a toujours suscité beaucoup d'intérêt, que ce soit un intérêt enthousiaste ou plus sceptique. Son étude a permis de nombreuses avancées dans divers domaines. C'est en 1969 que la singularité du champignon est reconnue et qu'il obtient finalement sa propre place : c'est le Règne des *Fungi* ! Effectivement, il était jusque-là assimilé à une plante et, pour beaucoup de personnes, c'est encore le cas. (1) Le champignon se présente sous de multiples formes, même si l'image qui vient à l'esprit, à l'évocation du champignon, est le classique sporophore constitué d'un pied et d'un chapeau bien formés. En effet, la plus grande partie du champignon est soustraite à nos yeux et se trouve sous la terre, sous forme de longs filaments de mycélium. Ce mycélium est capable de nombreuses choses, outre de former les fameux sporophores visibles. Il est, notamment, capable de se lier aux racines des plantes par le biais de symbioses. Cette liaison, à bénéfices réciproques donc, permet l'apport de sucres au champignon tandis qu'elle apporte aux végétaux de l'eau et des minéraux puisés sur la surface étendue à laquelle le champignon peut avoir accès. (2) Outre cet apport nutritif, cette liaison offre également aux végétaux un réseau de communication. (3) Cependant, certains champignons, comme le Polypore soufré (*Laetiporus sulfureus*), ne créaient pas de symbiose avec les plantes mais les parasitent, pouvant alors provoquer la mort du végétal touché. D'autres sont d'excellents décomposeurs de la lignine et participent à la formation de l'humus. (4) En sus de leur relation avec le monde végétal, les champignons sont également très liés au monde animal. Ce lien entre le règne animal et le règne des champignons est particulièrement prégnant dans notre système digestif. Effectivement, les champignons y sont très présents et nous protègent d'autres micro-organismes plus pathogènes. L'équilibre qui s'opère entre le corps et les champignons est extrêmement important, et, si les champignons prennent le dessus, la santé du patient peut être en jeu (en cas de système immunitaire diminué, des mycoses peuvent se développer). Les champignons sont utiles dans de très nombreux domaines, allant de la santé à la lessive, en passant par la cosmétique. (1,5) Dans le domaine de la santé, ils ont permis cette avancée extraordinaire que sont les antibiotiques. Effectivement, le premier antibiotique découvert, la pénicilline, est issu de champignons du genre *Penicillium*. (1) Les champignons sont également très utilisés en médecine traditionnelle chinoise. Enfin, l'utilisation la plus naturelle qui soit des champignons reste dans le domaine alimentaire ! Les sporophores sont ramassés et consommés depuis toujours par les Hommes et les levures permettent la fabrication de pain et de bière. Cependant, cette consommation ne se fait pas sans risque et des ramasseurs non aguerris peuvent facilement s'intoxiquer, avec des conséquences plus ou moins graves pour le patient. L'objectif de cette thèse est de situer les intoxications par champignons en France et le rôle que peut avoir le pharmacien d'officine dans leur prévention. Nous nous concentrerons sur les intoxications humaines par macromycètes. Les micromycètes pouvant également émettre des toxines, qui peuvent se retrouver dans l'alimentation, ne seront pas évoqués. Une première partie présentera des généralités à propos des intoxications afin de définir quelques termes, d'évoquer des données numériques et de développer plusieurs notions de base dans le domaine. La deuxième partie est ciblée sur les syndromes connus à ce jour selon deux classifications différentes. Vous y trouverez le détail des espèces responsables de ces syndromes, les symptômes, les toxines et les mécanismes de toxicité, lorsqu'ils sont connus, ainsi que les traitements existants à ce jour. Enfin, quelques techniques de détection des toxines dans différents milieux seront mises en exergue. Pour terminer, la troisième partie est destinée à l'identification des champignons à la pharmacie d'officine. Il s'agit là du rôle majeur que peut jouer

le pharmacien dans la prévention des intoxications par les champignons. Vous y trouverez des informations sur les divers outils existants pour aider à l'identification, les difficultés qui peuvent se présenter lors de demandes d'identifications et quelques conseils pour y pallier.

I. Généralités sur les intoxications

Avant d'aborder le sujet principal des intoxications par les champignons, quelques généralités sont de rigueur afin d'établir de bonnes bases sur lesquelles poursuivre. Effectivement, dans le cadre de l'étude des intoxications, un certain nombre de termes et de notions sont à définir. Nous commencerons donc par quelques définitions. Nous en profiterons pour donner quelques chiffres et situer les intoxications par champignons dans leur contexte. Puis nous développerons le rôle des Centres Antipoison (CAP) ou Centres Antipoison et de Toxicovigilance (CAPTV), jouant un rôle clé, particulièrement dans les intoxications par les champignons. Nous finirons par détailler le raisonnement clinique probabiliste et ses implications à l'officine.

I.1. Quelques définitions

Afin d'introduire le sujet et d'aborder quelques notions inhérentes aux intoxications, vous trouverez dans cette partie quelques définitions importantes :

- Exposition toxique
- Détresse vitale
- Intoxication
- Pronostic
- Toxicocinétique
- Toxicodynamie
- Toxicovigilance
- Toxidromes
- Toxique fonctionnel/lésionnel/mixte

I.1.1. Exposition toxique

« L'exposition toxique correspond à la rencontre entre un organisme vivant et humain avec une substance étrangère pourvue d'effets pathogènes et entraîne un risque local et d'absorption puis d'intoxication. » (6)

Elle est caractérisée par : l'intentionnalité ; sa répétition ou non ; sa voie d'absorption (digestive) ; la dose ingérée ; l'identification du champignon ; le terrain du patient. (6)

I.1.2. Détresse vitale

Il s'agit d'une : *« atteinte d'une des fonctions vitales dont l'évolution peut affecter, à court terme, les autres fonctions vitales de l'organisme (fonction respiratoire, fonction circulatoire, fonction nerveuse) et conduire au décès de la victime » (7)*

Vous trouverez en annexes (Annexe 1) les signes et symptômes alertant d'une détresse vitale. Le lien suivant, issu d'une source gouvernementale, renvoie à des rappels des gestes de premier secours avec vidéos à l'appui : <https://mobile.interieur.gouv.fr/A-votre-service/Ma-securite/Les-gestes-qui-sauvent>.

I.1.3. Intoxication

D'après le décret n° 2014-128 du 14 février 2014 relatif à la toxicovigilance, sa définition est la suivante : *« Art. R. 1341-11.-La survenue de tout effet toxique pour l'homme faisant suite à une exposition unique ou répétée à un mélange ou une substance, naturelle ou de synthèse, disponible sur le marché ou présent dans l'environnement, constitue un cas d'intoxication. » (8)*

L'intoxication « *peut faire suite à une exposition toxique, avec un retentissement local et/ou systémique lié au contact et/ou à l'absorption du toxique par voie cutanéomuqueuse, respiratoire et/ou digestive.* » (6)

Elle dépend de plusieurs facteurs : les caractéristiques du toxique, mais aussi de l'organisme victime (notamment l'âge, la masse, le métabolisme, l'état des organes de détoxification – reins, foie). (6) Elle est caractérisée par : une cinétique d'installation et d'évolution des symptômes (décès, séquelles ou résolution) ; ainsi que par sa gravité. (6) Nous nous focaliserons sur les intoxications alimentaires (voie digestive) involontaires par champignons supérieurs ou macromycètes.

I.1.4. Pronostic

Le pronostic est défini par la « *prévision faite par le médecin sur l'évolution et l'aboutissement d'une maladie.* » (9) Il est évolutif, en plus de la gravité prévisible, il dépend de la qualité de la prise en charge. L'intérêt du pronostic est d'aider à l'orientation du patient dans la filière de soin adaptée, ainsi qu'à la transmission d'informations au patient et à son entourage.

I.1.5. Toxicocinétique

Il s'agit de « *la relation entre la concentration de substance toxique et le temps pour une exposition donnée indépendamment des effets* » (5) Un xénobiotique passe par différentes phases dans l'organisme : absorption, distribution, métabolisation et élimination. Ainsi, sa concentration évolue dans le sang en fonction du temps.

I.1.6. Toxicodynamie

La toxicodynamie correspond au « *retentissement clinique de l'exposition toxique, l'effet dépendant généralement de la concentration du toxique au niveau des récepteurs tissulaires.* » (6) Néanmoins, le terrain du patient peut fortement influencer l'expression de l'exposition toxique, et à concentrations similaires, la toxicodynamie est variable d'un sujet à un autre.

Les deux caractéristiques de la toxicodynamie sont :

- La cinétique d'installation et de résolution des troubles, aussi appelée « chronogramme », pouvant être modifiée par une éventuelle prise en charge
- Les symptômes présentés par le patient, parfois regroupés en toxidromes

L'étude de la toxicodynamie permet au clinicien de situer le tableau clinique de son patient dans le chronogramme et d'anticiper les symptômes et la gravité potentielle, lui permettant ainsi d'adapter la prise en charge, en temps et en heure. (6)

I.1.7. Toxicovigilance (TV)

L'article L1340-2 du Code de la Santé Publique définit la toxicovigilance ainsi :

« *La toxicovigilance a pour objet la surveillance et l'évaluation des effets toxiques pour l'homme, aigus ou chroniques, de l'exposition à un article, à un mélange ou à une substance, naturelle ou de synthèse, disponibles sur le marché ou présents dans l'environnement, aux fins de mener des actions d'alerte et de prévention.* » (10)

Plusieurs mesures pratiques de gestion du risque sont envisageables dans le cadre des intoxications par les champignons :

- L'interdiction du commerce d'une espèce, tel que ce fût le cas pour *Tricholoma equestre* (Bidaou) par exemple (11)
- La diffusion de messages larges ou ciblés, tels que les alertes publiées régulièrement par l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) en période de cueillette (12–14) ou les infographies (15) sur les recommandations en vigueur pour la cueillette des champignons

La toxicovigilance participe à développer les connaissances en toxicologie médicale (effets des champignons, à quelle dose, dans quel contexte) et à la découverte de nouveaux syndromes, de nouveaux champignons toxiques.

L'article R1340-10 du Code de la Santé Publique (SP) établit l'obligation pour les professionnels de santé de déclarer tout cas d'intoxication humaine provoquant un décès, une mise en jeu du pronostic vital, un déficit fonctionnel temporaire ou permanent, une hospitalisation de plus de 24h ou tous cas leur paraissant avoir un caractère inhabituel ou présentant un risque pour la SP. Ils doivent alors informer la personne, ou ses ayants droit en cas de décès, de la transmission de données de santé la concernant. (16) L'article R1340-2 du Code de la SP définit l'ANSES comme organisme coordinateur de la TV. (10)

I.1.8. Toxidrome

« On regroupe sous ce terme des syndromes toxiques correspondant à une physiopathologie précise, associant des symptômes, des signes cliniques et parfois un syndrome métabolique, et relevant d'un traitement symptomatique spécifique. » (6)

Les différents syndromes d'intoxication par les champignons sont des toxidromes (6) et seront détaillés dans la partie II de ce document.

I.1.9. Toxique fonctionnel, toxique lésionnel et toxique mixte

Les toxiques fonctionnels *« perturbent de façon transitoire le fonctionnement d'un type cellulaire, d'un tissu ou d'un organe, sans destruction des membranes cellulaires (hormis une complication secondaire), avec retentissement sur une fonction physiologique, parfois vitale (commande respiratoire, électrophysiologie cardiaque), les symptômes et leur sévérité étant fonction de la concentration du toxique au niveau de la cible et la concentration plasmatique le reflet de la gravité. » (6)* L'effet clinique des toxiques fonctionnels est lié à la vitesse d'augmentation de la concentration du toxique dans le sang plutôt qu'à la dose ingérée. Pour un même toxique, plusieurs mécanismes peuvent être à l'œuvre avec des chronogrammes différents. De ce fait, l'utilisation de la notion de « dose toxique » (qui n'a d'ailleurs pas de définition dans la littérature) est inadaptée. La soustraction du corps d'un toxique fonctionnel présente généralement peu d'intérêt car le toxique atteint rapidement sa concentration maximale et qu'un traitement symptomatique est généralement suffisant, le temps de l'élimination du toxique. L'évolution est favorable dans la plupart des cas, la prise en charge permettant d'éviter les éventuelles complications secondaires.

Les toxiques lésionnels *« entraînent des lésions des organes ou des cellules cibles, la toxicité dépendant de la concentration maximale du toxique ou d'un métabolite au niveau de l'organe cible. Lorsque cette concentration ne dépasse pas le seuil de toxicité, on n'observe pas de symptômes. » (6)* Dans le cas d'un toxique lésionnel, les symptômes ne sont pas liés à la concentration plasmatique et apparaissent de manière retardée. Les lésions provoquées

évoluent indépendamment de leur origine toxique et un traitement symptomatique peut se révéler insuffisant à la guérison. Lors de l'apparition des symptômes, le toxique n'est plus présent dans le corps, sa soustraction est alors inutile. Cependant si l'exposition toxique est découverte avant l'apparition des symptômes, cela peut représenter un intérêt et diminuer, voire annuler, la symptomatologie. Les lésions peuvent être source de séquelles.

Les toxiques mixtes : « possèdent à la fois les caractéristiques des toxiques fonctionnels et des toxiques lésionnels. » (6). « Le plus souvent, l'atteinte fonctionnelle est générée par la molécule mère et l'atteinte lésionnelle par un/des métabolite(s) ou par hypoxie tissulaire. » (6)

En annexes (Annexe 2), vous trouverez les syndromes mycotoxiques classés selon la toxicité lésionnelle ou fonctionnelle.

I.2. Quelques chiffres

Pour faire suite à ces quelques définitions, quelques chiffres vont nous permettre de contextualiser la gestion des intoxications par champignons à l'officine en Nouvelle-Aquitaine.

I.2.1. Les champignons

Parmi les nombreuses espèces de macromycètes connues à ce jour (plus de 5000), 50 à 100 espèces sont toxiques pour l'Homme (17) tandis que l'ANSES dénombre environ 150 espèces comestibles. (18)

I.2.2. Les intoxications par champignons

L'ANSES a publié en 2020 un rapport de surveillance des intoxications par champignons entre 2010 et 2017. (19)

Il y a eu entre 1 200 et 1 600 cas d'intoxications par an (sauf en 2016 : 877 cas, dont 11 cas graves). La figure 1 détaille, pour chaque année concernée par ce bilan, la répartition des cas graves et des décès par rapport aux cas totaux, en moyenne 3 cas mortels étaient à déplorer annuellement.

Répartition des cas graves et des décès d'intoxication par des champignons enregistrés par les centres antipoison. Années 2010-2017, France métropolitaine

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total	Médiane par an
Nombre de cas totaux	1 299	1 469	1 400	1 304	1 248	1 432	877	1 596	10 625	
Cas graves (n)	44	30	30	18	31	36	11	39	239	30,5
% cas totaux	3,4	2,0	2,1	1,4	2,5	2,5	1,3	2,4	2,2	
Décès (n)	1	3	5	3	5	2	0	3	22	3
% cas totaux	0,1	0,2	0,4	0,2	0,4	0,1	0,0	0,2	0,2	

Source : SICAP (Système d'information commun des centres antipoison).

Figure 1 : Tableau de répartition des cas graves et des décès d'intoxication par des champignons entre 2010 et 2017 en France métropolitaine (19)

Plus de 50% des cas correspondent à des intoxications collectives. Ce pourcentage implique que plus de la moitié des intoxications ne sont pas dues à des sensibilités individuelles, et que la consommation des champignons est rarement solitaire mais plutôt une activité sociale, lors de repas partagés.

Les résultats de ce rapport montrent une saisonnalité marquée des intoxications en octobre. Ce qui correspond en général à une période de croissance importante des champignons du

fait des conditions climatiques adaptées. Les intoxications sont prédominantes dans certaines zones géographiques de la France, conséquences d'un climat et d'un environnement propices à la croissance des champignons, associés à des habitudes culturelles de cueillette et de consommation.

Les intoxications sont souvent dues à des bolets (26,3%). Cependant pour environ un tiers des cas, le champignon responsable n'est pas identifié. Effectivement, il n'est pas toujours possible d'avoir assez de matière pour identifier le champignon responsable. L'aspect de l'hyménium caractéristique des bolets fait qu'il s'agit d'un groupe assez aisément identifiable (dont les patients se rappellent facilement). Ce pourcentage de bolets impliqués dans les intoxications par les champignons n'est donc pas forcément très représentatif de la réalité.

I.2.3. Pharmaciens, intoxications et centres antipoison (CAP)

L'étude de la cryptogamie représente 32h de formation, communes aux 3 filières de pharmacie à l'Université de Limoges, auxquelles sont rajoutées 32h spécifiques à la filière officine sur les champignons toxiques et les intoxications par champignons. (20)

Soixante et un pour cent des pharmaciens de Nouvelle-Aquitaine (NA) ont déjà été confrontés à une demande d'avis pour une intoxication. La figure 2 montre que ces sollicitations font principalement suite à des envenimements, des intoxications médicamenteuses, des intoxications par des plantes ou à la suite d'accidents domestiques (moins fréquemment). Cependant, ils sont peu sollicités pour des intoxications par les champignons. La figure 3 montre que cela se répercute au niveau de la capacité des pharmaciens dans la prise en charge de ces intoxications : seuls 1/4 des pharmaciens de Nouvelle-Aquitaine se sentent à même de prendre en charge une personne intoxiquée par un champignon. (21) Ces informations sont à nuancer. D'une part, dans le cadre du manque de sollicitation à l'officine, puisque les intoxications par les champignons ne concernaient que 2% des intoxications accidentelles en France en 2017. (21) Et d'autre part, pour la difficulté du pharmacien d'officine à gérer les intoxications par champignon, car leur prise en charge peut nécessiter du matériel et des compétences absents à l'officine. En 2017, 328 personnes (de 7 à 90 ans) (22) ont été intoxiquées par des champignons en NA. Seuls 8 cas ont été rapportés par des pharmaciens (21), information à relativiser, comme les pharmaciens ne représentent que 0,6% des appelants au CAP de Bordeaux. (22) Enfin, il est probable que les chiffres soient sous-estimés (19,21) car les pharmaciens n'appellent pas systématiquement les CAP. De leur côté, les patients ne déclarent pas non plus à chaque fois les intoxications par champignons. En effet, les troubles gastro-intestinaux sont très fréquents dans le cadre d'une intoxication par les champignons. Ils sont présents chez 93,9% des patients intoxiqués par des champignons entre 2010 et 2017. (19) Et, souvent, ils sont facilement traités par automédication et ne sont pas toujours identifiés comme dus à une intoxication.

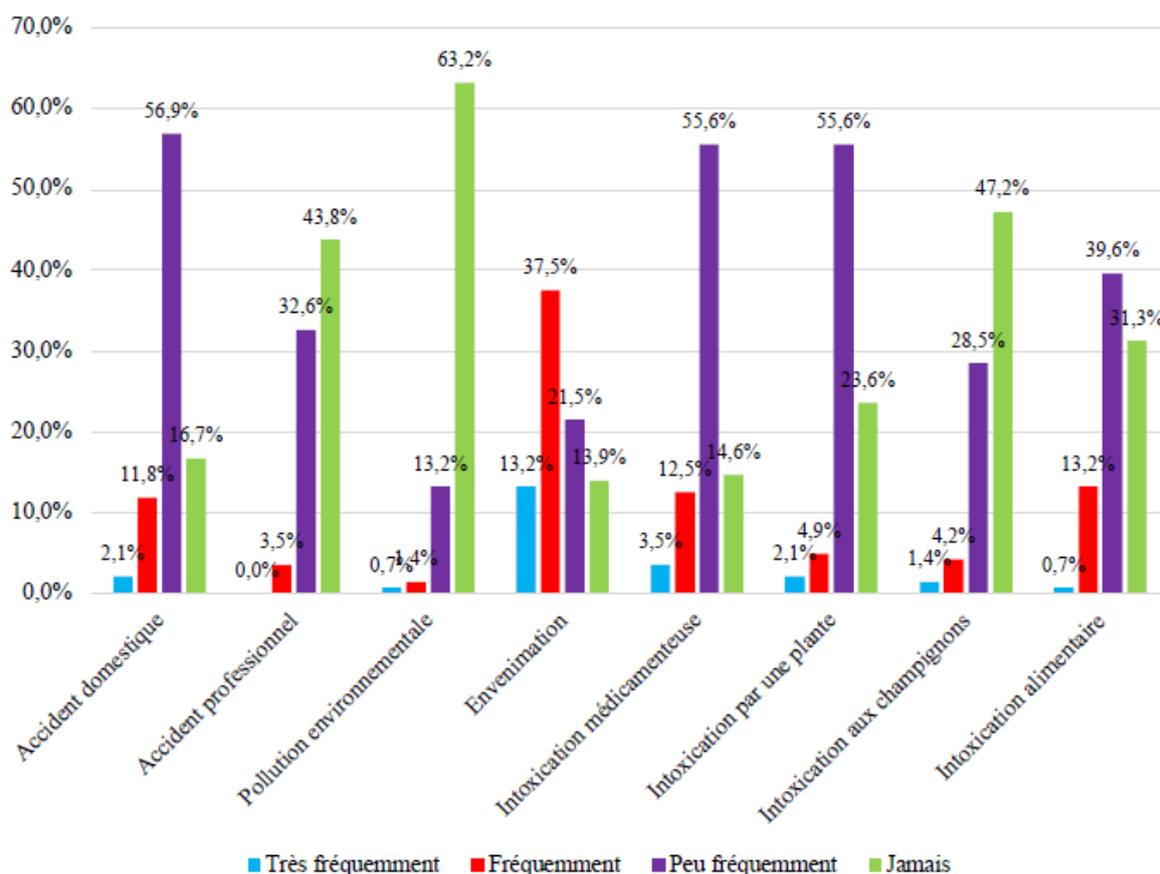


Figure 2 : Fréquence de sollicitation des pharmaciens pour différents types d'intoxications (21)

	Oui (N=236)	Non (N=236)
Projection oculaire	132 (55,9%)	104 (44,1%)
Projection cutanée	189 (80,1%)	47 (19,9%)
Inhalation de toxiques	20 (8,5%)	216 (91,5%)
Ingestion de plantes	56 (23,7%)	180 (76,3%)
Ingestion de médicaments	90 (38,1%)	146 (61,9%)
Ingestion de champignons	63 (26,7%)	173 (73,3%)
Ingestion de produit domestique	35 (14,8%)	201 (85,2%)

Figure 3 : Tableau des capacités des pharmaciens à prendre en charge différentes intoxications (21)

Le délai d'attente avant d'avoir une réponse du Centre Antipoison et de Toxicovigilance (CAPTV) ne semble pas avoir été un frein pour les pharmaciens de Nouvelle-Aquitaine. Sur les 236 pharmaciens ayant répondu à l'enquête, seuls 11 pharmaciens avaient déjà renoncé à appeler le CAPTV et aucun n'a indiqué que la cause était un temps d'attente trop long (21). Ils indiquent avoir renoncé à contacter le CAPTV, majoritairement, car ils estimaient que la situation ne le nécessitait pas. Le détail du nombre de pharmacien ayant renoncé à contacter le CAPTV pour diverses raisons est retrouvé dans la figure 4.

	Oui (N=11)	Non (N=11)
Pas de nécessité d'appeler le CAPTV	6 (54,5%)	5 (45,5%)
Numéro du CAPTV non trouvé	1 (9,1%)	10 (90,9%)
Expérience désagréable avec le CAPTV	1 (9,1%)	10 (90,9%)
Temps d'attente trop long	0 (0,0%)	11 (100,0%)
Appel chronophage	2 (18,2%)	9 (81,8%)
Autre	1 (9,1%)	10 (90,9%)

Figure 4 : Différentes raisons de la renonciation à contacter le CAPTV (21)

Cependant, à titre d'exemple le délai d'attente avant réponse en cas d'appel au CAP de Lille en 2013 était d'environ 1h30 à 2h (temps d'attente variant selon l'importance de la sollicitation, par exemple, ce temps d'attente est plus important en juillet). (23) Temps d'attente tout à fait justifiable par le nombre important d'appels reçu par les CAP qui couvrent des zones très larges avec peu de personnels. La photo suivante (figure 5) montre l'écran du médecin du CAPTV responsable de la réponse téléphonique à l'urgence (RTU), 4 appels ont été reçus par un Assistant de Régulation Médicale (ARM), qui a jugé un des appels comme urgent, alors que le médecin est en communication depuis 2 minutes et 10 secondes. Ici tous les appels ont été reçus par un ARM et le délai d'attente avant d'avoir le médecin pour le dernier appel entrant est au minimum de 30 minutes. (22)

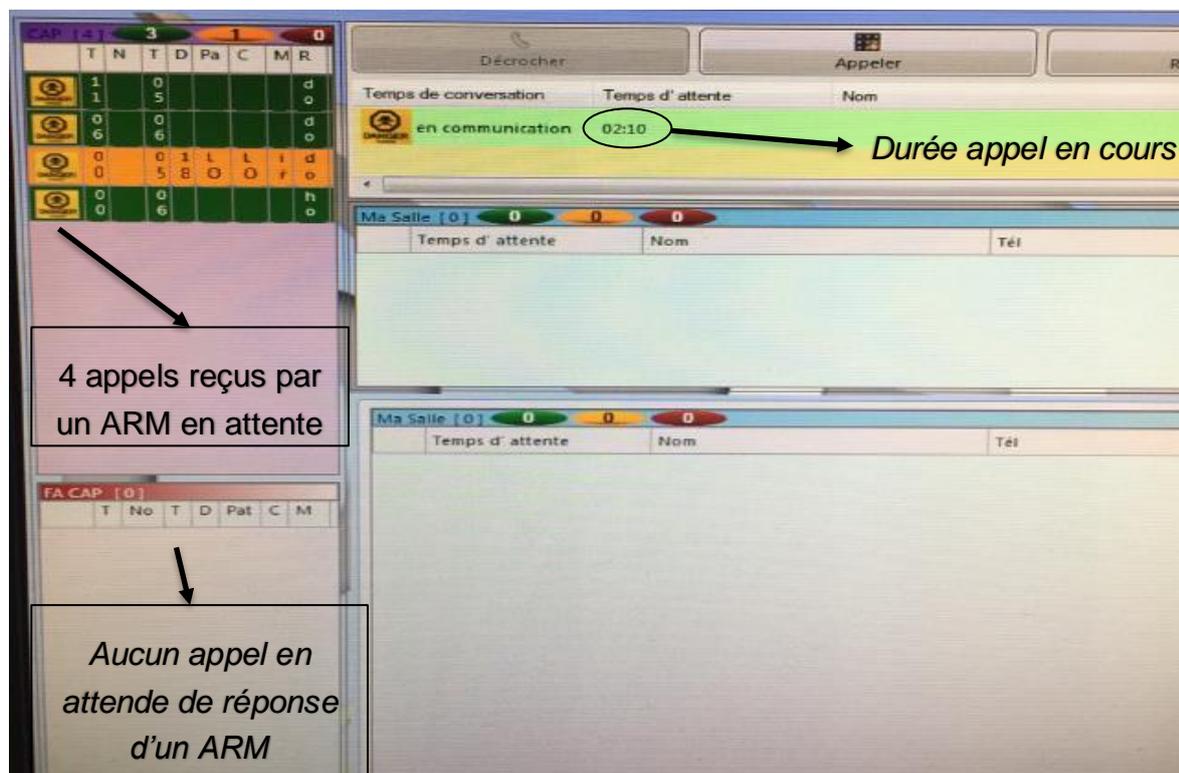


Figure 5 : Écran d'un médecin gérant la RTU un samedi matin entre 9 et 10h (horaire à affluence moindre) (22)

L'importance d'avoir bien préparé l'appel au CAPTV avec le patient au préalable en posant bien toutes les questions nécessaires se justifie bien ici.

I.3. Le rôle des CAP

La partie précédente ayant déjà introduit les CAP, cette partie précise leur rôle à travers le cadre légal et le lien avec les pharmacies d'officine.

I.3.1. Cadre légal

L'article L6141-4 du Code de la SP définit un centre antipoison comme : « *une unité chargée de donner avis et conseils spécialisés en matière de diagnostic, pronostic, traitement et éventuellement prévention des intoxications humaine* » (24)

Cette unité est présente au sein d'un centre hospitalier régional. Elle participe à l'aide médicale d'urgence et aux systèmes de vigilance. (24) Les dispositions relatives aux missions des CAP sont définies dans le Code de la SP et sont les suivantes :

- Article D6141-37 : « *Les centres antipoison sont chargés de répondre, notamment en cas d'urgence, à toute demande d'évaluation des risques et à toute demande d'avis ou de conseil concernant le diagnostic, le pronostic et le traitement des intoxications humaines, accidentelles ou volontaires, individuelles ou collectives, aiguës ou non, provoquées par tout produit ou substance d'origine naturelle ou de synthèse, disponible sur le marché ou présent dans l'environnement.* » (25)
- Article D6141-38 : « *Conformément à l'article L. 6141-4, les centres participent au dispositif d'aide médicale urgente prévu par l'article L. 6311-1 ; ils peuvent être sollicités et intervenir, à la demande des autorités compétentes, lors de situations d'urgence présentant un danger pour la santé publique.* » (25)
- Article D6141-39 : « *Les missions définies aux articles D. 6141-37 et D. 6141-38 sont assurées vingt-quatre heures sur vingt-quatre.* » (25)
- Article D6141-40 : « *Les centres antipoison participent à la toxicovigilance.* » (25)
- Article R1340-5 (26), les missions des organismes chargés de toxicovigilance ont trait à :
 - La surveillance et le suivi des intoxications humaines,
 - La collecte et l'enregistrement des données utiles à la toxicovigilance,
 - L'alerte auprès de l'ANSES et de l'Agence Régionale de Santé (ARS),
 - L'expertise toxicologique auprès des autorités administratives et des instances consultatives.
- Article D6141-41 : « *Les centres participent à l'enseignement et à la recherche en toxicologie clinique. Ils assurent la formation de leurs correspondants départementaux ainsi que l'actualisation des connaissances de ceux-ci. Ils participent à la prévention des intoxications et à l'éducation sanitaire de la population.* » (25)
- Article D6141-45 : « *La réponse téléphonique est assurée vingt-quatre heures sur vingt-quatre par un médecin ayant suivi une formation en toxicologie clinique et une formation à la réponse téléphonique et qui ne peut être chargé d'autres tâches durant sa permanence. Ce médecin peut être assisté par d'autres médecins, des pharmaciens ainsi que des étudiants du troisième cycle des études médicales et pharmaceutiques placés sous sa responsabilité, sous réserve qu'ils aient suivi la formation préalable nécessaire dont le contenu est défini par arrêté du ministre chargé de la santé.* » (25)

En France, il existe, à ce jour, 8 CAP localisés à Angers, Bordeaux, Lille, Lyon, Marseille, Nancy, Paris et Toulouse. (27) La région Nouvelle Aquitaine (NA) dépend du CAP de Bordeaux (28). La zone de compétence du CAP de Bordeaux correspond donc à la plus grande région de France et regroupe 12 départements : la Charente, la Charente-Maritime, la Corrèze, la Creuse, la Dordogne, la Gironde, les Landes, le Lot-et-Garonne, les Pyrénées-Atlantiques, les Deux-Sèvres, la Vienne et la Haute-Vienne. (29)

La figure suivante représente la carte à jour des centres antipoison en France, disponible sur le site des CAPTV :

Les centres antipoison en France

Les centres Antipoison sont des services médicaux situés dans 8 centres hospitaliers universitaires Français, possédant une expertise en toxicologie médicale. Ils ont une double mission:

- le soin, de part leur unité de télémédecine 24h/24 spécialisée en toxicologie médicale
- la vigilance sanitaire, notamment en tant que structures en charge de l'activité de toxicovigilance sur leurs territoires respectifs

Constitués de médecins, pharmaciens, et d'infirmiers, ce sont centres d'information sur les risques toxiques de tous les produits existants, médicamenteux, industriels et naturels. Ils ont un rôle d'information auprès des professionnels de santé et du public, et apportent une aide par téléphone au diagnostic, à la prise en charge et au traitement des intoxications.



Figure 6 : Capture d'écran du site des CAPTV de France en mars 2023 (30)

I.3.2. La Mycoliste (31)

Depuis 2014, les CAP ont accès à la Mycoliste, il s'agit d'un réseau national de mycologues confirmés auxquels ils peuvent envoyer des photos de champignons (associées au contexte de cueillette et à la description du cas) à identifier rapidement. Un bilan de fonctionnement a été réalisé et conclut à une rapidité et une concordance des réponses (identification par au moins 2 mycologues dans 53% des cas). (31)

I.3.3. Le lien avec l'officine

Le centre antipoison est donc l'interlocuteur privilégié du pharmacien d'officine dans le cadre des intoxications. Des médecins formés à la toxicologie clinique occupent une permanence téléphonique gratuite 24h/24 et 7j/7, tel que défini dans le Code de la SP. Ils assurent leur mission de réponse téléphonique à l'urgence et peuvent ainsi apporter un soutien au pharmacien et lui dicter la conduite à tenir en cas d'intoxication. De cette manière, le patient sera bien orienté, évitant une surmédicalisation ou une méconnaissance du risque, associée à une perte de chance pour le patient. De plus, les intoxications à déclaration obligatoire (article R1340-10 du Code de la SP (16)) pourront leur être signalées.

I.4. Le raisonnement clinique probabiliste

Afin d'établir une prise en charge appropriée, notamment à l'officine pour orienter correctement le patient, différentes hypothèses doivent être étudiées en s'appuyant sur une évaluation du risque et sur une démarche d'imputabilité. La mise en place de ce raisonnement nécessite de recueillir un certain nombre de données auprès du patient (ou bien de ses proches).

I.4.1. Evaluation de risque

Il s'agit d'établir de manière anticipée (patient asymptomatique ou avec risque évolutif) la gravité prévisible et un pronostic en l'absence d'intervention médicale.

« Elle repose sur la comparaison de l'exposition toxique supposée aux données acceptées de la littérature et/ou sur l'étude de terrain, de perturbations précoces cliniques, physiologiques, électrocardiographiques, toxicoanalytiques et/ou biologiques. » (6)

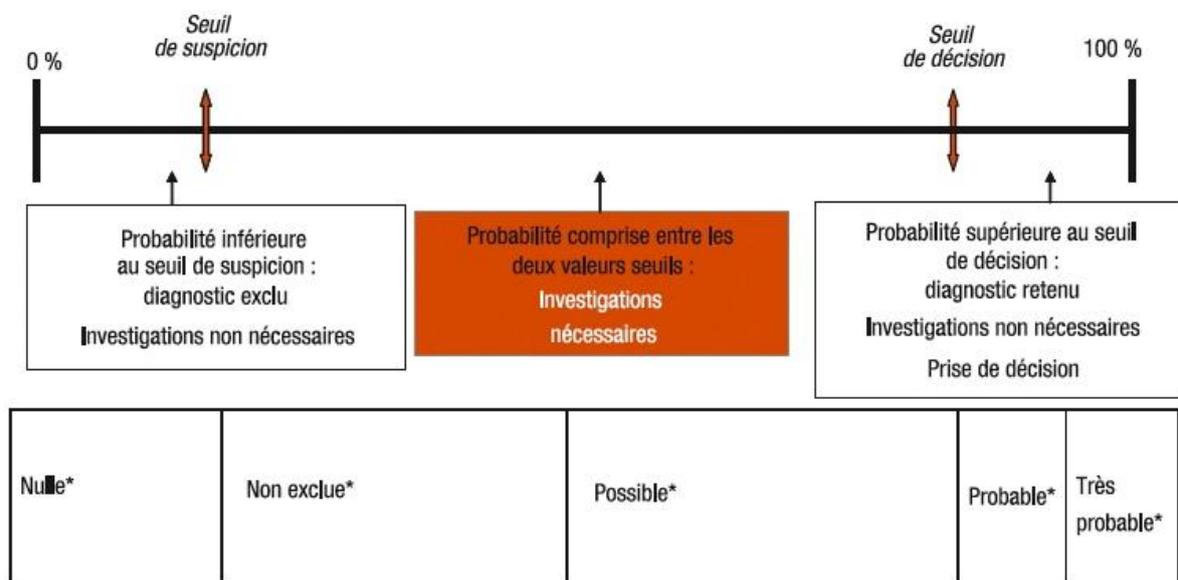
Concrètement, à l'officine, il s'agit d'évaluer l'évolution potentielle de l'intoxication en fonction du toxique supposé et des symptômes présentés par le patient afin de l'orienter de manière adaptée.

I.4.2. Démarche d'imputabilité

La démarche d'imputabilité clinique est distinguable de la démarche d'imputabilité en toxicovigilance (TV), les objectifs en clinique étant différents des objectifs de la toxicovigilance.

Dans les deux cas : « L'imputabilité caractérise l'intensité du lien entre l'exposition considérée et le terrain du patient d'une part, et les effets cliniques et paracliniques observés d'autre part. ». (6)

L'objectif dans le cadre de la TV de la démarche d'imputabilité sera l'inclusion ou l'exclusion d'un cas dans une branche hiérarchique de la Base Nationale des Produits et Compositions (BNPC) afin d'améliorer les connaissances sur les différents toxiques, le seuil d'inclusion est donc plutôt bas. Tandis que la démarche d'imputabilité clinique a pour but d'orienter le clinicien dans la prise en charge, le seuil d'inclusion est donc plus étroit, pour un diagnostic plus fiable. En toxicovigilance, six déterminants permettent l'évaluation des cas et forment la démarche d'imputabilité : l'exposition, la symptomatologie, la chronologie, les éléments de preuve, les diagnostics différentiels et le lien extrinsèque. Le résultat de la démarche conduit à l'évaluation du cas selon les différents niveaux suivants : imputabilité nulle, non exclue, possible, probable ou très probable (figure suivante). Au contraire, la démarche d'imputabilité clinique ne conduit qu'à deux possibilités : absence ou présence d'investigations nécessaires, un diagnostic exclu ou retenu permettant d'arrêter les investigations (figure suivante).



* niveaux d'imputabilité du comité de coordination de la toxicovigilance

Figure 7 : Niveaux d'imputabilité clinique, reflet de l'avancement diagnostique (6)

Les différents critères de la démarche d'imputabilité en TV sont regroupés en « imputabilité intrinsèque » et en « imputabilité extrinsèque ».

I.4.2.1. Imputabilité intrinsèque

L'imputabilité intrinsèque correspond à la relation de cause à effet entre le toxique et l'intoxication. Elle est déterminée par le lien chronologique entre la consommation du champignon et l'apparition des symptômes, ainsi que par le lien sémiologique entre les syndromes d'intoxication par les champignons et les symptômes du patient. (32)

Le lien chronologique est donc caractérisé par le délai d'apparition des symptômes et le délai de régression des symptômes, par rapport à l'ingestion des champignons. Comme la figure suivante le décrit, le délai d'apparition des symptômes est caractérisé de très suggestif, incompatible ou compatible. L'évolution des symptômes est qualifiée, quant à elle, de suggestive, non concluante ou non suggestive. Dans le cadre d'un effet indésirable, lié à une prise médicamenteuse, les conséquences d'une nouvelle administration peuvent être étudiées, mais cette phase n'est pas conseillée dans le cadre d'une intoxication par un champignon.

Critères chronologiques	
Délai de survenue de l'effet indésirable par rapport à la prise médicamenteuse	Très suggestif (<i>choc anaphylactique</i>)
	Incompatible (<i>délai insuffisant, effet avant la prise de médicament</i>)
	Compatible (<i>tous les autres cas</i>)
Evolution de l'effet indésirable à l'arrêt du médicament (<i>dechallenge</i>)	Suggestive (<i>régression à l'arrêt</i>)
	Non concluante (<i>régression retardée, favorisée par un traitement, recul insuffisant, évolution inconnue, médicament poursuivi, lésions irréversibles ou décès</i>)
	Non suggestive (<i>absence de régression d'un événement réversible, régression malgré la poursuite du médicament</i>)
Nouvelle administration du médicament (<i>rechallenge</i>)	Positive (<i>récidive de l'événement à la réintroduction</i>)
	Non faite
	Négative (<i>absence de récurrence de l'événement à la réintroduction</i>)

Figure 8 : Critères chronologiques de l'imputabilité intrinsèque en toxicovigilance (32,33)

Le lien sémiologique entre les syndromes d'intoxication par les champignons et les symptômes du patient est étudié en recherchant d'autres explications possibles au phénomène, en prenant connaissance des symptômes du syndrome attendu et en réalisant des examens spécifiques. Les diagnostics différentiels sont possibles ou non, les symptômes sont évocateurs ou non et les examens sont positifs, négatifs ou non réalisés (figure suivante).

Critères sémiologiques	
Explication pharmacodynamique (mécanisme d'action)	Evocateur du rôle du médicament ou facteur favorisant
Facteurs favorisants	Autre situation
Diagnostics différentiels possibles	Non
	Oui
Examens complémentaires de laboratoire prouvant la cause médicamenteuse	Positif
	Non fait
	Négatif

Figure 9 : Critères sémiologiques de l'imputabilité intrinsèque en toxicovigilance (32,33)

A partir de ces critères, des scores d'imputabilités chronologique et sémiologique sont obtenus. Pour le lien chronologique, le score est C0 (lien chronologique incompatible), C1 (chronologie douteuse), C2 (chronologie plausible) ou C3 (lien chronologique vraisemblable), selon le tableau de la figure 10. Le lien sémiologique est caractérisé par un score S1 (lien sémiologique douteux), S2 (sémiologie plausible) ou S3 (lien sémiologique vraisemblable), selon le tableau en figure 11.

	Délai de survenue	Très suggestif			Compatible			Incompatible
		R+	R0	R-	R+	R0	R-	
Evolution	Rechallenge							
	Suggestive	C3	C3	C1	C3	C2	C1	C0
	Non concluante	C3	C2	C1	C3	C1	C1	C0
	Non suggestive	C1	C1	C1	C1	C1	C0	C0

R+ : rechallenge positif, R0 : rechallenge non fait, R- : rechallenge négatif ; C3 : chronologie vraisemblable, C2 : chronologie plausible, C1 : chronologie douteuse, C0 : chronologie incompatible

Figure 10 : Score d'imputabilité chronologique (32,33)

	Test spécifique	Explication pharmacodynamique ou facteur favorisant			Autres situations		
		L+	L0	L-	L+	L0	L-
Diagnostics différentiels	Non	S3	S3	S1	S3	S2	S1
	Oui	S3	S2	S1	S3	S1	S1

L+ : test de laboratoire positif, L0 : test de laboratoire non fait, L- : test de laboratoire négatif ; S3 : sémiologie vraisemblable, S2 : sémiologie plausible, S1 : sémiologie douteuse

Figure 11 : Score d'imputabilité sémiologique (32,33)

Le regroupement des scores selon le tableau de la figure suivante abouti à un score d'imputabilité intrinsèque I0 (imputabilité incompatible), I1 (douteuse), I2 (plausible), I3 (vraisemblable) ou I4 (imputabilité très vraisemblable) :

	Chronologie	Sémiologie		
		S1	S2	S3
	C0	I0	I0	I0
	C1	I1	I1	I2
	C2	I1	I2	I3
	C3	I3	I3	I4

I4 : imputabilité très vraisemblable, I3 : imputabilité vraisemblable, I2 : imputabilité plausible, I1 : imputabilité douteuse, I0 : imputabilité incompatible

Figure 12 : Score d'imputabilité intrinsèque (32,33)

I.4.2.2. Imputabilité extrinsèque

L'imputabilité extrinsèque est déterminée par l'existence ou non de données bibliographiques concernant les symptômes présentés à la suite de l'ingestion de tel ou tel champignon. Elle est évaluée en recherchant si l'effet est connu, fréquent ou pas, voire jamais décrit. Elle est utile dans une démarche de veille sanitaire, afin d'évaluer la toxicité de champignons

auparavant pas classés dans cette catégorie. Les critères bibliographiques sont associés à un score B0 (effet non décrit après une recherche exhaustive dans la littérature), B1 (effet non décrit), B2 (effet connu mais peu décrit) ou B3 (effet connu et bien référencé), comme le précise la figure suivante.

Critères bibliographiques	
B3 : effet notoire / décrit	Référencé dans les ouvrages de référence : dictionnaire des médicaments, Vidal, Martindale, Meyler's Side Effects of Drugs.
B2 : effet non notoire dans les documents usuels	Publié à une ou deux reprises avec une sémologie différente ou un médicament voisin
B1 : effet non décrit	Non décrit dans la littérature
B0 : effet non décrit	Non décrit après recherche exhaustive dans la littérature

Figure 13 : Score d'imputabilité extrinsèque en toxicovigilance (32,33)

La responsabilité du champignon dans l'intoxication est évaluée selon les résultats d'imputabilité intrinsèque et d'imputabilité extrinsèque. Par exemple, si l'imputabilité intrinsèque est incompatible, même si l'imputabilité extrinsèque est très bonne, la probabilité que le champignon soit en cause est moindre, mais l'inverse n'est pas forcément vrai. Tandis qu'une imputabilité ayant un score I4, associée à une imputabilité extrinsèque ayant un score B3 augmente fortement la probabilité de la responsabilité du champignon dans l'intoxication.

Vous trouverez en annexes (Annexe 3) un algorithme permettant d'obtenir le résultat final sous la forme suivante : imputabilité nulle, non exclue, possible, probable ou très probable.

I.4.3. Recueil de données

Une bonne orientation du patient nécessite, au préalable, le recueil d'un certain nombre de données sur l'événement et sur le malade.

Dans cette partie sont regroupées les questions à poser à l'officine.

I.4.3.1. L'événement

Les premières informations à recueillir portent sur la description de l'événement :

- Date(s) et heure(s) du(des) repas,
- Date et heure des premiers signes,
- Symptômes présentés de manière chronologique le cas échéant,
- Consommation répétée ?
- Quantité consommée ?
- Doutes sur le champignon ?
- Consommation d'alcool (avant, pendant, jusqu'à 8j après) ?

Ensuite, les questions porteront sur l'identification du champignon. Quel était le champignon recherché par le patient ? Y-a-t-il des restes de champignons (épluchures, ou champignon entier) ou de repas ? Quel était le lieu de récolte (écologie du champignon, potentielle pollution, ...) ?

Enfin, il est important de prendre connaissance de la date de récolte, des conditions de récolte, de conservation et de préparation (consommation de l'eau de cuisson, cuisson insuffisante, ou champignon consommé cru, ...) et des autres étiologies possibles.

Le suivi du patient (si besoin à l'hôpital) permettra de caractériser son évolution (décès dépendant ou non de l'évènement, guérison avec ou sans séquelles).

Le tableau de la figure suivante regroupe les questions concrètes que le pharmacien pourra poser au patient et/ou à son entourage.

Catégories	Types de question
Délai	<ul style="list-style-type: none"> • Quand a eu lieu l'ingestion ? • Quel est le délai d'apparition entre l'ingestion et les premiers symptômes ?
Identification	<ul style="list-style-type: none"> • Quel type de champignon ? • Nombre ? Quantité ? • Différentes espèces ? • Couleur ? • Pied ? • Lamelles ? • Existe-t-il des restes qui pourraient permettre l'identification ? • Dans quel environnement a-t-il été cueilli (sous-bois, forêt) ? • A quel endroit ?
Préparation	<ul style="list-style-type: none"> • Consommé immédiatement ? Congelé ? Conservé au frigo ? (combien de temps ?) • Comment a-t-il été transporté et conservé ? (sac papier, plastique) • Comment a-t-il été cuisiné ? (cru, cuit, bouilli, l'eau de cuisson a-t-elle été consommée ?) • Est-ce que de l'alcool a été consommé ? Quand par rapport à la consommation des champignons et par rapport à l'apparition des symptômes ?
Entourage	<ul style="list-style-type: none"> • Est-ce que plusieurs personnes ont consommé les mêmes champignons ? • Sont-elles également malades ? • Est-ce qu'il y a une personne malade qui n'a pas consommé de champignons ?
Antécédents	<ul style="list-style-type: none"> • Pathologies hépatiques • Consommation chronique d'alcool

Figure 14 : Tableau regroupant les différentes questions à poser au patient, particulièrement avant un appel au CAP (17)

I.4.3.2. Le malade

L'identification du malade et de son état de santé complétera judicieusement le recueil des données nécessaires. Le pharmacien lui demandera son nom, prénom, âge, sexe, adresse et numéro de téléphone. Il se renseignera également sur sa masse, sa taille, ses antécédents médicaux, maladies sous-jacentes et comorbidités ainsi que sur ses potentielles allergies.

Pour résumer, le CAP est un interlocuteur privilégié du pharmacien, globalement peu à l'aise dans la gestion des intoxications, dans les rares cas où il peut être sollicité. Il faudra avoir, au préalable, posé un certain nombre de questions au patient et/ou à son entourage. Être bien préparé permet de gagner un temps précieux lors de l'appel (pour le pharmacien d'officine, comme pour le médecin du CAP) et une prise en charge du patient plus adaptée.

Ces mises au points et contextualisations effectuées, vous trouverez dans la partie suivante les différents syndromes d'intoxications associés aux espèces responsables. Cette partie vous aidera à juger de la gravité potentielle de l'intoxication et du degré d'urgence de la prise en charge.

II. Les syndromes identifiés à ce jour

Afin d'évaluer la gravité de la situation, il est intéressant d'avoir une idée des différents syndromes imputables aux champignons. Cela peut être utile, également, pour raisonner certains patients rechignant à abandonner leur cueillette.

Il existe, à ce jour, 15 syndromes identifiés, répartis en syndromes à latence longue (plus de 6h entre l'ingestion et l'apparition des symptômes) et syndromes à latence courte (moins de 6h entre l'ingestion et l'apparition des symptômes). Cette classification existe depuis 1994 mais de nouveaux syndromes ont été découverts depuis, s'y intégrant plus ou moins bien. En 2018, une nouvelle classification a donc été proposée, plus adaptée aux nouveaux syndromes décrits dans le monde. Les auteurs de cette classification ont également réalisé un algorithme de diagnostic clinique sur la base de cette classification.

Vous trouverez dans cette partie les différents syndromes selon les 2 classifications évoquées.

II.1. Classification par délai d'apparition des symptômes

Il s'agit de la classification utilisée actuellement, elle dépend du délai d'apparition des symptômes après l'ingestion du champignon responsable de l'intoxication.

II.1.1. Les syndromes à latence courte

Les toxines en cause sont principalement des toxines fonctionnelles, les symptômes apparaissent dans les 6h suivant l'ingestion des champignons. Ils sont généralement de bon pronostic mais il faut se méfier des comorbidités (pathologies cardiaques ou rénales) et des terrains individuels (enfant, personnes âgées et femmes enceintes) ainsi que des complications possibles, qui nécessitent un suivi médical ambulatoire, voire en milieu hospitalier.

Il y a 7 syndromes dans cette catégorie (34) :

- Le syndrome gastro-intestinal ou résinoïdien (aussi appelé lividien, dysentérique ou pardinien)
- Le syndrome muscarinien (aussi nommé sudorien ou cholinergique)
- Le syndrome panthérinien (ou myco-atropinien)
- Le syndrome coprinien (ou antabuse)
- Le syndrome psilocybie (aussi connu sous le nom de narcotinique ou hallucinogène)
- Le syndrome paxillien ou immuno-allergique
- Le syndrome de Szechwan

II.1.1.1. Le syndrome gastro-intestinal ou résinoïdien

Cette catégorie regroupe les intoxications dues à des champignons non toxiques et toxiques. Les intoxications plus légères, dues à des champignons théoriquement non toxiques sont plutôt appelées intoxications gastro-intestinales tandis que le terme de résinoïdien renvoie plutôt aux intoxications dues à des champignons dont la toxicité sur le système digestif est connue et dont les symptômes sont généralement plus marqués. (35) Une étude rétrospective des cas d'exposition par ingestion de champignons rapportés aux CAP en 2014 a été menée par le CAP d'Angers qui a relu l'ensemble des dossiers afin de caractériser le syndrome mycotoxique en cause. Cette étude montre que ce syndrome représente presque $\frac{3}{4}$ des cas où le syndrome a pu être déterminé. (19)

II.1.1.1.1. Les intoxications gastro-intestinales

Les causes des intoxications gastro-intestinales sont variées, pour une symptomatologie commune (troubles digestifs type nausées, vomissements, diarrhées, crampes abdominales).

Elles peuvent être d'ordre psychiques, il s'agit de l'effet nocebo. Penser ou parler de la possibilité que les champignons soient toxiques peut provoquer des malaises, diarrhées, vomissements, même si les champignons sont bel et bien comestibles.

Elles peuvent également être dues à un déficit enzymatique. Le tréhalose, sucre synthétisé par les champignons, est métabolisé en 2 glucoses par une enzyme, appelée tréhalase, que certaines personnes ont déficiente, voire absente. L'accumulation de tréhalose provoque alors des diarrhées, des ballonnements, et des douleurs abdominales.

Les intoxications gastro-intestinales peuvent également être de l'ordre de l'obstruction : en cas de consommation massive provoque une impossibilité à digérer la chitine présente dans les champignons qui s'accumule, non digérée, dans le système digestif. Le traitement est à base d'une enzyme, la cellulase, parfois il y a nécessité d'une intervention chirurgicale.

Les champignons acres, amers et piquants non toxiques mais impropres à la consommation peuvent aussi provoquer des intoxications gastro-intestinales. Les champignons avariés ou pollués sont aussi susceptibles de donner des troubles digestifs. Les champignons peuvent être avariés à la suite de mauvaises conditions de conservation (champignons conservés dans des sacs plastiques ou trop longtemps, même au frais) ou lorsque les spécimens sont trop vieux ou contaminés par des micro-organismes. Les champignons sont de puissants bioaccumulateurs, ainsi lors de la cueillette il faudra être vigilant quant aux éléments environnants. Par exemple, le champignon peut être exposé aux polluants d'origine agricole (engrais, pesticides), aux polluants d'origine industrielle (métaux lourds) et/ou à des rayonnements ionisants.

Les allergies à des macromycètes comestibles peuvent aussi provoquer des troubles gastro-intestinaux. Elles sont souvent croisées avec allergies à des moisissures. (36,37)

Les champignons crus ou insuffisamment cuits sont indigestes, seul le champignon de Paris (*Agaricus bisporus*) est consommable cru. Enfin, certains champignons possèdent des hémolysines thermolabiles (par exemple : *Amanita fulva*, *Amanita vaginata*, *Amanita rubescens*, *Boletus erythropus*, *Volvariella gloiocephala*, *Morchella esculenta*) et, même s'ils sont considérés comme comestibles, les conditions de préparation sont très importantes pour que cette comestibilité soit avérée. (35) Les symptômes apparaissent moins de 6h après le repas. (6,35) Il s'agit de signes digestifs non spécifiques, d'un syndrome hémolytique (pâleur, hémoglobinurie, oligurie, bilirubinémie élevée). L'intoxication peut aller jusqu'à provoquer un blocage rénal et une anurie, engageants le pronostic vital. Le traitement est uniquement symptomatique. (6,35) Les conditions de préparation nécessaires à la dégradation des hémolysines sont, soit une cuisson à la poêle pendant 20 à 30 minutes (atteinte d'une température à cœur de 70°C) ; soit une cuisson à l'eau bouillante à 100°C pendant 15 minutes en veillant à jeter l'eau de cuisson. (38) Cette symptomatologie fait parfois l'objet d'un syndrome à part nommé « syndrome hémolytique »

II.1.1.1.2. Le syndrome résinoïdien

Les champignons réputés toxiques provoquant des troubles digestifs sont divisés en 2 sous-groupes, selon la sévérité des troubles provoqués. Il existe des formes sévères et des formes bénignes. (35)

II.1.1.1.2.1. Les formes sévères de syndrome résinoïdien (6,35)

Les formes sévères sont dues à *Boletus satanas*, *Omphalotus sp.*, *Tricholoma pardinum*, *Entoloma lividum*, *Lepiota morganii* qui peuvent être confondus avec divers champignons. Le Bolet satan (*Boletus satanas*) peut être confondu avec le Bolet à pied rouge (*Neoboletus erythropus*) qui est comestible bien cuit. La pleurote « de l'olivier » (*Omphalotus illudens*) peut être confondue avec la Girolle (*Cantharellus cibarius*) qui est un excellent comestible ou encore avec le Laccaire laqué (*Laccaria laccata*). Le Tricholome tigré (*Tricholoma pardinum*) peut être confondu avec le Tricholome prétentieux (*Tricholoma portentosum*) ou le Tricholome couleur de terre (*Tricholoma terreum*). L'Entolome livide (*Entoloma lividum*) peut être confondu avec le réputé Tricholome de la Saint-Georges (*Calocybe gambosa*). La Lépiote de Morgan (*Lepiota morganii*) peut être confondue avec la Lépiote déguenillée (*Chlorophyllum rhacodes*). Les symptômes se manifestent 15 minutes à 3h après le repas, sous forme de douleurs abdominales, nausées, vomissements, diarrhée ; d'une atteinte hépatique (si le champignon ingéré est *Entoloma lividum*) ; d'anxiété, de céphalées, de soif (si l'intoxication est due à *Tricholoma pardinum*) ; de diarrhées sanglantes (dans le cadre de la consommation de *Lepiota morganii*) et/ou de crampes musculaires, voire d'un collapsus.

II.1.1.1.2.2. Les formes bénignes de syndrome résinoïdien (35)

Les espèces responsables des formes bénignes de syndrome résinoïdien sont, par exemple, *Tricholoma fulvum*, divers hébélomes, *Lactarius torminosus*, *Russula emetica*, *R. amara*, *R. ochroleuca*, *Chlorophyllum brunneum*, *Agaricus xanthoderma*, *Clitocybe nebularis*, *Scloderma citrinum*.

Les symptômes sont des vomissements, des douleurs abdominales, des coliques ou des diarrhées hydriques afécales.

Le traitement est symptomatique, avec respect des diarrhées : réhydratation, correction des troubles électrolytiques et surveillance au domicile en cas d'absence de facteurs aggravants. Les symptômes ne durent pas plus de 48h, si c'est le cas ou en l'absence d'amélioration une hospitalisation peut se révéler nécessaire. Vous trouverez en annexes (Annexe 4), des compléments d'informations à propos des signes et des traitements de la déshydratation.

II.1.1.2. Le syndrome muscarinien

II.1.1.2.1. Toxine responsable

La toxine responsable de ce syndrome est la muscarine (figure 15), elle a une structure proche de l'acétylcholine (figure 16) et se fixe sur les mêmes récepteurs (interaction compétitive réversible au niveau des muscles lisses, de certaines glandes, du tissu nodal et du myocarde), d'où une symptomatologie cholinergique. (6,35)



Figure 15 : Molécule de Muscarine (39)

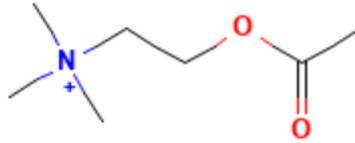


Figure 16 : Molécules d'Acétylcholine (40)

II.1.1.2.2. Espèces en cause (6,35)

Les espèces en cause sont différents Inocybes, les Clitocybes blancs givrés et divers Mycènes : *Inocybe fastigiata*, *I. patouillardii*, *I. geophylla* var. *lilacina*, *I. fragrans*, *I. godeyi* ; *Clitocybe rivulosa*, *C. cerussata*, *C. dealbata*, *C. candicans*, *C. phyllophila* ; *Mycena pura*, *Mycena rosa*. Ces champignons présentent des confusions communes notamment avec le Faux Mousseur, *Marasmius oreades* (particulièrement les Inocybes), le Meunier, *Clitopilus prunulus*, ou encore le Tricholome de la Saint Georges, *Calocybe gambosa*, (confusion avec l'Inocybe de Patouillard, *Inocybe patouillardii*).

II.1.1.2.3. Symptômes

L'apparition des symptômes se fait de 15min à 4h après le repas. Généralement plus l'intoxication est rapide, plus elle est sévère.

Les symptômes sont liés aux effets cholinergiques : le patient souffre d'hypersécrétions (hypersudation, larmoiements, rhinorrhée, hypersialorrhée, hypersécrétions bronchiques gastriques et intestinales) ; de désagréments oculaires (myosis et troubles de l'accommodation, vision floue, diplopie) ; et enfin, d'une bradycardie sinusale, d'une bronchoconstriction et d'une vasodilatation périphérique (flush, hypotension artérielle). Le patient présente également des troubles gastro-intestinaux : des nausées, des douleurs abdominales, des vomissements, une diarrhée aqueuse. La durée des symptômes est, en moyenne, de 15 à 20 minutes mais peut aller parfois jusqu'à 24h. (6,35)

II.1.1.2.4. Traitement

Il existe un antidote utilisé dans les cas où les signes cliniques sont marqués (intoxication potentiellement létale) : l'atropine, avec une surveillance pendant 24h en milieu hospitalier dans les cas sévères. En cas de signes cliniques modérés, la régression est spontanée et le traitement est symptomatique (avec surveillance biologique, si besoin à l'hôpital). (6,34)

Il faudra être particulièrement vigilant chez les personnes âgées sensibles aux effets cholinergiques, d'autant que cet effet pourra donner lieu à des interactions avec divers médicaments (comme les médicaments à effet anticholinergique utilisés dans diverses sphères : ORL, urinaire, cardiaque, ... (41) par exemple, l'hydroxyzine, un antihistaminique (42)). De la même manière, il faudra être vigilant chez les enfants et les personnes présentant des comorbidités, particulièrement en cas d'antécédents cardiaques et rénaux (43).

II.1.1.3. Le syndrome panthérinien

II.1.1.3.1. Toxines responsables

Plusieurs toxines sont responsables de ce syndrome, les 2 principales sont des dérivés isoxazoles appelés acide iboténique et muscimol (figure 17), respectivement analogues de l'acide glutamique (GLU) et de l'acide γ -aminobutyrique (GABA) (44) (figure 18) dont ils sont

agonistes des récepteurs. La muscazone (figure 17), dont l'activité est moindre, pourrait être responsable des effets anticholinergiques peu marqués et non expliqués par les dérivés isoxazoles. (45,46) Elle est connue pour produire des effets centraux de type somnolence, confusion et anxiété qui ne sont pas incompatibles avec une action atropinique centrale. Cependant le mode d'action de la muscazone n'est pas identifié et rien ne prouve qu'elle soit réellement responsable de l'activité myco-atropinique qui donne parfois son nom à ce syndrome. L'acide iboténique est responsable d'une phase d'excitation précoce (de manière analogue au GLU). Tandis qu'à la façon du GABA (neuromédiateur inhibiteur), le muscimol est responsable d'une sédation secondaire. L'acide iboténique étant spontanément dégradé en muscimol dans le corps (l'acide glutamique est, quant à lui, décarboxylé par l'acide glutamique décarboxylase (GAD) en GABA), ces molécules passent la barrière hémato-encéphalique. Ce passage leur permet d'avoir des effets centraux, cependant l'acide iboténique est rapidement excrété dans les urines. (44) Les dérivés isoxazoles sont particulièrement concentrés dans les parties colorées du champignon et sont facilement solubles dans l'eau froide. (44,47)

Attention à ne pas confondre ces toxines avec la muscarine, responsable du syndrome muscarinien et parfois mise en cause à tort dans le syndrome panthérimien (*Amanita muscaria* étant un des champignons responsable de ce syndrome, ne pas se fier à son nom car en effet, ce champignon ne contient qu'une dose infime de muscarine : 0,0002-0,0003% (44)).

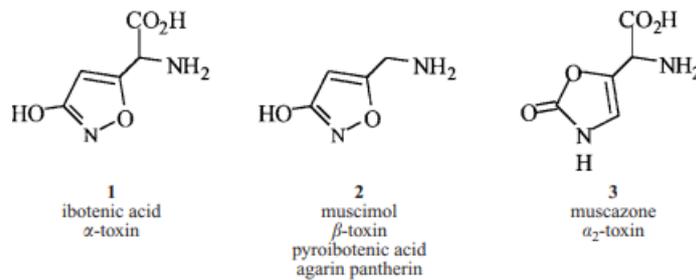


Figure 17 : Toxines responsables du syndrome panthérimien (47)

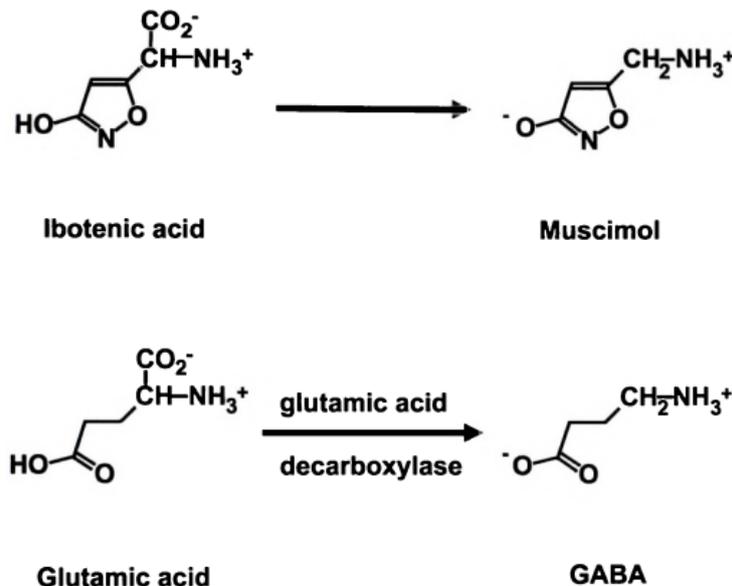


Figure 18 : Décarboxylation de l'acide iboténique et de l'acide glutamique (44)

II.1.1.3.2. Espèces en cause

Les champignons responsables de ce syndrome en France sont : *Amanita pantherina*, *Amanita muscaria*, *A. gemmata* (35)

L'Amanite tue-mouche (*Amanita muscaria*) pouvant être confondue avec la réputée délicieuse Amanite des Césars (*Amanita caesarea*) tandis que l'Amanite panthère (*Amanita pantherina*) quant à elle est confondue avec la Coulemelle (*Macrolepiota procera*) et l'Amanite rougissante (*Amanita rubescens*) toutes deux comestibles (l'Amanite rougissante étant à bien faire cuire avant consommation).

II.1.1.3.3. Symptômes (6,35,44,47)

Les symptômes de cette intoxication sont divers. Ils apparaissent 30min à 4h après le repas. Les symptômes de la période initiale sont des hallucinations auditives et visuelles, une distorsion spatio-temporelle, un état d'ébriété, une tachycardie, une hypotension, une mydriase et une sécheresse buccale ; associés à des troubles digestifs modérés (nausées, vomissements) avec des risques de convulsions (particulièrement chez les enfants). Les symptômes de la phase intermédiaire sont une grande fatigue, et une lenteur à la réalisation des tâches. Ces 2 phases sont suivies d'une phase de somnolence, voire d'un coma. La durée maximale du syndrome est de 48h. En dehors de ce délai une hospitalisation sera nécessaire quel que soit le terrain du patient.

II.1.1.3.4. Traitement

Le traitement est symptomatique. En cas de signes cliniques modérés, la régression est spontanée. En cas de signes cliniques intenses, il sera possible d'administrer des traitements sédatifs tels que des benzodiazépines. En cas de convulsions, du phénobarbital est administré, avec un suivi hospitalier. Il est important de ne pas confondre les syndromes muscarinien et panthérinien, en effet, dans ce cas, l'atropine est contre-indiquée.

II.1.1.3.5. A propos de l'Amanite tue-mouche

L'Amanite tue-mouche (*Amanita muscaria*) stimule l'imaginaire à plus d'un titre. En plus des effets hallucinogènes décrits précédemment, ce champignon dont l'aspect est atypique et esthétique en fait la représentation classique du champignon dans les bandes dessinées et autres illustrations. Elle est également au cœur d'une polémique des années 70 à propos du Soma. Le Soma est un breuvage sacrificiel consommé plus de 1000 ans avant JC dans la religion Védique et réputé pour procurer l'immortalité (48,49). La source d'obtention de ce Soma n'est pas bien déterminée et il s'agit là de l'objet de la polémique. En 1968, Gordon R. Wasson écrit un livre (*Soma Divine Mushroom of Immortality*) (50) dans lequel il tente de prouver que l'Amanite tue-mouche est la source de ce Soma. Son livre a reçu de fortes réactions et encore aujourd'hui il y a de nombreuses controverses au sujet de la nature du Soma. La perspective d'une recrudescence de la consommation de ce champignon (les textes védiques anciens ne tarissant pas d'éloge à son sujet, avec l'immortalité pour but ultime) n'est pas des plus réjouissantes, d'autant que les méthodes de consommation du Soma sont particulièrement originales. En plus du Soma, bu exclusivement par les prêtres, les fidèles, quant à eux, buvaient l'urine des prêtres ayant consommé le Soma. En effet, dans le cas d'*Amanita muscaria*, les molécules psychoactives se retrouvent purifiées des substances irritantes dans les urines. Cette pratique se retrouve d'ailleurs chez certaines tribus sibériennes (47).

La comestibilité de l'Amanite tue-mouche est un autre sujet à polémique. En 2008, W. Rubel et D. Arora se basent d'ailleurs sur son exemple dans leur article à propos des biais culturels des guides de détermination des champignons et de leur comestibilité (51). En 2000, A. G. Phipps (44) montre que l'amanite tue-mouche est consommée au Japon. Selon les conditions de préparation, sa consommation ne présenterait, selon lui, aucun risque hallucinogène. En effet, le muscimol et l'acide iboténique ne sont plus présents dans les échantillons ayant été bouillis dans l'eau pendant 5 à 10 minutes puis rincés à l'eau claire jusqu'à décolorer complètement le champignon (pratiques explicables par les propriétés et la localisation des dérivés isoxazoles). Cependant cela n'exclut pas un risque d'intoxication, les toxines responsables des troubles digestifs et des effets anticholinergiques n'étant pas identifiées. De plus, les quantités consommées par les Japonais ne sont pas clairement décrites mais suggérées comme relativement faibles (elle est utilisée en condiments), et de petites quantités pourraient être bien tolérées (dose toxique pour le Système Nerveux Central (SNC) : 30-60mg/kg d'acide iboténique et 6mg/kg de muscimol (44)). À titre personnel, je ne tenterais pas l'expérience et je déconseille de la proposer à qui que ce soit.

II.1.1.4. Le syndrome coprinien

II.1.1.4.1. Toxine responsable

La toxine responsable de ce syndrome est la coprine, elle produit un effet "disulfiram-like", l'effet antabuse en français, quand elle est associée à une consommation d'alcool. Le disulfirame est un médicament utilisé dans le traitement de la dépendance à l'alcool (52). Comme le montre le schéma en figure suivante, la coprine bloque l'acétaldéhyde déshydrogénase (ALDH) et inhibe le métabolisme de l'alcool absorbé. L'acétaldéhyde s'accumule alors, ce qui provoque l'effet antabuse.

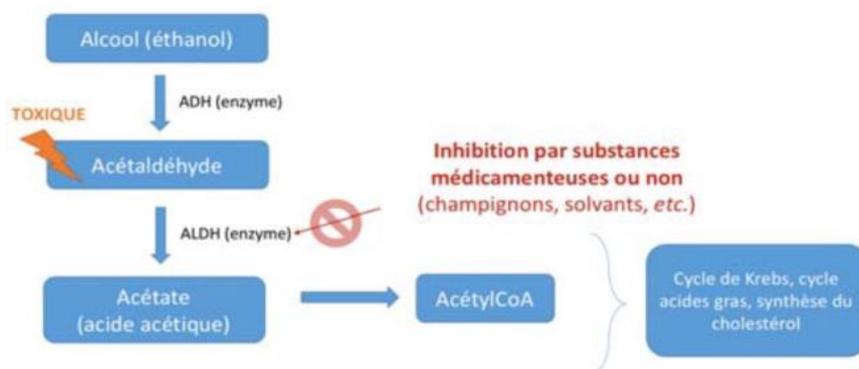


Figure 19 : Métabolisme de l'alcool et effet antabuse (53)

II.1.1.4.2. Espèces en cause

L'espèce en cause est quasiment exclusivement *Coprinus atramentarius*, avec un doute pour *Clitocybe clavipes*, *Boletus luridus* et *Morchella spp.* (6)

Le coprin chevelu (*Coprinus comatus*) n'est, quant à lui, pas concerné par cette interaction est peut être consommé jeune. Dans le livre *Limousin, terre de champignons* par A. Ghestem et M. Botineau publié en 2007 aux éditions Pulim (54) il est d'ailleurs classé comme succulent.

II.1.1.4.3. Symptômes (6,35)

Les symptômes apparaissent 30min à 2h après l'ingestion d'alcool. Le patient présente des troubles cardiaques, circulatoires et respiratoires : une vasodilatation périphérique ("flush" facial), une hypotension artérielle, une tachycardie, une douleur thoracique, une dyspnée et une fibrillation auriculaire. Le patient présente également des troubles neurosensoriels : de l'anxiété, des céphalées, des vertiges, des acouphènes, des paresthésies, de la confusion, de l'asthénie, des tremblements et des crampes musculaires. Il présente également d'autres troubles divers : des sueurs, des nausées, des vomissements, un goût métallique dans la bouche.

Ces symptômes peuvent apparaître jusqu'à 5 jours après la consommation des champignons, en cas de consommation d'alcool. (6,35) Une consommation d'alcool dans les 12h précédents l'ingestion des champignons pourra également mener à ces troubles. Leur intensité dépend de la quantité bue et de la vitesse de métabolisation de l'alcool, propre à chacun. (55) Enfin, les symptômes sont généralement brefs mais peuvent durer jusqu'à 24h. (35)

II.1.1.4.4. Traitement

Le traitement est symptomatique. Si nécessaire, le patient sera sédaté. Cette sédation a pour but de traiter l'anxiété. Elle n'est réalisable qu'en cas de stabilité des conditions de circulation sanguine (hémodynamique stable). (56) Les formes sévères pourront éventuellement être traitées par fomépizole. (6) Le fomépizole est un antidote aux intoxications par éthylèneglycol et méthanol, c'est un inhibiteur compétitif de l'ADH. Cependant, cette pratique n'est pas prévue dans les conditions réglementées par l'Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) (57,58). Une éthanolémie inférieure à 0,5g par litre, représente un facteur de bon pronostic. Les signes cliniques seront modérés et de régression spontanée en quelques heures. Tandis qu'une éthanolémie supérieure à 0,5g par litre (éthylotest positif) suggère plutôt l'apparition de signes cliniques marqués pouvant nécessiter un remplissage, des vasopresseurs et une surveillance en service de réanimation (34). Dans ce cas, le patient devra aller aux urgences. De même, une hospitalisation est nécessaire en cas de facteurs de risques cardiovasculaires ou en cas de manifestations cardiaques. (35) Certains médicaments peuvent provoquer un effet antabuse (voir liste en Annexe 5), tandis que d'autres contiennent de l'alcool. Il faudra vérifier si le patient prend des médicaments de ce type afin d'anticiper les possibles complications.

II.1.1.5. Le syndrome psilocybien

II.1.1.5.1. Toxine responsable

La toxine responsable de ce syndrome est la psilocybine. Elle est très rapidement déphosphorylée par des enzymes de la muqueuse intestinale en psilocine (59), analogue structural de la sérotonine (un neurotransmetteur), ayant des effets sérotoninergiques et dopaminergiques (effets hallucinogènes similaires à l'acide lysergique diéthylamide (Lyserg Säure Diethylamid ou LSD-25) et à la mescaline). (6,35) Ces différentes molécules sont représentées dans la figure suivante.

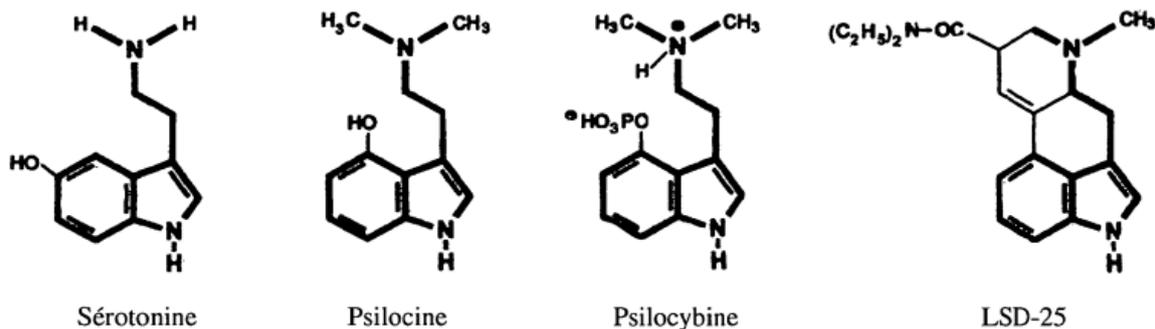


Figure 20 : Molécules de sérotonine, psilocine, psilocybine et de LSD-25 (59)

La psilocine est un psychotrope dont l'effet est lié à l'activation des récepteurs à la sérotonine (5-hydroxy-tryptamine ou 5-HT) de type 2A (ou récepteurs 5-HT_{2A}) (60) dont il est agoniste partiel (61).

II.1.1.5.2. Espèces en cause

Les espèces responsables de ce syndrome sont :

- Les Psilocybes : *Psilocybe spp.*, notamment le Psilocybe lancéolé, *Psilocybe semilanceata* (6,35)
- Différents Inocybes : *Inocybe aeruginascens*, *Inocybe corydalina* (6)
- Différents Panaeolus : *Panaeolus cyanescens*, *P. cinctulus* (6)
- *Conocybe spp.* et éventuellement des *Stropharia spp.* (62)

II.1.1.5.3. Symptômes

Les symptômes suivants apparaissent dans un délai de 30min à 1h après l'ingestion (6,35) :

- Troubles de l'humeur (euphorie ou anxiété), sensation d'étrangeté, de dépersonnalisation, de pesanteur ou de légèreté corporelle
- Troubles neurosensoriels : hallucinations de tous types, délire, dissociation des sensations, asthénie, somnolence, vertiges, désorientation et troubles de la coordination motrice
- Signes sympathomimétiques : tachycardie, hypertension artérielle (HTA), mydriase
- Troubles digestifs : nausées, vomissements, douleurs abdominales
- Hyperthermie, hyperréflexivité ostéotendineuse

Parfois, certaines personnes sont victimes d'une rémanence des symptômes appelée « flash-back » plusieurs semaines à plusieurs mois après la consommation. (63)

II.1.1.5.4. Prise en charge

L'intoxication est souvent volontaire pour ce syndrome et, dans le cadre de l'addictovigilance, il faudra déclarer les cas graves sur le site suivant: <https://signalement.social-sante.gouv.fr> (64,65)

Des signes cliniques modérés disparaissent de manière progressive en 4 à 12h avec une mise au repos et une prise en charge symptomatique. En cas de signes cliniques marqués, une hospitalisation sera préférable, avec une prise en charge des hallucinations par benzodiazépine, plus ou moins associée à un neuroleptique, en cas de tableau onirique sévère. (6,34,35) Divers médicaments comme la venlafaxine (un antidépresseur de la classes des inhibiteurs de la recapture de la sérotonine et de la noradrénaline ou IRSN) peuvent avoir une action

sérotoninergique (voir liste en annexes, Annexe 6) majorée par la consommation du champignon. Il faudra avoir une vigilance particulière dans cette situation, ainsi qu'en cas de bas âge ou de grand âge du patient et de troubles cardio-vasculaires préexistants.

La consommation de ce type de champignon est parfois banalisée. Il est parfois considéré comme « moins nocif » car il n'a pas de toxicité directe et ne génère pas de phénomène d'addiction. Pourtant il ne faut pas sous-estimer les conséquences de leur consommation : même habituelle et en présence de personnes en pleine possession de leurs moyens, elle peut mener à des événements tragiques, comme le montre l'article de Cartiser *et al.* « Défenestration sous l'influence de champignons hallucinogènes » (66).

II.1.1.5.5. Cadre légal

Les champignons hallucinogènes sont classés comme stupéfiants : leur consommation, leur détention, leur commerce et le ramassage de ces champignons sont interdits et punis par la loi (article 222-37 du Code pénal (67)). L'annexe IV de l'arrêté du 22 février 1990 fixant la liste des substances classées comme stupéfiants inclut les champignons des genres *Stropharia*, *Conocybe* et *Psilocybe* (68).

II.1.1.5.6. Substance à l'étude

Du fait d'une action prolongée de la psilocine sur le cerveau en dehors de l'effet hallucinogène aigu, la psilocybine est, à ce jour, à l'étude pour être utilisée comme traitement de l'anxiété, de différentes addictions ou de troubles dépressifs majeurs (61,69). En effet, son mode d'action en tant qu'activateur des récepteurs de la sérotonine suggère un effet antidépresseur. Divers protocoles ont été testés, comme l'administration répétée de microdoses (70) ; une administration unique associée à une psychothérapie ; l'administration de 2 doses moyennes ou élevées associées à une psychothérapie ; l'administration d'une dose élevée et d'une dose faible type placebo (71). Dans tous les cas, peu d'effets indésirables sont reportés, ce qui présente un intérêt non négligeable par rapport aux traitements actuels ou à d'autres traitements expérimentaux à base de LSD par exemple. (71) Malgré tout, une des inquiétudes particulières liée aux traitements antidépresseurs n'est pas évoquée, c'est la levée de l'inhibition qu'ils provoquent, avec un risque de « passage à l'acte ». (72) Les traitements antidépresseurs actuels sont souvent associés à un anxiolytique pour pallier à ce risque de suicide (73), notamment en début de traitement. La rapidité d'action de ce traitement pourrait peut-être suffire à elle-même à éviter ce trouble. En effet, les études montrent un effet antidépresseur avec une initiation rapide et des effets durables. (71) La psilocybine semble permettre une amélioration de l'humeur (70), notamment dans le traitement des dépressions résistantes aux médicaments (71). Le mode d'action de la psilocybine en tant qu'antidépresseur n'est pas encore clairement élucidé et ne serait pas nécessairement dû uniquement à l'action sur les récepteurs 5-HT_{2A}. (71) Lorsqu'un traitement psychothérapeutique est adjoint à la dose de psilocybine, cette dernière permettrait une potentialisation de l'effet de la psychothérapie (ce phénomène est qualifié « d'effet suggestif »). (71) Enfin l'intensité de l'expérience pourrait induire un changement de comportement chez le patient. (71)

II.1.1.6. Le syndrome de Szechwan

Ce syndrome est décrit depuis 1980 ; son nom vient de l'appellation anglaise d'une province chinoise (que nous nommons Sichuan en France), où est cultivée une espèce responsable de ce syndrome. (74) Les espèces connues pour être responsables de ce syndrome sont l'Oreille-de-Judas (*Auricularia auricula-judae*) et diverses espèces regroupées sous le nom de

« Champignon noir ». (74,75) L'Oreille-de-Judas pousse, notamment, sur les sureaux en France tandis que les champignons noirs sont commercialisés sous leur forme séchée dans le monde. (74,75) Ils sont donc vendus également dans les supermarchés français. La consommation en grande quantité et/ou de manière répétée peut provoquer une diminution du taux sanguin de plaquettes, selon un mécanisme de toxicité qui n'est pas encore bien connu. (74,76) Cette diminution provoque des purpuras, des saignements et des inflammations chez les intoxiqués. (75,77) Elle apparaît environ 3h après ingestion et dure jusqu'à 24h. (76) Outre la quantité et la fréquence de consommation, de nombreux éléments sont à prendre en compte dans cette intoxication provoquée par des champignons réputés comestibles et largement consommés, notamment dans la cuisine asiatique. L'écologie du champignon et le climat lorsqu'il pousse, ou encore la prise concomitante d'antiagrégants plaquettaires (comme l'aspirine, les Anti-Inflammatoires Non Stéroïdiens ou AINS, ou même le gingembre) sont des éléments qui semblent influencer l'intensité de la réaction des patients à la consommation du champignon. (75,76) La prise d'anticoagulants est également un facteur aggravant. (78) Ce syndrome est de bon pronostic mais il est important d'exclure les diagnostics différentiels qui peuvent être fatals aux patients. (76,79) En cas de saignements abondants, il peut être envisagé de traiter par de la vitamine K. Sinon le traitement est symptomatique, avec une surveillance hématologique. (76,78)

II.1.1.7. Le syndrome paxillien

Ce syndrome est rare, inconstant et encore mal connu. (65) Il est provoqué par le Paxille enroulé (*Paxillus involutus*). (6) Il semblerait qu'une réaction immuno-allergique de type II de la classification de Coombs et Gell (6), également appelée hypersensibilité cytotoxique, soit impliquée dans son mécanisme avec des sensibilités individuelles différentes. L'hypersensibilité de type II est anticorps-médiée ; elle implique des immunoglobulines de type M et de type G (IgM et IgG) qui se fixent sur des antigènes présents à la surface de cellules cibles (figure 21). Les pénicillines, par exemple, sont connues pour pouvoir provoquer ce genre de réactions. (80)

Il y a 3 voies possibles de cytolysse (80) :

- Par apoptose induite par la voie du complément (illustrée par la figure 22),
- Par phagocytose (anticorps ou complément reconnus par les récepteurs de cellules phagocytaires),
- Par apoptose induite par les lymphocytes « natural killer » (NK)

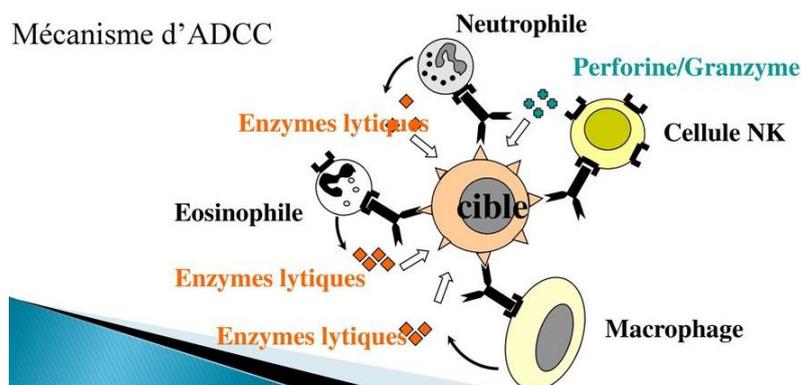


Figure 21 : L'hypersensibilité de type II médiée par les anticorps (81)

ADCC = Antibody-Dependant Cell-mediated Cytotoxicity

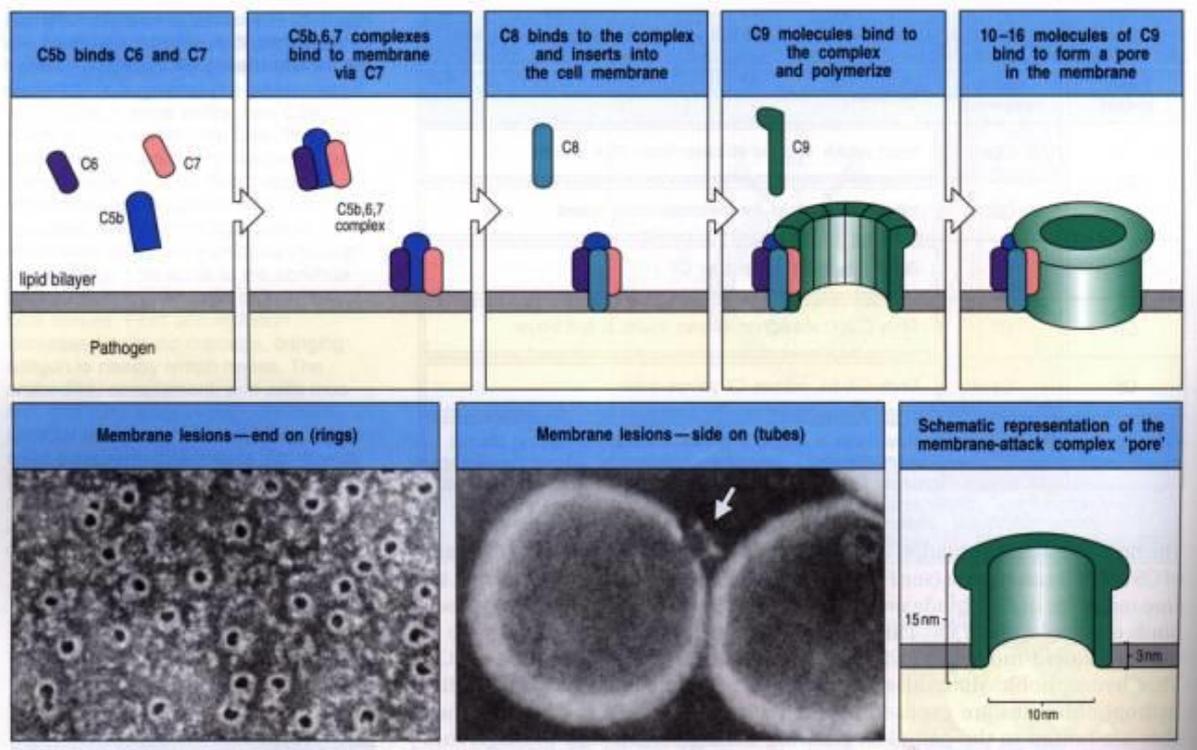


Figure 22 : Complexe d'attaque membranaire du complément, formation de pores provoquant l'apoptose (82)

Les symptômes apparaissent 1 à 3h après le repas déclencheur. (6) Ces symptômes se présentent sous la forme de troubles digestifs (douleurs abdominales, nausées, vomissements, diarrhées), suivis d'une hémolyse intravasculaire (caractérisée par un ictère, des douleurs lombaires, un collapsus cardiovasculaire, une insuffisance rénale oligoanurique).

Le traitement est symptomatique avec remplissage et épuration extrarénale. Dans les cas graves, une transfusion sanguine peut être nécessaire. **Il s'agit d'une urgence vitale !** Du fait de sa gravité, ce syndrome nécessite une hospitalisation quelle que soit l'intensité des symptômes et le profil du patient. Malgré la rapidité d'apparition des symptômes, ce syndrome se situe un peu à part dans la catégorie des syndromes à latence courte et se rapproche des principaux syndromes à latence longue. Par ailleurs, la présence d'un ictère (augmentation des concentrations sanguine de la bilirubine et des transaminases) peut être source de confusion avec le syndrome phalloïdien.

II.1.2. Les syndromes à latence longue

Généralement ces syndromes sont plus graves car un délai de plus de 6h entre l'intoxication et l'ingestion de champignons correspond souvent à des toxiques lésionnels. Toute intoxication par des champignons dont les symptômes apparaissent plus de 6h après l'ingestion justifie une hospitalisation. (45)

Il existe 8 syndromes classés dans cette catégorie :

- Le mortel et bien connu syndrome phalloïdien
- Le syndrome gyromitrien ou helvellien
- Le syndrome orellanien
- Le syndrome proximien
- Le syndrome de rhabdomyolyse
- Le syndrome d'atteinte du Système Nerveux Central (SNC)
- Le syndrome acro-mélagien ou érythromélagie
- Le syndrome de dermatite flagellaire

II.1.2.1. Le syndrome phalloïdien

D'après l'étude rétrospective menée par le CAP d'Angers sur les cas d'intoxications rapportés aux CAP en 2014, ce syndrome représente 5% des cas où le syndrome a pu être identifié. Il a causé 15 des 22 décès survenus à la suite d'une intoxication par des champignons en France entre 2010 et 2017 ; il est d'ailleurs responsable de la mise en place de la surveillance nationale des intoxications alimentaires par les champignons. (19)

II.1.2.1.1. Toxines responsables

Plusieurs toxines sont responsables de ce syndrome particulièrement mortel. Ce sont les amatoxines (amanitines α et β), les phallotoxines, les virotoxines et les phallolysines. Les amanitines (thermostables (83)) sont les principales toxines responsables de la cytolysé hépatique par inhibition de l'Acide RiboNucléique (ARN) polymérase II, puisque les phallotoxines ne passent pas la barrière digestive et que les phallolysines sont détruites par la cuisson. (84) L'action des virotoxines est mal connue mais, seules, elles ne seraient pas responsables d'intoxications. (85) En effet, les amatoxines (figure 23) sont composées d'un noyau indole (86) qui n'est pas sans rappeler la structure des bases puriques (figure 24) formées d'un noyau pyrimidique associé à un noyau imidazole. Cela permet aux amatoxines de se fixer sur l'ARN polymérase II des hépatocytes. Cette fixation induit un arrêt de la synthèse protéique par ces cellules, ce qui provoque une nécrose hépatique centrolobulaire. (83,84) Cette lyse cellulaire est due à l'absence de régénération des protéines qui jouent un rôle central dans l'activité cellulaire. (87) Les amatoxines sont également toxiques pour les cellules de la muqueuse intestinale, où ces toxines sont absorbées, et pour les cellules du tubule proximal rénal, qui participent, avec les hépatocytes, à la métabolisation de ces toxines. (88)

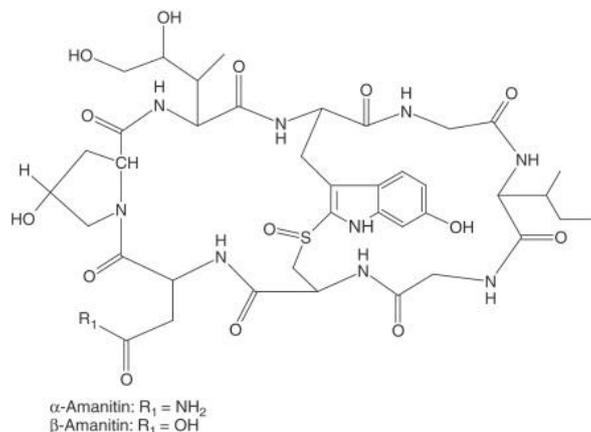


Figure 23 : Molécules d'amanitines α et β (89)



Figure 24 : Structure moléculaire des bases puriques (90)

II.1.2.1.2. Espèces responsables

Les espèces responsables du syndrome phalloïdien sont les Amanites phalloïdes *Amanita phalloides* (qui se présentent sous de nombreuses variétés aux aspects et notamment aux couleurs très variables) ; ainsi que d'autres Amanites comme *Amanita verna* et *A. virosa* ; plusieurs petites Lépiotes comme *Lepiota helveola*, *L. bruneo-incarnata* et *L. josseerandii* ; et diverses galères, comme *Galerina marginata*. (6)

Une seule Amanite phalloïde peut provoquer la mort du patient et les spores de celle-ci peuvent contaminer toute une cueillette si les espèces sont mélangées dans le même contenant, d'où l'intérêt de séparer les différentes espèces ramassées ! Les confusions des espèces responsables de ce syndrome sont multiples, notamment pour l'Amanite phalloïde. Par précaution, tout champignon ayant une volve en sac blanche, des lames blanches et un anneau blanc sera à considérer comme mortel. (91) Les espèces de Lépiotes de taille inférieure à 10cm seront à rejeter. Il faudra également être vigilant à la confusion majeure entre les Galères et les Pholiotes changeantes (*Kuehneromyces mutabilis*, une espèce comestible).

II.1.2.1.3. Symptômes

Les symptômes apparaissent en 6 à 24h après la consommation et suivent plusieurs phases. (6,35,62) D'abord, des troubles digestifs apparaissent (nausées, vomissements, douleurs abdominales et diarrhées cholériformes - soit des diarrhées aqueuses profuses, fréquentes et apyrétiques, parfois sanguinolentes) associés à une déshydratation secondaire pouvant provoquer des troubles hémodynamiques et hydroélectrolytiques avec acidose métabolique (déshydratation grave). Ces symptômes apparaissent généralement 9 à 12h après ingestion mais peuvent se manifester dès 6h et jusqu'à 36h après ingestion. Suit une phase d'amélioration trompeuse des symptômes. Effectivement, au 3^{ème} jour après la consommation des champignons (24 à 36h après ingestion des champignons), l'hépatotoxicité des amatoxines se manifeste. Les analyses biologiques sont anormales avec des concentrations sanguines d'aspartate et d'alanine aminotransférases (ASAT et ALAT) et des concentrations sanguines de bilirubine augmentées, avec un pic d'augmentation entre le 3^{ème} et le 5^{ème} jour. Ces troubles continuent jusqu'à la défaillance complète du foie (la nécrose est massive et dépasse les capacités de régénération du foie), dans les cas graves. Les cas sévères d'insuffisance hépatique sont associés à un ictère (92), une encéphalopathie hépatique (93) et des troubles de la coagulation avec un risque hémorragique et de Coagulation Intravasculaire Disséminée ou CIVD (94). Cette défaillance hépatique est également souvent associée à des défaillances rénales (insuffisance rénale par bas débit ou syndrome hépatorénal qui apparaît entre le 5^{ème} et le 8^{ème} jour). Sans mesure adaptée, le patient risque de décéder dans les 7 jours après la consommation du champignon à cause de la défaillance hépatique.

II.1.2.1.4. Traitement

En cas d'exposition toxique aux champignons responsables de ce syndrome, jusqu'à 6h après le repas, un traitement évacuateur sera mis en place avec vomissements provoqués ou lavage gastrique ainsi qu'un traitement par du charbon activé à doses répétées, accompagné d'une surveillance biologique et clinique des fonctions hépatiques et rénales à l'hôpital. (35) L'apparition des symptômes fait perdre tout son intérêt à ce type de traitement car cela signifie que les toxines ne sont plus évacuables et que les lésions sont d'ores et déjà initiées. Il existe différentes techniques d'élimination des toxines déjà absorbées. Cependant, de la même manière, plus la prise en charge est précoce, meilleure est l'efficacité de ces méthodes. Par exemple, favoriser la diurèse dans les 2 premiers jours suivant l'ingestion des champignons permet de stimuler l'épuration rénale des amatoxines. (95) Les amatoxines métabolisées au niveau hépatique (ce qui représente plus de la moitié des amatoxines absorbées) sont excrétées par voie biliaire et subissent le cycle entéro-hépatique. (95) Une partie des amatoxines retourne ainsi dans la circulation sanguine, et certaines études ont montré que l'interruption de ce cycle par drainage biliaire permet une nette atténuation des lésions hépatiques. (95) Diverses techniques d'élimination extracorporelle existent également avec une efficacité variable qui reste à étudier. (95)

Le patient devra être hospitalisé rapidement en service de réanimation (35,65), où il recevra un traitement symptomatique avec respect des diarrhées (6), sous la forme principalement d'une solution de réhydratation par voie Intra-Veineuse (IV). (35) Il existe des traitements supposés anti-toxiques notamment la silymarine, la N-acétylcystéine et la benzylpénicilline. Cependant, leur efficacité est controversée et, à ce jour, il n'est pas possible d'affirmer leur efficacité. La silymarine et la benzylpénicilline semblent avoir un effet protecteur sur les hépatocytes lorsqu'elles sont administrées rapidement car elles permettraient une diminution de l'entrée des amatoxines dans les hépatocytes (83,95,96). Le mécanisme d'action de la N-acétylcystéine est plus incertain. Certaines hypothèses portent sur une action réductrice anti-radicaux libres, d'autres sur une altération de la structure des amatoxines. (95) Une étude de 2015 montre des résultats très encourageants chez l'animal dans l'utilisation de la polymyxine B comme antidote, en empêchant la fixation de l'amanitine sur l'ARN polymérase II. (97) Quand la surveillance biologique et clinique des fonctions rénales et hépatiques montre une altération de la fonction hépatique, une suppléance artificielle hépatique pourra être mise en place, par exemple, par le Molecular Adsorbant Recirculating System (MARS®) (6). Il s'agit d'un système d'assistance hépatique extracorporelle qui combine un système d'épuration extra-rénale classique à un « circuit albumine » permettant l'épuration des toxines non solubles dans l'eau. (98) Le schéma du système est représenté sur la figure 25, tandis que la figure 26 est une photo du système permettant de mieux visualiser les différents éléments. Cependant, l'utilisation d'un tel système n'a pas de réel intérêt dans l'épuration des toxines et son utilité dans le cadre d'une insuffisance hépatique aiguë n'est pas clairement démontrée. Même si elle a été suggérée chez les enfants, il n'est pas prouvé que l'amélioration ne soit pas due, par exemple, à une résolution spontanée grâce à la correction de l'instabilité hémodynamique. (99) Il s'agit d'une technique de suppléance hépatique mais il en existe d'autres (complètement artificielles mais aussi bioartificielles). (100) En cas d'hépatite fulminante, le seul traitement efficace est la transplantation hépatique. (65)

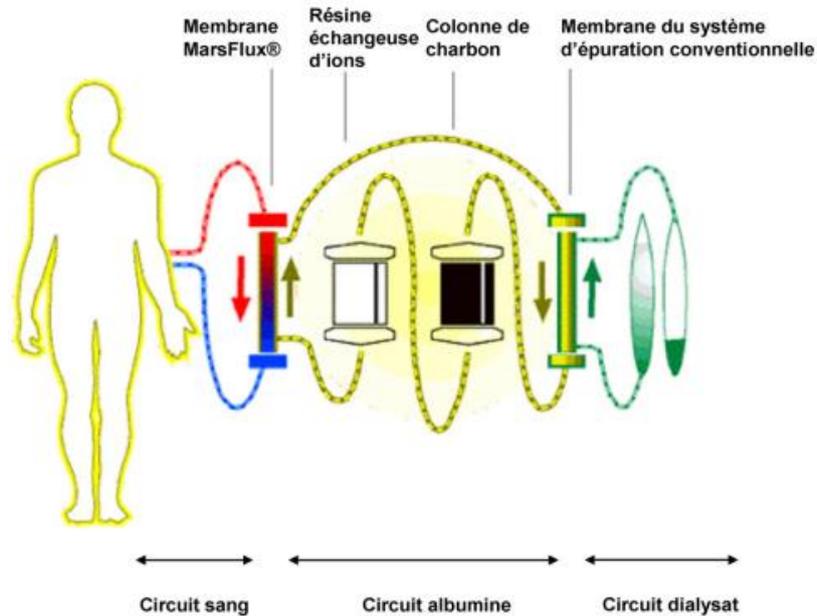


Figure 25 : Schéma des différents circuits du système MARS® (99)



Figure 26 : Moniteur MARS® (99)

II.1.2.1.5. Le « protocole Bastien »

Le docteur Bastien était un médecin Vosgien de la seconde moitié du XX^{ème} siècle. Il affirmait avoir trouvé un traitement à l'intoxication phalloïdienne. Ce traitement consiste à administrer de la vitamine C en IV, et du nifuroxazide et de la néomycine *per os*, en association à une réhydratation classique, la prise d'antiémétiques et un réensemencement de la flore intestinale. (101) Personnage très médiatique, pour prouver l'efficacité de son traitement, il ingère à 3 reprises (1971, 1974 et 1981, devant la presse) des amanites phalloïdes à une dose mortelle et s'en sort indemne (ou presque, il développe une hépatite secondaire à l'ingestion des champignons) après avoir reçu son traitement. (101) Ce traitement est supposé être administré très précocement après l'apparition des symptômes, le docteur Bastien commençait le traitement avant même l'ingestion des champignons. (101) A ce jour, l'efficacité de ce protocole n'est pas démontrée et il n'est pas utilisé en pratique. En effet, les conditions dans lesquelles le docteur Bastien a éprouvé son traitement ne correspondent pas à la méthodologie scientifique. (101)

II.1.2.2. Le syndrome gyromitrien

Cette intoxication dépend des conditions de préparations et de la fréquence de consommation du champignon, d'où un aspect assez « aléatoire » des intoxications. Certains des champignons responsables de cette intoxication étaient même consommés au XVIII^{ème} siècle car ils étaient alors considérés comme comestibles. (45,102) Effectivement, les propriétés de la toxine en cause font que les champignons séchés puis bouillis peuvent *a priori* être consommés avec prudence (après avoir rejeté l'eau de cuisson, en petites quantités et de manière exceptionnelle). Le mode d'action toxique explique également qu'une consommation répétée ou importante augmente la toxicité des champignons en cause. (45,102,103)

II.1.2.2.1. Toxine responsable

La toxine responsable de cette intoxication est la gyromitrine, qui est un précurseur de la MonoMéthylHydrazine (MMH) et d'autres hydrazones. (103) La gyromitrine et ses dérivés sont thermolabiles, hydrosolubles et volatiles, d'où l'élimination d'une grande partie des toxines à la dessiccation suivie d'une cuisson à l'eau bouillante (après avoir rejeté l'eau de cuisson et en veillant à ne pas respirer les vapeurs) (103). Une partie est probablement liée à des molécules de plus haut poids moléculaire et reste dans le champignon malgré les traitements précédents. (102)

Au pH gastrique et à la température corporelle, la gyromitrine est hydrolysée en MMH (de la même manière qu'à la cuisson) selon le schéma de la figure suivante. La MMH est transformée en diazène instable qui va entrer dans les processus d'oxydation au niveau du foie et former des radicaux libres toxiques. (102)

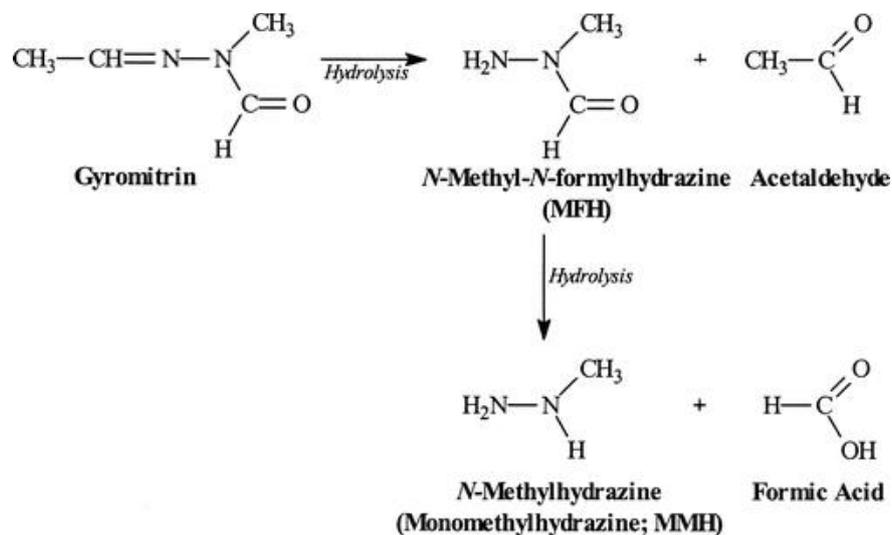


Figure 27 : Métabolisation de la gyromitrine en MMH (104)

La métabolisation se fait selon 2 phases (figure suivante) : la phase gastro-intestinale (hydrolyse de la gyromitrine en MMH) et la phase hépatique (oxydation de la MMH en composés toxiques et carcinogènes). (102)

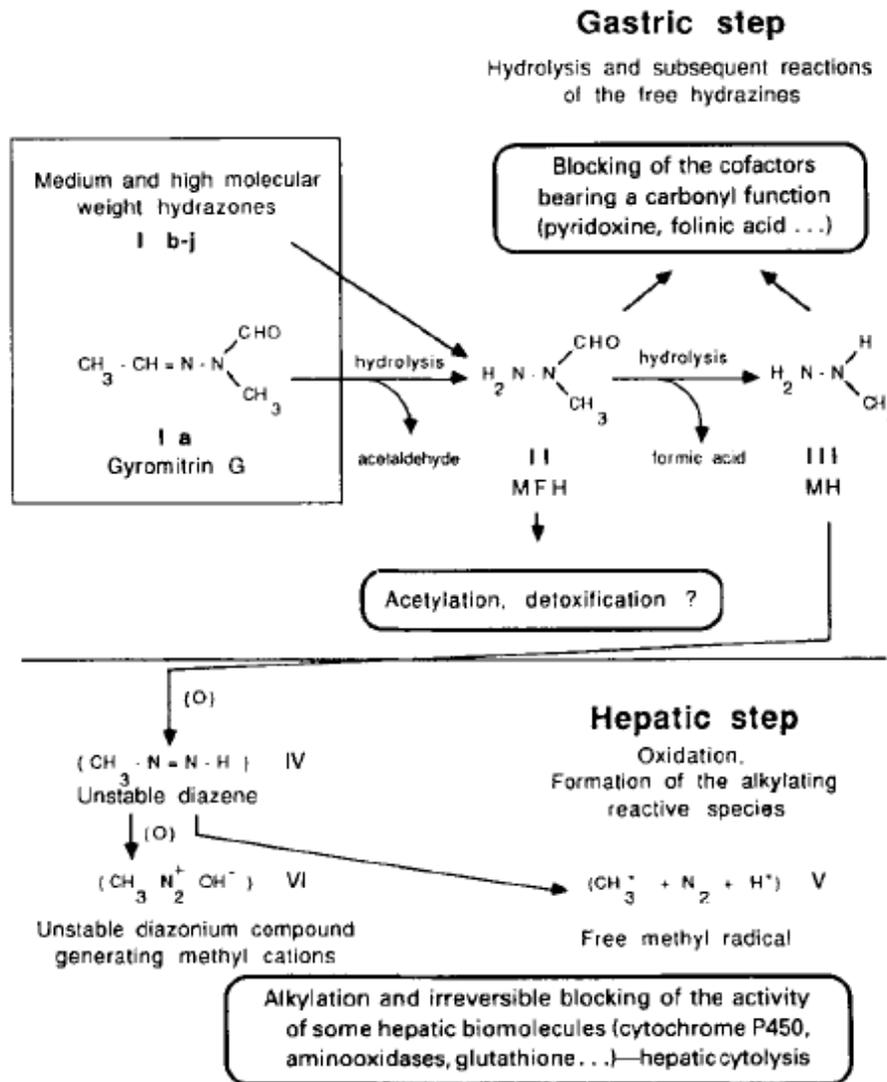


Figure 28 : Métabolisation de la gyromitrine et toxicité (102)

La forme acétylée de la MMH est moins toxique que la forme non acétylée. Dans la population générale, certains individus sont qualifiés d'acétylateurs lents et d'autres d'acétylateurs rapides selon l'efficacité de l'enzyme (N-acétyltransférase) catalysant cette transformation de MMH en acétylhydrazine (figure suivante). (102) Ce polymorphisme de la N-acétyltransférase (105) explique en partie l'inconstance de cette intoxication. Cette notion d'acétylateurs rapides ou lents se retrouve, par exemple, dans le métabolisme de l'isoniazide, un traitement antituberculeux dégradable en MMH. (106)

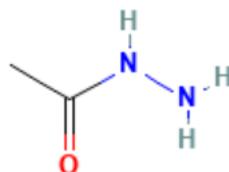


Figure 29 : Molécule d'acétylhydrazine (107)

La MMH a 2 modes de toxicité principaux (figure 29). D'une part, elle inhibe la vitamine B6, qui existe sous forme de pyridoxal, pyridoxine ou pyridoxamine (molécules représentées sur la figure 30). Elle inhibe également la vitamine B9, aussi appelée acide folique (molécule représentée sur la figure 31). Or, la vitamine B6 et la vitamine B9 sont des cofacteurs pour de nombreuses réactions chimiques. Grâce à sa fonction amine libre, la MMH se lie à la fonction carbonyle du pyridoxal et du pyridoxal phosphate (PLP). Cette liaison ne peut pas se faire lorsque la MMH est sous forme acétylée. (102) La liaison de la MMH au PLP bloquerait le site actif du PLP et l'empêcherait de jouer son rôle de cofacteur, notamment dans la synthèse de l'acide γ -aminobutyrique (GABA). (102) De la même manière, la MMH est capable de se fixer grâce à sa fonction amine libre sur la fonction carbonyle de l'acide folique. (102) La MMH empêche ainsi l'action de l'acide folique qui intervient notamment dans la synthèse des bases puriques. D'autres sources évoquent une action inhibitrice de la MMH sur la pyridoxal kinase diminuant ainsi la synthèse de PLP (schéma de la réaction en figure 30) (108,109) D'autre part, la formation de radicaux libres dans le foie provoque une hépatotoxicité. (102) À noter que l'acétylhydrazine est également transformée en radicaux libres et que les acétyleurs lents ne sont pas protégés de cette toxicité. (106) En outre, les dérivés mono- ou di-substitués d'hydrazine sont des substances mutagènes. (102) Dans de rares cas, la MMH peut provoquer une méthémoglobinémie. (102)

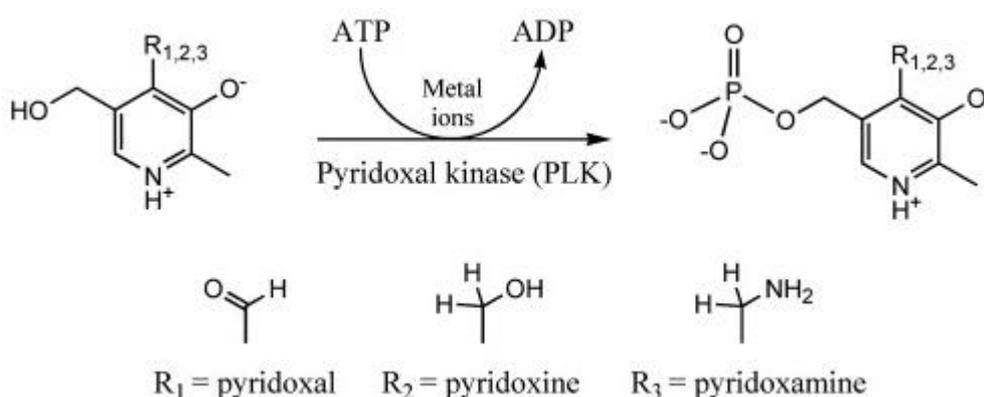


Figure 30 : Réactions catalysées par la pyridoxal kinase (110)

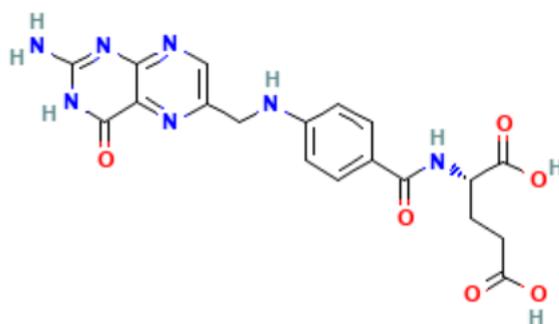


Figure 31 : Molécule d'acide folique (111)

Plus les repas sont répétés ou la consommation importante, plus cette activité toxique est importante. Ceci explique en partie l'inconstance de cette intoxication et le fait que certains des champignons responsables de cette intoxication ont longtemps été considérés comme comestibles. D'où, également, la présence d'un « seuil de toxicité » (102)

II.1.2.2.2. Espèces en cause

Les espèces responsables de ce syndrome sont du genre *Gyromitra* (*G. esculenta*, *G. gigas*). (6,35) À moindre mesure, la Léotie lubrique (*Leotia lubrica*) est également responsable de ce syndrome. Ainsi que certaines espèces dans l'Ordre des *Pezizales* (*Helvella macropus*, *Helvella crispa*, *H. spp*, *Verpa bohemica*, *Leptopodia elastica* et *Otidea onotica*). (6,112,113) Les Gyromitres ont longtemps été considérées comme comestibles (d'où le nom de l'espèce « Gyromitre comestible ») mais leur toxicité est aujourd'hui bien admise. (6,35)

Les Gyromitres et les Helvelles peuvent être confondues avec les Morilles (réputées très bonnes comestibles bien cuites).

II.1.2.2.3. Symptômes

II.1.2.2.3.1. Symptômes de syndrome gyromitrien

Le syndrome gyromitrien correspond à la toxicité aiguë de la gyromitrine. Le graphique suivant (figure suivante) schématise l'évolution de l'intoxication dans le temps selon l'importance de la consommation des champignons responsables de cette intoxication.

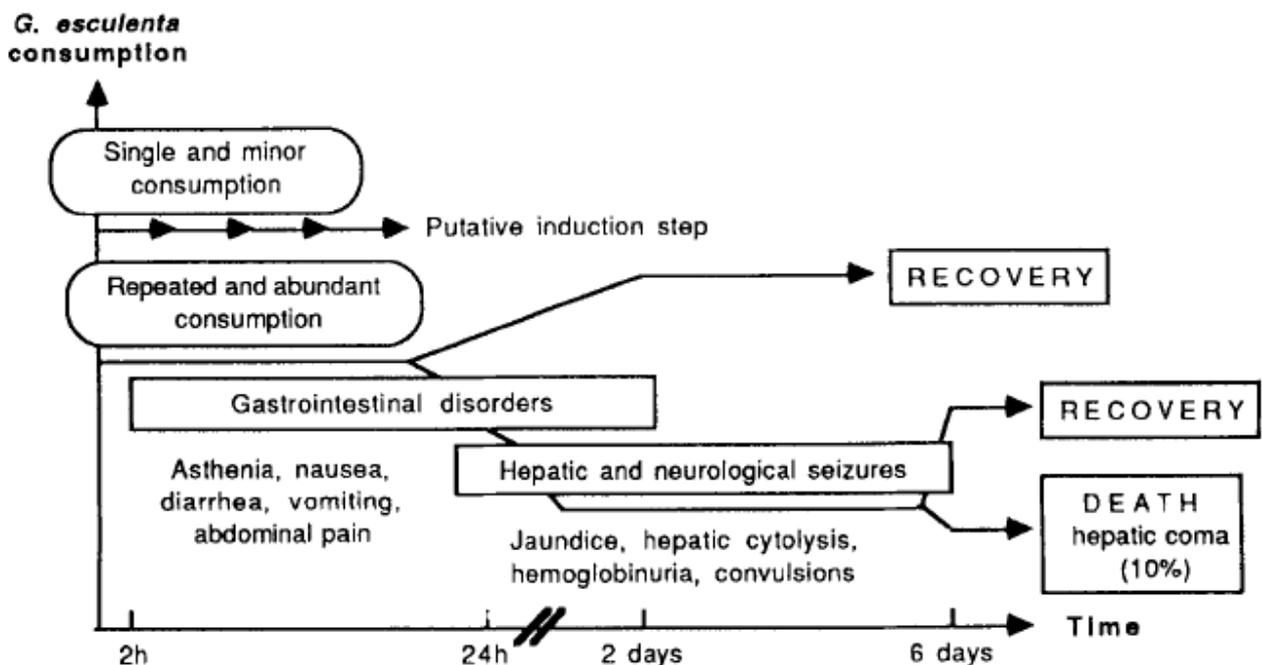


Figure 32 : Chronogramme et symptômes du syndrome gyromitrien (102)

Les symptômes apparaissent 6 à 48h après l'ingestion. (6) D'abord, apparaissent un syndrome digestif (nausées, vomissements, diarrhées et douleurs abdominales), une asthénie et des céphalées. (6,35) Ensuite, l'état du patient régresse, il présente alors une hépatite cytolitique modérée 36 à 48h après le repas, une atteinte neurologique (majorée chez les acétyleurs lents), voire une atteinte rénale. (6,35) Les symptômes de l'hépatite sont une hépatomégalie douloureuse et un ictère parfois accompagnés d'une hémolyse intravasculaire. (6,35) L'atteinte neurologique est, quant à elle, caractérisée par une somnolence, des convulsions, de la confusion, des délires, des vertiges, une incoordination motrice, pouvant aller, dans les cas graves, jusqu'au coma. (6,35)

II.1.2.2.3.2. Des cas de sclérose latérale amyotrophique

Un autre aspect du caractère génotoxique (toxicité retardée) des Gyromitres encore mal connu est son implication dans l'apparition de cas de Sclérose Latérale Amyotrophique (SLA) (selon l'INSERM : « une maladie dégénérative grave et handicapante, qui conduit au décès dans les 3 à 5 ans qui suivent le diagnostic » (114)). Le champignon mis en cause est la Gyromitre géante (*Gyromitra gigas*). À la suite de sa consommation, 14 personnes ont développé une SLA entre 1990 et 2018 dans les Alpes françaises alors qu'ils n'avaient, par ailleurs, aucun facteur de risque génétique ou environnemental connu. (115)

II.1.2.2.4. Traitement

Cette intoxication est potentiellement fatale. Le patient devra être pris en charge en milieu hospitalier afin de bénéficier d'un suivi biologique et clinique. Ce qui permettra d'agir rapidement en cas d'aggravation de son état. Le traitement est essentiellement symptomatique, avec réhydratation et apport de glucose. Mais, en cas de comas ou de convulsions, il est possible d'administrer de la vitamine B6 (IV). Dans le cas où le patient présente une hémolyse, le traitement consistera à administrer des transfusions sanguines. (6,35) Une atteinte hépatique préexistante constitue une comorbidité importante dans ce syndrome. En effet, le risque de l'aggravation de l'insuffisance hépatique, avec une évolution fatale, est d'autant plus important. (116)

II.1.2.2.5. Réglementation

L'article 1 du décret n°91-1039 du 7 octobre 1991 modifiant l'article 15, titre II du décret du 15 avril 1912 pris pour l'application de la loi du 1^{er} août 1905 sur les fraudes et falsifications en matière de produits ou de services en ce qui concerne les denrées alimentaires, et spécialement les viandes, produits de la charcuterie, fruits, légumes, poissons et conserves interdit la commercialisation des Gyromitres fausses morilles. (117)

II.1.2.3. Le syndrome orellanien

II.1.2.3.1. Toxines responsables

Les toxines associées à ce syndrome sont les orellanines, elles sont déshydroxylées en orellinines (qui présentent les mêmes propriétés que les orellanines), elles-mêmes déshydroxylées en orellines (non toxiques), comme le montre le schéma en figure suivante. Leur mécanisme d'action n'est pas encore élucidé mais il a été prouvé qu'elles provoquent une diminution de la synthèse protéique dans les cellules du tubule proximal du système rénal. Ce sont des molécules photosensibles mais thermostables jusqu'à environ 180°C. (6,35,118,119)

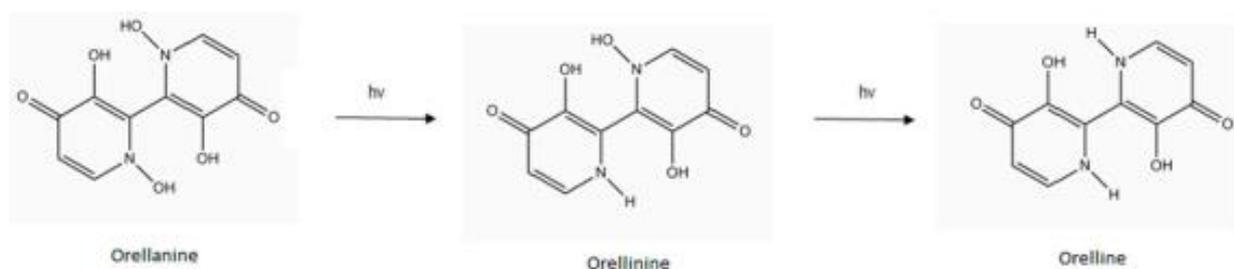


Figure 33 : Structure de l'orellanine et de ses produits de décomposition (118)

II.1.2.3.2. Espèces responsables

Les espèces provoquant ce syndrome sont des champignons du genre *Cortinarius* : *Cortinarius orellanus*, *C. speciosissimus*, *C. orellanoides*, *C. splendens*, *C. cinnamomeus* (6). De manière générale les cortinaires roux, rouges ou jaunes sont suspects (35).

II.1.2.3.3. Symptômes

Les symptômes digestifs apparaissent de 6h à 14j après l'ingestion des champignons tandis que les troubles rénaux caractéristiques de cette intoxication apparaissent 4 à 17j après l'ingestion. (6) Ceci fait que la corrélation du toxidrome présenté par le patient avec l'exposition toxique au champignon peut être ardue. Non seulement le patient présente des signes digestifs : douleurs abdominales, nausées, vomissements, anorexie. (6) Mais il présente également des signes neuromusculaires : paresthésies, myalgies, asthénie. (35) Par ailleurs, une atteinte rénale peut également survenir dans un délai plus ou moins long (plus il est court, moins bon est le pronostic). Cette atteinte rénale se manifeste par des douleurs lombaires, une sensation de soif, une polyurie puis une oligo-anurie, souvent associée à une hématurie et à une protéinurie. La néphrite tubulo-interstitielle initiale évolue ensuite vers une insuffisance rénale aiguë. Dans 50% des cas, cette insuffisance rénale aiguë évolue vers une chronicité. (6,35,45,118)

II.1.2.3.4. Traitement

La prise en charge doit se faire à l'hôpital afin de mettre en place un suivi de la fonction rénale car, selon l'évolution, une hémodialyse peut être nécessaire. Le traitement est symptomatique, avec correction des désordres métaboliques. En fonction de l'état du patient, une transplantation rénale peut être requise. (6,35,45)

II.1.2.4. Syndrome proximien

La description de ce syndrome est relativement récente (fin du XX^{ème} siècle). Ce syndrome a des homologues sur les continents américain et asiatiques. Cependant, la toxine supposée être responsable des intoxications par les espèces américaines (comme *Amanita smithiana*), l'Acide AminoHexaDiénoïque, AHDA, n'a pas été trouvée dans l'espèce française *Amanita proxima*. Les espèces présentes en Amérique du Nord sont donc parfois associées à un syndrome distinct (appelé syndrome de tubulonéphrite aiguë précoce), tandis que les toxines des espèces asiatiques n'ont pas été identifiées. (6,120,121)

II.1.2.4.1. Espèce en cause

L'espèce responsable de ce syndrome en France est l'Amanite à volve rousse (*Amanita proxima*) (65). Elle est confondue avec l'Amanite ovoïde, *Amanita ovoidea* (comestible) (122).

II.1.2.4.2. Symptômes

Les signes digestifs (douleurs abdominales, nausées, vomissements, diarrhées) apparaissent en 8 à 14h après ingestion des champignons responsables de cette intoxication. (6,65) Puis, en 1 à 4j, l'atteinte hépatorénale se met en place. L'atteinte hépatorénale se manifeste par une cytolysé hépatique et une tubulopathie aiguë. Son apparition est plus précoce que pour le syndrome orellanien, ce qui permet de différencier ces 2 syndromes. (6,45,65)

II.1.2.4.3. Traitement

Le traitement est symptomatique, en milieu hospitalier, l'insuffisance rénale pouvant nécessiter une hémodialyse. À ce jour, l'évolution est favorable en quelques semaines. (122)

II.1.2.5. Rhabdomyolyse

Les toxines responsables de ce syndrome ne sont pas identifiées. Il s'agit d'un syndrome très inconstant apparaissant souvent à la suite de consommations répétées de certains Tricholomes. Ces champignons ont longtemps été consommés, et même commercialisés, particulièrement dans les Landes, où ils poussent en abondance. Ils y étaient d'ailleurs vendus sur les marchés avec « un bon rapport qualité/prix ». (45,123)

II.1.2.5.1. Espèces responsables

Les espèces responsables de ce syndrome en France sont du genre *Tricholoma* : *Tricholoma equestre* et *T. auratum*. (6)

II.1.2.5.2. Symptômes

Les symptômes apparaissent 24h à 6j après plus de 3 repas consécutifs de ces champignons. (35,45) Ils se présentent sous la forme de myalgies diffuses (surtout au niveau de la partie proximale des membres inférieurs) et d'une asthénie marquée. Ce sont les principaux signes de la rhabdomyolyse qui peut se compliquer en myocardite, associée à une insuffisance cardiaque réfractaire au traitement. (124) Le patient souffre également de nausées, de vomissements, d'une hypersudation et d'une polypnée (signe de l'atteinte des muscles respiratoires). La lyse des cellules musculaires striées entraîne une libération de myoglobine dans la circulation sanguine pouvant aller interférer avec le fonctionnement des reins et provoquer une insuffisance rénale aiguë. (122) En outre, si le patient présente une hyperthermie et des symptômes cardio-respiratoires, le pronostic n'est pas bon. (45)

II.1.2.5.3. Traitement

Le traitement est symptomatique (compensation des pertes hydriques dues à la sudation) mais l'intoxication doit être prise en charge en service de réanimation à cause des évolutions graves possibles. (35,45)

II.1.2.5.4. Cadre légal

Un arrêté datant de 2004 interdit l'importation et la mise sur le marché à titre gratuit ou onéreux du Tricholome équestre pour une durée de 1 an. (125) Un décret a ensuite pérennisé et extrapolé cette mesure en 2005. En plus de l'importation et de la mise en vente de ce champignon, sont interdits : son exportation, sa détention en vue de la mise en vente et la distribution de ce champignon (126).

II.1.2.6. Atteinte du SNC

Une atteinte du SNC peut avoir lieu avec différents types de champignons. Ce syndrome regroupe plusieurs sous-classes, aux symptômes légèrement différents. Les toxines ne sont généralement pas connues, de même que les mécanismes de toxicité.

II.1.2.6.1. Syndrome cérébelleux

Également appelé syndrome neurologique induit par les Morilles, ce syndrome est encore très peu décrit dans la littérature. Il est encore mal connu et se développerait suite à la consommation de quantités importantes de Morilles potentiellement pas assez cuites, *Morchella esculenta* et *M. conica* (127). La toxine responsable et les conditions exactes de la mise en place de ce syndrome ne sont pas connues. Les symptômes apparaissent 6-12h après le repas et se résolvent spontanément (pour les cas connus) en 12 à 24h. Ils correspondent à ceux d'une ébriété modérée : tremblements, vertiges, trouble de l'équilibre ou ataxie, troubles digestifs, troubles oculaires. (127,128) Le traitement est symptomatique et consiste à bien hydrater le patient. Les personnes à risque sont les patients très jeunes, et âgés, ou qui présentent des comorbidités. Il y a également un risque plus important quand il y a un doute sur l'étiologie, particulièrement lorsqu'une intoxication par Gyromitres est suspectée. Dans ces derniers cas seulement, une hospitalisation pourra s'avérer essentielle. Ce syndrome étant encore peu documenté, il sera intéressant d'en informer le CAP.

II.1.2.6.2. Atteinte du SNC par les polypores

Les signes cliniques sont sensiblement différents de l'atteinte due aux Morilles. La toxine responsable de l'atteinte du Système Nerveux Central (SNC) par les polypores n'est, *a priori*, pas présente dans les Morilles.

II.1.2.6.2.1. Toxine responsable

La toxine responsable de ces intoxications est l'acide polyporique (figure suivante). (6) Il s'agit d'une molécule de la famille des quinones qui donne la couleur orangée de certains champignons, où elle est présente en plus ou moins grande quantité. (129) Il s'agit d'un inhibiteur de la DiHydroOrotate DésHydrogénase (DHO-DH) (130), une enzyme clé dans la synthèse de la pyrimidine et de nombreuses autres voies métaboliques dont l'activité est basée dans la mitochondrie (130,131). A pH alcalin, les solutions à base de cette molécule sont d'une couleur violette bien marquée. (130)

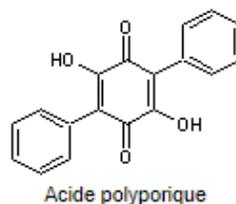


Figure 34 : Molécule d'acide polyporique (129)

II.1.2.6.2.2. Espèce responsable

Le polypore rutilant, *Hapalopilus rutilans*, contient jusqu'à 40% d'acide polyporique sous sa forme sèche, ce qui en fait le principal macromycète responsable de cette intoxication (130). Il peut être confondu avec la Langue de bœuf (*Fistulina hepatica*), un champignon comestible jeune de la famille des Polyporacées.

II.1.2.6.2.3. Symptômes

Les symptômes apparaissent 12h après l'ingestion. (132) Les urines du patient sont violettes (à partir du 2^{ème} jour après ingestion et jusqu'au 7^{ème} jour) ; il a des nausées et des vomissements ; des symptômes neurologiques (des céphalées, une asthénie, des vertiges, une ataxie,

de la somnolence, des modifications de l'ElectroEncéphaloGramme, EEG, dues à un œdème cérébral) ; et des troubles visuels (une diplopie, des hallucinations visuelles, un nystagmus). Le patient peut également présenter une cytolysé hépatique modérée et une insuffisance rénale organique avec une augmentation des concentrations sanguine de l'urée et de la créatine, ainsi que de la protéinurie et de la leucocyturie. Les patients guérissent généralement en 8 jours. (62)

II.1.2.6.2.4. Traitement

Le traitement est symptomatique. Une surveillance hospitalière est recommandée car l'évolution de l'atteinte du SNC peut nécessiter une surveillance (EEG) et des soins particuliers (afin de réduire l'œdème cérébral).

II.1.2.6.2.5. Pistes d'études

Les inhibiteurs de la DHO-DH sont très étudiés en thérapeutique, particulièrement dans le traitement des leucémies myéloïdes aiguës (figure suivante). (131)

Ils sont également à l'étude dans le traitement des infections aux « Severe Acute Respiratory Syndrome CoronaVirus 2 » ou SARS-CoV-2. (133)

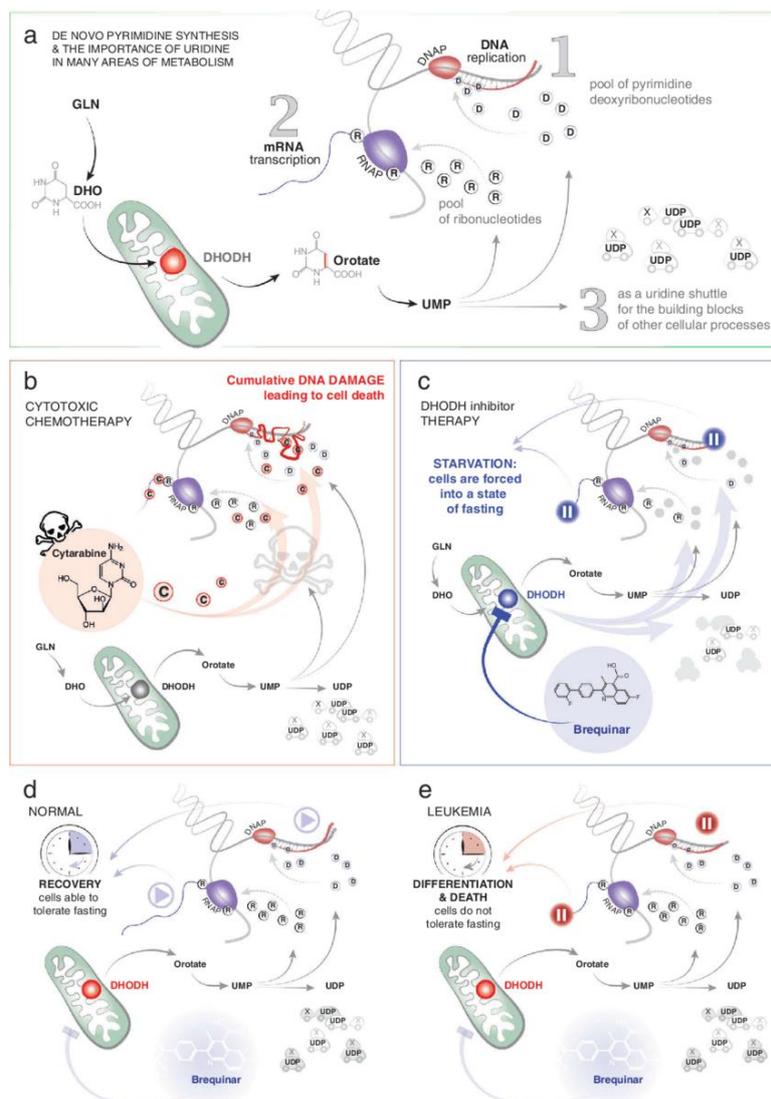


Figure 35 : Action des inhibiteurs de DHO-DH comparée à l'action des thérapies cytotoxiques (134)

II.1.2.6.3. Encéphalopathie induite par la pleurote en oreille

II.1.2.6.3.1. Espèce responsable

La pleurote en oreille (*Pleurocybella porrigens*) était un champignon considéré comme comestible jusqu'à ce que 5 mycologues japonais aguerris décèdent en 2004 après en avoir consommé. (135) Ce champignon fut la cause de 59 intoxications au Japon dont 19 décès cette même année. (136) Effectivement, du fait de conditions météorologiques adaptées, ce champignon avait poussé massivement dans certaines régions japonaises. A noter qu'un dimorphisme de composition des pleurotes a été retrouvé en fonction de la région du Japon, certaines ayant été touchées par des épidémies d'intoxications par *P. porrigens* tandis que d'autres ne présentaient pas de cas malgré la consommation du champignon. (137) Il provoque une encéphalopathie convulsivante survenant principalement chez les insuffisants rénaux. (135,138) Plusieurs toxines ont été identifiées dans ce champignon, mais le mécanisme exact n'est pas encore clairement défini. Ont été retrouvés dans *Pleurocybella porrigens* : de l'acide cyanhydrique (136), des analogues de la vitamine D (137), un acide gras cytotoxique (139), un acide aminé instable nommé pleurocybellaziridine (140) et des oligosaccharides, l'acide N-acétylneuraminique et l'acide N-glycolylneuraminique (141).

II.1.2.6.3.2. Symptômes

Les symptômes apparaissent généralement 2 à 3 semaines après la consommation du champignon. Les symptômes initiaux sont une asthénie, des tremblements des membres et des difficultés de déplacements. Viennent ensuite chez la plupart des patients des troubles de la conscience sévères, des épilepsies réfractaires, des myoclonies pouvant aller jusqu'à un état de mal épileptique réfractaire. (137) Il s'agit d'une urgence médicale qui pourra nécessiter une intubation suivie d'un traitement par anesthésie générale (coma induit par midazolam et/ou propofol, thiopental en deuxième intention chez l'adulte). (142) Il s'agit d'un des rares syndromes à ne pas provoquer de symptôme digestif.

II.1.2.6.3.3. Traitement

Le traitement est symptomatique, il est mis en place en milieu hospitalier afin de réaliser un suivi rapproché du patient. Le traitement de l'état de mal épileptique se fait en service de réanimation.

II.1.2.6.3.4. Cadre légal

Cette espèce est également retrouvée dans certains départements français comme les Vosges. Cet épisode de 2004 a donc donné lieu, par précaution, et à la suite d'un avis de l'ANSES datant du 12 novembre 2013 (143), à un arrêté (le 11 décembre 2013) interdisant pour une durée de 1 an l'importation et la mise sur le marché de *Pleurocybella porrigens* (144).

II.1.2.7. Acromélgie

II.1.2.7.1. Espèces responsables

Les premiers cas européens ont été décrits en Savoie en 1996 et étaient dus à *Paralepistopsis amoenolens* (Clitocybe à bonne odeur), mais cette intoxication était déjà décrite au Japon avec *Paralepistopsis acromelalga*. (145) Le clitocybe à bonne odeur peut être confondu avec des espèces comestibles qui poussent dans le Limousin, comme *Lepista inversa* (Clitocybe inversé) et *Clitocybe gibba* (Clitocybe en entonnoir). (54,145,146)

II.1.2.7.2. Toxines responsables

Les toxines responsables ne sont pas bien déterminées mais seraient des acides acroméliques ayant été isolés des *Paralepistopsis amoenolens* et *Paralepistopsis acromelalga*. (147) Il existe plusieurs acides acroméliques (notés de A à E, figure suivante), tous sont issus de la DihydroxyPhénylAlanine (DOPA) et de l'acide glutamique (figure suivante). Leur toxicité serait due à leurs capacités d'agonistes des récepteurs kaïnates au glutamate. Ces récepteurs se trouvent au niveau des fibres amyélinisées périphériques et sont impliqués dans les voies de la douleur nociceptive (fibres C).

Effectivement, la neurotoxicité de l'acide acromélique A en administration intrathécale a bien été démontrée chez le rat. Pourtant, à ce jour, sa toxicité par voie orale, toujours chez le rat, a été réprouvée. (148) Des hypothèses ont été proposées, telles que l'implication d'une autre molécule seule ou en synergie avec l'acide acromélique A. (148) Mais, le mécanisme de toxicité du champignon n'est toujours pas identifié, malgré de nombreuses études à ce sujet.

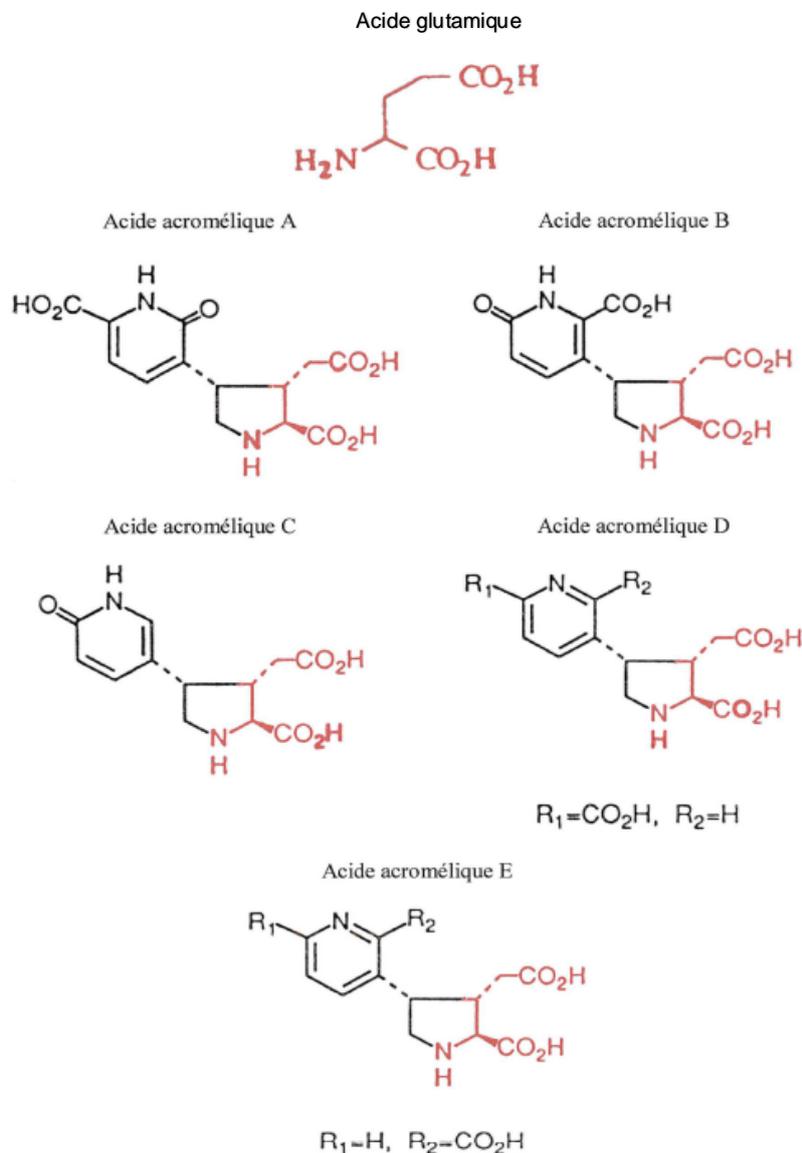


Figure 36 : L'acide glutamique et les acides acroméliques A à E, mise en évidence en rouge de la structure de l'acide glutamique dans les différents acides acroméliques (149)

II.1.2.7.3. Symptômes

Ce syndrome se manifeste, environ 24h après ingestion, par des douleurs violentes aux extrémités des membres. Elles sont caractérisées par des fourmillements-picotements, évoluant progressivement en une sensation de brûlure dans les mains et dans les pieds. Les crises sont nocturnes ou déclenchées par le contact, la chaleur et la position déclive (allongé sur le dos, la tête plus basse que les pieds). Au moment des crises, les patients peuvent également présenter un œdème et un érythème local. (6,17,150). En dehors des crises, seules les paresthésies persistent. (145) Ce syndrome est également qualifié d'« érythermalgique » et ne doit pas être confondu avec les érythroméalgies. Les symptômes des érythroméalgies sont très similaires à ceux du syndrome érythermalgique mais sont souvent localisés de manière unilatérale ou asymétrique et sont associés à un taux élevé de plaquettes dans le sang. (145,151) Les crises peuvent durer plusieurs semaines tandis que les paresthésies peuvent durer plusieurs mois (17), voire plusieurs années. (145) Quelques mois après l'intoxication, les patients peuvent présenter une atteinte axonale, visible sur un électromyogramme. (149) Des cas de décès ont été signalés au Japon, chez des personnes fragilisées. Cependant, ces morts étaient dues aux conséquences des symptômes et du traitement plutôt qu'à l'intoxication en tant que telle : sous-alimentation, insomnies, infections. (149) La symptomatologie est d'autant plus importante que la quantité de champignon consommée est grande. (148)

II.1.2.7.4. Traitement

Les douleurs sont réfractaires aux antalgiques classiques, plusieurs ont été essayés mais sont restés sans effet : paracétamol, aspirine, morphine, corticostéroïdes, ... (149) Seuls les bains d'eau glacés ont montré une réelle efficacité, mais sont à l'origine de complications pour le patient de types gerçures. Celles-ci pouvant évoluer en zones de nécroses, avec fragilisation de la barrière cutanée et une sensibilité accrue aux infections. Ces symptômes sont assimilables au syndrome du « pied de tranchée » (« *nécrose des extrémités hors période de gel* » (152), figure suivante).



Figure 37 : Affiche américaine de propagande pour l'hygiène datant de la Seconde Guerre Mondiale illustrant le pied de tranchée et comment le prévenir (153)

II.1.2.8. Dermatite flagellaire

II.1.2.8.1. Espèce responsable

L'espèce responsable de ce syndrome est un champignon consommé de manière très courante, notamment dans les pays asiatiques. Il s'agit du shiitaké, *Lentinula edodes*, une espèce cultivable (c'est la deuxième espèce de champignon la plus produite dans le monde après le champignon de Paris, *Agaricus bisporus* (154)). Ce champignon est très commercialisé et cela même sur le marché international, de sorte qu'il est également communément vendu en France. (155) D'ailleurs, du fait de l'incident de Fukushima, sa consommation en cas de provenance japonaise est déconseillée en raison de l'accumulation de radioactivité et cela particulièrement dans le champignon séché ! (156) Dans la mesure où les conditions de cuisson sont satisfaisantes et qu'il n'a pas été soumis à la radioactivité, ce champignon est parfaitement comestible. Des conditions de cuisson satisfaisantes correspondent généralement à, soit une cuisson à la poêle pendant 20 à 30 minutes (température à cœur de 70°C), soit une cuisson d'une durée de minimum 15 minutes dans l'eau bouillante (100°C). (38) A noter que, dans le cas du Shiitaké, des températures encore supérieures (cuisson à une température minimale de 150°C pendant un minimum de 15 minutes) semblent nécessaires à l'inactivation de la toxine. (157)

II.1.2.8.2. Toxine responsable

La toxine responsable est le lentinane (figure suivante), un polysaccharide thermolabile. En solution aqueuse (NaCl 0,9%) à 25°C, ce polysaccharide possède une conformation tridimensionnelle en triple hélice via des liaisons hydrogène intermoléculaires, qui sont détruites de manière irréversible par une élévation de la température. Une élévation de la température à plus de 130-145°C est nécessaire à la transition conformationnelle de la molécule. (157,158)

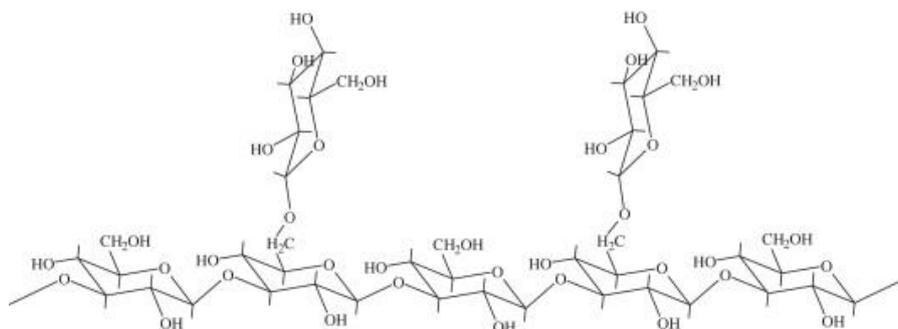


Figure 38 : Schéma répétitif du lentinane, soit 5 monomères β -(1→3)-glucose et 2 ramifications β -(1→6)-glucose (159)

II.1.2.8.2.1. Usage thérapeutique

Ce polysaccharide a des propriétés diverses et variées, liées à une activité immunostimulante. Premièrement, il présente une activité antitumorale : les β -glucanes formant la structure du polysaccharide se lient aux membranes, favorisant ainsi la prolifération des lymphocytes T, l'activation des macrophages, la production d'interleukines et la stimulation d'autres cytokines. (160) Ensuite, il a des propriétés antivirales (161–164) et anti-infectieuses. (165) Enfin, il permet la formation de membranes greffables ayant différentes propriétés, notamment antibactériennes. (166)

II.1.2.8.2.2. Toxicité

Par voie veineuse, le lentinane provoque chez le rat des rougeurs et des œdèmes de manière localisée (oreilles, queue, scrotum, pattes). (167) Le lentinane est donc la toxine suspectée d'être responsable de ce syndrome. Cependant, les mécanismes de toxicité ne sont pas encore bien connus, notamment par voie orale. Cette toxicité ne se manifeste pas chez tous les consommateurs. Un caractère allergisant chez le lentinane est suspecté, bien que non confirmé. Des tests cutanés (prick-tests/patch test) ont rarement été réalisés. De plus, leurs résultats sont généralement difficilement interprétables. (157,168) Une autre hypothèse sur le mécanisme de toxicité est basée sur l'existence potentielle de cofacteurs sensibilisants (comme une exposition solaire par exemple). (168)

II.1.2.8.3. Symptômes

L'ingestion de Shiitaké crus ou insuffisamment cuits peut provoquer une dermatite flagellaire dont la durée des symptômes est dose-dépendante. (169) Douze heures à 5 jours après ingestion des champignons, des éruptions prurigineuses d'aspect flagellé apparaissent, en général à partir du tronc, avant de se développer au niveau des membres et parfois du visage, voire du cuir chevelu. (6,170) Ces lésions sont papulo-érythémateuses plus ou moins prurigineuses et ressemblent aux plaies que s'infligeaient certains chrétiens au fouet en pénitence (auto-flagellation). (171) La symptomatologie empire avec l'exposition solaire (il s'agit d'un phénomène de photosensibilisation). (172,173) Parfois, ces éruptions sont confondues avec un zona du fait de la linéarité des lésions. Un autre diagnostic différentiel de ce syndrome est la dermatose flagellée induite par la bléomycine qui correspond à des hyperpigmentations linéaires cutanées bénignes (174). Une étude publiée en 2014 présente un cas d'asthme sévère induit par le contact avec des shiitakés dans le cadre du travail, la patiente exerçant à un poste d'emballage de champignons séchés. Elle a déclaré des symptômes marqués d'asthme, seulement en manipulant ces champignons. Divers champignons étaient manipulés par la patiente dans le cadre de son travail mais seuls les résultats des tests de réaction cutanés aux shiitakés ont été positifs. Cela a permis la détection de protéines de liaison aux Immunoglobulines de type E (IgE), montrant l'implication d'une allergie IgE-médiée dans ce cas (aussi appelée hypersensibilité de type I ou hypersensibilité immédiate selon la classification de Combs & Gell). (175) Des dermatites de contact ainsi que des conjonctivites ont également été rapportées chez des travailleurs cultivant le Shiitaké. (176) Enfin une étude de 2011 rapporte un cas de syndrome « DRESS-like » (DRESS pour « Drug Rash with Eosinophilia and Systemic Symptoms » ou syndrome d'hypersensibilité médicamenteuse) après l'ingestion de Shiitakés peu cuits. Le patient de 33 ans, sans antécédent médical particulier, ni traitement en cours, a présenté une dermatite flagellaire associée à des poly-adénopathies sans fièvre. La dermatite flagellaire s'est aggravée 24h après son apparition et le patient a souffert d'une fièvre à 40°C. La prise de sang montrait une hyperéosinophilie, une neutrophilie, une lymphopénie, une élévation de la concentration sanguine de la « C-Reactive Protein » (ou CRP) et une élévation des concentrations sanguines de transaminases (marquant une souffrance hépatique) ; une protéinurie était mise en évidence en parallèle. Des sérologies virologiques ont été réalisées chez le patient et se sont révélées positives pour le virus de l'herpès humain de type 6 (HHV-6) malgré un résultat de PCR (Polymerase Chain Reaction) négatif à ce virus. L'évolution sous corticothérapie a été favorable en 1 semaine. Les auteurs évoquent une possible réactivation du HHV-6 par le lentinane dans ce cas. (177)

II.1.2.8.4. Traitement

Le traitement est symptomatique, à base d'antihistaminiques et/ou de corticostéroïdes (topiques ou systémiques), avec une efficacité variable. (178) La régression des symptômes est par ailleurs spontanée en 3 à 21 jours. (6) Le prurit et l'aspect rebutant des lésions peuvent être plus ou moins intenses et, face à l'efficacité toute relative des traitements évoqués précédemment, d'autres thérapies ont été proposées. Parmi elles, la Psoralènes Ultra-Violet de type A (PUVA) balnéothérapie : un patient a été immergé dans des bains contenant des psoralènes avant d'être exposé aux rayonnements UVA aux jours 5 et 6 après l'ingestion des champignons. La disparition des symptômes cutanés à J10 n'est cependant pas assurément due à cette thérapie et son intérêt reste à évaluer. (179) Le pronostic est bon malgré l'aspect spectaculaire de l'affection et l'apparition tardive des symptômes. (172)

II.1.2.8.5. Cadre légal

L'arrêté du 5 août 2016 relatif à la suspension de la mise sur le marché des champignons des espèces *Suillus granulatus*, *Russula olivacea*, *Armillaria mellea* et *Lentinula edodes* interdit la mise sur le marché de ces 4 espèces sans mention d'avertissement de la nécessité de cuisson complète de ces champignons avant consommation (article 2). En cas de manquement, les produits sont suspendus de la mise sur le marché pour une durée d'un an (article 1). (180) Un manquement à cette obligation d'information expose également les responsables à une contravention pouvant aller jusqu'à 10 000 € (181), de plus, les frais de retrait des produits sont à leur charge (article 3). (180) À noter qu'il n'y est pas mention des champignons séchés mais uniquement frais contrairement au communiqué de presse de la Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (DGCCRF) du 21 août 2015 qui précise bien les différentes formes du champignon. (182) Face à la persistance du nombre d'intoxications, la DGCCRF s'est associée à l'ANSES pour réitérer la diffusion d'un nouveau communiqué de presse le 9 avril 2021 : <https://www.anses.fr/fr/system/files/PRES2021CPA03.pdf?v=1617968539>. (183) Ces réglementations visent à diminuer le risque d'intoxication pour le consommateur, cependant les recettes disponibles sur internet ou dans les livres de cuisine sont rarement claires sur l'importance de la cuisson de Shiitaké, qui est souvent juste revenu à la poêle rapidement (quelques minutes).

Pour résumer, les syndromes identifiés ayant causé la plupart des décès entre 2010 et 2017 selon le rapport de l'ANSES sont les syndromes phalloïdien et muscarinien (respectivement environ 2/3 et 1/3). (19) Effectivement, ce sont donc bien des syndromes à durée de latence longue qui se trouvent être les plus létaux. Cependant, cette classification peut être mise en défaut si plusieurs champignons à délais différents ont été consommés (les symptômes d'une intoxication à latence courte pouvant masquer les symptômes d'une intoxication à latence plus longue, potentiellement plus grave) ou si des champignons ont été consommés sur plusieurs repas, le délai d'apparition des symptômes est alors difficilement évaluable. Ainsi, se baser uniquement sur la durée d'incubation peut s'avérer fatal pour le patient. (45) Dès lors, il est intéressant d'étudier de nouvelles manières d'aborder les intoxications par champignons.

II.2. Nouvelle classification

En 2018, une proposition de nouvelle classification des intoxications par les champignons paraît dans le journal *Toxicon*. La classification décrite dans la partie précédente, qui se base sur la durée du délai de latence entre l'ingestion des champignons et l'apparition des symptômes, date de 1994. Depuis, de nouveaux syndromes ont été découverts et leur intégration dans la

classification actuelle n'est pas toujours judicieuse, notamment parce qu'elle ne reflète pas forcément leur gravité. De plus, l'algorithme associé à cette ancienne classification ne permet pas forcément une différenciation claire de ces nouveaux syndromes entre eux ou vis-à-vis des anciens syndromes. Par exemple, l'atteinte du Système Nerveux Central (SNC) regroupe 3 syndromes différents. Ces syndromes sont peu distinguables sur la base du délai de latence. Des erreurs de diagnostic peuvent découler de ces confusions. Les auteurs de cette proposition de nouvelle classification ont effectué un travail de recherche et de synthèse de l'ensemble des publications sur le sujet, avant de la constituer et de l'accompagner d'un algorithme diagnostique. (62) Il s'agit donc d'une étude documentaire, dont les recherches se sont focalisées sur les publications post-1994 suffisamment détaillées pour permettre leur classification selon 6 grands groupes eux-mêmes divisés en sous-groupes (62) :

1. Champignons cytotoxiques
 - 1.A. Champignons responsables d'une hépatotoxicité primaire
 - 1.B. Champignons responsables d'une néphrotoxicité primaire précoce
 - 1.C. Champignons responsables d'une néphrotoxicité primaire retardée
2. Champignons neurotoxiques
 - 2.A. Champignons hallucinogènes
 - 2.B. Champignons toxiques pour le Système Nerveux Autonome (SNA)
 - 2.C. Champignons toxiques pour le Système Nerveux Central (SNC)
 - 2.D. Morilles (*Morchella spp.*), responsables d'un syndrome neurologique
3. Champignons myotoxiques
 - 3.A. Champignon dont la myotoxicité apparaît rapidement
 - 3.B. Champignon dont la myotoxicité apparaît de manière retardée
4. Champignons ayant une toxicité métabolique, endocrinienne et associées
 - 4.A. Champignons responsables d'un blocage du GABA
 - 4.B. Champignons à effet antabuse
 - 4.C. Polypores
 - 4.D. Champignons producteurs de trichothécènes
 - 4.E. Champignons hypoglycémiant
 - 4.F. Champignons responsables d'une hyperprocalcitoninémie
 - 4.G. Champignons responsables d'une pancytopénie
5. Champignons irritants pour le tractus gastro-intestinal
6. Autres
 - 6.A. Champignons responsables de dermatites flagellaires
 - 6.B. Champignons responsables d'une érythromélgie
 - 6.C. Champignons responsables d'un syndrome paxillien
 - 6.D. Champignons responsables d'encéphalopathies

Les catégories correspondant à des syndromes déjà décrits dans la partie précédente ne seront pas redéveloppées ici mais uniquement évoquées selon le classement proposé par les auteurs de cette proposition.

II.2.1. Champignons cytotoxiques (groupe 1)

Ce groupe correspond aux champignons directement toxiques pour un organe spécifique (le foie ou les reins), provoquant sa défaillance.

II.2.1.1. Hépatotoxicité primaire (1A)

Il s'agit des intoxications par l'Amanite phalloïde (*Amanita phalloides*), l'Amanite printanière (*A. verna*) et l'Amanite vireuse (*A. virosa*) ; par quelques petites Lépiotes (*Lepiota brunneolilacea*, *Lepiota brunneoincarnata*, *Lepiota josserandii*, *Lepiota pseudohelveola* et *Lepiota fuscovinacea*) et par les Galères (*Galerina spp.*). Le syndrome phalloïdien de la classification classique peut être rattaché à cette catégorie. Outre le syndrome phalloïdien, les auteurs associent également à cette catégorie un cas d'intoxication d'une femme qui a développé une insuffisance hépatique attribuée à une hépatite auto-immune (il n'y a pas de toxine hépatotoxique directement associée à ce cas d'atteinte hépatique primaire). L'implication d'une consommation régulière de champignons sauvages par la patiente dans ce cas reste spéculative. Cependant, sur la base de certains articles, les auteurs suggèrent que les survivants à une intoxication par Amanite phalloïde développent dans 80% des cas des anticorps anti-muscles lisses. Ils évoquent également comme rattachables à ce groupe des intoxications associées à une consommation chronique de *Ganoderma lucidum* (sous forme de poudre à usage médicinal) dont le mécanisme physiopathologique reste flou.

II.2.1.2. Néphrotoxicité primaire

Cette néphrotoxicité peut être précoce ou retardée :

- Groupe 1B, correspondant aux champignons responsables d'une néphrotoxicité primaire précoce. Ce sont les Amanites à volve rousse (*Amanita proxima*) et les espèces proches d'Asie ou d'Amérique du Nord contenant de l'AHDA. Ce groupe correspond au syndrome proximien de la classification classique.
- Groupe 1C, correspondant aux champignons responsables d'une néphrotoxicité primaire retardée. Ce sont les Cortinaires à orellanines (*Cortinarius spp.*). Ce groupe correspond au syndrome orellanien de la classification classique.

II.2.2. Champignons neurotoxiques (groupe 2)

Cette catégorie regroupe les champignons provoquant une neurotoxicité primaire. D'abord, le groupe 2A correspond aux champignons hallucinogènes du syndrome psilocybien. Ensuite, le groupe 2B correspond aux champignons toxiques pour le Système Nerveux Autonome (SNA), il s'agit des champignons responsables du syndrome muscarinien. Le groupe 2C, quant à lui, correspond aux champignons toxiques pour le SNC, il s'agit des champignons provoquant un syndrome panthérinien. Au sujet de cette catégorie, il a été suggéré par certains auteurs de séparer les intoxications par l'Amanite tue-mouche (*Amanita muscaria*) des intoxications par l'Amanite panthère (*Amanita pantherina*). (184) D'après les observations de ces auteurs, l'amanite tue-mouche provoquerait plutôt des symptômes confusionnels et de l'agitation tandis que l'amanite panthère provoquerait plus de comas. (184) Cependant, les auteurs de la nouvelle classification n'appliquent pas cette suggestion car les preuves présentées ne sont pas assez solides, ni étoffées par d'autres études. D'autant plus que de trop nombreuses subdivisions compliquent la réalisation du diagnostic (62) Enfin, la catégorie 2D correspond aux Morilles, provoquant le syndrome cérébelleux décrit précédemment.

II.2.3. Champignons myotoxiques (groupe 3)

Ce groupe inclut les champignons responsables d'une toxicité musculaire d'apparition rapide et d'apparition retardée.

II.2.3.1. Groupe 3A : champignons responsables d'une rhabdomyolyse d'apparition rapide

Ce type de syndrome n'a, à ce jour, pas été documenté en France mais l'a été au Japon et à Taiwan (185). L'espèce en cause n'est pas une espèce très commune, les intoxications sont donc relativement rares. (185) Il s'agit d'une russule, *Russula subnigricans* ou fausse russule noircissante poussant dans les forêts de feuillus (chênes verts, *Quercus ilex*, et *Castanopsis spp.*) et dans un environnement chaud et humide (186). La toxine en cause est l'acide carboxylique de 2-cyclopropène (figure suivante). (186)



cycloprop-2-ene carboxylic acid (1)

Figure 39 : Acide carboxylique de 2-cyclopropène, toxine de *Russula subnigricans* (186)

Les symptômes sont des troubles gastro-intestinaux potentiellement sévères (nausée, diarrhée, vomissements) dans les 2h après la consommation des champignons (dans de rares cas, l'apparition est plus tardive, en 6 à 20h). Généralement l'intoxication se limite à ces symptômes qui se résolvent en 24h. Les patients pour qui les symptômes gastro-intestinaux étaient plus violents ont cependant présenté des symptômes supplémentaires : une rhabdomyolyse caractérisée par des myalgies ; une HyperTension Artérielle (HTA) ; une insuffisance rénale ; une hyperkaliémie ; voire un collapsus cardio-vasculaire, à risque pour le pronostic vital. (62,186)

II.2.3.2. Groupe 3B : champignons responsables d'une rhabdomyolyse d'apparition retardée

Ce groupe correspond aux champignons responsables du syndrome de rhabdomyolyse tel que décrit dans la classification classique. Une étude ayant mis en lumière des présentations cliniques similaires au syndrome de rhabdomyolyse pour des champignons des genres *Leccinum* et *Boletus* en Pologne suggère que ce groupe ne serait pas associé à une seule toxine et à une seule espèce de champignon. (187) Selon les auteurs de la proposition de nouvelle classification, le mécanisme de rhabdomyolyse pourrait être différent d'un champignon à un autre, en fonction de la toxine en cause malgré une présentation clinique très similaire. (62) Une étude chinoise a démontré l'existence de composés myotoxiques pour les souris dans un Tricholome largement considéré comme comestible, le Tricholome terreux ou petit-gris (*Tricholoma terreum*). Ce sont les saponacéolides B et M (figure suivante), qui sont présents en grande quantité dans le champignon. (188) Cette même étude montre que les toxines du Tricholome équestre ne sont pas les mêmes que celles du tricholome terreux pour des symptômes similaires. (188) Les souris de l'étude ont présenté des intoxications plus importantes lorsque la dose ingérée était plus grande. (188) Cependant, cette toxicité n'est pas avérée chez l'humain à ce jour. Sur la base des connaissances actuelles, il est conseillé de consommer le Tricholome terreux avec beaucoup de prudence, en petite quantité et sans répéter les prises sur plusieurs repas.

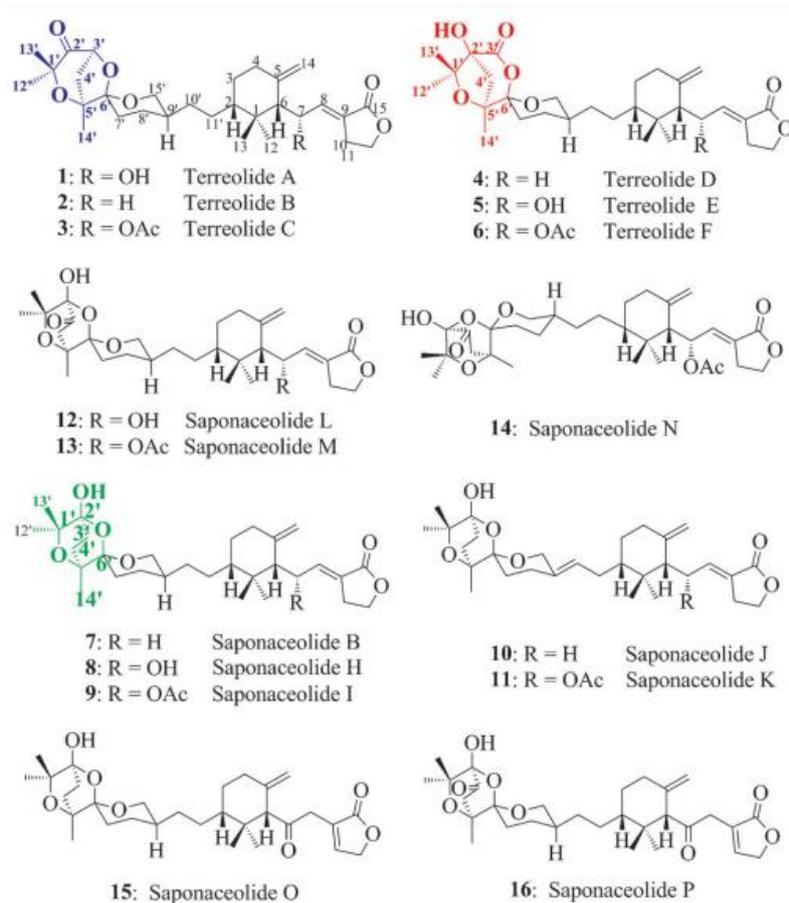


Figure 40 : Différents triterpénoïdes isolés du tricholome terreux (188)

II.2.4. Champignons toxiques pour les systèmes endocriniens, pour le métabolisme et autres (groupe 4)

Il s'agit d'un large groupe de champignons hétéroclites avec des signes cliniques très variés.

II.2.4.1. Groupe 4A (intoxications par blocage du GABA)

Le groupe 4A regroupe les champignons responsables d'un blocage du GABA. Les toxines des champignons de ce groupe agissent par blocage du GABA, il s'agit du syndrome gyromitrien.

II.2.4.2. Groupe 4B (intoxications par effet antabuse)

Le groupe 4B regroupe les champignons responsables d'un effet antabuse. Il s'agit du syndrome coprinien déjà décrit.

II.2.4.3. Groupe 4C (intoxications par les polypores)

Le groupe 4C est composé des polypores responsables d'une atteinte neurologique et multi-organe. La toxine en cause est l'acide polyporique. L'atteinte du SNC par *H. rutilans* de la classification classique correspond aux intoxications causées par ce groupe de champignons.

II.2.4.4. Groupe 4D (intoxications par trichothécènes)

Le groupe 4D contient les champignons producteurs de trichothécènes. Il s'agit de myco-toxines surtout produites par des *Fusarium* (groupe de champignons filamenteux appartenant

à l'ensemble des Deutéromycètes (189)). (190) Des cas, au Japon et en Corée, montrent que la « corne de daim rutilante » (*Podostroma cornu-damae*, figure suivante) (62,191) contient également des trichothécènes et cause des défaillances multi-organiques. Les symptômes sont des troubles digestifs d'apparition rapide après l'ingestion ou après une consommation répétée sur plusieurs jours, voire semaines. Puis le patient développe une hypotension, une insuffisance rénale, un état de conscience altéré, une pancytopénie, une desquamation lamellaire des paumes et plantes des pieds ainsi que de la face et une alopecie généralisée. L'issue est souvent fatale.



Figure 41 : Corne de daim rutilante (192)

II.2.4.5. Groupe 4E (champignons hypoglycémiant)

Le groupe 4E est constitué des champignons hypoglycémiant. Cela concerne des champignons présents en Chine, notamment *Trogia venenata* (figure suivante)



Figure 42 : *Trogia venenata*, responsable d'intoxications fatales (193)

Les toxines en cause sont des acides aminés (figure suivante). (194) Ils agissent probablement en bloquant la β -oxydation des acides gras et la néoglucogenèse, ce qui provoque une chute rapide du glucose (ils empêchent la formation de glucose à partir d'acides gras). L'apparition des symptômes est rapide. Le patient présente des palpitations, des vertiges, une détresse respiratoire, un essoufflement, des douleurs abdominales et des troubles de type syncope. L'évolution peut être rapidement fatale pour les cas sévères.

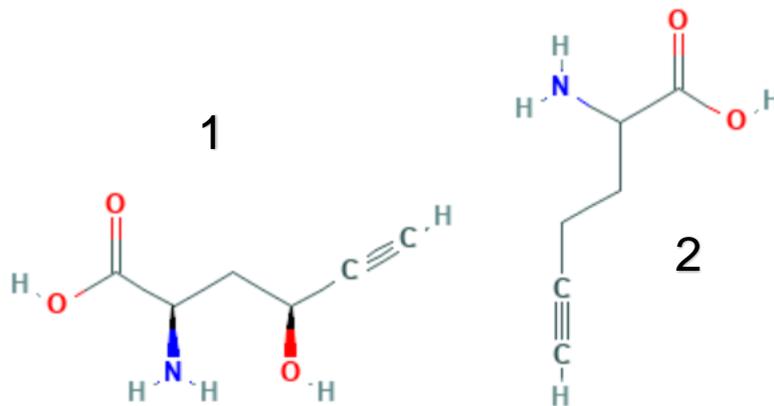


Figure 43 : Structures des toxines hypoglycémiantes de *Trogia venenata*, les 2 acides aminés : l'acide (2R,4S) 2-amino-4-hydroxy-5-hexynoïque (1) (195) et l'acide 2R-amino-5-hexynoïque (2) (196)

II.2.4.6. Groupe 4F (champignons hyperprocalcitoninémiants)

Le groupe 4F regroupe les champignons hyperprocalcitoninémiants. L'observation de cet effet clinique s'est faite sur des cas isolés en France (7 patients intoxiqués au cours d'un même repas), suite à la consommation de Bolet satan (*Boletus satanas*). L'intérêt de connaître cet effet clinique tient surtout au fait qu'il s'agit d'un élément important pour le suivi de l'inflammation. La concentration sanguine de procalcitonine (PCT) est utilisée pour évaluer l'efficacité d'un traitement antibiotique ou l'évolution d'un état inflammatoire. Ainsi, la consommation de ce champignon peut perturber les résultats de tests importants et induire le clinicien en erreur. Elle n'est pas évaluable à l'officine et la consommation de ce champignon n'aboutit pas à des complications cliniques (cette augmentation de concentration sanguine de PCT se résout spontanément en 24h, sans autre signe clinique). Dans la pratique officinale, il est peu probable d'y être confronté, si ce n'est lorsqu'un patient nous demande de l'aider à interpréter sa prise de sang. (197)

II.2.4.7. Groupe 4G (champignons induisant des pancytopenies)

Le groupe 4G correspond aux champignons induisant des pancytopenies. Seuls 2 cas ont été décrits, uniquement au Japon. L'intoxication est due à des consommations répétées du champignon *Ganoderma neojaponicum* qui aurait été confondu avec le Ganoderme luisant, *Ganoderma lucidum*, utilisé en médecine chinoise comme le « champignon de l'immortalité ». (198) Les symptômes sont une fièvre associée à une thrombopénie, une anémie et une leucopénie. Ils disparaissent spontanément sous 2 semaines. Le traitement est dit « conservateur ». Il est essentiellement symptomatique et est associé à une correction des troubles de la coagulation et de la thrombopénie ainsi que de l'anémie. Le patient est mis en isolement afin de le protéger (isolement géographique et technique, avec une filtration de l'air à haute efficacité et une décontamination digestive) et une antibioprophylaxie lui est administrée. (199–201)

II.2.5. Champignons et troubles digestifs (groupe 5)

De la même manière que dans la classification par délai de latence, cette proposition de nouvelle classification regroupe les troubles gastro-intestinaux causés par des champignons toxiques comme par des champignons comestibles mal conservés ou mal tolérés. Le groupe 5 n'est pas divisé en sous-groupes, car les présentations cliniques des troubles associés aux

différents champignons sont généralement difficilement différenciables (les auteurs citent l'exemple des entérites hémorragiques dues à *Omphalotus guepiniformis*, un champignon japonais, comme sous-groupe envisageable dans cette catégorie). (62) À noter que cette catégorie regroupe les champignons causant des troubles uniquement digestifs. Si le patient présente d'autres symptômes significatifs, il faudra se référer aux autres groupes.

II.2.6. Champignons et réactions diverses et variées (groupe 6)

Le groupe 6 existe afin d'inclure les syndromes dont les implications cliniques ne correspondent pas aux précédents groupes.

II.2.6.1. Groupe 6A : dermatite du Shiitaké

Ce syndrome est également décrit dans la classification classique. Il semblerait que d'autres champignons puissent également être responsables de ce type de syndrome. Effectivement, les auteurs évoquent une étude allemande décrivant un cas d'un patient ayant développé des symptômes similaires à la suite de l'ingestion d'oreilles-de-Judas (*Auricularia auricular-judae*) (202).

II.2.6.2. Groupe 6B : syndrome erythromalgique

Il s'agit du syndrome décrit sous le nom « d'acromélgie » dans la classification classique.

II.2.6.3. Groupe 6C : syndrome paxillien

Ce syndrome a également déjà été décrit dans la classification classique. Malgré l'impact rénal potentiel et l'élévation des concentrations sanguines des transaminases et de la bilirubine pouvant apparaître après l'ingestion des Paxilles, il n'est pas classé dans le groupe 1 car cette toxicité n'est pas primaire mais secondaire à l'hémolyse.

II.2.6.4. Groupe 6D : syndrome encéphalopathique

Il s'agit du syndrome également développé dans la classification classique sous le nom « d'encéphalopathie induite par la pleurote en oreille ».

L'algorithme proposé par les auteurs, que vous trouverez en annexes (annexes 7), est une aide à la détermination du syndrome présenté par le patient en fonction des différents groupes résumés jusqu'ici. Les auteurs précisent que, de la même façon que pour les syndromes classiques, les intoxications par champignons doivent être évaluées en fonction du profil du patient, de ses comorbidités et prises médicamenteuses associées. A propos de l'algorithme qu'ils proposent, ils expriment également qu'il ne peut pas pallier toutes les situations, notamment si le syndrome n'est pas encore décrit à ce jour ou pas assez documenté. Encore peu utilisé en pratique clinique, seule son utilisation sur le terrain pourra réellement juger de son efficacité. Les auteurs demandent qu'un retour sur expérience leur soit fait afin de pouvoir, si nécessaire, ajuster l'algorithme au fil des remarques. Il s'agit donc d'un outil interactif très intéressant pour les cliniciens mais moins utile à ce jour pour le pharmacien d'officine n'ayant pas accès aux résultats d'analyses biologiques indispensables à l'utilisation de l'algorithme. Certains des champignons responsables des intoxications présentées dans cette classification ne sont pas présents en France et les pharmaciens d'officine de Haute-Vienne ne seront probablement pas confrontés à ces intoxications. Cependant, comme le montre l'exemple des encéphalopathies dues à l'ingestion de *Pleurocybella porrigens*, il semble possible que ces champignons soient commercialisés séchés en France. Il est utile au pharmacien d'avoir

connaissance de leur existence. L'écologie des champignons est un phénomène évolutif tant par leur adaptabilité que par les changements climatiques en œuvre à ce jour, comme le montre l'exemple des cornes de daim rutilantes (*Podostroma cornu-damae*) qui ont également été trouvées en Australie (191). Ainsi la France pourra très bien, un jour, être colonisée par des champignons toxiques qui n'y poussaient pas jusqu'alors.

II.3. Méthodes analytiques de quelques mycotoxines

Les méthodes analytiques de détermination de toxines sont un complément intéressant à l'algorithme proposé par les auteurs de l'étude décrite dans la partie précédente. C'est également un outil auquel nous n'avons pas (encore) accès à l'officine mais qu'il est intéressant de connaître car il permet de faciliter le diagnostic et donc une prise en charge efficace et adaptée. Elles n'ont pas encore été développées pour toutes les toxines connues (et donc encore moins pour celle qui ne sont pas encore identifiées !). Cependant elles sont, à ce jour, utilisables pour un certain nombre de toxines particulièrement problématiques. Cette partie regroupe quelques-unes de ces toxines et les méthodes analytiques permettant leur détection.

II.3.1. Amatoxines et phallotoxines

Il existe de nombreuses méthodes pour quantifier les amatoxines et les phallotoxines dans différents types d'échantillons : chromatographie liquide à haute performance (HPLC) (203,204,204) associée à une méthode de détection UV ou spectrométrie de masse, chromatographie sur couche mince (CCM) (205), électrophorèse capillaire (206), désorption/ionisation laser assistée par matrice (MALDI) couplée à de la spectrométrie de masse (118) et méthodes immunologiques comme les « Enzyme-Linked Immuno Assay » (ELISA) (207) ou les « radioimmunoassay » (RIA). (208) Il semblerait que la méthode ayant la meilleure sensibilité de détection des β -amanitines soit un test immunologique réalisé sur liquides biologiques avec des anticorps polyclonaux de mouton (seuil de détection à 0,08 $\mu\text{g/L}$). (207,209) Une autre méthode présente un intérêt non négligeable : il s'agit d'un dispositif simple, précis et surtout portable. La technique utilisée est un test à flux latéral LFA, comme pour les tests de grossesse (210). Un autre test simple et rapide existe. Il s'agit du test de Meixner-Wieland, qui nécessite peu de matériel. Mais il est moins sensible, et surtout moins spécifique (faux positifs avec la psilocine, par exemple) que le LFA. (210,211) Pour développer le LFA, les auteurs ont créé des anticorps monoclonaux ayant une haute affinité pour les amatoxines (surtout l' α -amanitine et la γ -amanitine, l'affinité est plus faible pour la β -amanitine et plus encore pour les phallotoxines). Ce test nécessite une extraction dans un tampon aqueux des tissus du champignon (en 1 minute). Les expériences ont été réalisées sur des champignons séchés, ce qui n'est pas forcément le cas de l'échantillon à disposition en pratique. Le résultat du test est évalué au bout de 10 minutes et ne nécessite pas de matériel. Un problème majeur est que les conditions lumineuses peuvent influencer la lecture du résultat du test. Diverses toxines ont été testées afin d'éliminer la possibilité de réactions croisées. Cependant, toutes n'ont pas pu être testées et surtout, toutes les toxines ne sont pas connues à ce jour. Comme pour le test de Meixner-Wieland, de plus amples investigations pourraient démontrer l'existence de réactions croisées. Il faudra également être vigilant au fait que la présence d'amatoxines est mise en évidence par la présence d'une seule ligne tandis que nous avons globalement l'habitude d'un test positif traduit par la présence de deux lignes. La figure suivante résume le fonctionnement du test et illustre les résultats possibles. Enfin, ce test est uniquement qualitatif mais récemment de nouvelles techniques semblent se développer permettant aux tests LFA de devenir quantitatifs ou multiplexés (212).

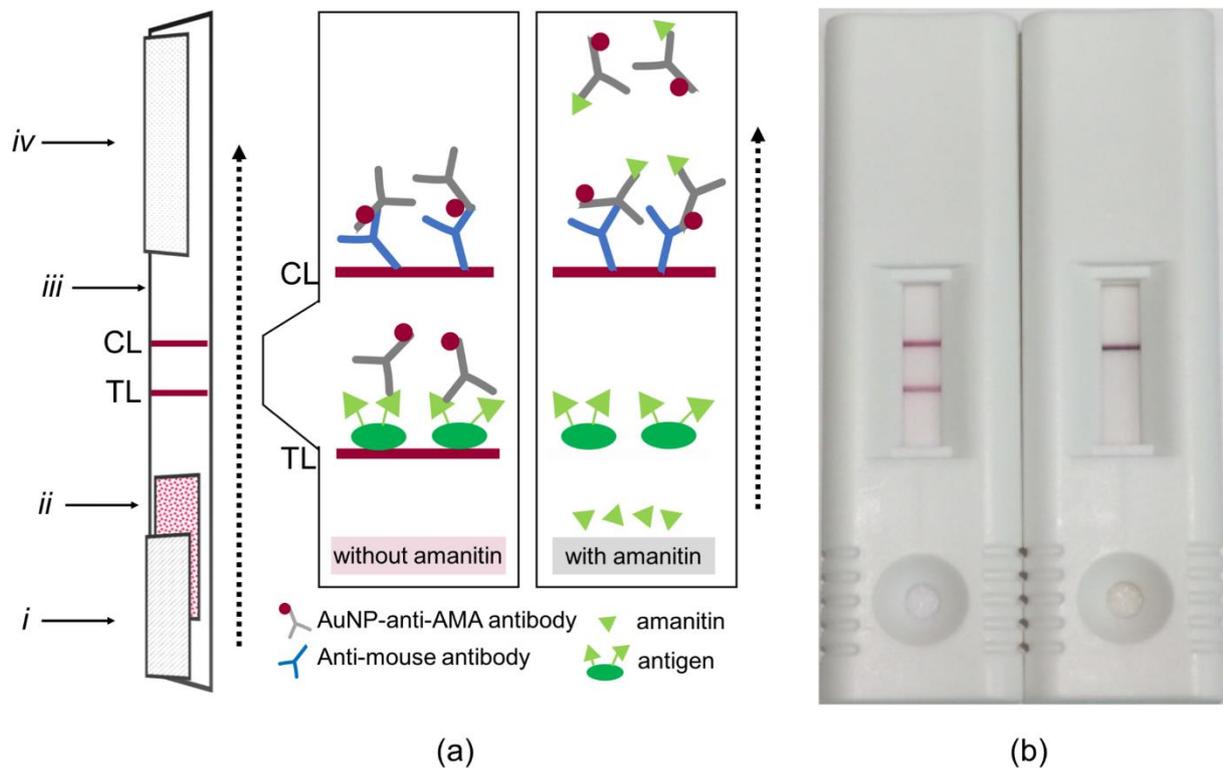


Figure 44 : Représentation des bandes de test utilisées dans l'étude (210)

Légende de la figure :

- (a) Diagramme schématique de la bande de test à flux latéral et schéma des réactifs sur la ligne de contrôle (CL) et sur la ligne de test (TL)
- (b) Visualisation de la bande utilisée dans une cassette. La cassette de gauche montre un exemple de résultat négatif (absence d'amatoxines dans l'échantillon) tandis que la cassette de droite montre un exemple de résultat positif (présence d'amatoxines dans l'échantillon)
- (i) tampon d'échantillon ; (ii) tampon conjugué ; (iii) membrane en nitrocellulose ; (iv) tampon absorbant ; la flèche indique la direction du flux

La recherche des toxines peut se faire dans le sang, dans les urines ou dans les champignons notamment. Il s'agit de toxiques lésionnels ce qui signifie qu'à l'apparition des symptômes hépatotoxiques, la toxine ne se trouve plus dans le sang. Cela n'est pas valable en cas de consommation répétée. L' α -amanitine est, malgré tout, retrouvée jusqu'à 72h après ingestion dans le sang (213) et jusqu'à 96h après ingestion dans les urines (118). De plus, s'il y a des restes du repas de champignons, y rechercher ces toxines peut présenter un intérêt non négligeable et permettre une prise en charge plus adaptée, à une étape plus précoce d'apparition des symptômes (qui sont peu discriminants en première phase symptomatologique).

II.3.2. Orellanine

Des techniques de détection de la toxine après séparation des autres composés dans le champignon, puis dans les liquides biologiques ont été développées. Beaucoup se basent sur la technique de la CCM (118,214) mais il existe aussi des méthodes de chromatographie en phase liquide (LC) ou gazeuse (GC) couplées à de la spectrométrie de masse (MS) (118,215,216). Grâce à un phénomène de réabsorption de l'orellanine par les cellules du tube rénal proximal, la toxine serait détectable jusqu'à 17 jours dans le sang et 24 jours dans les urines après ingestion, mais à des concentrations très faibles (de l'ordre du microgramme tandis que les limites de détection des techniques actuelles pour l'orellanine sont de l'ordre du nanogramme). (118,215)

II.3.3. Muscarine

La détection de la muscarine a été étudiée à partir d'extraits de champignons, mais aussi dans le sang et l'urine, avec différentes techniques : par CCM ; par HPLC ; par chromatographie liquide d'ultra-performance (UPLC) couplées à des méthodes de détection par rayons Ultra-Violet (UV) ou de spectrométrie de masse (118,215,217,218) ; ou encore par électrophorèse capillaire couplée à de la spectrométrie de masse (219). Les nouvelles techniques sont beaucoup plus sensibles que la détection par CCM. La limite de détection est de l'ordre du microgramme par Litre d'échantillon pour les liquides biologiques et du nanogramme par gramme de champignon. (118) La durée de détection est inférieure à 20 minutes. (118)

II.3.4. Acide iboténique et muscimol

Il existe plusieurs méthodes de séparation et détection de l'acide iboténique et du muscimol dans les extraits de champignons ou dans les liquides biologiques (sang et urine) : LC-MS ou GC-MS, HPLC ou électrophorèse capillaire couplées à des méthode de spectrométrie de masse (118,219–221). La méthode GC-MS a permis de détecter l'acide iboténique et le muscimol de 4 à 8h après ingestion (220). Ce qui correspond à un intervalle tout à fait convenable au vu des délais d'apparition rapides des symptômes (jusqu'à 4h après le repas). Les limites de détection des techniques utilisées sont très au-dessus des concentrations que l'on retrouve usuellement dans les liquides biologiques et dans les champignons. (118,222,223) La durée de détection peut être un peu plus longue pour certaines méthodes (environ 1h30). (118)

II.3.5. Gyromitrine

La gyromitrine étant rapidement métabolisée, ses métabolites sont parfois aussi recherchés. Différentes méthodes de séparation et de détection existent : CCM couplée à des méthodes de détection UV, GC-MS, ces méthodes sont réalisées sur extraits de champignon ou matrices biologiques de souris (102,103,118,224). La durée de détection des toxines est d'environ 15 à 20 minutes. (118) Il semble que ces méthodes n'aient pas été testées sur des liquides biologiques chez l'humain suite à une intoxication par *Gyromitra spp.*

III. L'identification des champignons à l'officine

Cette dernière partie se veut la plus utile au pharmacien d'officine. C'est lors de cette phase d'identification que le pharmacien, à l'officine, peut réellement avoir un impact sur la limitation des intoxications par champignons. L'identification des champignons à l'officine s'inscrit dans une dynamique de prévention et d'information au patient. Seront abordés dans cette partie : les outils nécessaires et utiles à cet exercice, les difficultés que le pharmacien peut rencontrer au cours de cette pratique et enfin quelques conseils.

III.1. Questionnaire à destination des pharmaciens d'officine de Haute-Vienne

Dans le cadre de ma thèse, j'ai fait passer un questionnaire (réalisé via un outil nommé Google Forms) à destination des pharmaciens d'officine sur l'identification des champignons à l'officine. J'ai obtenu 20 réponses, ce qui fait peu pour une exploitation à plus grande échelle dans cette thèse mais m'a donné de précieuses pistes sur le vécu des pharmaciens d'officine vis-à-vis de ce sujet. Les réponses seront donc exploitées dans les parties suivantes.

Ce questionnaire n'était, au départ, accessible qu'aux pharmaciens de Haute-Vienne. En espérant obtenir plus de réponses, je l'ai ensuite diffusé un peu largement (j'ai alors obtenu des réponses de pharmaciens exerçant en Creuse, en Corrèze et dans l'Indre, figure suivante).

Dans quel département se situe votre officine ?

6 réponses

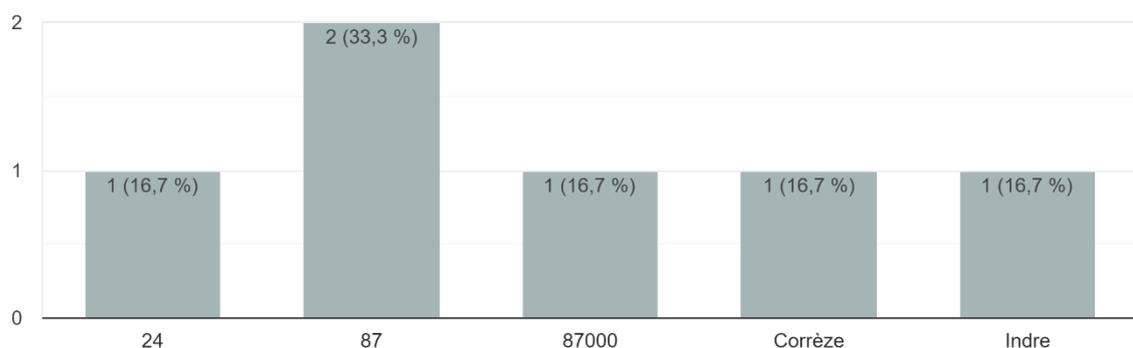


Figure 45 : Réponses à la question 1

J'ai souhaité avoir une idée du type d'environnement dans lequel les officines se trouvaient car je pensais que les officines de milieu rural réalisaient plus d'identifications de champignons. Trois questions se rapportaient à cet objectif, les questions 2 (figure 46), 3 (figure 47) et 4 (figure 48), et les réponses n'ont pas vraiment montré cet effet (même si 20 réponses ne sont pas suffisantes pour faire des généralités). Parmi les 3 pharmacies ne réalisant pas d'identifications de champignons (figure 48), 2 se situent dans de grandes villes tandis qu'une se situe dans une ville de moins de 1000 habitants. Globalement, les pharmaciens ayant répondu au questionnaire exercent leur profession dans des officines et des milieux variés (de 1 à 12 personnes dans l'équipe, dans des villes allant de moins 1000 habitants à plus de 100 000, figure 46). Les profils des pharmacies où sont réalisées des identifications de champignons semblent donc assez variés contrairement à l'idée que je m'en faisais.

Situation de votre pharmacie : nombre d'habitants de la ville

20 réponses

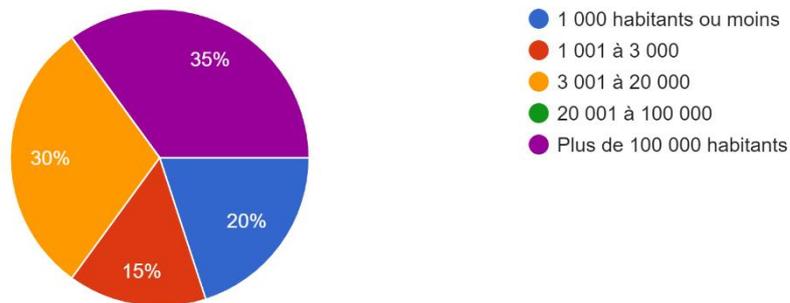


Figure 46 : Réponses à la question 2

Envergure de votre pharmacie : nombre de personnes travaillant à l'officine? Merci de préciser également le nombre de pharmaciens si possible

20 réponses

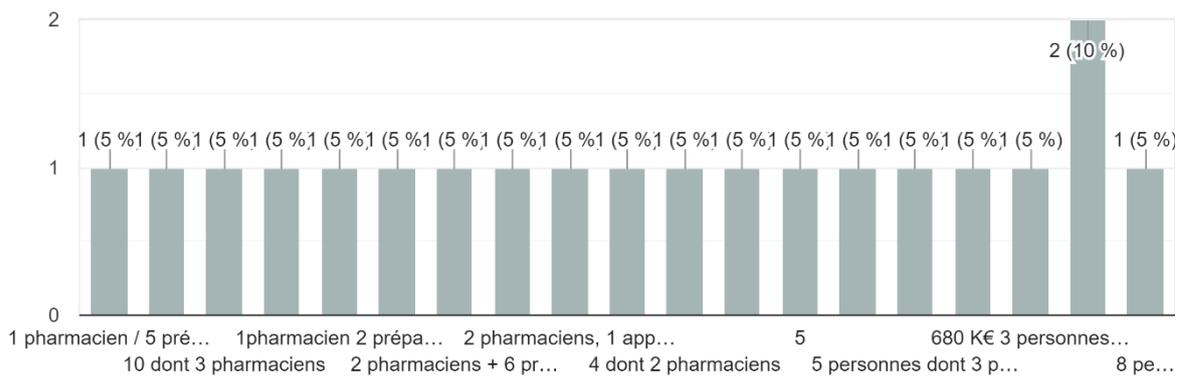


Figure 47 : Réponses à la question 3

Réalisez-vous des identifications de champignons dans votre officine?

20 réponses

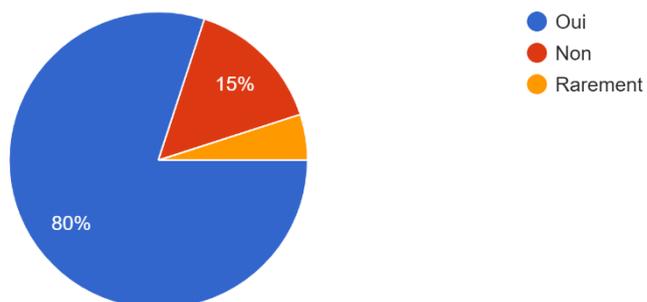


Figure 48 : Réponses à la question 4

Pour les 3 personnes ayant répondu ne pas réaliser d'identification de champignons, la raison était qu'ils n'avaient pas de demande (réponses à la question 5 du questionnaire).

Pour les pharmacies réalisant des identifications, le nombre de demandes annuelles s'étendait de 1 demande à 50 (figure 49) ! Presque la moitié des pharmacies réalisant des identifications ont donné pour réponse aux alentours de 10 demandes/an (8/18).

Nombre moyen d'identifications / an
20 réponses

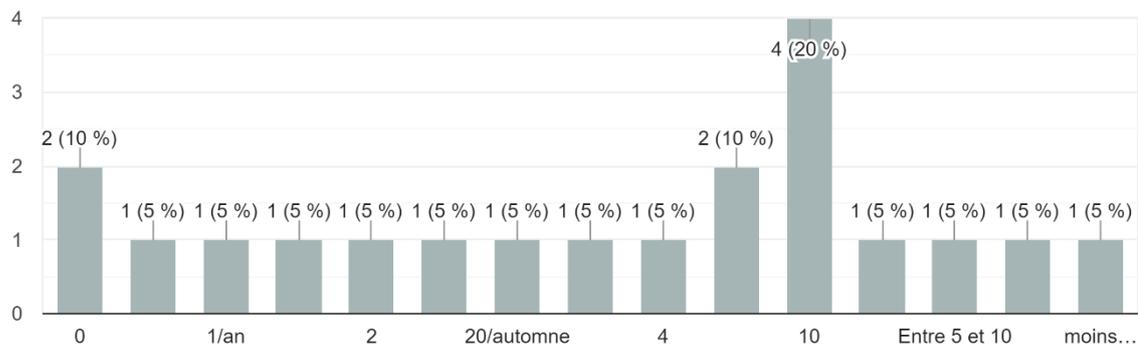


Figure 49 : Réponses à la question 6

La 7^{ème} question portait sur les genres de champignons les plus apportés dans le cadre des demandes d'identification à l'officine. De nombreux genres ont été cités mais les bolets sont les champignons qui reviennent le plus souvent (figure 50).

Champignons les plus couramment apportés pour identification? (Genres les plus représentés, voir espèces)

Bolets	4 réponses
boletus aurantiacus, edulis; amanita, agaricus campestris, arvensis augustus, lactarius, coprinus, russula cyanoxantha; lepiota; marasmus;	1 réponse
bolets essentiellement, puis lactaires-russules et divers	1 réponse
Lactaires, cèpes, bolets, girolles, lépiotes	1 réponse
bolets, amanites, russules et lactaires	1 réponse
Rosés, Girolles, bolets et cèpes	1 réponse
bolets et chanterelles	1 réponse
Bolets / Clitocybes	1 réponse
Bolets - russules	1 réponse
Amanites, bolets	1 réponse
cèpes, girolles	1 réponse
Russules	1 réponse
Cèpes	1 réponse
Bolet	1 réponse
cèpes	1 réponse
Rien	1 réponse
0	1 réponse

Figure 50 : Réponses à la question 7, à gauche les propositions et à droite le nombre de réponses associées à chacune (20 réponses au total)

La question 8 portait sur la fréquence des demandes d'identification, les réponses sont les suivantes :

- 5
- je ne comprends pas la question
- plusieurs fois par jour à la saison
- 1/an
- 3/sem
- Surtout en automne
- 3
- très fréquentes d'octobre à décembre - épisodiques le reste de l'année
- 1-2/ semaine à l'automne
- 3à 4 par semaine
- 1/ semaine en haute saison
- moins d'une par mois

Initialement, ma thèse devait porter sur la gestion des intoxications par champignons à l'officine, mais, à la suite des réponses obtenues à la question 9 « Avez-vous reçu des personnes présentant une suspicion d'intoxication par les champignons ? », j'ai décidé de faire évoluer mon sujet. Effectivement, 90% des pharmaciens ayant répondu à ce questionnaire n'ont jamais été confrontés à cette situation (figure 51). Aborder la gestion des intoxications, un sujet auquel nous ne sommes finalement pas confrontés et pour lequel nous pouvons être accompagnés (par les CAP), m'a semblé moins intéressant que de développer la prévention des intoxications où nous jouons un rôle majeur.

Avez-vous reçu des personnes présentant une suspicion d'intoxication par les champignons?
20 réponses

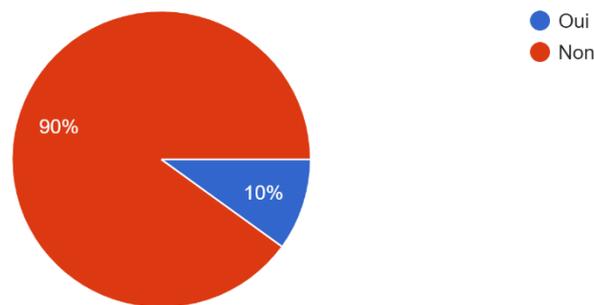


Figure 51 : Réponses à la question 9

Parmi les 2 réponses positives, il y avait 1 cas grave et 1 cas bénin (figure 52) :

Si vous avez déjà reçu des personnes présentant une suspicion d'intoxication par les champignons, le cas était-il grave ou bénin?

20 réponses

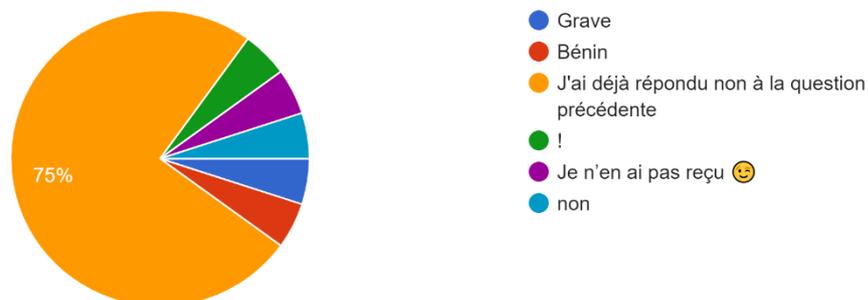


Figure 52 : Réponses à la question 10

La question 11 portait sur le nombre de personnes capables d'identifier les champignons à l'officine. Les réponses étaient diverses et allaient de 1 personne à la totalité de l'effectif de la

pharmacie. Les questions suivantes, 12 (figure 53), 13 (figure 54) et 14 (figure 55), traitaient des outils utilisés par les pharmaciens dans leur pratique de l'identification des champignons à l'officine, et quel genre d'outil ils aimeraient avoir à disposition. Les livres sont les outils majoritairement utilisés (94%) et 85% des pharmaciens souhaiteraient avoir accès à un outil supplémentaire. Le format souhaité pour cet outil est informatique pour 88% des pharmaciens, majoritairement sous la forme d'une application avec reconnaissance photo (question 14).

Quels sont les outils et supports que vous utilisez pour vous aider à identifier les champignons? (Livres, sites internet? Applications? Autres?)

Livres	4 réponses
Livres	3 réponses
livre d'identification : gui de des champignons larousse récent + internet	1 réponse
ancien poly de cours + livre de marcel bon	1 réponse
connaissances personnelles, livres	1 réponse
livres / anciens cours	1 réponse
Livres, applications..	1 réponse
Livre + application	1 réponse
livres + internet	1 réponse
Livre et internet	1 réponse
Livres +++	1 réponse
Internet	1 réponse
Lives	1 réponse

Figure 53 : Réponses à la question 12

Souhaiteriez-vous avoir un outil supplémentaire pour vous aider?

20 réponses

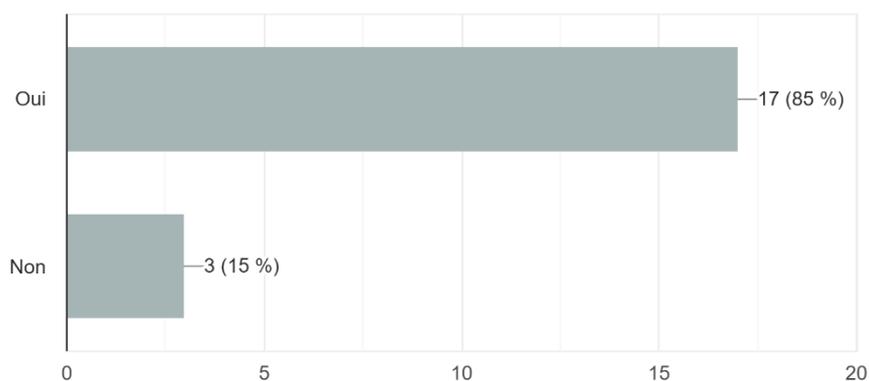


Figure 54 : Réponses à la question 13

Si vous avez répondu oui à la question précédente, sous quelle forme souhaiteriez-vous trouver cet outil?

Application	1 réponse
Photographie	1 réponse
Informatique	1 réponse
forme interactive, type appli avec reconnaissance par photo	1 réponse
arborescence rapide et facile (existe sur internet mais +/- pertinent)	1 réponse
Application	1 réponse
arbre décisionnel selon les régions	1 réponse
Fichier internet	1 réponse
Appllications	1 réponse
site internet	1 réponse
appli internet rapide	1 réponse
Numérique	1 réponse
service en ligne consultable H24 7jrs sur 7 avec accès pro réservé .	1 réponse
Application facile d'utilisation ou on pourrait photographier le champignon et ensuite avoir plusieurs propositions pour orienter le choix final de détermination!	1 réponse
Photographier le champignon et savoir ce que c'est	1 réponse
Internet	1 réponse
Appli	1 réponse

Figure 55 : Réponses à la question 14

La question 15, à propos des conditions d'identification des champignons à l'officine, montre que la totalité des pharmaciens qui réalisent l'identification des champignons à l'officine le font au niveau des comptoirs (figure suivante). Et, seulement un pharmacien a répondu qu'il utilisait des sporées (question 16, figure 57).

Dans quelles conditions réalisez vous l'identification : où réalisez-vous l'identification?

20 réponses

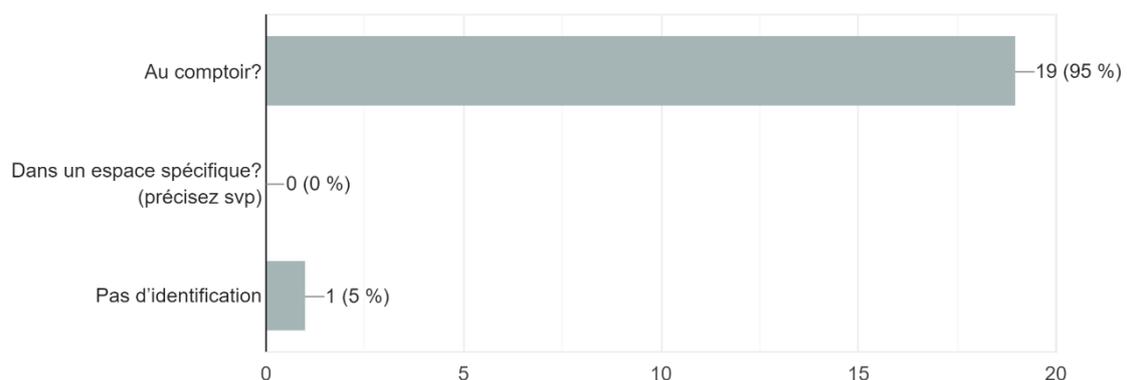


Figure 56 : Réponses à la question 15

Source : questionnaire à destination des pharmacies d'officine (réalisé via Google Forms)

Dans quelles conditions réalisez-vous l'identification : Utilisez vous le matériel d'identification?
20 réponses

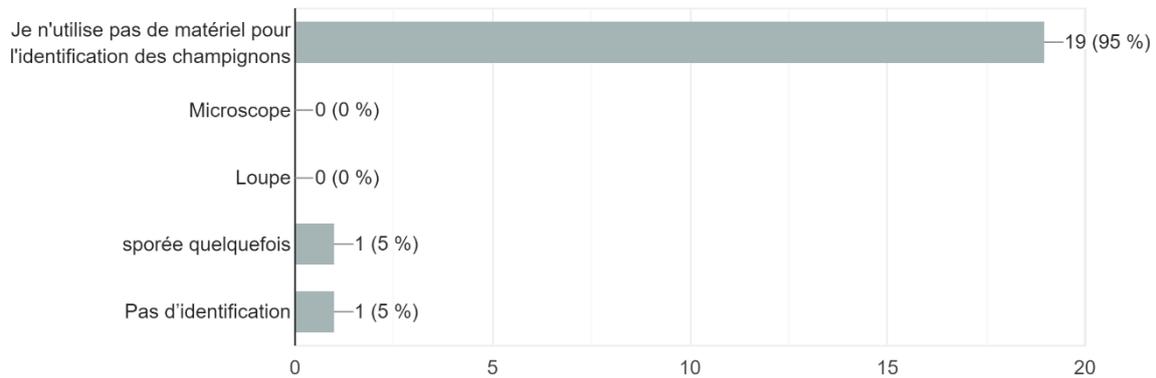


Figure 57 : Réponses à la question 16

Aucun des pharmaciens ayant répondu à ce questionnaire n'a mis en place de procédure qualité dans le cadre de l'identification des champignons, ni n'avait de labellisation (questions 17, figure 58 et question 18, figure 59).

Avez-vous mis en place une procédure qualité dans le cadre de l'identification des champignons à l'officine?
20 réponses

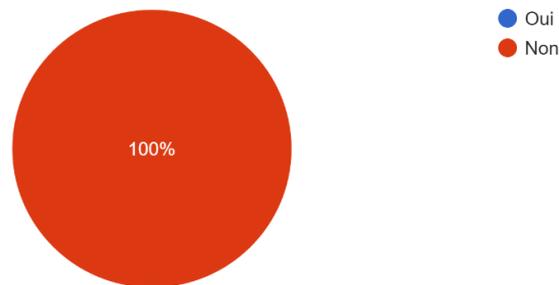


Figure 58 : Réponses à la question 17

Possédez-vous une labellisation dans le cadre de l'identification de champignons à l'officine? (AMYPHAR par exemple? Si vous possédez une labellisation merci d'en préciser le nom dans "autre")
20 réponses

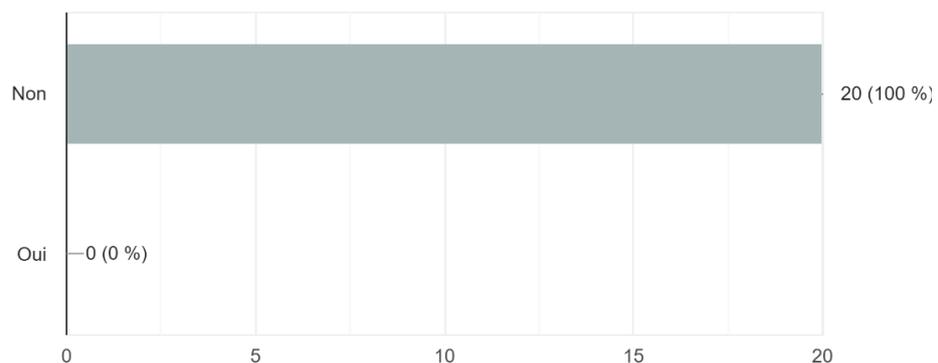


Figure 59 : Réponses à la question 18

De nombreuses difficultés ont été évoquées par les pharmaciens ayant répondu à ce questionnaire. Dans les réponses qui sont revenues à plusieurs reprises, il y a : le manque de temps, l'état des champignons apportés par le patient et le manque de pratique (figure 60).

Quelles sont les difficultés éventuelles que vous rencontrez dans cet exercice? Ou est-ce un exercice fluide et évident pour vous?

Facile pour la famille des bolets, amanites et champignons comestibles simples. Impossible sur les familles des cortinaires, entolomes et autres. La grande difficulté est qu'il n'est rarement présenté la totalité de la cueillette, donc si l'identification des sujets présentés est correcte, nous ignorons pour autant si les champignons restants à la maison sont "réellement" les mêmes car les patients amènent souvent un échantillon dont ils sont "surs" que les autres sont pareils. Je n'encourage pas personnellement à la consommation des champignons comestibles médiocres, régulièrement, sous prétexte que la récolte est abondante, certains patients souhaitent consommer ce type de champignons certes comestibles mais dont les qualités gustatives sont médiocres (xerocomus, amanites, ...)	1 réponse
Manque de temps, champignons pas toujours très frais ce qui ne facilite pas l'identification, patients peu enclins à délaissier leur cueillette en cas de doute...	1 réponse
exercice qui me stresse un peu, dès que je ne connais pas bien je demande de rejeter le champignon et ceux du panier.....	1 réponse
les conditions de récolte et l'état de conservation des champignons rendent l'exercice parfois compliqué	1 réponse
La crainte d'avoir 1 champignon différent (et vénéneux) parmi tout ceux présentés et de ne pas le voir	1 réponse
Pas du tout à l'aise dans ce domaine, trop peur de dire une bêtise je laisse ceux qui s'y connaisse	1 réponse
Souvent les champignons sont mélangés et il en manque des parties	1 réponse
si difficulté , nous faisons appel à notre expert	1 réponse
présentation des champignons par les personnes	1 réponse
difficile car on a beaucoup oublié	1 réponse
état des champignons collectés..	1 réponse
ça dépend des champignons !	1 réponse
Trouver l'espèce exacte	1 réponse
Pas d'identification	1 réponse
manque de pratique	1 réponse
peu de pratique	1 réponse
Anecdotique	1 réponse
Plusieurs	1 réponse
Le temps	1 réponse
/	1 réponse

Figure 60 : Réponses à la question 19

Les questions 20 (figure 61) et 21 (figure 62) montrent que 90% des pharmaciens ne remettent pas de fiche d'identification au patient. Il aurait été intéressant de rajouter une question afin de savoir pourquoi ils ne le font pas. Parmi les 2 pharmaciens qui remettent une fiche

d'identification au patient, elle se présente sous la forme (figure 62), soit d'une feuille avec le nom du champignon, soit de la copie de la page du livre (avec le tampon de l'officine dans l'une des 2 pharmacies).

Pour finir, remettez-vous une fiche d'identification au patient?
20 réponses

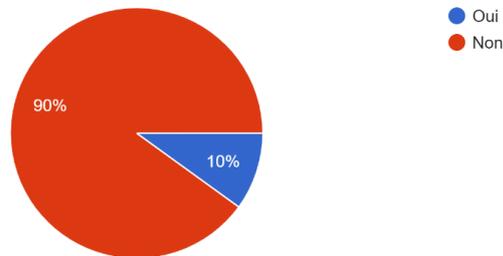


Figure 61 : Réponses à la question 20

Si vous remettez une fiche d'identification au patient, comment est-elle organisée? Quelles sont les informations qu'elle contient? Est-elle signée?

3 réponses

je note le nom sur une feuille, éventuellement je fais une photo de la page du livre.
copie du livre avec tampon de l'officine
/

Figure 62 : Réponses à la question 21

III.2. Les outils d'identification

Il existe de nombreux outils que le pharmacien peut utiliser pour s'aider dans la pratique de l'identification des champignons à l'officine. Cela passe par du matériel, de la logistique, des clés d'identification et des procédures s'ancrant dans une démarche qualité, qui peut se concrétiser de différentes manières, notamment par un label (dans le cadre de l'identification des champignons, il existe le label « AMYPHAR », qui sera développé dans la partie III.2.4.).

III.2.1. Matériel et méthode

III.2.1.1. Matériel

Pour l'étude macroscopique du champignon, le pharmacien pourra avoir besoin d'une loupe, pour une observation plus fine des caractères du champignon. Un nuancier peut également s'avérer utile. Il permettra de comparer les couleurs indiquées dans les livres avec celles du champignon à identifier. (225) Une règle, voire un mètre-ruban, pourra également servir à obtenir la taille du champignon qui sera ainsi comparée aux ordres de grandeurs mentionnés dans les différentes descriptions. Le pharmacien pourra également faire bon usage de guides d'identification. Pour réaliser une sporée, un simple verre d'eau et du papier carton, moitié noir et moitié blanc, ou une plaque de verre suffiront. Pour l'étude microscopique du champignon, du matériel un peu plus spécifique et coûteux est nécessaire : un microscope binoculaire avec, au moins, 3 grossissements (x10, x40 et x100). Pour le montage des préparations microscopiques, le pharmacien aura également besoin de lames, de lamelles et de lames de rasoir.

Enfin, certains réactifs et produits chimiques peuvent être utilisés pour distinguer, macroscopiquement et/ou microscopiquement, certaines espèces de champignons, ils seront développés dans la partie correspondante (III.2.1.2.4. Utilisation de réactifs en mycologie).

III.2.1.2. Méthode

III.2.1.2.1. Examen macroscopique

L'examen macroscopique d'un champignon se concentre sur un certain nombre d'éléments et peut se faire en suivant une clé d'identification.

III.2.1.2.1.1. Les principaux éléments à observer selon un ordre logique

III.2.1.2.1.1.1. La forme du champignon

La première chose à observer est la forme du champignon : a-t-il une forme classique (un pied et un chapeau) ou d'autres formes plus variées (coupe, disque, tête à alvéoles portée par un pied, massue, spatule, croûte, ...) ? La figure 63 illustre de nombreuses formes que peut prendre un macromycète, et la figure 64 identifie et schématise différentes formes de carpophores.



Figure 63 : Différentes formes de champignons (226)

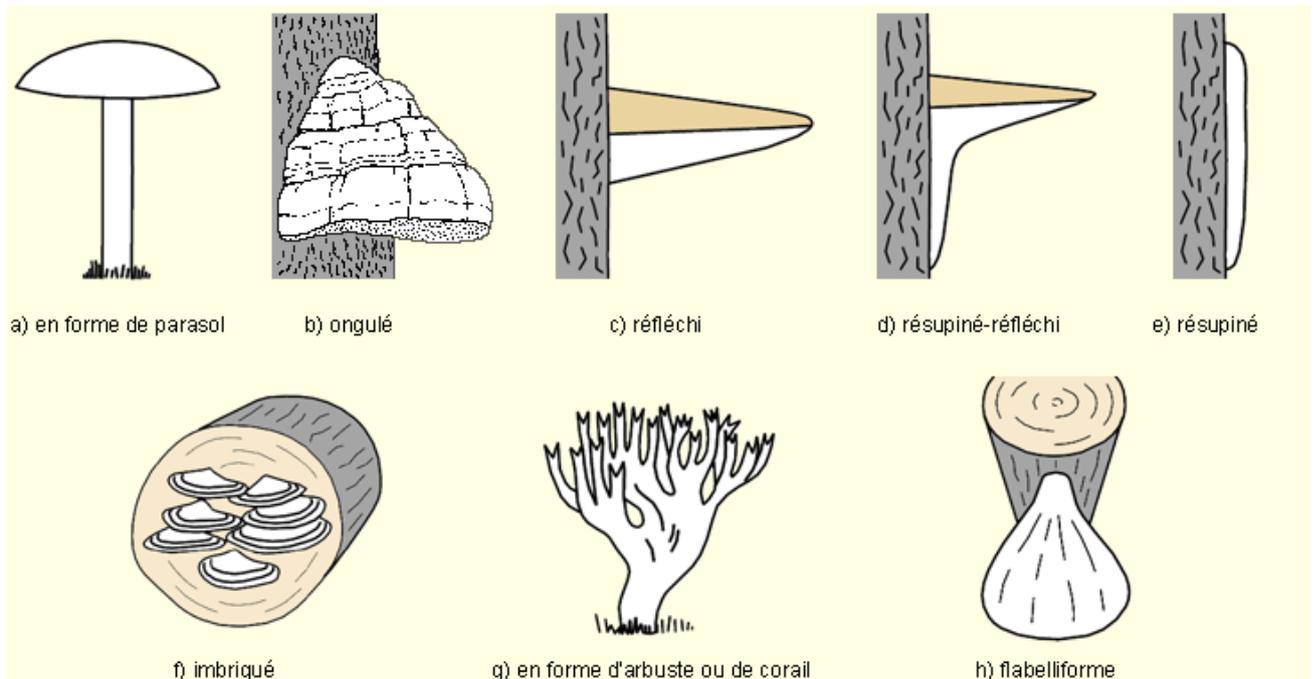


Figure 64 : Différentes formes de carpophores et leurs appellations (227)

III.2.1.2.1.1.2. La surface hyménifère

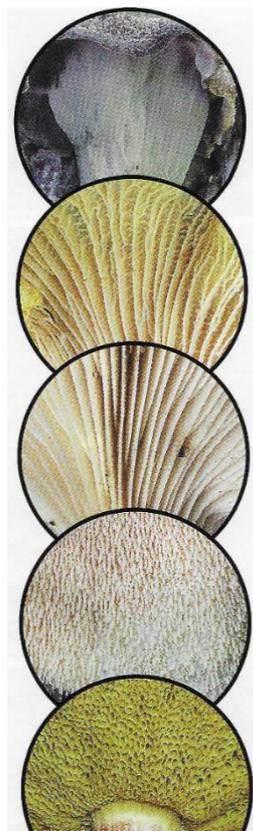


Figure 65 : Différents types d'hyménophores. De haut en bas : lisse, plissé, lamellé, à aiguillons et à tubes (225)

Ensuite, dans le cas d'un champignon ayant un stipe et un chapeau, l'examen se portera sur la surface hyménifère (figure 65) : est-elle lisse, plissée, en aiguillons, en tubes ou en lames ; est-elle séparable de la chair du chapeau ?

III.2.1.2.1.1.3. Consistance du pied

Après les observations précédentes, si la surface hyménifère n'est pas séparable de la chair du chapeau, il faut étudier la consistance de la chair du pied est étudiée : est-elle grenue ou fibreuse (figure 66) ?



Figure 66 : Chair du pied grenue (à gauche) ou fibreuse (à droite) (228)

III.2.1.2.1.1.4. Insertion des lames

Dans la suite logique, si la chair du pied est fibreuse : il faut vérifier si le chapeau est séparable du pied (lames libres). De manière plus générale, il faut caractériser l'insertion des lames qui peuvent être libres, adnées, décurrentes ou échancrées (figure 67).

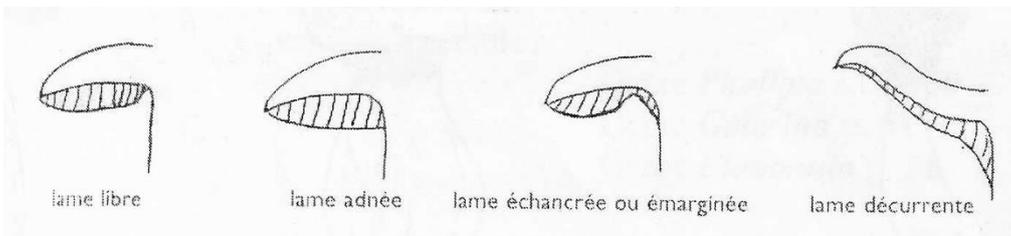


Figure 67 : Différents types d'insertion des lames de champignons (229)

III.2.1.2.1.1.5. Restes de voiles

Les restes de voiles, s'ils sont présents, sont également importants à caractériser : s'agit-il d'une volve, d'une armille, de plaques ou d'écaillles (restes de voile général) ; d'un anneau ou d'une cortine (restes de voile partiel) ? Ces différentes présentations de restes de voiles sont illustrées dans les figures 68 et 69.

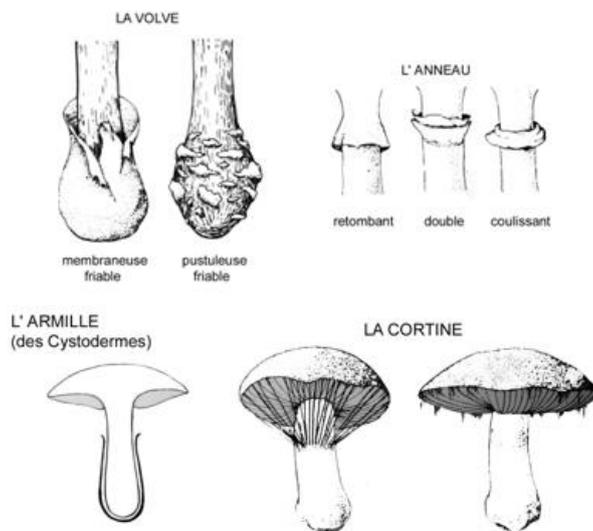


Figure 68 : Différents types de restes de voiles (230)

Résidus du voile général et partiel

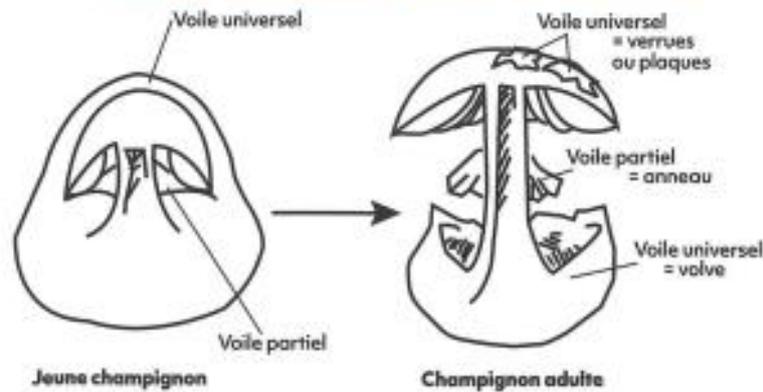


Figure 69 : L'évolution des voiles général et partiel du jeune champignon au champignon adulte (65)

III.2.1.2.1.2. Autres éléments d'orientation

III.2.1.2.1.2.1. Les couleurs

Décrire les couleurs des différentes parties du champignon permet de préciser l'espèce à identifier. En effet, un champignon peut avoir un stipe concolore au chapeau ou non. La couleur de la sous-cuticule peut également avoir son intérêt. La couleur des lames et de leurs arêtes permet de différencier les champignons. La couleur des lames n'est, d'ailleurs, pas forcément la même que celle des spores. Il est intéressant également de savoir que certains champignons peuvent changer de couleur en fonction de leur degré d'humidité, ils sont qualifiés de champignons « hygrophanes ». La couleur du champignon peut également changer au toucher ou à la coupe (plus ou moins rapidement et sur des zones plus ou moins spécifiques), il s'agit là d'un critère de distinction important (231).

III.2.1.2.1.2.2. L'aspect des surfaces

Les surfaces du chapeau, des lames et du pied peuvent présenter des caractéristiques importantes pour l'identification du genre, voire de l'espèce du champignon. Ces caractéristiques pourront gagner à être observées avec une loupe. La surface du chapeau peut présenter des aspects différents selon l'orientation et la structure des hyphes ou la présence de restes de voile. Le chapeau peut être glabre, floconneux, tomenteux, fibrilleux, méchuleux ou écailleux. A noter que plusieurs aspects peuvent être associés, par exemple, la Lépiote déguenillée (*Chlorophyllum rhacodes*) à un chapeau fibrillo-méchuleux (54). La figure 70 schématise les différents types de revêtements que le chapeau peut présenter. La cuticule peut également présenter des caractéristiques intéressantes, notamment sa viscosité (chez les Bolétacées particulièrement). Elle peut également présenter un aspect velouté ou pruineux. L'aspect peut changer et se craqueler par exemple en séchant (232) ou avec l'âge (232). Le chapeau peut être bosselé ou alvéolé. (231) Les arêtes des lames peuvent présenter des caractéristiques plus ou moins typiques (elles peuvent, par exemple, être colorées, fimbriées ou dentelées). Le pied peut, par exemple, présenter un réseau, des petits points ou des mèches colorés qui peuvent orienter vers des genres de champignons spécifiques (par exemple, la présence de mèches sur le pied d'un Bolet oriente vers le genre *Leccinum*). Les figures 71 et 72 illustrent et nomment les différentes ornementsations qui peuvent se trouver sur le stipe d'un champignon.

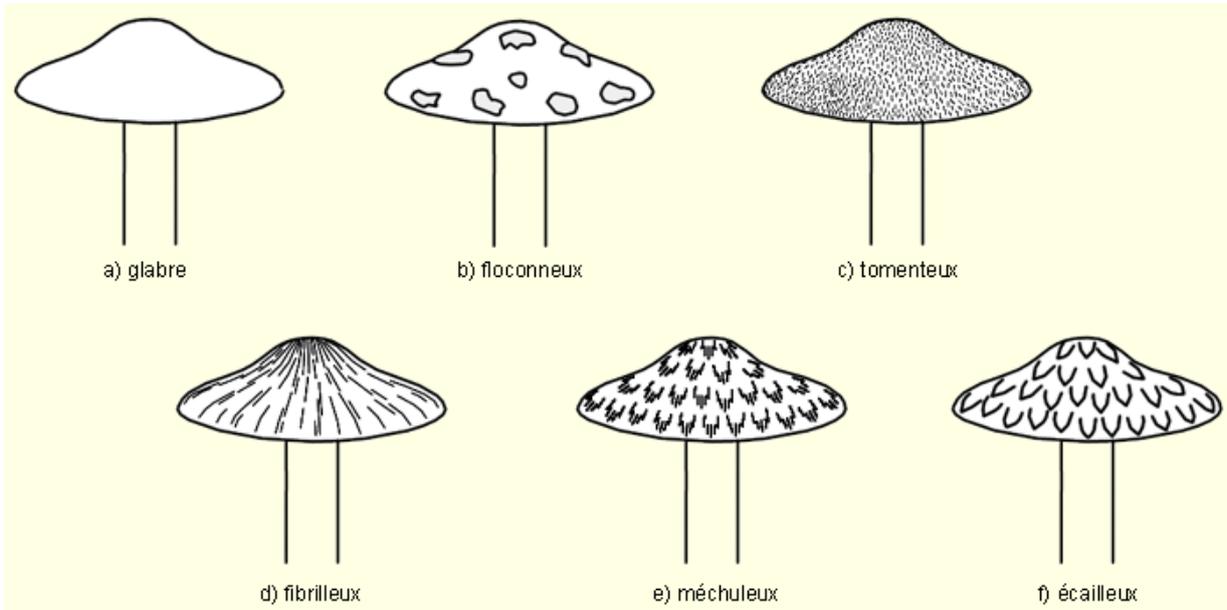


Figure 70 : Différents revêtements observables sur le chapeau d'un champignon (227)

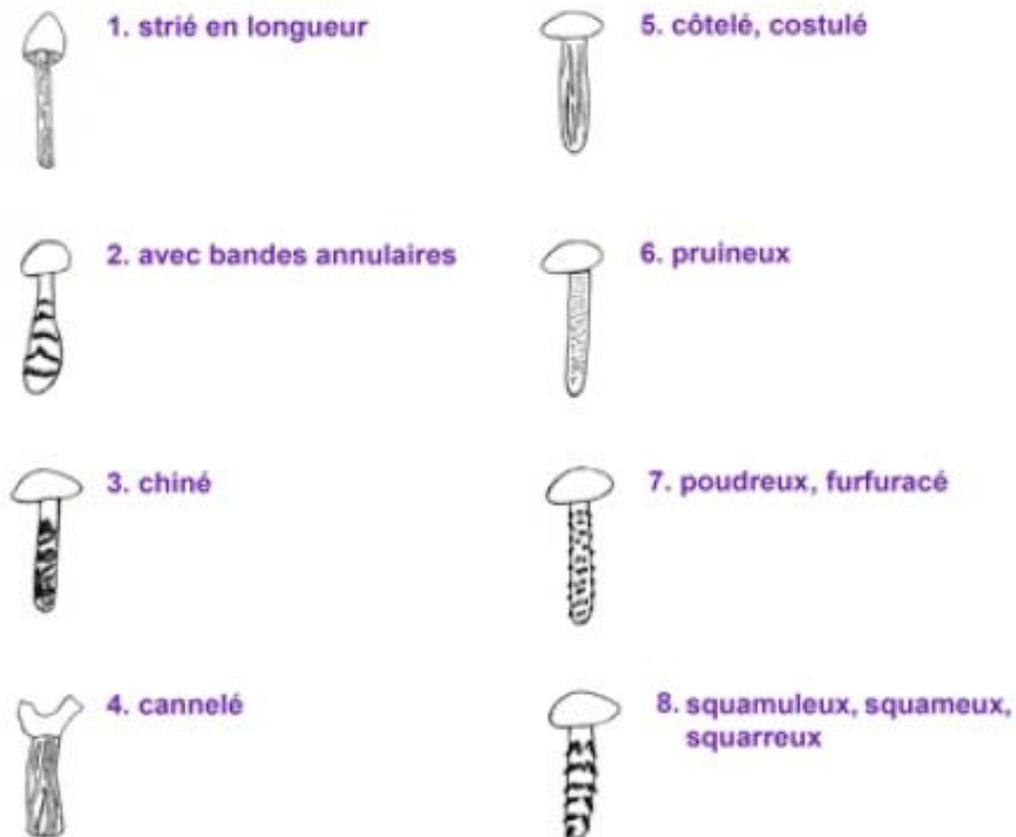


Figure 71 : Ornementations du pied d'un champignon 1/2 (233)

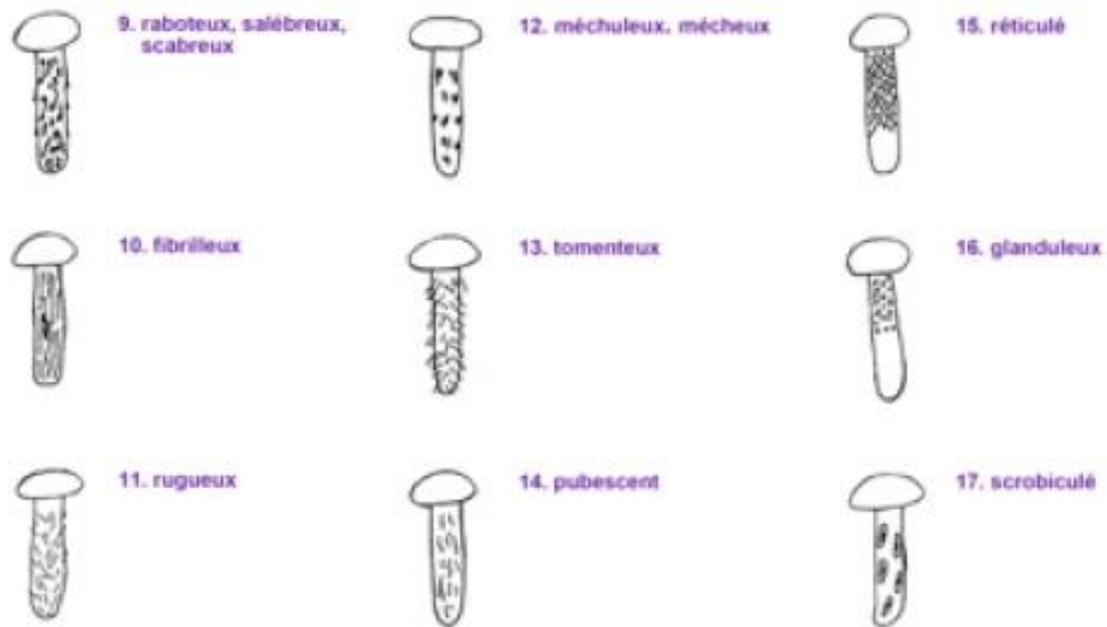


Figure 72 : Ornementations du pied d'un champignon 2/2 (233)

III.2.1.2.1.2.3. La silhouette du champignon

Il existe différentes silhouettes auxquelles peuvent être assimilées un champignon (figures 73 et 74). Cela peut permettre d'orienter l'identificateur vers une espèce de champignon en particulier. Attention, malgré tout, à ne pas se méprendre, ce caractère pouvant amener à des risques de confusion importants, s'il est le seul à être pris en compte.

silhouette clitocyboïde

= en forme d'entonnoir avec les lames, plis ou tubes décourants comme les clitocybes



silhouette pleurotoïde

= en forme de pleurote avec un hyménophore très décourant, et un pied ou un point d'attache sur le côté



Figure 73 : Les principales silhouettes de champignons 1/2 (35)

silhouette mycénoïde

= en forme de mycène avec un pied très long et fin et un chapeau en cloche



silhouette collybioïde

= en forme de collybie avec un pied long et assez fin et un chapeau plat et étalé



silhouette tricholomoïde

= en forme de tricholome avec un pied assez robuste de longueur équivalente au diamètre du chapeau

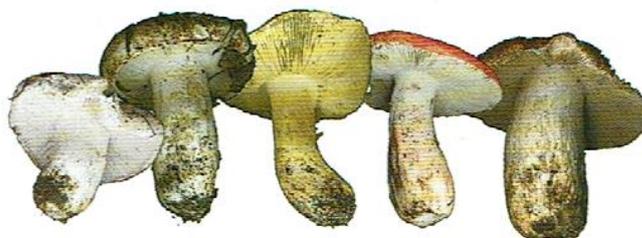


Figure 74 : Les principales silhouettes de champignons 2/2 (35)

III.2.1.2.1.2.4. La forme du chapeau

La forme du chapeau (figure 75) et les caractères de sa marge (figure 76) sont de précieuses informations sur le champignon, elles peuvent évoluer selon son degré de maturité.

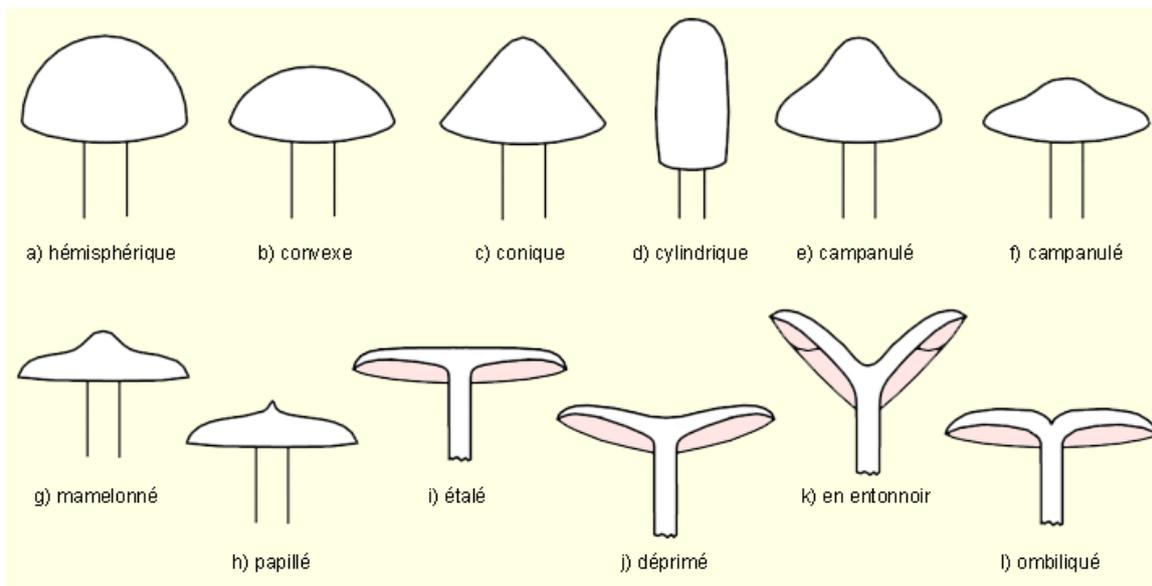


Figure 75 : Différentes formes de chapeau et leurs appellations (227)

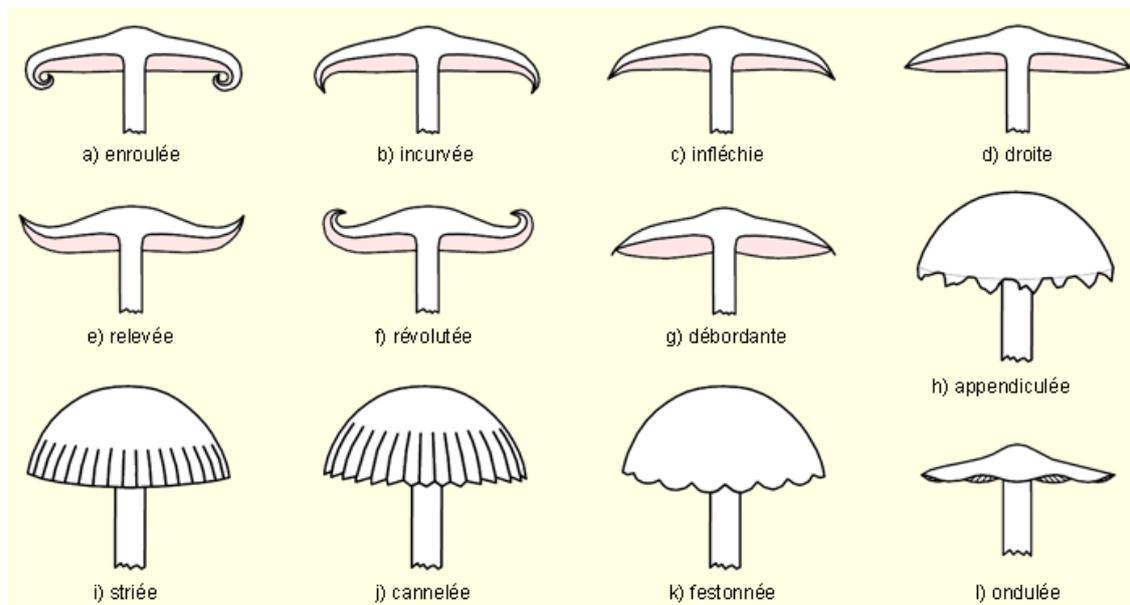


Figure 76 : Différents caractères de la marge du chapeau (227)

III.2.1.2.1.2.5. L'organisation des lames et la taille des pores

Observer la manière dont sont organisés les tubes et les lames (figures 77 et 78) peut également apporter de précieuses indications sur l'espèce du champignon, de même que leur texture (lames lardacées, par exemple). L'arête des lames est, aussi, intéressante à observer (figure 77). L'espacement des lames (figure 79) est parfois précisé dans les descriptions de champignons. C'est le cas, notamment, pour *Marasmius oreades* qui a des lames espacées, ce qui le distingue des *Clitocybes* blancs givrés (*Clitocybes spp.*), avec lesquels il peut être confondu. (234,235)

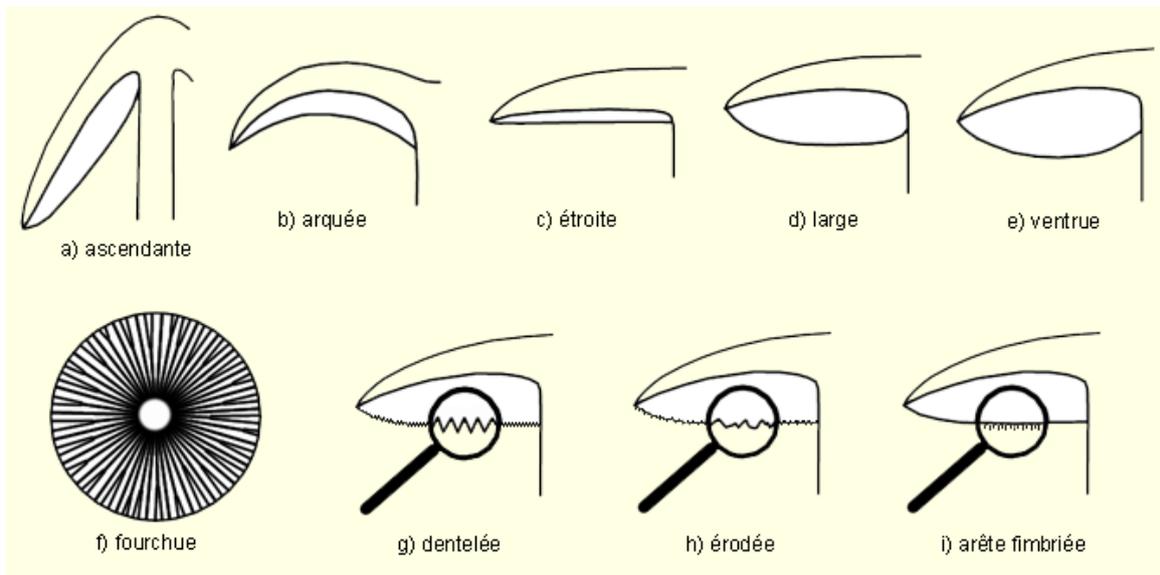


Figure 77 : Caractères d'une lame (227)

Différentes formes de lames sont représentées sur les schémas de a) à e) ; les lames sont dites « fourchues » lorsqu'elles s'anastomosent entre elles (f) ; l'arête des lames peut être dentelée (g), érodée (h) ou fimbriée (i)

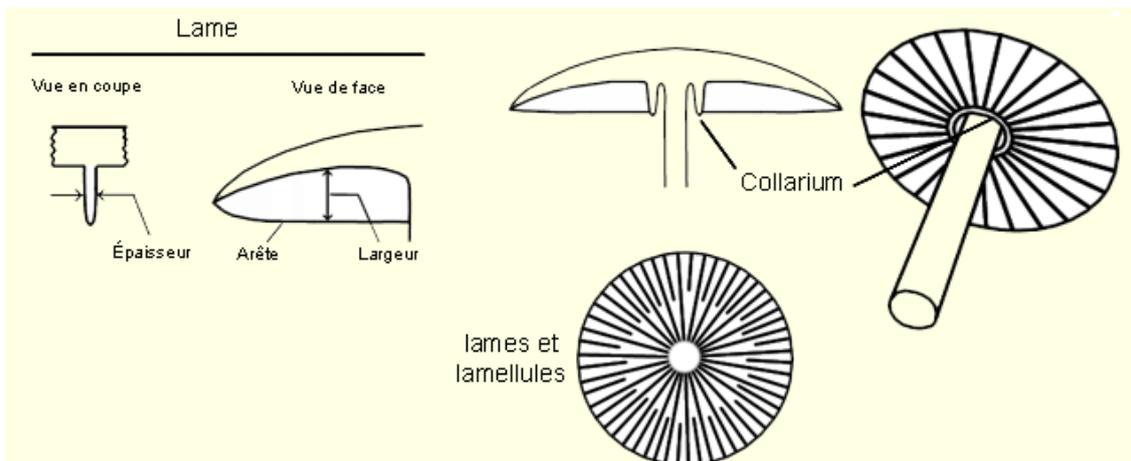


Figure 78 : Lames, lamellules et collarium (227)

Les lames sont caractérisées par leur épaisseur et leur largeur ; un collarium est un anneau qui peut se former à la base des lames et les isoler du pied, comme chez *Marasmius bulliardii* ; les lamellules sont des lames incomplètes (227)

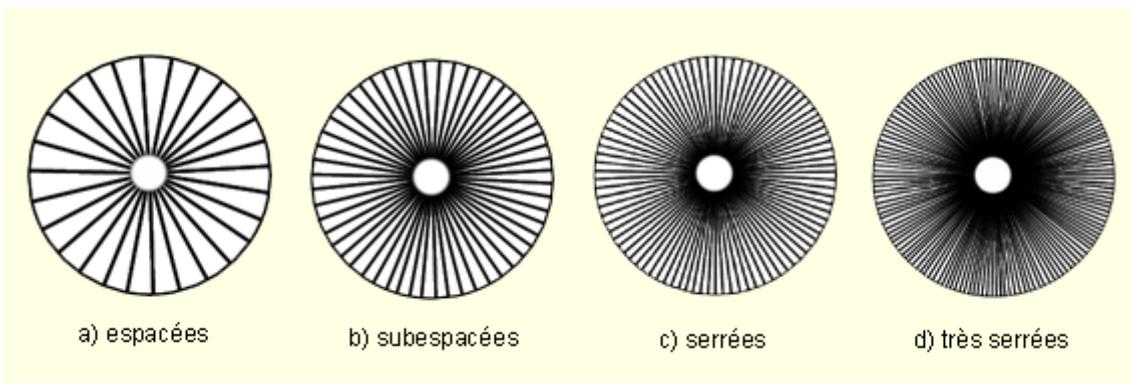


Figure 79 : Espacement des lames (227)

L'aspect des pores (figure 80) d'un champignon de la famille des Bolétacées a également son importance.

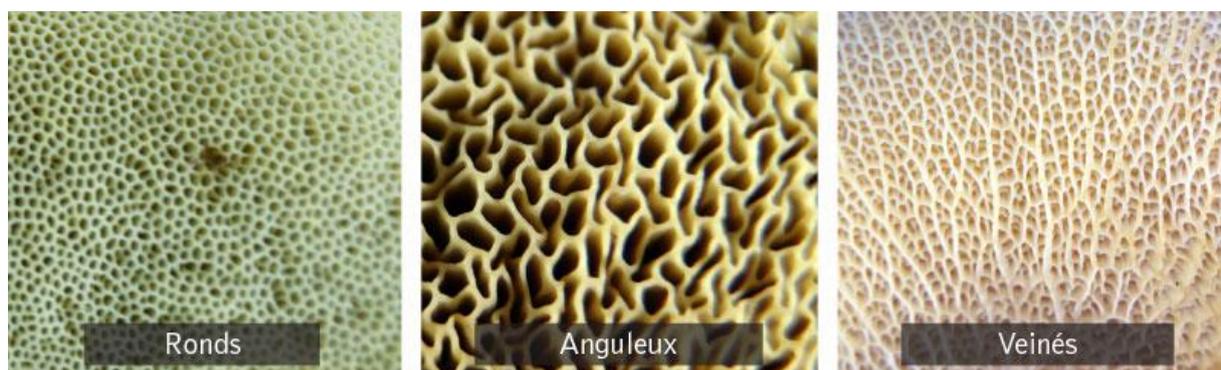


Figure 80 : Pores de champignons (231)

III.2.1.2.1.2.6. Déliquescence des lames

La liquéfaction des lames d'un champignon permet de s'orienter vers un genre bien spécifique : les Coprins (figure 81).



Figure 81 : Coprins chevelus (*Coprinus comatus*) à différentes étapes de déliquescence (236)

III.2.1.2.1.2.7. Hyménophore lactifère ou non

Deux genres de champignons sont caractérisés par une chair du pied grenue (casse comme de la craie) : les Russules et les Lactaires. La différence entre ces 2 genres est la présence ou non de lait à la cassure au niveau du chapeau (facilement observable sur les lames). Une autre indication intéressante au sein des Lactaires est la couleur de l'exsudat ainsi que son évolution (le lait peut être de couleur immuable ou la couleur peut changer, plus ou moins rapidement, au contact de l'air, comme l'illustre la figure 82).



Lactarius chrysorrheus Fr.

(Photo Daniel REAUDIN)

Figure 82 : Lactaire à lait jaunissant ou *Lactarius chrysorrheus*, sur cette photo, le lait est à différents stades d'oxydation -d'abord blanc puis jaune (237)

III.2.1.2.1.2.8. Caractères du stipe

La position du pied par rapport au chapeau, sa forme et sa base (figure 83) sont des caractères à observer chez un champignon. Sa structure, qui peut évoluer avec l'âge, sera également précisée à l'aide d'un coupe longitudinal ou transversale (figure 84). (233)

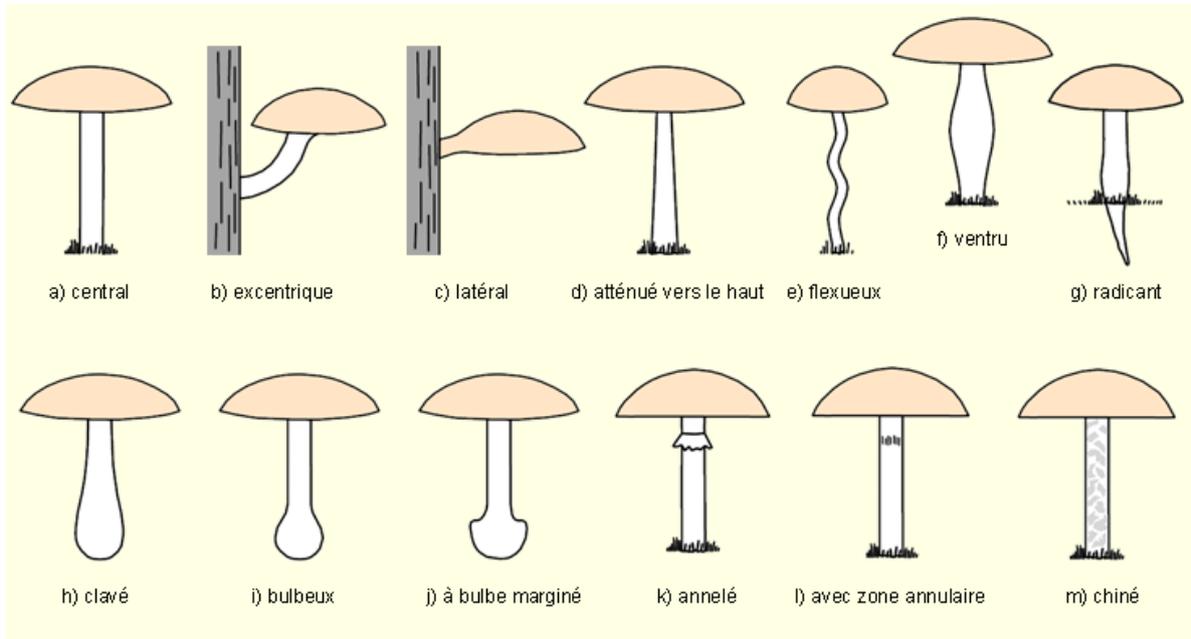


Figure 83 : Différents caractères observables au niveau du pied d'un champignon (227)

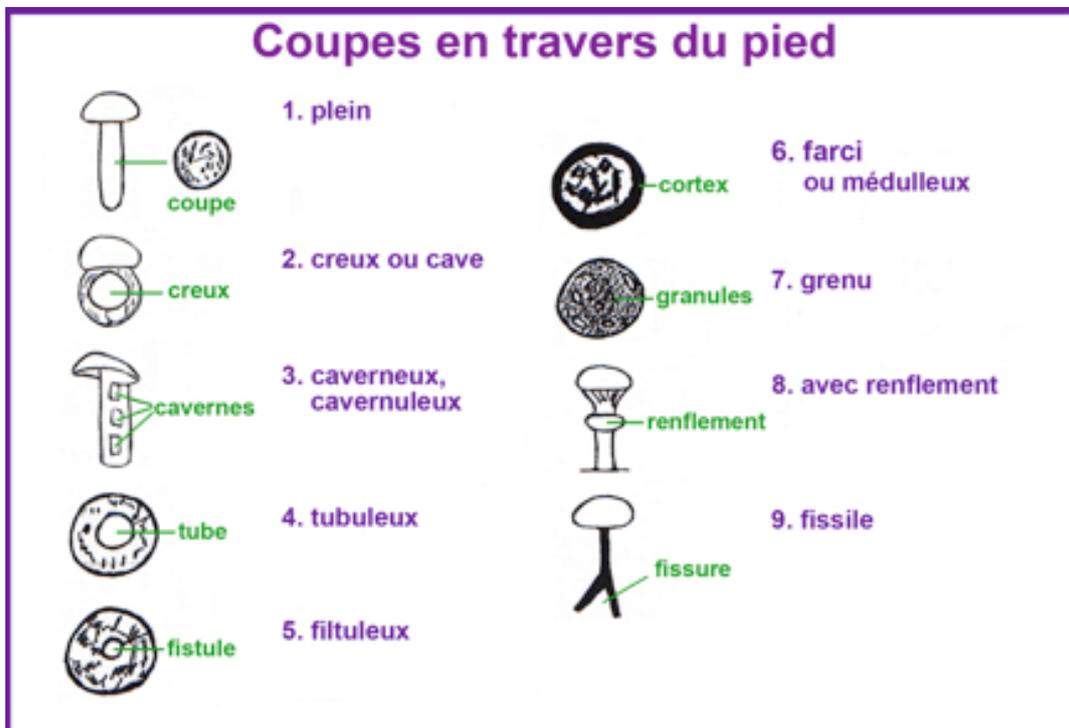


Figure 84 : Structures du stipe d'un champignon (233)

III.2.1.2.1.2.9. L'odeur du champignon

Il s'agit là d'un critère relativement subjectif. Elle n'est, d'ailleurs, pas toujours décrite de la même façon dans tous les guides. Même si certaines font l'unanimité (comme l'odeur de farine

du Meunier, *Clitopilus prunulus*). Il existe de nombreuses odeurs attribuables aux champignons, le site MycoDB (<https://www.mycodb.fr/>) en liste 106 dans son guide des odeurs de champignons (figure 85). (238) Outre sa tonalité, une odeur est caractérisée par son intensité, son expansibilité, sa ténacité, sa variabilité et sa localisation. (239)

Abricot	Acidulée	Ail	Amande amère	Anis
Aromatique	Banane	Baume du Pérou	Bitume	Bois
Bois de cèdre	Bonbon anglais	Cadavérique	Cage aux fauves	Camphre
Cannelle	Caoutchouc	Carotte	Céleri	Chair brûlée
Chicorée	Chiffon mouillé	Chocolat	Chou pourri	Ciguë
Cire	Cire brûlée	Citron	Concombre	Corne brûlée
Coumarine	Crottin de cheval	Croûte de fromage	Crustacés	Cuir de Russie
Curry	DDT	Désagréable	Eau de Javel	Echalotte
Encaustique	Encens	Epicée	Farine	Feuille de lierre
Feuille de tomate	Fleur d'oranger	Fromage fort	Fruitée	Fumée de locomotive
Gaz d'éclairage	Hareng	Herbe	Insecticide	Iode
Iris	Liqueur de poire	Maggi	Mandarine	Mastic
Menthe	Métal	Miel	Mirabelle	Moisi
Moutarde	Naphtaline	Nitreuse	Noisette	Noix de coco
Pain d'épice	Pastèque	Pelargonium	Persil	Plumes mouillées
Poire	Poisson	Poivre	Polypore	Pomme
Prune	Punaise	Purée de pomme de terre refroidie	Rance	Rave
Réglisse	Résine	Rhubarbe	Riz sec	Romarin
Rose	Rose fanée	Sardine	Savon	Scléroderme
Soufre	Sperme	Sucre brûlé	Sueur de pieds	Tabac
Terre	Topinambour	Urine	Urine de souris	Viande
Vinaigre				

Figure 85 : Les odeurs fongiques listées dans le guide des odeurs du site MycoDB (238)

III.2.1.2.1.2.10. La saveur du champignon

La saveur d'un champignon (acre, amère, piquante ou douce) (54,232,232) peut être primordiale pour différencier certains champignons. Par exemple, certaines Russules vont présenter les mêmes caractéristiques macroscopiques mais pourront être différenciées par leur goût (saveur piquante ou plus douce). (232) Pour ce test, il est important de ne prélever qu'un petit morceau de champignon, avant de le recracher après l'avoir goûté, afin d'éviter tout risque d'intoxication. (225)

III.2.1.2.1.2.11. L'environnement du champignon

L'environnement du champignon est particulièrement important. Premièrement, il peut permettre de différencier les champignons saprotrophes des champignons mycorhiziens. Pour les champignons de type mycorhiziens, les arbres qui se trouvent aux alentours sont importants. En effet, certains champignons ne vont mycorhizer qu'avec certains genres, voire certaines espèces d'arbres. De plus, les champignons qui poussent dans les prairies ne sont pas les mêmes que ceux qui poussent dans les pâturages. Ensuite, certains champignons ne poussent que dans certains milieux (composts, sables, trottoirs...). La manière dont ils poussent donne également de précieuses indications sur l'espèce, et permet parfois éviter des confusions : en touffe, en ligne, en ronds de sorcière, isolés... L'état de l'environnement est très important : si l'endroit est pollué ou souillé, cela peut mener à des intoxications malgré la comestibilité théorique du champignon ! Enfin, la saison à laquelle le champignon pousse est aussi à prendre en compte pour son identification.

La figure suivante résume les différentes parties du champignon à observer et différentes caractéristiques qu'elles peuvent présenter.

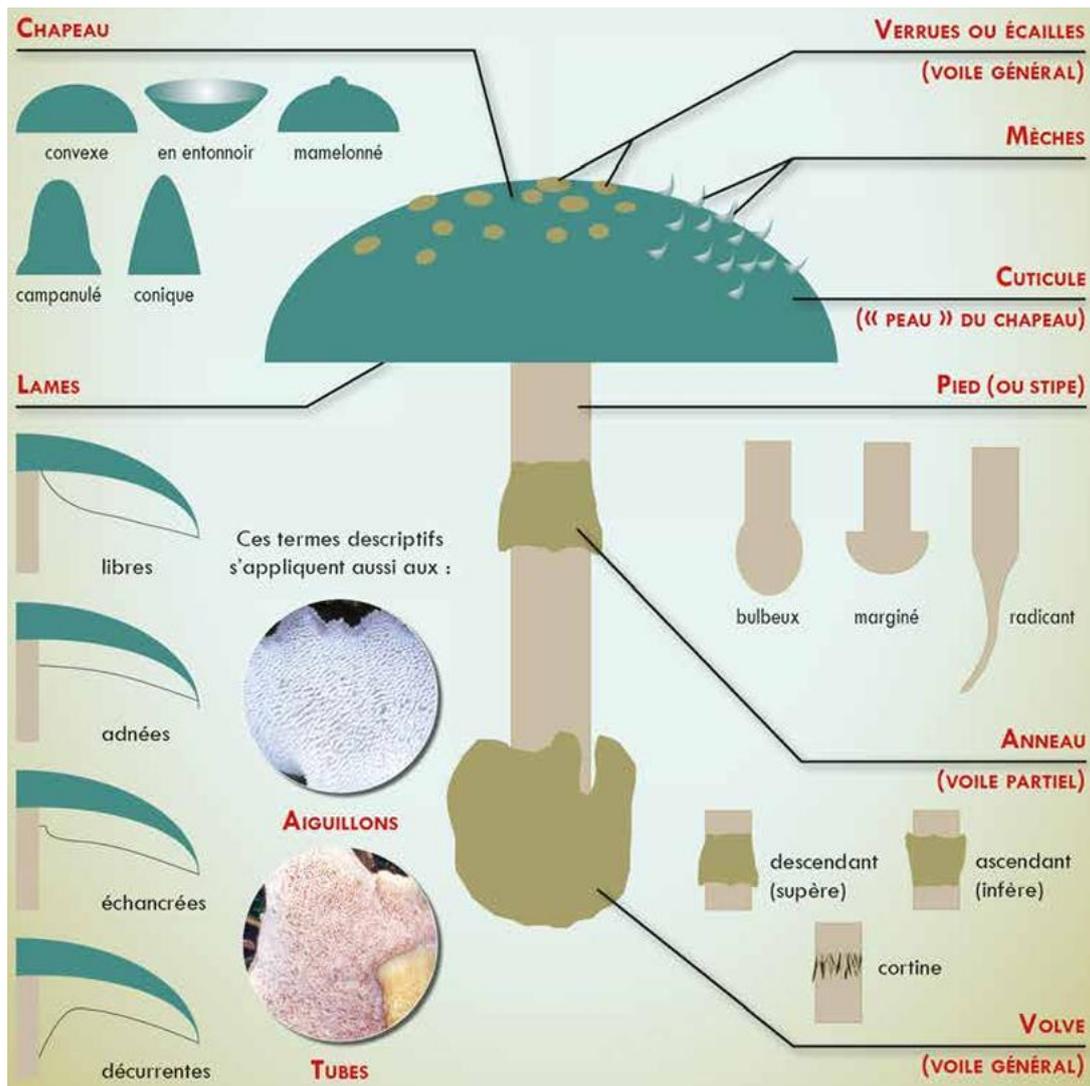


Figure 86 : Principaux caractères des champignons à pied et chapeau bien formés à observer (4)

III.2.1.2.2. Réaliser une sporée

Une sporée correspond à un amas de spores, ce qui permet leur visualisation à l'œil nu (une spore mesurant généralement entre 5 et 15 μm de long (240)). Beaucoup de clés d'identification de champignons nécessitent de connaître la couleur de la sporée, et cela à un niveau précoce de la démarche. En effet, il s'agit d'un élément discriminant important pour la plupart des macromycètes ayant un hyménium formé de lames. Pour réaliser une sporée, il faut mettre un champignon dans un verre contenant un fond d'eau et surmonté d'un papier ou d'une plaque de verre, troué(e) de manière à laisser passer le pied, et attendre 24h que les spores se déposent sur le support (figure 87). Afin d'observer les sporées foncées, comme les sporées claires, il est utile d'utiliser un support avec un côté blanc et côté noir, ou une plaque de verre. Il existe cependant des astuces permettant d'observer une sporée sans faire cette manipulation. (232) Les spores peuvent se déposer sur les chapeaux des champignons des strates inférieures (pour les champignons qui poussent en groupes serrés ou en touffes). Ils peuvent également colorer l'anneau ou la cortine des champignons qui en possèdent. On peut parfois les observer directement sur les faces des lames à l'aide d'une loupe.

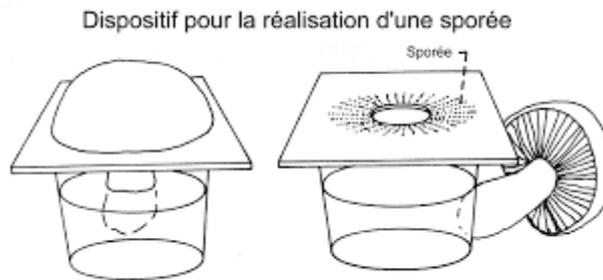


Figure 87 : Schéma du dispositif de réalisation d'une sporée (241)

III.2.1.2.2.1. Couleurs de sporées

Chez les champignons à lames, une sporée peut être blanche (ou faiblement colorée) ou colorée (sporée brun rouille, brun pâle ou orangé ; sporée rosé ; sporée brun foncé ; sporée brun violacé ; sporée noire). (65) Chez les champignons à tubes, elle est rarement mentionnée dans les guides (225,232). Elle est brun-rose chez *Tylopilus felleus* (225) ou noirâtre chez *Strobilomyces strobilaceus* (225). Chez les champignons (ayant un pied et chapeau) à plis ou à hyménium lisse, elle peut être incolore, brun-jaune ou blanche à crème très pâle. (232) Enfin elle peut ne pas être mentionnée, incolore, blanche ou brune chez les champignons de formes moins classiques (232).

III.2.1.2.2.2. Les cas particulier des Russules

Les sporées des Russules font l'objet d'un code couleur spécifique du fait de son importance dans l'identification des espèces. (225,232) L'étude de la couleur des spores de Russules est réalisée uniquement sur sporée. (232) Elle est blanche à jaune orangé. Ce sont les nuances de ces couleurs qui sont importantes (figure 88).

Ces nuances sont classées selon une échelle simplifiée allant de Ia à IVd (232) :

- I à IIa : sporée blanche ou blanchâtre
- IIb à III d : sporée crème à ocre
- IV : sporée jaune

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Code	I a	I b	II a	II b	II c	II d	III a	III b	III c	IV a	IV b	IV c	IV d	IV e

Figure 88 : Illustration approximative du nuancier de couleurs de sporées de Russules proposé par Romagnési en 1967, les sporées blanches sont identifiées en I, les crèmes en II, les ocres en III et les jaunes en IV, les lettres minuscules ajoutant de la précision dans chaque nuance (242)

III.2.1.2.3. Examen microscopique

Lorsque l'examen macroscopique ne suffit pas ou laisse des doutes, il convient de réaliser un examen microscopique complémentaire. L'examen microscopique nécessite une préparation préalable, selon la zone à étudier et les caractères recherchés. Cet examen se concentre principalement sur les caractères des spores et des basides ou des asques. Les hyphes de la chair (pour les polypores) et de la cuticule pourront également présenter des caractéristiques d'intérêt ainsi que, s'ils sont présents : les différentes cystides (cellules stériles des

Basidiomycètes) et les paraphyses (cellules stériles des Ascomycètes qui s'intercalent entre les asques) ; les pigments et les poils à la surface du pied et/ou du chapeau. (225)

III.2.1.2.3.1. Préparation microscopique

Seule la microscopie optique sera évoquée ici. Pour obtenir une bonne préparation microscopique, il faudra donc être vigilant à l'épaisseur du montage : plus la préparation laisse passer la lumière, meilleure sera la visibilité, et donc, la qualité de l'observation. (232)

Pour réaliser la préparation (figure 89), il faut déposer une goutte de liquide de montage (eau, colorant, glycérine...) au centre d'une lame propre. Ensuite, il faut prélever un morceau de l'objet à observer, le plus fin possible. Il est utile, pour cela, d'utiliser une pince très fine, voire de manipuler sous une loupe binoculaire. La taille de l'échantillon ne doit pas dépasser celle de la lamelle. Si besoin, il est possible d'utiliser une technique particulière comme le frottis ou la coupe fine (avec une lame de rasoir neuve). Cela étant fait, le mycologue dépose l'échantillon dans le liquide de montage et le couvre avec une lamelle propre (en la positionnant inclinée à environ 45° contre le liquide de montage et en l'accompagnant dans le mouvement contre la lame pour éviter la formation de bulles d'air). Si besoin, il peut absorber l'excès de liquide de montage avec un papier filtre. (232,243)

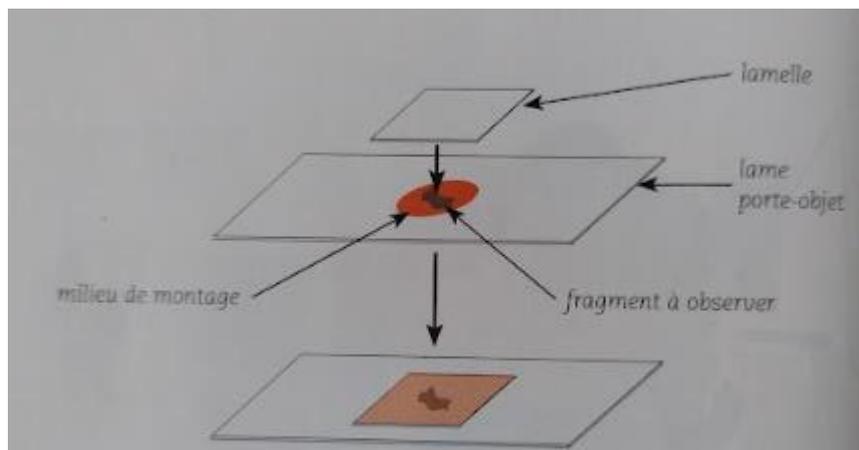


Figure 89 : Schéma de la technique de montage d'un milieu microscopique (232)

Vous pourrez trouver une fiche technique sur la préparation et l'observation microscopique en annexes (Annexe 8).

III.2.1.2.3.2. Caractères à observer

III.2.1.2.3.2.1. Les spores

Les caractéristiques des spores à étudier sont leurs formes, leurs ornementsations, leurs dimensions et leur amyloïdité (leur capacité à fixer l'iode).

III.2.1.2.3.2.1.1. Prélèvement des spores

A l'officine, il existe, *a priori*, deux possibilités :

- Il est possible d'utiliser une sporée étalée, si possible sur une plaque de verre. (244) Pour prélever les spores dans le but de les étudier, il faut alors gratter avec un scalpel très peu de la sporée ; puis, transférer dans une goutte d'eau sur une lame ; et enfin, étaler les spores et les laisser sécher à l'air libre pendant 3 minutes.

- Il est également possible de partir d'un exemplaire frais. (244) Pour prélever les spores il faut alors prélever un minuscule échantillon de l'hyménium ; puis l'agiter dans une goutte d'eau sur une lame avant d'éliminer le fragment ; ensuite, il faut étaler les spores, avec une aiguille par exemple ; et enfin, il faut les laisser sécher.

Avant l'observation au microscope il faudra ajouter une goutte d'eau ou de colorant, puis, mettre la lamelle sur le dessus. Le rouge Congo est un bon colorant d'utilisation générale et pour l'observation des basidiospores (il colore bien les parois des cellules des champignons) tandis que les ascospores seront préférentiellement observées dans le bleu d'aniline – Soudan II au lactophénol (qui se fixe mieux sur les spores des Ascomycètes). (240,244) Dans le cas d'espèces susceptibles d'avoir des spores amyloïdes, quelques gouttes de réactif de Melzer (composé d'iode, d'iodure de potassium, d'hydrate de chloral et d'eau) remplace les réactifs précédents, car l'iode réagit avec l'amidon des spores amyloïdes qui se colorent alors de gris-bleu, voire de noir.

III.2.1.2.3.2.1.2. La forme des spores

Les basidiospores présentent un apicule qui leur permettait de s'accrocher à la baside. Cet apicule n'est donc pas présent chez les Ascomycètes. La figure suivante illustre différentes formes de spores.

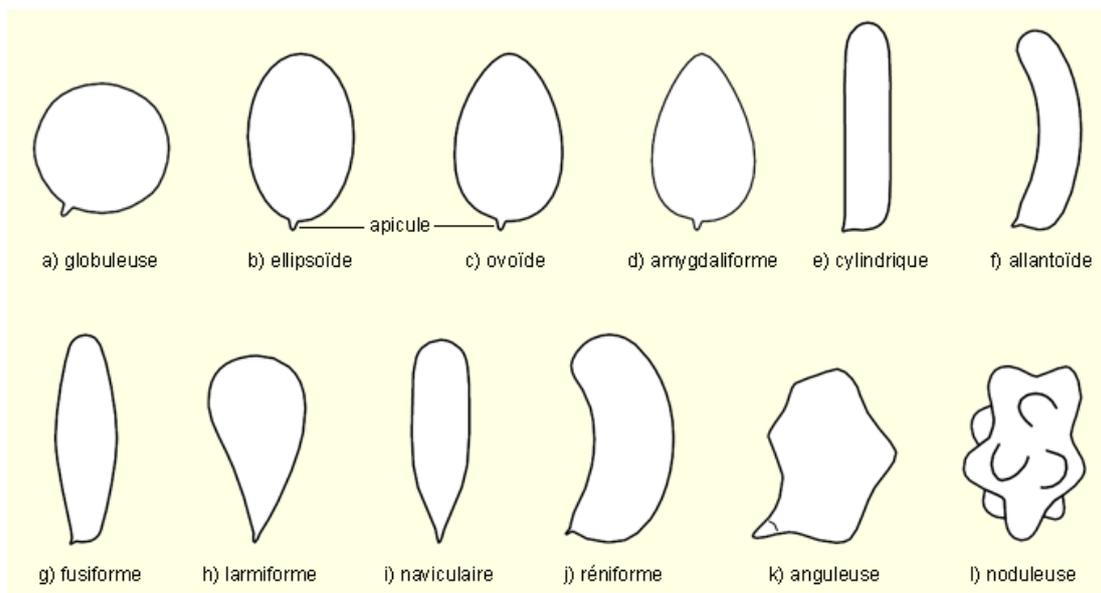


Figure 90 : Différentes formes de spores (liste non exhaustive) (227)

III.2.1.2.3.2.1.3. Ornementations des spores

La surface des spores peut présenter des ornementations diverses et variées qui peuvent être très caractéristiques (figure suivante).

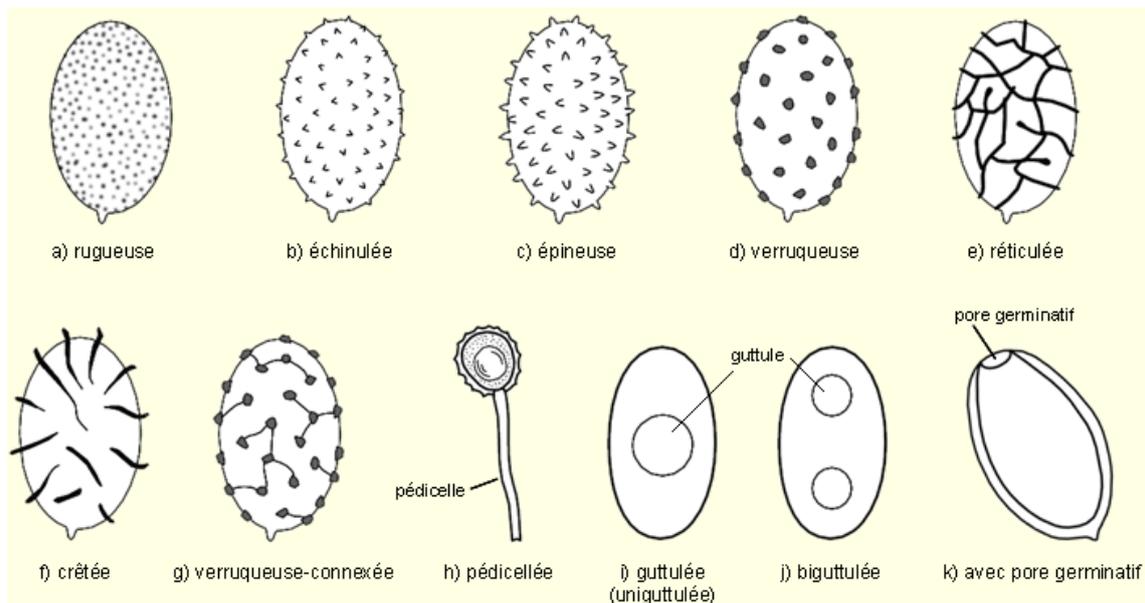


Figure 91 : Différentes ornementsations des spores (liste non exhaustive) (227)

Les ornementsations des spores s'observent à un plus fort grossissement (généralement à l'aide de l'objectif à immersion dont le grossissement est d'un facteur x1000). (240,244)

III.2.1.2.3.2.1.4. La taille des spores

Les spores ont une dimension de l'ordre du micromètre. Pour les observer, il faut commencer par un grossissement moyen avant de passer à un plus fort grossissement si besoin (afin d'observer les détails, notamment des ornementsations). Contrairement au mycologue, les dimensions exactes des spores ne nous intéressent pas particulièrement à l'officine, d'autant que les mesurer peut s'avérer compliqué sans matériel spécifique. (240) Cependant, si cela vous intéresse, vous trouverez des informations sur les méthodes de mesures ici : <http://blog.mycoquebec.org/blog/les-spores-des-hyphomycetes/>.

III.2.1.2.3.2.1.5. L'amyloïdité

La définition issue du glossaire MycoDB est la suivante :

« *Amyloïde* : Se dit des spores ou des hyphes dont la membrane se colore en gris-bleu au contact de réactifs à base d'iode (réactif de Melzer) comme le font les grains d'amidon » (227)

L'amyloïdité est intéressante pour distinguer les champignons à spores blanches entre eux, notamment les Amanites (par exemple *Amanita spissa* a des spores amyloïdes, ce qui n'est pas le cas d'*Amanita pantherina*). Elle met également en évidence les ornementsations des spores des Russules et des Lactaires (figure 92). (245) Les spores qui deviennent bleu sombre en réaction à l'iode (réactifs de Melzer ou de Lugol) sont dites amyloïdes (I+). Tandis que si elles se teignent de brun rougeâtre, elles sont dites dextrinoïdes (I+). Si la teinte des spores devient jaune-brunâtre (couleur du réactif), elles sont dites « iodo-négatives » (I-). (225)



Figure 92 : Spores de *Lactarius azonites* (Bull. : Fr.) colorées au réactif de Melzer (mise en évidence de la réaction amyloïde du réseau et des crêtes) ; un apicule est bien visible en relief

Source : Photo M. Lecomte - Coolpix 995, prép. personnelle, x100, disponible ici : http://www.champignons-passion.be/gal_mi2.htm#ss01

III.2.1.2.3.2.2. Les asques

Il s'agit des cellules fertiles des Ascomycètes, contenant les spores. La plupart sont de forme allongée mais certaines sont de forme sphérique (comme les asques des *Tuber spp.*, par exemple). (225,240) Elles contiennent en général 8 spores, plus rarement 1 seule, 2, 4, ou plus de 8 spores (selon la suite des puissances de 2). (225) Certaines asques présentent un système d'éjection via un opercule qui s'ouvre avec la pression interne à maturité des spores. (225) D'autres éclatent tout simplement, tandis que d'autres sont inoperculées mais présentent un pore permettant l'éjection des spores. Enfin, certaines ont une double membrane, dans ce cas, c'est l'ensemble du sac interne qui est libéré avant éjection des spores. (225,244) L'opercule, s'il est présent, peut être plus ou moins visible, une observation au réactif de Melzer permet de le mettre en valeur en cas de réaction positive (bleuissement). (244)

III.2.1.2.3.2.3. Les paraphyses

La définition issue du glossaire MycoDB est la suivante : « *Paraphyse* : Élément stérile trouvé entre les asques chez beaucoup d'Ascomycotina. La morphologie est parfois très importante pour la détermination. ». (227) Elles s'observent de la même manière que les asques, auxquelles elles sont mêlées (figure 93). (244) Elles peuvent présenter différentes formes, couleurs et tailles (figure 94). Leur réaction à l'iode est également variable. (244)

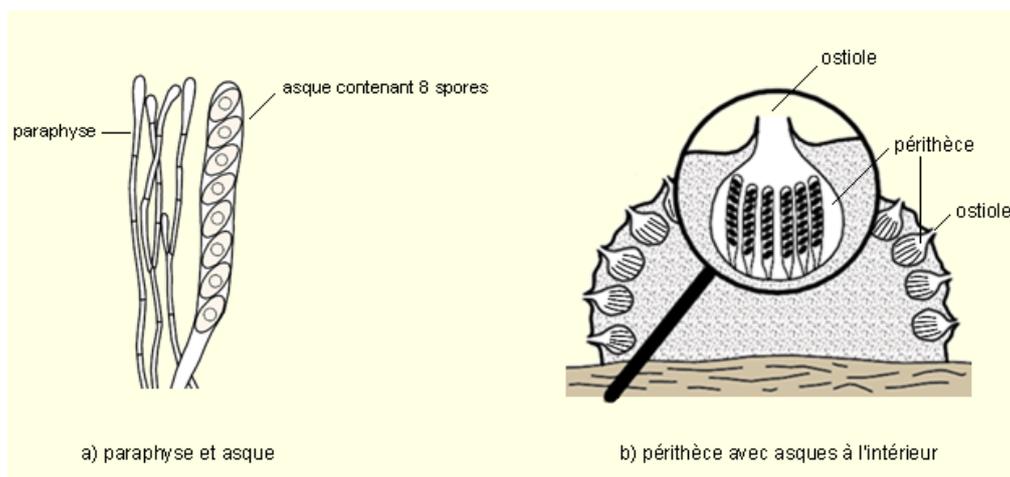


Figure 93 : Organisation de l'hyménium d'un Ascomycète (227)

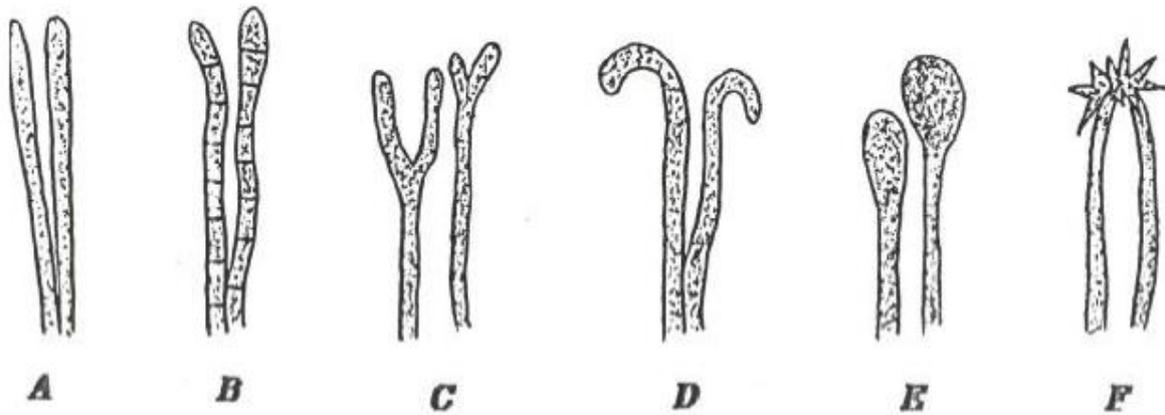
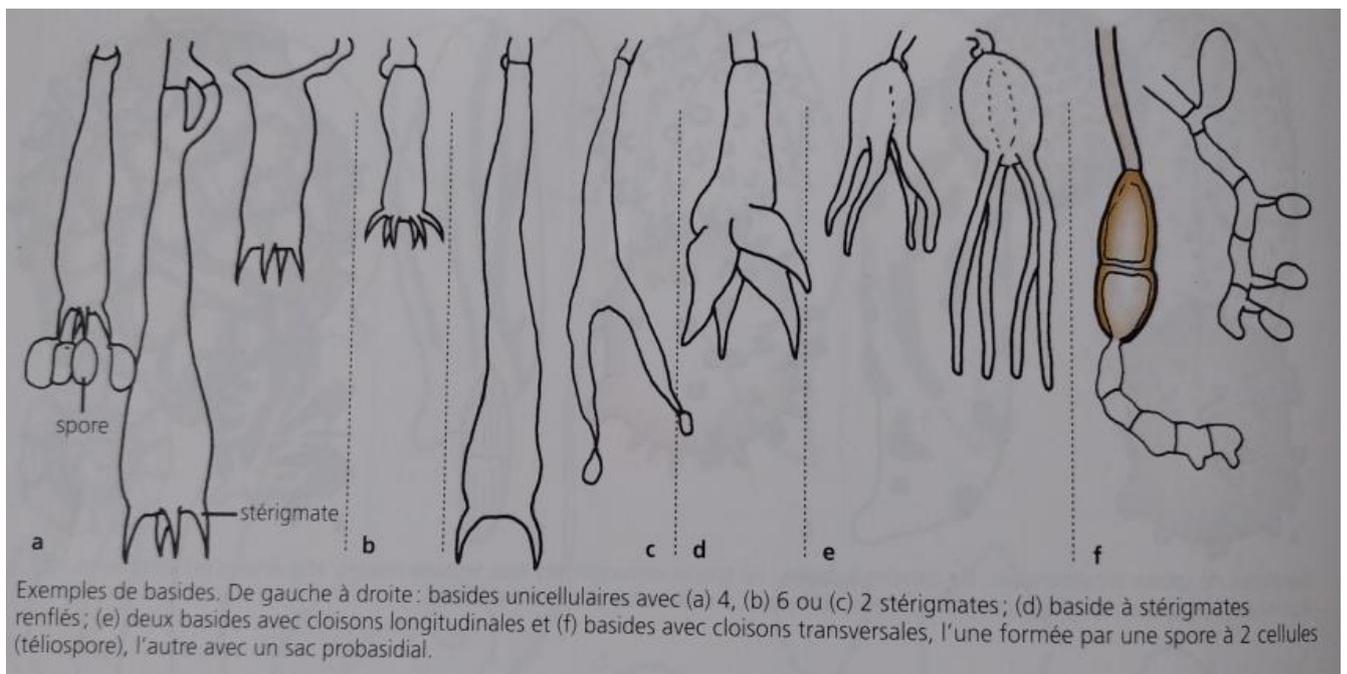


Figure 94 : Différentes morphologies de paraphyses, soit septées (B), ramifiées (C), terminées par un crochet (D), clavées (E), reliées au sommet par des cristaux (F) – ces caractéristiques étant combinables ou absentes (A) (244)

III.2.1.2.3.2.4. Les basides

Il s'agit de l'équivalent des asques des Ascomycètes, mais chez les Basidiomycètes. Comme le montre la figure 78, les basidiospores sont accrochées aux basides par un petit appendice, appelé stérigmate. Les basidiospores sont souvent au nombre de 4, mais parfois il n'y en a que 2, ou même plus de 4 (figure 95). (240) Les caractères des basides à observer sont : leur morphologie et celle des stérigmates, leurs dimensions, leurs couleurs, le type de leur paroi et leur contenu. (244) Le cas le plus commun est la baside unicellulaire à 4 spores. Les basides peuvent être allongées ou plus globuleuses et la paroi plus ou moins épaisse (elle est généralement plutôt mince). L'attache de la baside à l'hyphe peut être de biais ou droite. Enfin, le contenu de la baside peut être granuleux, guttulé (uni- ou pluri-guttulé), vacuolaire ou d'aspect vide. (244) La forme et la dimension des stérigmates est variable, ils sont plus ou moins long, plus ou moins fins, droits ou arqués, dans la même direction ou non. (244)



Exemples de basides. De gauche à droite : basides unicellulaires avec (a) 4, (b) 6 ou (c) 2 stérigmates ; (d) baside à stérigmates renflés ; (e) deux basides avec cloisons longitudinales et (f) basides avec cloisons transversales, l'une formée par une spore à 2 cellules (téliospore), l'autre avec un sac probasidial.

Figure 95 : Exemples de morphologie de basides et stérigmates (225)

III.2.1.2.3.2.5. Les cystides

Le glossaire MycoDB définit les cystides ainsi : « *Cystide* : Article stérile constitué par la cellule terminale d'une hyphe, généralement situé au niveau de l'hyménium (zone fertile). Des organes de ce type existent également dans le revêtement du chapeau et du pied : ce sont des dermatocystides, des caulocystides etc. ». (227) Les dermatocystides sont des cellules stériles situées sur le chapeau ou le pied, elles sont aussi appelées respectivement pilécystides et caulocystides. (244) Au niveau de l'hyménium, si les cystides se situent sur l'arête des lames, elles sont appelées cheilocystides. Tandis que, sur les faces des lames, elles sont nommées pleurocystides. La coupe à réaliser pour les observer n'est pas la même (figures 96 et 97). Leur nom change également selon leur contenu. Si elles contiennent de la matière jaune amorphe qui bleuit au bleu lactique (232), elles sont appelées chrysocystides. (225,232) Si elles contiennent une substance huileuse qui grisonne dans la sulfovanilline, elles sont appelées gléocystides. (225,232) Les cystides cylindriques ou clavées sont appelées poils (232), tandis que celles à paroi épaisse et brune sont appelées soies. Certaines, très ramifiées, sont appelées dendrophyses (225). Les cystides peuvent être de formes très variées (figures 98 à 100), il s'agit donc d'éléments de différenciation des espèces très intéressants.

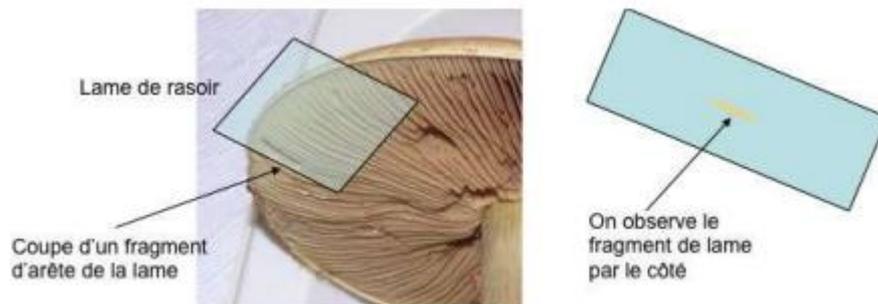


Figure 96 : Coupe d'un fragment d'arête permettant d'observer les cheilocystides (240)

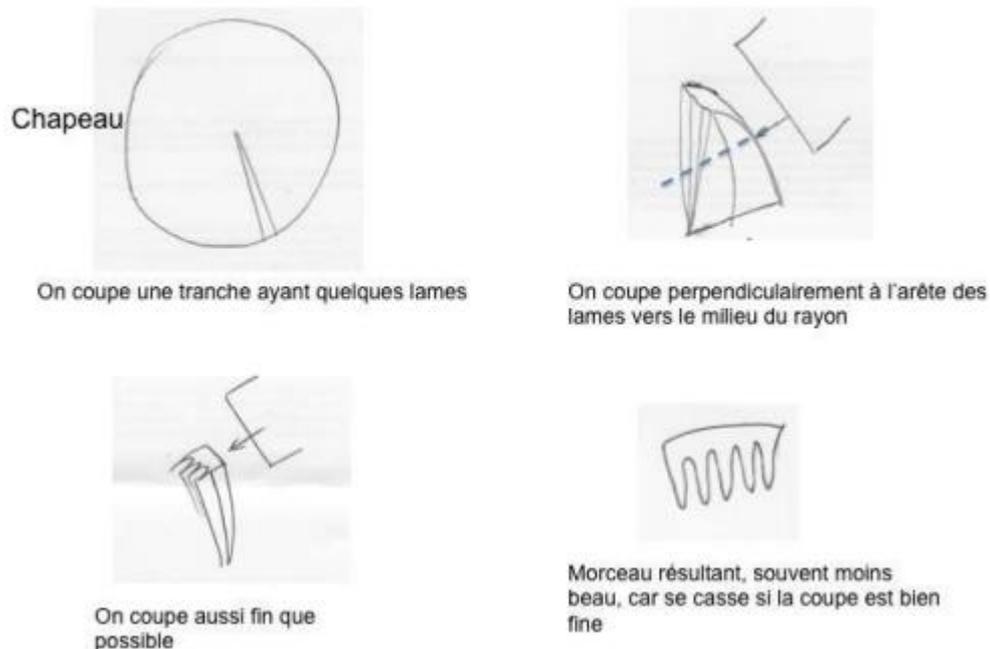


Figure 97 : Coupe permettant d'observer les pleurocystides et les basides (240)

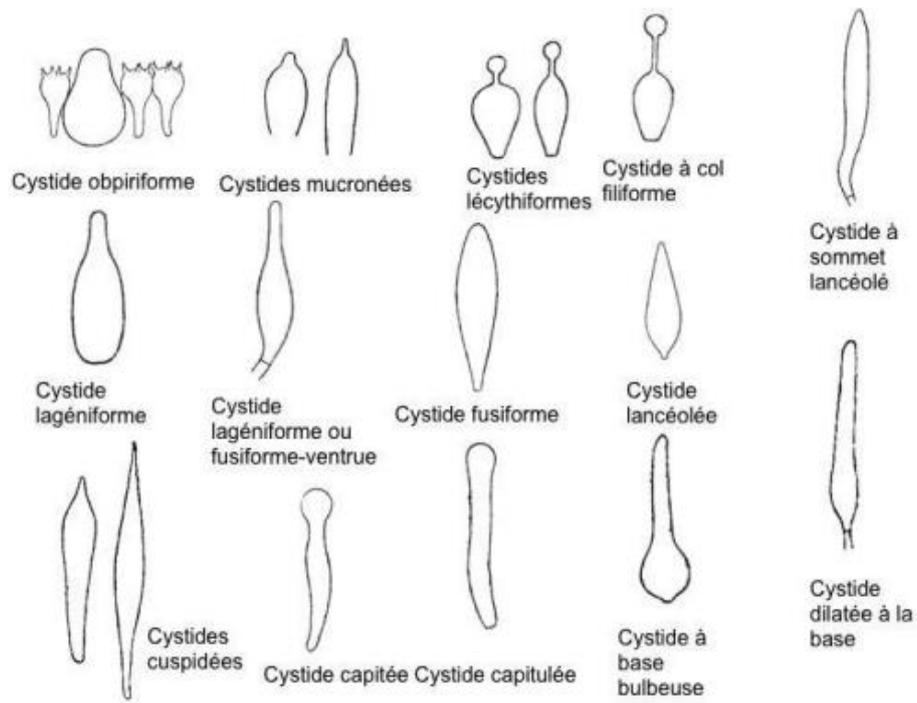


Figure 98 : Différentes formes de cystides 1/3 (240)

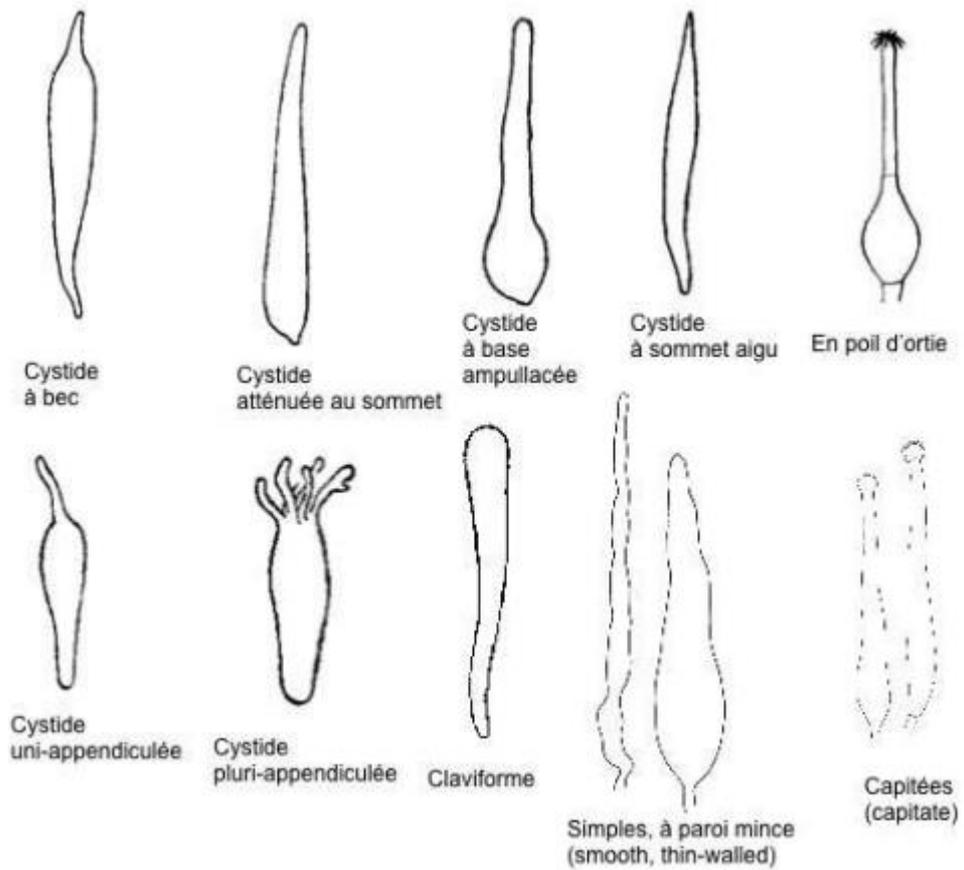


Figure 99 : Différentes formes de cystides 2/3 (240)

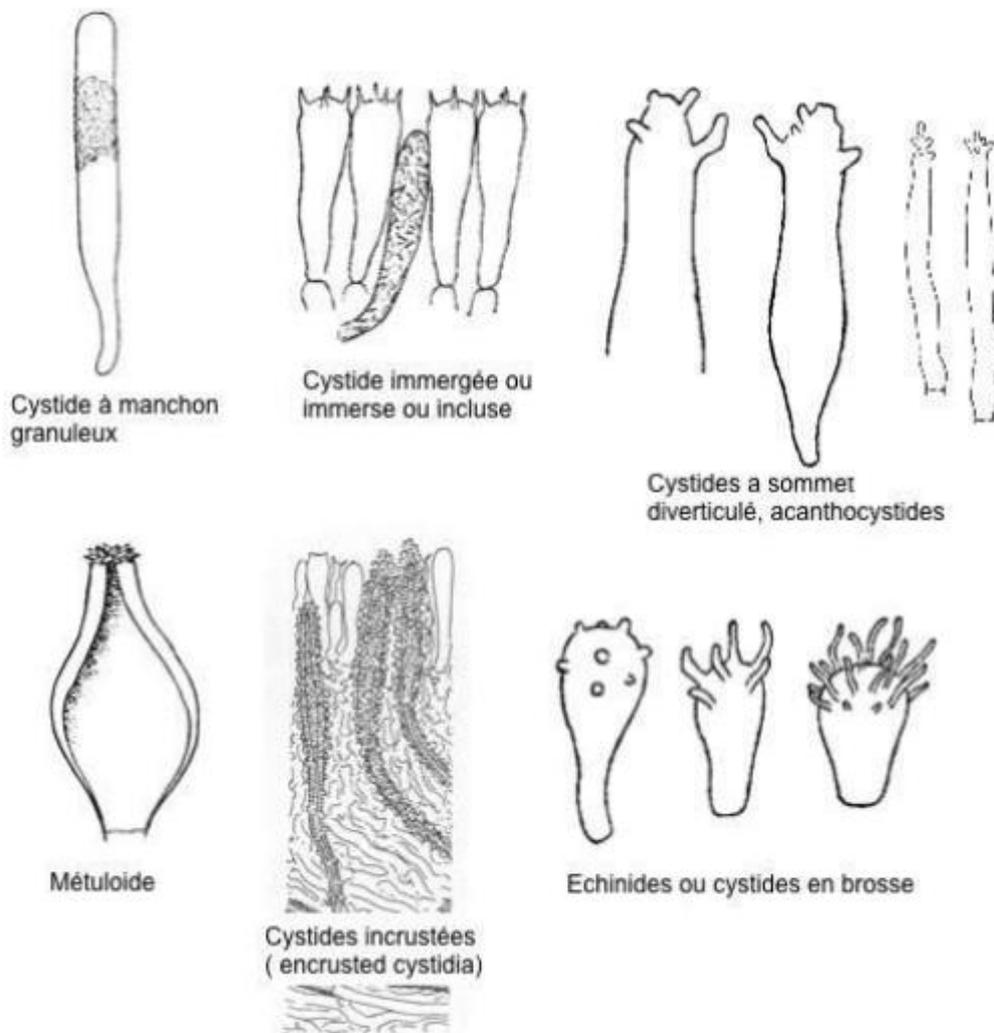


Figure 100 : Différentes formes de cystides 3/3 (240)

III.2.1.2.3.2.6. Les hyphes

Selon le glossaire en ligne du site MycoDB, il s'agit : « *Hyphe* : Chaîne de cellules fusionnées ou non, et constituant le mycélium. Nom masculin dans les dictionnaires, mais employé au féminin par les mycologues. ». (227) Les hyphes constituent donc l'ensemble du champignon. Elles peuvent être plus ou moins longues, plus ou moins fines à renflées, leur paroi est plus ou moins épaisse. Les Russules et Lactaires sont quant à eux majoritairement composés de sphérocytes, soit d'hyphes de forme sphérique (ce qui explique la consistance grenue de leur chair). (225,232,240) Les hyphes générant les basides sont appelées « hyphes génératrices », tandis que les hyphes très ramifiées et sans cloison sont des hyphes ligatives ou conjonctives, et les hyphes non ramifiées sans cloison sont nommées hyphes squelettiques. Selon que le champignon possède uniquement des hyphes génératrices ; des hyphes génératrices et un autre type d'hyphes ; ou les 3 types d'hyphes, alors, les qualificatifs utilisés sont, respectivement, les suivants : monomitique, dimitique ou trimitique (figure 101). (225) Les hyphes de la chair des champignons peuvent former des boucles de différentes formes (figure 102) au niveau des cloisons lors de leur allongement. Ces boucles sont appelées « anses d'anastomoses », elles ne se forment que dans les cellules possédant 2 noyaux. Les hyphes sont généralement incolores mais parfois elles sont naturellement colorées et l'emplacement de la pigmentation a son importance (figure 103).

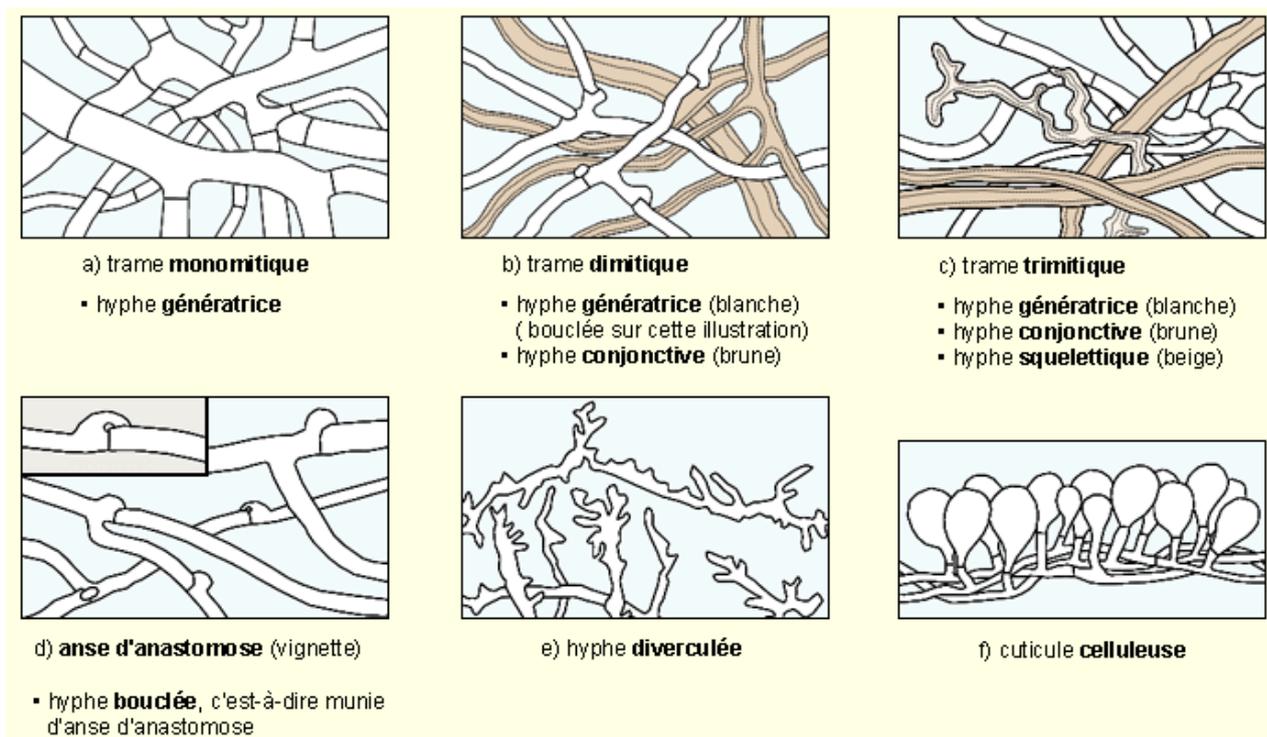


Figure 101 : Types d'hyphes (227)

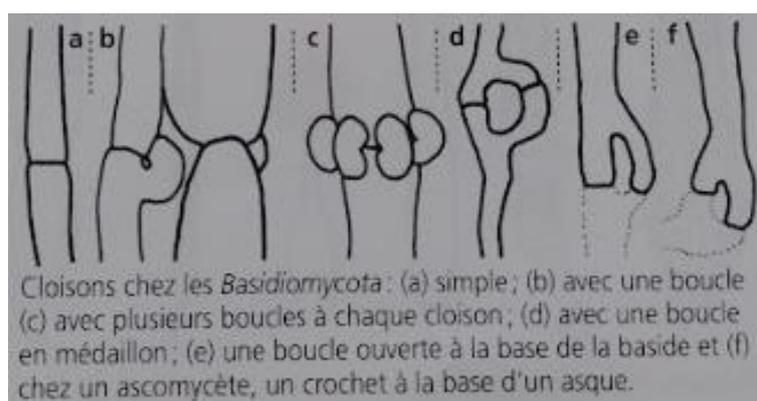


Figure 102 : Différents types de cloison d'hyphes de Basidiomycètes (225)

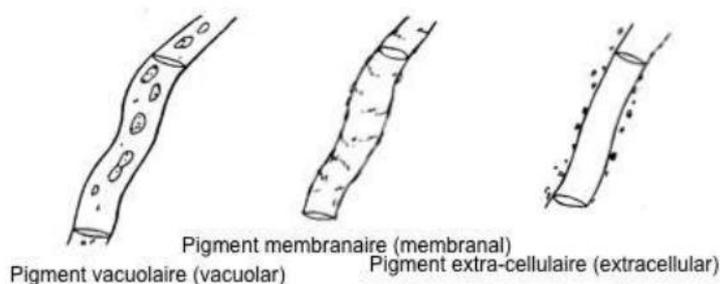


Figure 103 : Différents emplacements possibles de la pigmentation (240)

III.2.1.2.3.2.7. La cuticule

La définition du glossaire en ligne du site MycoDB est la suivante : « *Cuticule* : Revêtement externe du chapeau. On préfère parler à présent d'épicutis. Cette couche superficielle peut être soudée au chapeau ou séparable. ». (246) L'aspect macroscopique de la cuticule est conditionné par l'organisation des hyphes la constituant. L'observation de cette cuticule

apporte de précieuses informations sur l'espèce de champignon à identifier. (225) L'observation des ornementsations du chapeau étant complexes (obtenir une coupe permettant leur visualisation nécessite d'utiliser une technique de coupe à la paraffine), l'analyse microscopique se contente de caractériser le type et l'orientation des hyphes ainsi que la localisation des éventuels pigments. (244) Pour l'observation de cette cuticule, il existe 2 types de coupes. D'abord il faudra réaliser une coupe tangentielle fine qui permettra de déterminer le type de cuticule : filamenteuse (figure 104) ou celluleuse (figure 105). Si la cuticule est filamenteuse, l'observation de l'orientation des hyphes sur cette même coupe suffira tandis que si elle est celluleuse une nouvelle coupe sera nécessaire, cette fois perpendiculairement à la cuticule afin d'observer les sous-types. (240) Enfin l'observation de la localisation des pigments se fait de la même façon que pour les autres hyphes (pigments vacuolaires, extra-cellulaires ou membranaires). (247)

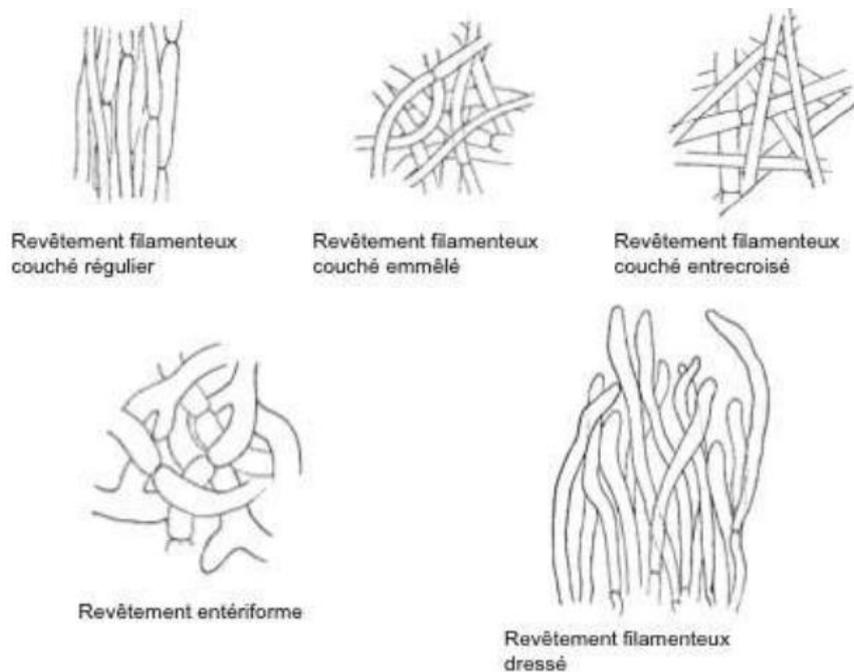


Figure 104 : Cuticules filamenteuses et différentes orientation possibles d'hyphes (240)

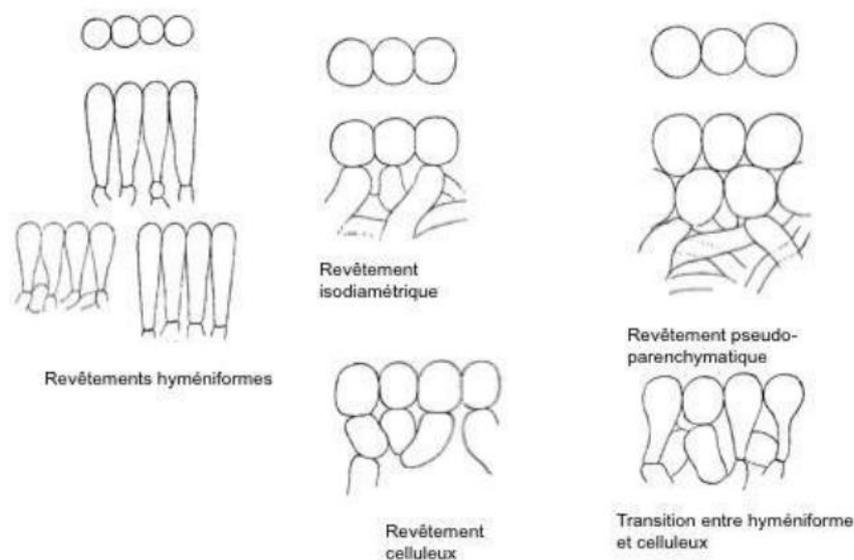


Figure 105 : Cuticules celluluses et différents sous-types (240)

Pour aller plus loin, voici le lien du fichier pdf d'un aide-mémoire réalisé par Marcel Lecomte où vous trouverez les caractéristiques microscopiques de chaque genre : <http://www.amfb.eu/Publications/2012/Aidememoire2.pdf>. Différentes ressources sont également disponibles ici : <http://www.champignons-passion.be/micro.htm>.

III.2.1.2.4. Utilisation de réactifs en mycologie (247)

Il existe plusieurs types de produits chimiques utilisables pour différencier des espèces de champignons : les réactifs macrochimiques, les colorants utilisés pour l'observation microscopique et enfin les réactifs mixtes.

Vous trouverez en annexes (annexes 9) un tableau regroupant plusieurs de ces réactifs.

III.2.1.2.4.1. Réactifs macrochimiques

Les réactifs macrochimiques sont des produits chimiques permettant de mettre en évidence des molécules présentes dans un champignon par un changement de couleur de la zone où il est déposé. L'expérience est à réaliser sur un spécimen adulte, bien frais sans être gorgé d'eau. Le résultat est caractérisé par 3 éléments : la partie du champignon où est appliqué le réactif, l'intensité de la réaction (faible, nette, forte ou négative) et le temps nécessaire à l'apparition de la réaction (réaction instantanée, rapide, normale lente ou tardive).

III.2.1.2.4.1.1. Quelques exemples d'utilisations

Ces exemples sont issus des travaux pratiques de Champignons Toxiques de DFASP2 spécialité Officine (2019-2020) dirigés par Monsieur Labrousse et Monsieur Hourdin.

III.2.1.2.4.1.1.1. Séparation générale des Agarics

La cuticule des Agarics jaunissants se colore de rose en réaction au TL4 (réactif à base d'oxyde de thallium) tandis que les Agarics rougissant ne réagissent pas.

III.2.1.2.4.1.1.2. Réactif de Schaeffer sur les Agarics jaunissants

Les Agarics du groupe xanthoderma ne réagissent pas au contact du réactif de Schaeffer (à base d'acide nitrique et d'aniline) tandis que les autres Agarics jaunissants (comestibles) prennent une coloration orange ou rouge (figure suivante).



Figure 106 : Réaction "Schaeffer +" (248)

III.2.1.2.4.1.1.3. Séparation des Agarics du groupe xanthoderma et des Agarics voisins

Agaricus xanthoderma se colore fortement de jaune chrome en réaction à l'eau de javel (figure suivante) tandis que les autres Agarics jaunissants ou rougissants, soit ne réagissent pas, soit se colorent d'une autre couleur.



Figure 107 : Exacerbation du jaunissement de l'Agaric jaunissant, *Agaricus xanthoderma*, (toxique) grâce à l'eau de javel (sur le chapeau, à gauche, indiquée par la flèche rouge) (249)

III.2.1.2.4.1.1.4. Séparation des Amanites

La séparation des amanites peut se faire à l'aide d'acide sulfurique. Si les lames se colorent de brun-olive, il s'agit d'un spécimen d'*Amanita citrina* ; si les lames se colorent (en quelques secondes) de lilas ou violet pâle, c'est une *Amanita phalloides* (figure suivante) et si elles se colorent de rouge sanguin, c'est une *Amanita virosa* (▲ devient rose pâle puis brun rosâtre après 15-20 minutes. Réaliser un trempage du spécimen permet de différencier *A. rubescens* et *A. pantherina*, la première se colore alors de rose pâle tandis qu

- Coloration brun olive pour *Amanita citrina*
- Coloration lilas, violet pâle pour *Amanita phalloides* (réaction rapide, en quelques secondes)
- Coloration rouge sanguin pour *Amanita virosa* (▲ devient rose pâle puis brun rosâtre après 15-20 minutes)
- Par trempage :
 - Coloration rose pâle pour *A. rubescens*
 - Aucune réaction pour *A. pantherina*



Figure 108 : Coloration lilas des lames d'Amanite phalloïde, *Amanita phalloides*, au contact de l'acide sulfurique (250)

III.2.1.2.4.1.1.5. Séparation des *Clitocybes* blancs toxiques du Meunier (*Clitopilus prunulus*)

La résine de Gaïac colore la chair des clitocybes blancs toxiques en bleu, tandis que la chair du Meunier ne réagit pas (couleur brune du Gaïac). La figure suivante illustre un exemple de réaction positive et un exemple de réaction négative à la résine de Gaïac.



Figure 109 : Exemple de réactions à la résine de Gaïac, positive (sur les lames) et négative (sur le pied) avec *Russula aurora* (251)

III.2.1.2.4.1.1.6. Séparation de *Russula cyanoxantha* d'autres Russules semblables

Contrairement aux Russules du groupe des Griseinae (caractérisant des Russules à chair douce, sporée pâle et chapeau de teintes variées mais jamais vives) comme la Russule grise (*Russula grisea*) (232) qui réagissent au contact du sulfate de fer (figure suivante), la Russule charbonnière (*Russula cyanoxantha*), quant à elle, ne réagit pas.



Figure 110 : Réaction orange du sulfate de fer sur la Russule grise, *Russula grisea* (252)

III.2.1.2.4.2. Réactifs et produits pour la microscopie

L'observation microscopique des champignons va cibler certains éléments clés permettant leur identification. Cette observation se fera dans un milieu, qu'il soit considéré inerte ou réactif. Le choix du milieu d'observation se fait selon 3 facteurs : le type de champignon à identifier, le type de cellules à observer et le but de la préparation. Selon les caractéristiques du groupe du champignon à identifier, tel colorant ou tel réactif aura plus ou moins d'intérêt. Le colorant ou le réactif utilisé sera choisi en fonction du type de cellule à observer, selon qu'il s'y fixe plus ou moins. Si la préparation doit être observée rapidement, les milieux fluides, aidant à dissocier les éléments à observer seront favorisés. Tandis que si la préparation est destinée à être conservée dans le temps, des milieux visqueux, stables et peu volatils seront favorisés. Il faut

donc déjà avoir une idée du groupe du champignon avant de s'atteler à son observation microscopique afin de définir quels éléments seront intéressants à observer et quel milieu utiliser.

III.2.1.2.4.3. Réactifs mixtes

Cette catégorie de réactifs correspond à ceux qui peuvent être utilisés tant pour les réactions macrochimiques que pour les préparations microscopiques.

Vous trouverez une fiche pratique sur l'utilité des différents réactifs ici : <http://www.amfb.eu/Publications/2012/Aidememoire1.pdf>

III.2.1.3. Local

Souvent, par souci de rapidité et/ou de place, l'identification est réalisée au comptoir. L'espace y est restreint et le matériel nécessaire à l'identification ne se trouve pas sur place. Il est plus difficile de s'y concentrer car la zone manque généralement de calme. Enfin, les champignons sont souvent un peu sales et peuvent altérer la propreté requise dans cette zone. Dans ces conditions, une identification de qualité semble compromise. Ainsi, réserver un espace en back-office (dans les zones non accessibles au public) pour cette activité (et d'autres activités comme l'identification de plantes ; les révisions et travaux de reconnaissance d'un apprenti préparateur ; ou les commentaires d'ordonnances des étudiants en stage par exemple) peut avoir son intérêt pour le pharmacien et son équipe.

III.2.1.4. Référentiel de pharmacie d'officine

En complément des outils décrits précédemment, le référentiel de pharmacie d'officine édité par la Société Française de Pharmacie Clinique (SFPC) propose une méthodologie basée sur une démarche d'amélioration continue en 3 niveaux : niveau E1 (prévoir) ; niveau E2 (mettre en œuvre) et niveau E3 (évaluer et améliorer). La partie de ce référentiel qui nous intéresse ici est la référence 6.6 du chapitre 6 intitulée « demandes d'identification ». Vous pourrez retrouver l'ensemble de cette référence en annexes (annexe 10). (253) Cette partie est axée selon 2 critères : « 6.6.1 : *Disposer d'outils de diagnose, d'une base documentaire pour l'officine et de documents pour les clients* » ; et « 6.6.2 : *Promouvoir la demande d'identification des champignons, des baies et plantes toxiques au sein de l'officine* ». (253)

III.2.1.4.1. Disposer d'outils de diagnose, d'une base documentaire pour l'officine et de documents pour les clients

Les outils de diagnose dans le cadre du niveau E1 sont : la disposition d'un espace d'identification (indiqué sur le plan de la pharmacie) avec une liste du matériel d'identification à disposition dans cet espace (une table facilement lavable ; de petites boîtes pour séparer les spécimens ; une loupe ; etc...) et un calendrier des périodes plus propices aux demandes d'identification.

La base documentaire pour l'officine dans le cadre du niveau E1 se compose des coordonnées téléphoniques des CAP et des services d'urgence (dans le répertoire téléphonique de l'officine) facilement consultables et des ouvrages à jour (mentionnés dans une liste des ouvrages de référence à disposition). Pour s'assurer que ces coordonnées et ouvrages soient bien à jour, l'officine doit mettre en place une procédure de mise à jour documentaire. Des documents et brochures doivent être préparés dans le but de les remettre au patient lors des demandes d'identification.

Dans le cadre du niveau E2, ces outils et documents doivent être connus des membres de l'équipe habilités à dispenser, ils doivent être facilement accessibles et mis en évidence lors des périodes identifiées. De même, à toute demande d'identification les documents préparés à cette visée sont remis au patient. Enfin, l'aptitude de l'officine aux identifications est bien communiquée au public (affiches, vitrines). Le niveau E3 est relatif à la mise à jour régulière des documents et coordonnées évoqués précédemment. Leur pertinence est réévaluée par l'équipe. De même, la satisfaction de l'équipe officinale vis-à-vis des demandes d'identification est évaluée régulièrement.

III.2.1.4.2. Promouvoir la demande d'identification des champignons au sein de l'officine

Dans le but de promouvoir la demande d'identification au sein de l'officine, dans le cadre du niveau E1 : un ou plusieurs responsables d'identification sont désignés (qualité indiquée dans les fiches de postes des intéressés) et le planning de la pharmacie indique les moments disponibles pour l'identification. Ainsi, dans le cadre du niveau E2, les membres de l'équipe aptes à dispenser orientent chaque personne en demande d'identification vers un responsable de l'identification dans les plages horaires identifiées. Si une personne se présente en dehors de ces disponibilités, l'équipe peut alors lui indiquer quand repasser. L'équipe peut également proposer de conserver la récolte et prévenir du résultat par téléphone. Des formations théoriques et pratiques sont prévues dans le plan de formation annuel de l'officine pour les personnes pratiquant l'identification (inscription à une société de mycologie, DU, congrès, label AMYPHAR). Cela peut également permettre de se créer un réseau et notamment d'identifier un interlocuteur expert (confrère, membre de société savante, ...) dont le contact fera l'objet d'une fiche contact. Le ou les responsables forment les membres de l'équipe à la diagnose (réunions qui feront l'objet de comptes rendus). Une liste d'environ 60 espèces est établie, elle contient les espèces fréquemment demandées et les principaux comestibles et toxiques à connaître parfaitement. Un registre d'identification est mis en place par le responsable. Dans le cadre du niveau E2, le référentiel de la SFPC précise ceci : « *Dans le registre seront notés : la date, le nom du client, le lieu de récolte, le ou les contenants (panier, sac, etc.), les espèces observées (identifiées ou non) et les conclusions. Une copie est remise au demandeur. Les conclusions sont reformulées afin de s'assurer de la pleine compréhension des consignes* ». (253) Dans le cadre du niveau E3, ce registre permet d'adapter le planning aux périodes des demandes d'identifications ; de mettre à jour la liste des champignons à connaître parfaitement et d'analyser les spécimens indéterminés ou partiellement identifiés afin de prévoir un approfondissement des connaissances. L'équipe peut facilement consulter les coordonnées des CAP et des services d'urgence qui sont affichées dans l'officine. Dans le cadre du niveau E2, le protocole d'identification est le suivant : la personne en charge de l'identification utilise la documentation présente à l'officine ; en cas de doute, elle utilise des moyens d'identification supplémentaires tels que la réalisation d'une sporée ou un microscope ; et, si le doute persiste, elle contacte l'interlocuteur expert. Le niveau E3 prévoit quant à lui une évaluation de la satisfaction du client via un questionnaire de satisfaction.

III.2.2. Les clés d'identification

Il existe de nombreuses clés d'identification (ou clés de détermination) des champignons, elles peuvent mener à la famille, le genre ou l'espèce du champignon. Généralement il faut d'abord utiliser une clé simplifiée qui mène à la famille voire au genre du champignon avant de déterminer l'espèce. Une clé d'identification fonctionne sur le principe d'un algorithme avec des

choix discriminants. Elles laissent parfois une part de subjectivité à l'utilisateur, ce qui peut lui compliquer la tâche. Effectivement, les différences de caractères entre champignons sont parfois trop subtiles pour être objectives (comme la couleur ou l'odeur). Les guides des champignons proposent en général une ou plusieurs clés d'identification. Il est alors opportun d'utiliser la clé proposée par un guide fiable que vous avez l'habitude d'utiliser. Se familiariser avec une clé d'identification est important, cela permet de rendre l'exercice d'identification plus fluide et plus fiable. Effectivement, avec l'habitude les subtilités de la clé nous paraissent plus évidentes à différencier, ainsi l'identification est plus rapide et moins sujette à tergiversations. Il peut, ensuite, être intéressant de chercher le champignon dans l'index de d'autres guides afin d'obtenir un panel de photos plus large. La présentation et les caractéristiques demandées (ou plutôt l'ordre dans lequel elles sont demandées) peuvent varier fortement d'une clé à l'autre. Ainsi, tandis qu'un guide propose des roues d'identification très visuelles et complètes mais aussi très fragmentées(225) ; un autre propose une clé d'aspect plus classique menant d'abord au genre (généralement) accompagnée de différentes clés d'identification d'espèces (232). Les 2 ouvrages précédents sont recommandés par la Société Mycologique de France (SMF) et constituent donc des ouvrages de référence en mycologie. Enfin, un autre guide, ciblé pour la pratique officinale, regroupe les champignons par planches et propose d'abord un index visuel de l'ensemble des planches du livre avant de présenter une clé générale d'identification menant soit à d'autres clés, soit à une planche (35). Ce dernier guide à la particularité de s'affranchir de la couleur de la sporée et d'être également très visuel avec énormément de photos et peu de description (seulement les caractères discriminants). Enfin vous pourrez également trouver des clés fiables et interactives sur le site MycoDB : <https://www.mycodb.fr/searchfam.php>

III.2.3. Le système qualité appliqué à l'identification des champignons

Il existe une certification qualité ISO 9001 adaptée à l'officine. Il s'agit d'une démarche payante, donnant accès, en plus de la certification, à un ensemble de ressources pour se perfectionner dans la démarche qualité. L'organisme la proposant est Pharma Système Qualité (<https://www.pharmasystemequalite.com/>). (254) Du fait de l'importance de la mise en place d'un système qualité à l'officine, le Conseil National de l'Ordre des Pharmaciens (CNOP), la Fédération des Syndicats Pharmaceutiques de France (FSPF), l'Union de Syndicats de Pharmaciens d'Officine (USPO), la Federgy (chambre syndicale des groupements et enseignes de pharmacies), l'Union Des Groupements de Pharmaciens d'Officine (UDGPO), le Collectif National des Groupements de Pharmaciens d'Officine (CNGPO), l'Association de Pharmacie Rurale (APR), le Collège des Pharmaciens Conseillers et Maîtres de Stage (CPCMS) et l'Association Nationale des Etudiants en Pharmacie de France (ANEPF) se sont associés pour créer un Haut Comité Qualité Officine (HCQO). Le HCQO a mis en place un certain nombre de ressources sur le site Démarche Qualité Officine (<https://www.demarche-qualiteofficine.fr/>) avec un référentiel qualité et un grand nombre d'outils divers et variés, tout étant régulièrement mis à jour. Il ne s'agit pas là d'un organisme payant ni certifiant. Il donne accès à une démarche d'auto-évaluation. Notez que cette auto-évaluation fait partie des démarches obligatoires pour obtenir la rémunération sur l'objectif de santé publique « bon usage des produits de santé ». (255)

À ce jour, cependant, je n'ai pas pu trouver, ni dans l'un ni dans l'autre, de mention sur la reconnaissance des champignons à l'officine. Le référentiel de pharmacie d'officine édité par l'USPO que nous avons détaillé plus tôt donne de bonnes pistes, ancrées dans une démarche

qualité. Ce pourrait être une bonne base pour la création d'outils par les organismes mentionnés plus tôt.

III.2.4. Le label AMYPHAR

L'obtention du label AMYPHAR (Association des MYcologues PHARmaciens) est un processus intéressant. Pour obtenir ce label, il faut participer à au moins 3 des sorties proposées par L'AMYPHAR et participer à l'évaluation ayant lieu une fois par an. (256) En plus de permettre un rappel de connaissances, il donne accès à un important réseau de pharmaciens ayant un intérêt dans le domaine. Ce label est renouvelable chaque année, la personne qui passe la labellisation reçoit un sticker qu'il peut coller sur la vitrine de la pharmacie avec son nom et l'année d'obtention de son label. (257)

III.3. Les difficultés

Malgré tous les outils à sa disposition, le pharmacien fait face à diverses difficultés dans le cadre de la détermination des champignons à l'officine que nous allons détailler ici. Ces difficultés ont été identifiées notamment à l'aide du questionnaire décrit partie III.1. Elles rejoignent en partie les différentes raisons de refus de diagnose identifiées par Romain HENRY dans sa thèse (figure suivante). (257)

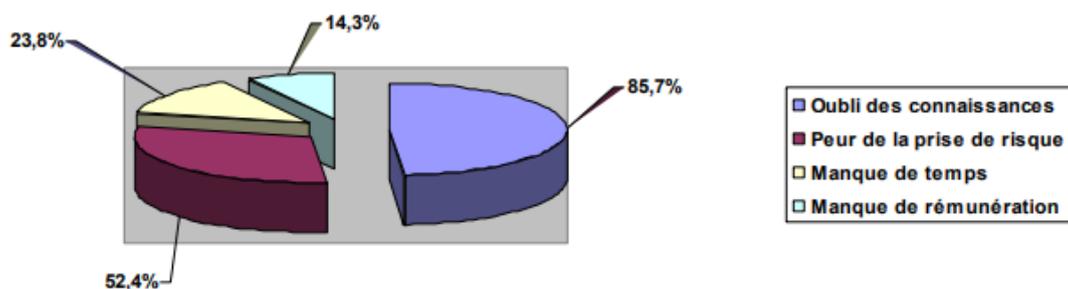


Figure 111 : Les différentes raisons possibles à un refus de diagnose pour un pharmacien (257)

III.3.1. Durée d'identification

L'identification d'un champignon prend du temps, surtout que la plupart du temps une sporée est indispensable pour une identification fiable et la réalisation d'une sporée demande 24h. De la même manière, si une observation microscopique est nécessaire, la préparation puis l'observation sont également des processus qui prennent du temps. Généralement, les personnes qui viennent à la pharmacie ne sont pas disposés à attendre 24h avant d'avoir une réponse. Ils n'ont d'ailleurs pas l'habitude d'attendre autant en pharmacie. De plus, les champignons sont des denrées périssables ne devant pas être conservés trop longtemps avant d'être mangés.

III.3.2. Manque de pratique

Plusieurs des pharmaciens ayant répondu au questionnaire (environ 1/5) expriment que le manque de pratique ou de connaissances dans le domaine rend l'exercice plus difficile. Effectivement, les identifications sont concentrées par périodes, parfois rares dans certaines officines. Enfin, les connaissances, pour certains, n'ont pas été renouvelées depuis la formation initiale. Tous ces éléments favorisent l'oubli de notions qui sont nombreuses et parfois complexes. Une pratique régulière semble essentielle à l'entretien des connaissances, et cela pas uniquement dans ce domaine.

III.3.3. Coût

L'identification des champignons à l'officine peut parfois représenter un certain coût et cela rejoint le manque de temps. Effectivement, si l'officine veut avoir le temps de pratiquer ce service, elle doit y affecter une personne selon un certain calendrier qui ne pourra alors pas réaliser les autres missions incombant à l'officine lors de ces temps. Outre ce fait, le matériel nécessaire à une identification à un coût non négligeable : entre les livres, les formations, le microscope et les réactifs, les prix additionnés peuvent s'avérer relativement conséquents. Ce service de Santé Publique n'est, à ce jour, pas rémunéré.

III.3.4. Problématiques liées à la cueillette

Un autre des problèmes qui est cité régulièrement est l'état dans lequel est apportée la cueillette. Quelques fois, la cueillette n'est pas apportée du tout mais uniquement décrite par voie orale ou via des photos, de plus ou moins bonne qualité. Parfois, les patients n'apportent qu'une partie de la récolte, rien ne garantissant que le reste de la récolte soit constitué des mêmes espèces que celles identifiées. D'autre fois, le champignon est incomplet, soustrayant au pharmacien des caractères d'identification primordiaux. Quelquefois, l'état de conservation du champignon ne permet pas vraiment de l'identifier (il est alors déconseillé de le manger !). Enfin, lorsque les champignons sont tous mélangés, s'il s'en trouve un qui soit toxique, l'ensemble des spécimens est à rejeter. De plus, le mélange des espèces complique la détermination.

III.3.5. Problématiques liées au champignon lui-même

Une autre difficulté qui revient à plusieurs reprises dans les réponses au questionnaire est le fait que tous les champignons ne sont pas aussi faciles à identifier les uns que les autres. Certains genres sont particulièrement ardues à déterminer (les cortinaires et les entolomes sont les genres particulièrement cités en réponse au questionnaire). L'espèce exacte n'est pas toujours évidente à déterminer, d'autant que, parfois, les différences entre espèces sont très subtiles et uniquement visibles au microscope. À noter aussi que certains champignons, comme la fatale Amanite phalloïde, se présentent sous plusieurs variétés qui peuvent être très différentes macroscopiquement (pour *A. phalloides*, les variations de couleurs favorisent sa confusion avec d'autres champignons). Les qualités gustatives de certains champignons ne font pas l'unanimité et il est parfois compliqué de qualifier un champignon de « comestible » lorsqu'il a un goût médiocre. Et cela d'autant plus s'il présente des risques de confusion avec d'autres champignons plus ou moins toxiques.

III.3.6. La responsabilité du pharmacien

Lorsque le pharmacien donne un diagnostic sur l'identification d'un champignon et qu'il indique le statut de comestibilité de l'espèce, il engage sa responsabilité. Lorsqu'un patient lui apporte un panier de champignons, le pharmacien engage sa responsabilité sur chaque espèce qui lui est présentée. Il est même responsable vis-à-vis de l'ensemble de la récolte et doit être vigilant à ce que le patient lui ait bien apporté la totalité de la récolte. En cas d'erreur, le patient peut se retourner contre le pharmacien et selon les conséquences pour le patient, l'impact pour le pharmacien sera plus ou moins important. Il engage sa responsabilité civile et disciplinaire.

III.4. Quelques conseils

Pour pallier certaines des difficultés présentées, il existe des solutions.

III.4.1. Entretenir ses connaissances

Pour compenser le manque de pratique du fait du manque de demandes, il est important d'entretenir ses connaissances. Pour cela, outre la labellisation AMYPHAR déjà évoquée, il est possible d'adhérer à l'association de mycologie la plus proche de chez vous. Des sorties à la recherche de champignons avec identifications y sont proposées régulièrement et permettent de se créer un réseau. En effet, la pratique permet, non seulement, d'entretenir ses connaissances, mais aussi de confronter ses connaissances théoriques et d'aiguiser ses compétences. Il est également possible d'entretenir ses connaissances théoriques via internet, l'université de Rouen propose par exemple un MOOC (Massive Open Online Course) ludique, gratuit et de qualité, réalisé par des professeurs de mycologie. Il est disponible au grand public et peut également être conseillé aux patients qui s'intéressent à cet exercice. Le pharmacien a également accès à des formations universitaires diplômantes (Diplômes Universitaires, DU). Enfin, il peut participer à des formations courtes, par exemple la formation courte, accessible à Limoges, « Risques mycologiques majeurs en officine et exemples d'application ». (258)

III.4.2. Documentation

Comme le référentiel édité par la SFPC le propose, il est important de prévoir de la documentation sur les bonnes pratiques de cueillettes pour les ramasseurs de champignons (ce qui permettra d'éduquer les patients, non seulement sur les risques liés aux conditions de ramassage, mais aussi sur l'importance d'apporter des spécimens entiers pour l'identification). Vous pouvez trouver de la documentation de qualité sur les sites des CAP, sur les sites des sociétés mycologiques et sur le site de l'ANSM par exemple.

III.4.3. Quelques pistes pour la liste des 60 champignons à bien connaître

Le référentiel de pharmacie d'officine édité par la SFPC recommande de dresser une liste de 60 champignons à bien connaître. En Limousin, nous avons la chance d'avoir un ouvrage de qualité auquel se référer qui peut nous donner une piste sur une liste de 60 espèces à bien connaître. Le pharmacien pourra, en effet, sélectionner les espèces qu'il rencontre le plus souvent parmi la liste des 40 champignons classés selon une échelle gustative allant de « succulents » à « assez bon » (54) et la trentaine d'espèces toxiques identifiées (54).

III.4.4. Protocole à mettre en place

Sur la base du référentiel de pharmacie officinale édité par la SFPC et à l'aide d'un système qualité, il est intéressant de mettre en place un protocole pour l'identification. Cela permettra non seulement de tracer la pratique mais aussi de se prémunir, un peu, vis-à-vis du risque pris et de la responsabilité engagée. La mise en place d'un protocole pourrait aussi aider à justifier d'une rémunération de l'acte. Dans sa thèse, Romain Henry propose un protocole, ainsi qu'un exemple de fiche d'identification très complète dont un exemplaire sera remis au patient et l'autre exemplaire sera conservé pour le registre d'identification des champignons. (257) Le protocole doit également inclure une solution en cas d'identification incomplète, par exemple, un contact vers qui renvoyer le patient.

III.4.5. Quelques livres

Sur la page d'accueil du site MycoDB, 2 livres sont conseillés à apporter durant les sorties mycologiques (figure suivante). (259)



Régis Courtecuisse & Bernard Duhem (2000), *Guide des champignons de France et d'Europe*, Delachaux et Niestlé, 476 pages



Guillaume Eyssartier & Pierre Roux (2017), *Guide des champignons - France et Europe - 4e édition*, Belin, 1150 pages

Figure 112 : Livres conseillés sur le site MycoDB (259)

Deux ouvrages (figure suivante) ont été cités dans le questionnaire décrit partie III.1. : le livre de Marcel Bon, intitulé *Champignons de France et d'Europe occidentale - Guide illustré de plus de 15000 espèces et variétés* (260) et un guide Larousse des champignons récent (par exemple le livre de Thomas Læssøe, intitulé *Le grand guide Larousse des champignons* (261)).



Marcel Bon (2012), *Champignons de France et d'Europe occidentale*, Flammarion, 368 pages



Thomas Læssøe (2019), *Le grand guide Larousse des champignons*, Larousse, 360 pages

Figure 113 : Ouvrages utilisés par des pharmaciens de Haute-Vienne

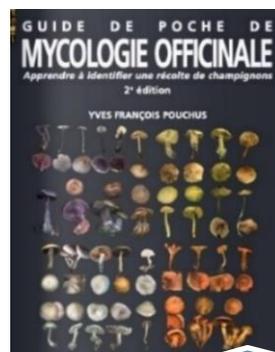
Vous pouvez voir les ouvrages que je possède sur la figure suivante :



Thomas Læssøe & Jens H. Petersen (2020), *Les Champignons d'Europe tempérée*, Biotope Editions, Mèze, 1718 pages



Guillaume Eyssartier & Pierre Roux (2017), *Guide des champignons - France et Europe - 4e édition*, Belin, 1150 pages



Yves François Pouchus (2020), *Guide de poche de mycologie officielle - Apprendre à identifier une récolte de champignons - 2ème édition*, Lavoisier, 196 pages



Axel Ghestem & Michel Botineau (2007), *Limousin, terre de champignons*, Pulim, 196 pages

Figure 114 : Divers guides d'identification des champignons

Ces quatre ouvrages m'ont été très utiles à la rédaction de cette thèse. Les avantages et les inconvénients de chacun de ces ouvrages, selon moi, seront détaillés dans les parties suivantes.

III.4.5.1. Les Champignons d'Europe tempérée (225)

Le livre, édité assez récemment (2020), de Thomas Læssøe & Jens H. Petersen intitulé *Les Champignons d'Europe tempérée* (225) est le premier que je vais vous présenter. Selon moi, il possède de nombreux avantages : il est très complet ; les roues d'identification sont originales, très visuelles et comportent de nombreuses informations pour s'orienter ; les photos sont de très grandes qualités et nombreuses ; il contient des informations générales très utiles en début d'ouvrage, notamment pour l'étude microscopique ; les informations sont explicites ; et il est recommandé par la SMF. Cependant, comme il est très complet et est illustré de nombreuses photos, il est encombrant (en 2 volumes de grandes dimensions). Il peut être difficile à prendre en main au début. Enfin, la sporée est une des premières caractéristiques à identifier (or, la réalisation d'une sporée n'est pas toujours aisée). Pour avoir essayé de l'utiliser à plusieurs reprises, j'ai été bloquée car j'avais du mal à déterminer la couleur de la sporée (il s'agit de gammes de couleurs qui se recoupent toujours plus ou moins). Du fait de la quantité d'espèces décrites, il était alors trop compliqué et contre-productif d'aller vérifier dans chaque catégorie de sporée si une espèce correspondait à l'espèce à décrire. J'utilisais alors un autre guide ou mes photocopies de travaux pratiques de 3^{ème} année avant d'aller trouver le ou les champignons qui me semblaient correspondre pour comparer les informations et les photos dans ce guide. Avec de la pratique, je pense que ces difficultés s'amenuisent.

III.4.5.2. Le guide des champignons – France et Europe (4^{ème} édition) (232)

Le deuxième guide que je vais présenter est celui de Guillaume Eyssartier et Pierre Roux intitulé *Guide des champignons - France et Europe - 4e édition*. Il est très différent du premier mais tout aussi utile. Il comporte des rabats qui contiennent des informations pratiques, facilement consultables en parallèle des descriptions de champignons. L'introduction est très complète et pose de bonnes bases pour la suite. Les clés sont très claires et les photos permettent de bien visualiser les espèces (elles sont assez grandes). Un liseré coloré permet de visualiser rapidement la couleur de la sporée pour chaque espèce concernée. Les informations des descriptions des espèces sont classées par catégories facilement discernables. Il s'y trouve également des informations utiles à l'étude microscopique. Bien qu'il soit très complet, il reste relativement compact. Il est également recommandé par la SMF. Cependant, la taille de police est un peu petite ; la sporée est encore une fois l'une des premières caractéristiques à identifier ; et certaines clés se basent sur des odeurs ou des goûts qui peuvent être assez subjectifs pour différencier certains genres de champignons. Ayant fait l'acquisition de cet ouvrage récemment et la saison de pousse des champignons n'ayant pas encore débutée, je n'ai pas encore eu l'occasion de l'essayer. Je ne peux pas plus me prononcer sur la facilité d'utilisation. Cependant, il semble très pratique à utiliser, que ce soit sur le terrain ou à l'officine.

III.4.5.3. Guide de poche de mycologie officinale – Apprendre à identifier une récolte de champignons (2^{ème} édition) (35)

Le troisième ouvrage que je vais vous présenter est un guide ciblé pour la pratique officinale. C'est un livre de Yves François Pouchus, intitulé *Guide de poche de mycologie officinale - Apprendre à identifier une récolte de champignons* (35). C'est un guide très visuel, qui contient notamment un index imagé de l'ensemble des planches sur les premières pages. En fin

d'ouvrage, il y a des planches spécifiques sur les confusions et les intoxications. Il est en format « poche ». Ce guide s'affranchit des couleurs de sporées. Les informations discriminantes pour chaque espèce sont clairement identifiées, mais les descriptions sont incomplètes. L'auteur a fait le choix d'illustrer les espèces par des photos de champignons tels qu'ils sont apportés par les patients afin d'être au plus proche de la pratique officinale. Cependant, cela gêne l'observation des caractéristiques du champignon. De plus, les photos ne sont pas très grandes et certains éléments importants ne sont pas assez visibles. Les clés sont peut-être un peu trop simplifiées et il n'est pas toujours évident de trouver la planche correspondant à l'espèce recherchée. Il s'agit d'un guide pratique pour un premier contact et en absence de matériel. Cependant, il me semble judicieux d'aller vérifier les informations à l'aide d'un guide plus complet avant de confirmer la détermination. Le site MycoDB peut également compléter les informations et fournir des photos plus diverses qui seront très intéressantes à confronter en complément de cet ouvrage.

III.4.5.4. Limousin, terre de champignons (54)

Le dernier ouvrage que je vais vous présenter est celui qui nous a été conseillé lors de nos études en pharmacie à Limoges. Il s'agit du livre d'Axel Ghestem et Michel Botineau, intitulé *Limousin, terre de champignons* (54). Les auteurs sont d'anciens Professeurs de la Faculté de Pharmacie de Limoges. C'est un guide de qualité, spécifique au Limousin. C'est le guide que j'ai le plus l'habitude d'utiliser (avec les photocopiés de travaux pratiques de 3^{ème} année de pharmacie). Il est facile d'utilisation et comporte de nombreuses informations, classées par zones du champignon (chapeau, lames, pied, chair), sur les espèces décrites. Cependant, les caractéristiques microscopiques n'y sont pas décrites. Il contient de nombreux outils en fin d'ouvrage, notamment une échelle de gustativité des champignons et de nombreux tableaux de confusions à éviter. Malheureusement, du fait du nombre restreint d'espèces décrites, parfois il est peu aisé de déterminer l'espèce du champignon à identifier. Dans ce cas, il est possible de préciser l'espèce avec un autre ouvrage plus complet. Depuis 2007, certaines informations de comestibilité ont pu changer. Il faudra donc vérifier la comestibilité de l'espèce identifiée dans un guide plus récent. Dans ce guide, la sporée est également un caractère discriminant pour les champignons assez précoces. Ce guide permet généralement d'accéder rapidement au genre du champignon, et facilite ainsi la recherche dans les autres ouvrages.

III.4.6. Les applications

Actuellement, il n'existe pas d'application de reconnaissance photo qui soit fiable dans le cadre de la reconnaissance des champignons, et il est vivement déconseillé de s'y fier. (262) Pourtant, il semblerait que les pharmaciens soient très en demande de ce type de produit, d'après le questionnaire décrit partie III.1. Une base de données fiable et régulièrement mise à jour existe déjà et donne accès à des clés de détermination et à de nombreuses photos, il s'agit du site MycoDB disponible ici, <https://www.mycodb.fr/>.

III.4.7. Les confusions à éviter

Comme déjà évoqué à plusieurs reprises, les espèces comestibles peuvent être confondues avec des espèces plus ou moins toxiques. Certaines confusions sont bien connues et il convient d'y être particulièrement vigilant. Vous pourrez retrouver une description des syndromes, des espèces toxiques et de leur confusion dans le livre de Philippe Rioux, intitulé *Champignons toxiques – Identifier 200 espèces et leurs syndromes* (75). Vous pouvez également trouver

des tableaux de confusions à éviter dans le livre d'Axel Ghestem & Michel Botineau, intitulé *Limousin, terre de champignons* (54).

III.4.7.1. Confusions à risque de syndrome phalloïdien

Les Amanites blanches, comme l'Amanite vireuse (*Amanita virosa*), responsables d'un syndrome phalloïdien, peuvent être confondues avec des Agarics comestibles (comme l'Agaric des bois, *Agaricus sylvicola*), avec la Lépiote pudique (*Leucoagaricus leucothites*) ou avec le Tricholome colombette (*Tricholoma columbetta*), notamment lorsque les spécimens sont encore dans leurs volves. (54,75) Pour éliminer cette confusion, il ne faut pas ramasser de champignons trop jeunes. Ensuite, les Amanites se distinguent de la Lépiote pudique (*Leucoagaricus leucothites*) par leur volve et par le fait que l'anneau de la Lépiote pudique est un peu coulissant. L'Amanite phalloïde (*Amanita phalloides*), sous sa forme classique verte, peut être confondue avec le Tricholome prétentieux (*Tricholoma portentosum*) ou la Russule verdoyante (*Russula virescens*). (54) Les Russules se distinguent facilement des Amanites par la consistance de leur chair (fibreuse chez les Amanites et grenue chez les Russules). Pour différencier rapidement les Tricholomes et les Amanites, il faut vérifier l'insertion des lames (libres chez les Amanites et échancrées chez les Tricholomes). Les petites Lépiotes, en dehors de leur taille, peuvent être très semblables à des Macrolépiotes comestibles ou encore, pour certaines, au Marasme des Oréades (*Marasmius oreades*). (75) Il faut donc rejeter toute Lépiote de taille inférieure (ou égale) à 10cm. Le Marasme des Oréades se reconnaît à son pied très coriace, son odeur d'amande amère et ses lames échancrées et espacées, de couleur crème ; tandis que les Lépiotes ont les lames libres de couleur blanche. Enfin, les Galères comme *Galerina marginata* sont communément confondues avec la Pholiote changeante (*Kuehneromyces mutabilis*). (75) Contrairement aux Galères, qui possèdent un petit anneau membraneux, la Pholiote changeante possède une armille. De plus, la cuticule de la Galère marginée (*Galerina marginata*) dépasse typiquement sur les lames.

III.4.7.2. Confusions à risque de syndrome orellanien

Le Cortinaire couleur de rocou (*Cortinarius orellanus*) et le Cortinaire très joli (*Cortinarius speciosissimus*) sont les espèces connues pour provoquer ce syndrome. Par prudence, il est préférable d'éviter l'ensemble des Cortinaires. (75) Le Cortinaire couleur de rocou (figure 115) est parfois confondu avec le Laccaire laqué (*Laccaria laccata*, figure 116), qui est comestible, du fait de leur couleur. (54) Le Cortinaire est plus trapu que le Laccaire et ses spores sont couleur rouille (blanches chez le Laccaire) (tableau 1).

Tableau 1 : Différences et similitudes entre *Laccaria laccata* et *Cortinarius orellanus* (54,232)

Nom français	Laccaire laqué	Cortinaire couleur de rocou
Nom latin	<i>Laccaria laccata</i>	<i>Cortinarius orellanus</i>
Comestibilité	Comestible	Mortel
Chapeau	2-4 cm, ocre-orangé et à marge striée, hygrophane	3-10 cm , brun orangé, velouté à feutré
Lames	Adnées, espacées d'abord rose pâle puis concolores au chapeau	Adnées, espacées d'abord orangé puis rouille vif

Pied	5-9 x 0,3-0,5 cm, concolore, fibreux	4-10 x 0,7-1,5 cm , fauve, présence d'une cortine mais très ténue
Odeur	Faible	Faible, de rave
Spores	Blanches	Rouilles
Habitat	Sous feuillus et sous conifères	Sous feuillus, rare sous conifères



Copyright (c) 2007 Gilbert Ouvriard

Figure 115 : Cortinaire couleur de rocou, *Cortinarius orellanus* (263)



Copyright (c) 2010 Antonio Valero

Figure 116 : Laccaire laqué, *Laccaria laccata* (264)

III.4.7.3. Confusions à risque de syndrome sudorien

Les Clitocybes blanc givrés (comme le Clitocybe blanchi, *Clitocybe dealbata*) sont fréquemment confondus avec le Meunier (*Clitopilus prunulus*). (54,75) Les Clitocybes blanc givrés ont un chapeau avec un aspect givré (et des teintes rousses en-dessous), une chair élastique et des spores blanches qui le distinguent du Meunier (chair farineuse et spores roses). L'Inocybe de Patouillard (*Inocybe Patouillardii*) est confondu avec le Tricholome de la Saint-Georges (*Calocybe gambosa*) tandis que l'Inocybe à lames terreuses var.lilas (*Inocybe geophylla* var. *lilacina*), le Mycène pure (*Mycena pura*) et le Mycène rose (*Mycena rosea*) sont confondus avec le Laccaire améthyste (*Laccaria amethystina*). (75) Lorsque ses teintes sont plus brunes, le Mycène pure peut être confondu avec le Laccaire laqué. (54) Les Mycènes sont lignicoles (232), émettent une odeur de rave et ont des lames serrées, ce qui n'est pas le cas des Laccaires (265). L'Inocybe à lame terreuses a également des lames serrées et il émet une odeur spermatique désagréable. (265) L'Inocybe de Patouillard se distingue du Tricholome de la Saint-Georges par son rougissement sur son ensemble et son odeur de miel. (232) Le Tricholome de la Saint-Georges, quant à lui, est caractérisé par son odeur de farine, la consistance farineuse de sa chair et ses lames très serrées. (232) Une autre différence majeure entre ces 2 espèces est la couleur de la sporée : brune chez *Inocybe patouillardii* et blanche chez *Calocybe gambosa*.

III.4.7.4. Confusions à risque de syndrome panthérinien

L'Amanite panthère (*Amanita pantherina*) responsable de ce syndrome peut être confondue avec l'Amanite rougissante (*Amanita rubescens*, comestible bien cuite) tandis que l'Amanite tue-mouche (*Amanita muscaria*) peut être confondue avec l'Amanite des Césars (*Amanita caesarea*). (54,75) L'Amanite panthère se distingue de l'Amanite rougissante par ses squames blancs (gris chez *A. rubescens*), l'absence de rougissement à la cassure, sa volve en bourrelets (volve quasiment nulle chez *A. rubescens*) et ses spores non amyloïdes. L'Amanite des Césars a les lames, le pied et l'anneau jaunes (blancs chez *A. muscaria*), elle ne possède pas de squames sur son chapeau (mais l'Amanite tue-mouche peut perdre les siens après des épisodes pluvieux) et elle possède une volve blanche en sac (en bourrelets pour *A. muscaria*).

III.4.7.5. Confusions à risque de syndrome gyromitrien

Les Gyromitres (*Gyromitra spp.*), responsables de ce syndrome, ont longtemps été considérées comme comestibles. Il s'agirait de leur consommation importante et/ou répétée (selon un seuil de tolérance, variable d'une personne à une autre) qui produirait ces symptômes mais il vaut mieux éviter leur consommation. (75) Les Gyromitres sont confondues avec les Morilles (*Morchella spp.*). (75) Les Helvelles (*Helvella spp.*), quant à elles, n'ont pas de confusion connue à ce jour (mis à part entre elles) mais, comme pour les Gyromitres, ont été considérées comme comestibles et il faudra être vigilant aux indications fournies par des ouvrages trop anciens. (75)

III.4.7.6. Confusions à risque de syndrome coprinien

Les espèces de Coprins (comme le Coprin noir d'encre, *Coprinopsis atramentaria*) responsables de ce syndrome peuvent être confondues avec un autre Coprin qui est comestible : le Coprin chevelu (*Coprinus comatus*). (75) Le Coprin chevelu se reconnaît facilement à ses mèches blanches sur le chapeau.

III.4.7.7. Confusions à risque de syndrome d'encéphalopathie

Le Polypore rutilant (*Hapalopilus rutilans*), responsable d'un syndrome d'encéphalopathie peut être confondu avec un champignon qui est comestible jeune, il s'agit de la Langue-de-bœuf (*Fistulina hepatica*). (75) Contrairement à *H. rutilans* (qui prend une coloration violette au contact de potasse), cette dernière ne réagit pas à la potasse. *F. hepatica* est plus rouge que *H. rutilans* qui est plutôt cannelle. La Pleurote en oreille (*Pleurocybella porrigens*) responsable d'encéphalopathie des dialysés ne pousse pas en Haute-Vienne. Elle peut être confondue avec la Pleurote en huitre (*Pleurotus ostreatus*) dont le chapeau est typiquement gris-bleuté (*Pleurocybella porrigens* a un chapeau blanc). (75)

III.4.7.8. Confusions à risque de syndrome résinoïdien

De nombreuses espèces peuvent être responsables de syndrome. L'Agaric jaunissant (*Agaricus xanthodermus*) est indigeste, il peut être confondu avec le comestible réputé Rosé des prés (*Agaricus campestris*) (54). Contrairement au Rosé des prés, qui a une odeur fongique agréable, l'Agaric jaunissant dégage une odeur d'encre plutôt désagréable. Une autre caractéristique qui permet de distinguer ces deux champignons est que l'Agaric jaunissant, comme son nom l'indique, jaunit fortement au frottement. La Lépiote vénéneuse (*Chlorophyllum brunneum*), qui est indigeste, peut être confondue avec la Lépiote élevée (*Macrolepiota procera*) et la Lépiote déguenillée (*Chlorophyllum rhacodes*). (75) La Lépiote élevée se différencie des deux autres espèces par son pied typiquement chiné et l'absence de rougissement à la cassure. La Lépiote déguenillée se différencie de la Lépiote vénéneuse par les grosses et nombreuses mèches qui ornent son chapeau et son anneau double. (232) Le Marasme des collines (*Marasmius collinus*) contenant des substances indigestes peut être confondu avec le Marasme des Oréades (*Marasmius oreades*). (75) Le Marasme des collines a un pied creux et plus fragile que celui du Marasme des Oréades. (75,265) De plus, il dégage une odeur de caoutchouc tandis que le Marasme des Oréades dégage une odeur cyanique. (75,265) Le Bolet Satan (*Rubroboletus satanas*) peut être confondu avec le Bolet à pied rouge (*Neoboletus erythropus*) comestible bien cuit (contient des hémolysines thermolabiles). La couleur du chapeau, qui est blanc sale chez le Bolet satan et brun foncé chez le Bolet à pied rouge est pourtant assez discriminante. (75) L'Entolome livide (*Entoloma sinuatum*) responsable d'un syndrome résinoïdien sévère peut être confondu avec le comestible Tricholome de la Saint-Georges (*Calocybe gambosa*). (75) L'Entolome livide pousse plutôt à l'automne tandis que le Tricholome de la Saint-Georges pousse uniquement au printemps. (265) La sporée rose de l'Entolome livide colore ses lames (d'abord jaunes) en vieillissant tandis que le Tricholome de la Saint-Georges a une sporée et des lames blanches à beiges, très serrées. (232) Le Tricholome tigré (*Tricholoma pardinum*) et le Tricholome de Josserand (*Tricholoma josserandii*) sont quant à eux à risque de confusion avec les comestibles Tricholome prétentieux (*Tricholoma portentosum*) et Tricholome terreux (*Tricholoma terreum*). (75) Le Tricholome de Josserand (*Tricholoma josserandii*), a un chapeau souvent ridé et une odeur désagréable (de farine rance ou de punaise) et ne possède pas les teintes jaunes du Tricholome prétentieux. (232) Le Tricholome tigré (*Tricholoma pardinum*) est une espèce beaucoup plus charnue dont les lames présentent des reflets verdâtres caractéristiques (232) Le Clitocybe de l'Olivier (*Omphalotus olearius*) et le Clitocybe illusoire (*Omphalotus illudens*) sont responsables d'un syndrome résinoïdien sévère et sont régulièrement confondus avec la Girolle (*Cantharellus cibarius*, comestible recherché) et la Fausse Girolle (*Hygrophoropsis aurantiaca*, comestible médiocre). (75) Les *Omphalotus olearius* et *O. illudens* sont des champignons lignicoles contrairement à la Girolle. La Girolle est également caractérisée par son hyménium formé de plis fourchus et

décourants tandis les 3 autres espèces possèdent des lames décourantes. Les lames de *O. illudens* sont lumineuses ; celles de *H. aurantiaca* sont typiquement fourchues et se détachent facilement de la chair du chapeau.

III.4.7.9. Confusions à risque de syndrome acromélgien

Le Clitocybe à bonne odeur (*Paralepistopsis amoenolens*) responsable de ce syndrome en France peut être confondu avec le comestible Clitocybe inversé (*Paralepista inversa*). (75) Par prudence, il est déconseillé de consommer le Clitocybe inversé. Cependant, le Clitocybe à bonne odeur est actuellement une espèce très méridionale et ne pousse pas encore en Haute-Vienne. De plus, il possède une forte odeur de fleur d'oranger tandis que *Paralepista inversa* dégage une odeur faible. (232)

Vous trouverez en annexes (Annexe 11) un tableau des espèces comestibles réalisé à partir d'un avis de l'ANSES en date de 2017, les risques de confusions y sont indiqués pour les espèces concernées (266).

Conclusion

Comme nous l'avons vu jusqu'ici, les intoxications par les champignons sont un réel souci de Santé Publique en France. Tous les ans de nombreuses intoxications surviennent, avec des cas de décès. Ce sont les centres antipoison qui sont le plus à même d'apporter de précieuses informations sur ces intoxications.

Il existe de nombreux champignons potentiellement toxiques. Des espèces traditionnellement consommées sans risque se sont finalement révélées toxiques. Les dérèglements climatiques en cours laissent présager d'une évolution importante de la répartition des champignons. Ainsi, il y a un risque d'apparitions d'intoxications non connues à ce jour en France.

A l'officine, nous sommes peu confrontés aux intoxications. Mais nous jouons un rôle très important dans leur prévention, étant donné l'accessibilité de la pharmacie d'officine pour les patients et la réputation du pharmacien. C'est pourquoi il s'agit d'un domaine intéressant à développer pour le professionnel. Mais il s'agit d'une activité complexe qui nécessite du temps et du matériel pour être assurée. Les pharmaciens sont parfois peu sollicités, soit par manque d'information du patient, soit parce que le ramasseur croit connaître les champignons. Au même titre, l'utilisation d'applications mobiles représente un risque pour le patient. Il est donc nécessaire de communiquer sur cette activité, lorsqu'elle est maîtrisée, à l'officine. L'importance du développement professionnel continu, particulièrement dans ce domaine, n'est plus à démontrer. Heureusement, il existe de nombreuses possibilités pour le pharmacien pour se former tout au long de sa carrière. Nous avons également accès à de nombreux documents en lignes qui peuvent aider à informer les patients sur les risques liés à la consommation de champignons.

Le système qualité qui se met en place de plus en plus systématiquement dans les officines françaises gagnerait à développer des outils spécifiques pour cette activité. En effet, la qualité à l'officine est un outil particulièrement intéressant pour les équipes officinales. Il permet un gain important de temps, mais surtout, son utilisation sécurise très efficacement le parcours du patient.

Références bibliographiques

1. Hofrichter R. La vie secrète des champignons - A la découverte d'un monde insoupçonné. Les Arènes. 2019. 254 p.
2. Clausz JC. Fungi. In: Salem Press Encyclopedia of Science. Salem Press; 2023. p. 4p.
3. Bouwmeester HJ, Roux C, Lopez-Raez JA, Bécard G. Rhizosphere communication of plants, parasitic plants and AM fungi. Trends Plant Sci. 1 mai 2007;12(5):224-30.
4. Panneaux SMF [Internet]. Société Mycologique de France. [cité 27 avr 2023]. Disponible sur: <http://www.mycofrance.fr/publications/panneaux-didactiques/panneaux-smf/>
5. Taofiq O, González-Paramás AM, Martins A, Barreiro MF, Ferreira ICFR. Mushrooms extracts and compounds in cosmetics, cosmeceuticals and nutricosmetics—A review. Ind Crops Prod. 15 nov 2016;90:38-48.
6. Weber M, Rothmann C, Puskarczyk E, Danel V. Urg' Intoxications: Prise en charge des intoxications aiguës en structure de médecine d'urgence. Arnette - John Libbey Eurotext; 2018. 285 p.
7. Les Détresses Vitales - Recherche et Identification [Internet]. [cité 20 déc 2021]. Disponible sur: <https://enasis.univ-lyon1.fr/resource/open/text/71564>
8. Décret n° 2014-128 du 14 février 2014 relatif à la toxicovigilance - Légifrance [Internet]. [cité 19 déc 2021]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFARTI000028600754>
9. Larousse É. Définitions : pronostic - Dictionnaire de français Larousse [Internet]. [cité 19 déc 2021]. Disponible sur: <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/pronostic/64335>
10. Article L1340-2 - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 20 déc 2021]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000031923369/
11. Décret n° 2005-1184 du 19 septembre 2005 portant interdiction de plusieurs espèces, sous-espèces ou variétés de champignons. 2005-1184 sept 19, 2005.
12. La saison de cueillette des champignons commence : restez vigilants face aux risques d'intoxications ! | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 14 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/la-saison-de-cueillette-des-champignons-commence-restez-vigilants-face-aux-risques-d-0>
13. Intoxications liées à la consommation de champignons : restez vigilants ! | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 5 oct 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/intoxications-li%C3%A9es-%C3%A0-la-consommation-de-champignons-restez-vigilants>
14. La saison des champignons en avance cette année : soyez vigilant face aux risques d'intoxications | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de

- l'environnement et du travail [Internet]. [cité 16 oct 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/la-saison-des-champignons-en-avance-cette-ann%C3%A9e-soyez-vigilant-face-aux-risques-d-infographie-champignons.png> (800×2000) [Internet]. [cité 5 oct 2021]. Disponible sur: <https://cap.chu-lille.fr/wp-content/uploads/sites/18/2021/02/infographie-champignons.png>
15. infographie-champignons.png (800×2000) [Internet]. [cité 5 oct 2021]. Disponible sur: <https://cap.chu-lille.fr/wp-content/uploads/sites/18/2021/02/infographie-champignons.png>
16. Article R1340-10 - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 9 janv 2022]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000033627212?isSuggest=true
17. Trueb L, Carron PN, Saviuc P. Intoxication par les champignons. Rev Med Suisse. 14 août 2013;1(394):1465-72. URL: <https://www.revmed.ch/revue-medicale-suisse/2013/revue-medicale-suisse-394/intoxication-par-les-champignons>
18. ANSES. AVIS de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif à « une demande d'avis lié à un projet d'arrêté relatif aux variétés comestibles de champignons de culture et sauvages » [Internet]. Maisons-Alfort; 2017 avr [cité 6 oct 2021] p. 38. Report No.: Saisine n°2015-SA-0180. Disponible sur: https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions_services/dgccrf/securite/produits_alimentaires/Liste-champignons-comestibles-ANSES.pdf
19. Sinno-Tellier S, Greillet C, Bruneau C. Surveillance nationale des intoxications accidentelles par des champignons : bilan des cas rapportés au réseau des centres antipoison de 2010 à 2017. Toxicol Anal Clin. 1 sept 2018;30(3):159.
20. [Intranet de l'Université de Limoges] [Internet]. [cité 8 oct 2021]. Disponible sur: <https://www.unilim.fr/intranet/Reglement-des-etudes-pharmacie>
21. Cordeau M. Collaboration pharmaciens d'officine - centre antipoison et de toxicovigilance: état des lieux et perspectives en Nouvelle-Aquitaine [Internet] [Thèse de doctorat]. [Université de Bordeaux]; Bordeaux; 2020. Disponible sur: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02968803>
22. Olivia-Labadie M, Penouil-Pucheu F, Bragança-Choukroun C, Capaldo L, Courtois A, Blanc-Brisset I. Rapport 2017 CAPTV Bordeaux [Internet]. Aquitaine, Poitou-Charentes, Limousin: Centre antipoison et de toxicovigilance de Nouvelle-Aquitaine; 2017 [cité 9 janv 2022] p. 268. Disponible sur: <https://www.dropbox.com/s/abotkf4rgqjkfew/Rapport%202017%20CAPTV%20Bordeaux%20VF.pdf?dl=0>
23. Rigaux N. Evolution sur 10 ans du délai d'appel au Centre Antipoison en cas d'exposition aigue accidentelle à un toxique. [Internet] [Thèse de doctorat]. [Faculté Henri Warembourg]; Lille 2 Droit et Santé; 2015 [cité 5 janv 2022]. Disponible sur: <https://docplayer.fr/142545161-Faculte-de-medecine-henri-warembourg-evolution-sur-10-ans-du-delai-d-appel-au-centre-antipoison-en-cas-d-exposition-aigue-accidentelle-a-un-toxique.html>
24. Article L6141-4 - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 20 déc 2021]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000031931447/

25. Sous-section 4 : Centres antipoison. (Articles D6141-37 à R6141-52) - Légifrance [Internet]. [cité 10 janv 2022]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000006072665/LEGISCTA000006196722/#LEGISCTA000006196722
26. Article R1340-5 - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 10 janv 2022]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000034686911/
27. Article 1 - Arrêté du 8 mars 2017 fixant la liste des centres hospitaliers régionaux comportant un centre antipoison ou un organisme de toxicovigilance - Légifrance [Internet]. [cité 10 janv 2022]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/loda/article_lc/LEGIARTI000034207075?init=true&page=1&query=%E2%80%A2+Arr%C3%AAt%C3%A9+du+8+mars+2017+fixant+la+liste+des+centres+hospitaliers+r%C3%A9gionaux+comportant+un+centre+antipoison+ou+un+organisme+de+toxicovigilance&searchField=ALL&tab_selection=all
28. Article 2 - Arrêté du 8 mars 2017 fixant la liste des centres hospitaliers régionaux comportant un centre antipoison ou un organisme de toxicovigilance - Légifrance [Internet]. [cité 10 janv 2022]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/loda/article_lc/LEGIARTI000034207077?init=true&page=1&query=missions+centre+antipoison&searchField=ALL&tab_selection=all
29. La Nouvelle-Aquitaine, plus grande région de France [Internet]. La région Nouvelle-Aquitaine. [cité 10 janv 2022]. Disponible sur: <https://www.nouvelle-aquitaine.fr/le-territoire/la-plus-grande-region-de-france>
30. Les centres antipoison [Internet]. Association des centres antipoison et de toxicovigilance. [cité 9 mars 2023]. Disponible sur: <https://centres-antipoison.net/les-centres>
31. Bourgeois N, Bruneau C, Courtois A, Nisse P, Saponi JM, de Haro L, Puskarczyk E, Tournoud C, Franchitto N, Villa AF. La Mycoliste : un outil d'aide à l'identification des champignons impliqués dans les intoxications humaines en France. Bilan de fonctionnement 2014–2015. *Toxicol Anal Clin.* 1 mai 2017;29(2, Supplement):S32-3.
32. Michael. Méthode française d'imputabilité médicamenteuse, dite méthode Bégaud [Internet]. Centre Régional de Pharmacovigilance du Nord-Pas-de-Calais. 2014 [cité 11 janv 2022]. Disponible sur: <https://pharmacovigilance-npdc.fr/enseignement-formation-pharmacologie/imputabilite-medicamenteuse-begaud/>
33. Bégaud B, Evreux J, Jouglard J, Lagier G. Imputabilité des effets inattendus ou toxiques des médicaments - Actualisation de la méthode utilisée en France. *Therapies.* avr 1985;40(2):111-8.
34. Landreau A, Bruneau C, Aubriot E, Lecot J, Le Roux G. Les syndromes mycotoxiques de latence courte. *Actual Pharm.* 1 oct 2021;60(609):39-43.
35. POUCHUS Yves-François. Guide de poche de mycologie officinale (2^o Éd.) Apprendre à identifier une récolte de champignons. LAVOISIER; 2020. 196 p.
36. Herry J, Menanteau M, Mailhol C, Didier A. Allergie alimentaire aux champignons de Paris cuits : à propos d'un cas rare. *Rev Fr Allergol.* 19 août 2021;62(4):435-8.

37. Betancor D, Nuñez-Borque E, Cuesta-Herranz J, Escudero C, Freundt N, Pastor-Vargas C, Ibañez M. Porin: A New Button Mushroom (*Agaricus bisporus*) Allergen. *J Investig Allergol Clin Immunol*. 23 avr 2020;30(2):135-6.
38. Liste-champignons-comestibles-ANSES.pdf [Internet]. [cité 6 oct 2021]. Disponible sur: https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions_services/dgccrf/securite/produits_alimentaires/Liste-champignons-comestibles-ANSES.pdf
39. PubChem. Muscarine [Internet]. [cité 10 mars 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/9308>
40. PubChem. Acetylcholine [Internet]. [cité 10 mars 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/187>
41. La prise chronique d'anticholinergiques associée, chez les plus âgés, à une augmentation du risque de démence [Internet]. VIDAL. [cité 10 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/actualites/14978-la-prise-chronique-d-anticholinergiques-associee-chez-les-plus-ages-a-une-augmentation-du-risque-de-demence.html>
42. ATARAX 25 mg cp pellic séc [Internet]. VIDAL. [cité 10 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/medicaments/atarax-25-mg-cp-pellic-sec-1616.html>
43. Dehay MH, de Sainte Mareville F, Assez N, Dherbecourt V, Goldstein P. Syndrome muscarinique par ingestion de champignon : à propos de deux cas dont un mortel. *J Eur Urgences*. 1 mars 2009;22(1):18-23.
44. Phipps A. Japanese use of Beni-Tengu-Dake (*Amanita Muscaria*) and the efficacy of traditional detoxification methods [Internet]. [Miami]: Florida International University; 2000. Disponible sur: <https://digitalcommons.fiu.edu/etd/4451>
45. Bédry R, Saviuc P. Intoxications graves par les champignons à l'exception du syndrome phalloïdien. *Réanimation*. nov 2002;11(7):524-32.
46. Aubriot E. Syndromes mycotoxiques de latence courte: Bilan des cas de gravités moyennes et fortes répertoriés par le Centre Antipoison et de Toxicovigilance d'Angers de 2013 à 2018 [Thèse de doctorat]. [Angers]: Faculté de santé Université d'Angers; 2020.
47. Michelot D, Melendez-Howell LM. *Amanita muscaria*: chemistry, biology, toxicology, and ethnomycology. *Mycol Res*. 1 févr 2003;107(2):131-46.
48. soma.pdf [Internet]. [cité 5 janv 2022]. Disponible sur: <https://www.tela-botanica.org/wp-content/uploads/2017/11/soma.pdf>
49. Horizon Y. Les véda, textes sacrés révélés aux rishi de l'Inde ancienne [Internet]. Yoga Horizon. 2018 [cité 5 janv 2022]. Disponible sur: <https://www.yoga-horizon.fr/les-veda-textes-traditionnels-de-lhindouisme/>
50. Gordon Wasson R. Soma: Divine Mushroom of Immortality. Harcourt Brace Jovanovich; 1968. 381 p.

51. Rubel W, Arora D. A study of cultural bias in field guide determinations of mushroom edibility using the iconic mushroom, *Amanita muscaria*, as an example. *Econ Bot.* 2008;62(3):223-43.
52. Disulfirame : substance active à effet thérapeutique [Internet]. VIDAL. [cité 12 janv 2022]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/medicaments/substances/disulfirame-3804.html>
53. Réseau Fr CRPV sur Twitter [Internet]. Twitter. 2020 [cité 10 mars 2023]. Disponible sur: https://twitter.com/Reseau_CRPV/status/1343886315721523201
54. Ghestem A, Botineau M. Limousin, terre de champignons. Pulim. 2007. 196 p.
55. Rabouteau E. Combien de temps pour éliminer un verre d'alcool - LegiPermis [Internet]. 2016 [cité 5 janv 2022]. Disponible sur: <https://www.legipermis.com/blog/2016/03/30/combien-de-temps-pour-eliminer-un-verre-dalcool/>
56. hémodynamique - LAROUSSE [Internet]. [cité 5 janv 2022]. Disponible sur: <https://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/h%C3%A9modynamique/13506>
57. Fomépipzole : substance active à effet thérapeutique - VIDAL [Internet]. [cité 5 janv 2022]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/medicaments/substances/fomepizole-18573.html>
58. Fomépipzole (4-méthylpyrazole) [Internet]. [cité 5 janv 2022]. Disponible sur: <https://www.sfm.u.org/toxin/ANTIDOTE/FOMEPIZO.HTM>
59. Courtecuisse R, Deveaux M. Champignons hallucinogènes d'Europe et des Amériques : mise au point mycologique et toxicologique. *Ann Toxicol Anal.* 2004;16(1):36-64.
60. Drogues-Hallucinogenes-Bouchra-Khiati-Candice-Metz.pdf [Internet]. [cité 6 janv 2022]. Disponible sur: https://sciences.brussels/printemps/download/2018/dossier_pedagogique_2018/medecine/Drogues-Hallucinogenes-Bouchra-Khiati-Candice-Metz.pdf
61. Barrett FS, Doss MK, Sepeda ND, Pekar JJ, Griffiths RR. Emotions and brain function are altered up to one month after a single high dose of psilocybin. *Sci Rep.* 10 févr 2020;10(1):2214.
62. White J, Weinstein SA, De Haro L, Bédry R, Schaper A, Rumack BH, Zilker T. Mushroom poisoning: A proposed new clinical classification. *Toxicon.* 1 janv 2019;157:53-65.
63. Psilocybe, effets, risques, témoignages — PsychoWiki, le wiki de Psychoactif [Internet]. [cité 6 janv 2022]. Disponible sur: https://www.psychowiki.org/psychowiki/index.php?title=Psilocybe,_effets,_risques,_t%C3%A9moignages
64. Addictovigilance : définition et modalités de déclaration [Internet]. VIDAL. [cité 6 janv 2022]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/infos-pratiques/addictovigilance-definition-et-modalites-de-declaration-id15522.html>
65. Sauvage M. Les champignons toxiques. *Monit Pharm.* 9 oct 2021;Cahier 2(3386):1-15.
66. Cartiser N, Bévalot F, Honiyglo E, Franchi A, Bottinelli C, Fanton L. Défenestration sous l'influence de champignons hallucinogènes. *Toxicol Anal Clin.* 1 juin 2018;30(2, Supplément):S18.

67. Article 222-37 - Code pénal - Légifrance [Internet]. [cité 28 févr 2021]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000006417724/
68. Article Annexe IV - Arrêté du 22 février 1990 fixant la liste des substances classées comme stupéfiants - Légifrance [Internet]. [cité 6 janv 2022]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/loda/article_lc/LEGIARTI000020689963/1990-06-08
69. Donovan LL, Johansen JV, Ros NF, Jaber E, Linnet K, Johansen SS, Ozenne B, Issazadeh-Navikas S, Hansen HD, Knudsen GM. Effects of a single dose of psilocybin on behaviour, brain 5-HT_{2A} receptor occupancy and gene expression in the pig. *Eur Neuropsychopharmacol.* 1 janv 2021;42:1-11.
70. Rootman JM, Kiraga M, Kryskow P, Harvey K, Stamets P, Santos-Brault E, Kuypers KPC, Walsh Z. Psilocybin microdosers demonstrate greater observed improvements in mood and mental health at one month relative to non-microdosing controls. *Sci Rep.* 30 juin 2022;12(1):11091.
71. Pearson C, Siegel J, Gold JA. Psilocybin-assisted psychotherapy for depression: Emerging research on a psychedelic compound with a rich history. *J Neurol Sci.* 15 mars 2022;434:120096.
72. Lôo H, Olié JP. Effets secondaires des antidépresseurs. *EMC - Psychiatr.* 1 oct 2004;1(4):294-305.
73. Todorov L, Gourevitch R. La dépression aux urgences psychiatriques : une expérience quotidienne. *Ann Méd-Psychol Rev Psychiatr.* 1 oct 2022;180(8):808-14.
74. Giacomoni L. Le Syndrome de Szechwan [Internet]. [cité 24 déc 2022]. Disponible sur: <http://abms06jb.info/121107capdantibes/auriculaire.html>
75. Rioux JP. Champignons toxiques - Identifier 200 espèces et leurs syndromes. Delachaux et Niestlé. Delachaux et Niestlé; 2022. 208 p.
76. Syndrome di Szechwan [Internet]. *Micologia Professionale.* [cité 24 déc 2022]. Disponible sur: <https://www.micologiaprofessionale.it/sindrome-di-szechwan/>
77. Martin G. Annales de la Société d'Horticulture et d'Histoire Naturelle de l'Hérault. Société Hortic Hist Nat Hérault. 2011;151(2):34-76.
78. Bouglé C, Roupie, Garon D, Rioult JP. Prise en charge des intoxications par les champignons en Normandie occidentale (Calvados, Manche, Orne) [Internet]. *OMEDIT Basse-Normandie*; 2016 [cité 24 déc 2022]. Disponible sur: <https://www.omedit-normandie.fr/media-files/19537/guide-champignon.pdf>
79. Petit C, Kamara M, Auffret Y. Découverte d'un purpura. *Urgences* 2015; 2015.
80. Weill B. Introduction aux états d'hypersensibilité [Internet]. *Laboratoire d'Immunologie - Faculté de Médecine Cochin-Port Royal*; [cité 6 janv 2022]. Disponible sur: http://lvts.fr/Pages_html/Encyclopedies/Cours%20Immuno/chapitre16.htm

81. Basophiles H IgE, Histamine, după Benjamin Cummings, Anemia, Goodpasture, tip IV Reacția, Mastocytes. Les hypersensibilités - ppt télécharger [Internet]. [cité 25 avr 2023]. Disponible sur: <https://slideplayer.fr/slide/11893348/>
82. Weill B. Le système du complément [Internet]. Laboratoire d'Immunologie - Faculté de Médecine Cochin-Port Royal; [cité 3 mai 2023]. Disponible sur: https://lvts.fr/Pages_html/Encyclopedies/Cours%20Immuno/chapitre12.htm
83. Horowitz BZ, Moss MJ. Amatoxin Mushroom Toxicity. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 [cité 15 janv 2022]. Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK431052/>
84. Syndrome phalloïdien [Internet]. [cité 7 janv 2022]. Disponible sur: <https://www.sfm.uo.edu/toxin/CHAMPIGN/CHPGSYND/PHALL/PHALL2.HTM>
85. Les toxines des amanites [Internet]. [cité 7 janv 2022]. Disponible sur: <https://tice.ac-montpellier.fr/ABCDORGA/Famille5/TOXINESAMANITES.htm>
86. Terminaison [Internet]. [cité 7 janv 2022]. Disponible sur: <http://pharmtox.free.fr/pharmacie/chimie/poly/Heterocycles.htm>
87. Futura. Définition | Protéine | Futura Santé [Internet]. Futura. [cité 7 janv 2022]. Disponible sur: <https://www.futura-sciences.com/sante/definitions/biologie-proteine-237/>
88. Beaumier M, Rioult JP, Georges M, Brocheriou I, Lobbedez T, Lanot A. Mushroom poisoning presenting with acute kidney injury and elevated transaminases. *Kidney Int Rep.* 1 juin 2019;4(6):877-81.
89. Ojanperä I. Chapter 10 Mushroom toxins. In: Bogusz MJ, éditeur. *Handbook of Analytical Separations* [Internet]. Elsevier Science B.V.; 2008 [cité 25 avr 2023]. p. 391-9. (Forensic Science; vol. 6). Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1567719206060104>
90. Structure acides nucléiques [Internet]. [cité 7 janv 2022]. Disponible sur: <http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/coursBC/ac.nucleiques/acnucl.html>
91. Champignons [Internet]. [cité 12 janv 2022]. Disponible sur: <https://www.sfm.uo.edu/toxin/CHAMPIGN/CHAMPIGN.HTM>
92. Ictère - Troubles hépatiques et biliaires [Internet]. Édition professionnelle du Manuel MSD. [cité 22 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.msmanuals.com/fr/professional/troubles-h%C3%A9patiques-et-biliaires/prise-en-charge-du-patient-pr%C3%A9sentant-une-h%C3%A9patopathie/ict%C3%A8re>
93. Encéphalopathie hépatique - Troubles du foie et de la vésicule biliaire [Internet]. Manuels MSD pour le grand public. [cité 22 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.msmanuals.com/fr/accueil/troubles-du-foie-et-de-la-v%C3%A9sicule-biliaire/manifestations-cliniques-des-maladies-du-foie/enc%C3%A9phalopathie-h%C3%A9patique>
94. Schenk-Jäger K, Rauber-Lüthy C, Reichert C, Kupferschmidt H. Intoxications aux amanites phalloïdes (*Amanita phalloides*) et autres champignons à amatoxine (genres *Lepiota*,

- Galerina* et *Amanita*) [Internet]. Tox Info Suisse; 2019. Disponible sur: <https://www.toxinfo.ch/customer/files/32/MB-Amanita-F-2020.pdf>
95. Ye Y, Liu Z. Management of *Amanita phalloides* poisoning: A literature review and update. *J Crit Care*. 1 août 2018;46:17-22.
 96. Ganzert M, Felgenhauer N, Schuster T, Eyer F, Gourdin C, Zilker T. [Amanita poisoning-comparison of silibinin with a combination of silibinin and penicillin]. *Dtsch Med Wochenschr* 1946. oct 2008;133(44):2261-7.
 97. Garcia J, Costa VM, Carvalho ATP, Silvestre R, Duarte JA, Dourado DFAR, Arbo MD, Baltazar T, Dinis-Oliveira RJ, Baptista P, de Lourdes Bastos M, Carvalho F. A breakthrough on *Amanita phalloides* poisoning: an effective antidotal effect by polymyxin B. *Arch Toxicol*. déc 2015;89(12):2305-23.
 98. Mathurin P. Système MARS. *Lett Hépatogastroentérologue* [Internet]. août 2007 [cité 13 janv 2022];X(7-Fiche technique n°2). Disponible sur: <https://www.edimark.fr/Front/front-post/getfiles/13557.pdf>
 99. Francoz C, Durand F. Suppléance artificielle du foie par le système MARS™ : intérêt et limites en réanimation. *Réanimation*. nov 2007;16(7-8):587-94.
 100. Techniques-de-suppléance-hépatique-Principes-et-indications-A-Dewitte-bis.pdf.pdf [Internet]. [cité 14 janv 2022]. Disponible sur: <https://reanesth.chu-bordeaux.fr/Formation-continue/Dipl%C3%B4mes-Universitaires/DU-Circulation-Extra-Corporelle-en-chirurgie-cardiaque-et-en-suppl%C3%A9ances-d-organes/Diaporamas-DU-CEC-2020-2021/Quatri%C3%A8me-s%C3%A9minaire-avril-2021/Techniques-de-suppl%C3%A9ance-h%C3%A9patique-Principes-et-indications-A-Dewitte-bis.pdf/>
 101. Myco-Toxicologie [Internet]. [cité 14 janv 2022]. Disponible sur: <http://www.smhv.net/myco-toxicologie.ws>
 102. Michelot D, Toth B. Poisoning by *Gyromitra esculenta* – a review. *J Appl Toxicol*. août 1991;11(4):235-43.
 103. Pyysalo H, Niskanen A, Wright A. Formation of toxic methylhydrazine during cooking of false morels, *Gyromitra esculenta*. *J Food Saf*. juin 1978;1(4):295-9.
 104. Brooks DE, Graeme KA. *Gyromitra* Mushrooms. In: Brent J, Burkhart K, Dargan P, Hatten B, Megarbane B, Palmer R, éditeurs. *Critical Care Toxicology* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2016 [cité 22 avr 2023]. p. 1-12. Disponible sur: https://doi.org/10.1007/978-3-319-20790-2_49-1
 105. Megarbane B, Deye N, Baud F. Foie toxique : mécanismes lésionnels et thérapeutiques pharmacologiques spécifiques. *Réanimation*. nov 2007;16(7-8):632-42.
 106. Résumé des caractéristiques du produit - RIMIFON 150 mg, comprimé - Base de données publique des médicaments [Internet]. [cité 15 janv 2022]. Disponible sur: <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=69568222&type-doc=R#RcpPropPharmacologiques>

107. PubChem. Acetydrazide [Internet]. [cité 25 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/14039>
108. McCormick DB, Snell EE. Pyridoxal Kinase of Human Brain and Its Inhibition by Hydrazine Derivatives. *Proc Natl Acad Sci.* 1 sept 1959;45(9):1371-9.
109. Wennig R, Eyer F, Schaper A, Zilker T, Andresen-Streichert H. Mushroom Poisoning. *Dtsch Arzteblatt Int.* 16 oct 2020;117(42):701-8.
110. di Salvo ML, Contestabile R, Safo MK. Vitamin B6 salvage enzymes: Mechanism, structure and regulation. *Biochim Biophys Acta BBA - Proteins Proteomics.* 1 nov 2011;1814(11):1597-608.
111. PubChem. Folic Acid [Internet]. [cité 25 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/135398658>
112. Roux A. Intoxications par les champignons réputés comestibles [Thèse de doctorat]. [Faculté de Pharmacie de Grenoble]: Grenoble; 2008.
113. Lagrange E, Vernoux JP. Warning on false or true morels and button mushrooms with potential toxicity linked to hydrazinic toxins: an update. *Toxins.* août 2020;12(8):482.
114. <https://www.facebook.com/inserm.fr>. Sclérose latérale amyotrophique (SLA) / maladie de Charcot · Inserm, La science pour la santé [Internet]. Inserm. [cité 3 mai 2023]. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/dossier/sclerose-laterale-amyotrophique-sla-maladie-charcot/>
115. Lagrange E, Vernoux JP, Reis J, Palmer V, Camu W, Spencer PS. An amyotrophic lateral sclerosis hot spot in the French Alps associated with genotoxic fungi. *J Neurol Sci.* 15 août 2021;427:117558.
116. Arłukowicz-Grabowska M, Wójcicki M, Raszeja-Wyszomirska J, Szydłowska-Jakimiuk M, Piotuch B, Milkiewicz P. Acute liver injury, acute liver failure and acute on chronic liver failure: A clinical spectrum of poisoning due to *Gyromitra esculenta*. *Ann Hepatol.* 1 mai 2019;18(3):514-6.
117. Article 15 - Décret du 15 avril 1912 pris pour l'application de la loi du 1er août 1905 sur la répression des fraudes dans la vente des marchandises et des falsifications de denrées alimentaires en ce qui concerne les denrées alimentaires et spécialement les viandes, produits de la charcuterie, fruits, légumes, poissons et conserves - Légifrance [Internet]. [cité 8 avr 2022]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/loda/article_lc/LEGIARTI000006534762/1991-10-11
118. Flament E, Guitton J, Gaulier JM, Gaillard Y. Human Poisoning from Poisonous Higher Fungi: Focus on Analytical Toxicology and Case Reports in Forensic Toxicology. *Pharmaceuticals.* déc 2020;13(12):454.
119. Antkowiak WZ, Gessner WP. Photodecomposition of orellanine and orellinine, the fungal toxins of *Cortinarius orellanus* Fries and *Cortinarius speciosissimus*. *Experientia.* 1 juin 1985;41(6):769-71.

120. de Haro L, Jouglard J, Arditti J, David JM. Acute renal insufficiency caused by *Amanita proxima* poisoning: experience of the Poison Center of Marseille. *Nephrologie*. 1998;19(1):21-4.
121. Kirchmair M, Carrilho P, Pfab R, Haberl B, Felgueiras J, Carvalho F, Cardoso J, Melo I, Vinhas J, Neuhauser S. Amanita poisonings resulting in acute, reversible renal failure: new cases, new toxic *Amanita* mushrooms. *Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc - Eur Ren Assoc*. avr 2012;27(4):1380-6.
122. Diaz JH. Nephrotoxic Mushroom Poisoning: Global Epidemiology, Clinical Manifestations, and Management. *Wilderness Environ Med*. 1 déc 2021;32(4):537-44.
123. Duhart F. Contribution à l'anthropologie de la consommation de champignons à partir du cas du sud-ouest de la France (xvie-xxie siècles). *Rev D'ethnoécologie* [Internet]. 19 déc 2012 [cité 17 nov 2021];(2). Disponible sur: <https://journals.openedition.org/ethnoecologie/917>
124. Flesch F, Saviuc P. Intoxications par les champignons : principaux syndromes et traitement. *EMC - Médecine*. 1 févr 2004;1(1):70-9.
125. Arrêté du 16 juin 2004 portant suspension d'importation et de mise sur le marché du tricholome équestre et ordonnant son retrait.
126. Légifrance - Droit national en vigueur - Circulaires et instructions - Décret n° 2005-1184 du 19 septembre 2005 portant interdiction de plusieurs espèces, sous-espèces ou variétés de champignons (JO du 21/09/2005) [Internet]. [cité 18 janv 2022]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf/circ?id=2749>
127. Pfab R, Haberl B, Kleber J, Zilker T. Cerebellar effects after consumption of edible morels (*Morchella conica*, *Morchella esculenta*). *Clin Toxicol*. janv 2008;46(3):259-60.
128. Syndrome neurologique [Internet]. [cité 19 janv 2022]. Disponible sur: <https://www.sfm.u.org/toxin/CHAMPIGN/CHPGSYND/NEURO/NEURO00.HTM>
129. Gomez G. Champignons - Couleurs – Toxicité – Quelques molécules précieuses [Internet]. [cité 26 juin 2022]. Disponible sur: <https://tice.ac-montpellier.fr/ABCDORGA/Famille11/CHAMPIGNONS.htm>
130. Kraft J, Bauer S, Keilhoff G, Miersch J, Wend D, Riemann D, Hirschelmann R, Holzhausen HJ, Langner J. Biological effects of the dihydroorotate dehydrogenase inhibitor polyporic acid, a toxic constituent of the mushroom *Hapalopilus rutilans*, in rats and humans. *Arch Toxicol*. 11 déc 1998;72(11):711-21.
131. Mohamad Fairus AK, Choudhary B, Hosahalli S, Kavitha N, Shatrah O. Dihydroorotate dehydrogenase (DHODH) inhibitors affect ATP depletion, endogenous ROS and mediate S-phase arrest in breast cancer cells. *Biochimie*. avr 2017;135:154-63.
132. Intoxications par les champignons [Internet]. [cité 10 févr 2022]. Disponible sur: http://babel-6.ap-hop-paris.fr/pa-ris/DIU_ToX_Med_2017_2018/20180330/DIU_ToX_Med_2017_18_A_Villa_Champignons.pdf

133. Essais cliniques sur Infection par covid-19: Brequinar, Placebo - Registre des essais cliniques - ICH GCP [Internet]. [cité 20 janv 2022]. Disponible sur: <https://ichgcp.net/fr/clinical-trials-registry/NCT04575038>
134. Sykes D. The emergence of dihydroorotate dehydrogenase (DHODH) as a therapeutic target in acute myeloid leukemia. *Expert Opin Ther Targets*. 13 oct 2018;22(11):893-8.
135. MycoDB : Fiche de *Pleurocybella porrigens* [Internet]. [cité 20 janv 2022]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Pleurocybella&espece=porrigens>
136. Gonmori K, Fujita H, Yokoyama K, Watanabe K, Suzuki O. Mushroom toxins: a forensic toxicological review. *Forensic Toxicol*. juill 2011;29(2):85-94.
137. Sasaki H, Akiyama H, Yoshida Y, Kondo K, Amakura Y, Kasahara Y, Maitani T. Sugihiratake Mushroom (Angel's Wing Mushroom)-Induced Cryptogenic Encephalopathy may Involve Vitamin D Analogues. *Biol Pharm Bull*. 2006;29(12):2514-8.
138. Champignons et principaux syndromes toxiques - Centre Antipoison [Internet]. Centre Antipoison de Lille. [cité 5 oct 2021]. Disponible sur: <https://www.cap.chu-lille.fr/champignons-syndromes/>
139. Hasegawa T, Ishibashi M, Takata T, Takano F, Ohta T. Cytotoxic Fatty Acid from *Pleurocybella porrigens*. *Chem Pharm Bull (Tokyo)*. 2007;55(12):1748-9.
140. Wakimoto T, Asakawa T, Akahoshi S, Suzuki T, Nagai K, Kawagishi H, Kan T. Proof of the Existence of an Unstable Amino Acid: Pleurocybellaziridine in *Pleurocybella porrigens*. *Angew Chem Int Ed*. 1 févr 2011;50(5):1168-70.
141. Takata T, Hasegawa T, Tatsuno T, Date J, Ishigaki Y, Nakamura Y, Tomosugi N, Takano F, Ohta T. Isolation of N-acetylneuraminic Acid and N-glycolylneuraminic Acid from *Pleurocybella porrigens*. *J Health Sci*. 2009;55(3):373-9.
142. Outin H, Guèye P, Alvarez V, Auvin S, Clair B, Convers P, Crespel A, Demeret S, Dupont S, Engels J, Engrand N, Freund Y, Gelisse P, Girot M, Marcoux M, Navarro V, Rossetti A, Santoli F, Sonnevile R, Szurhaj W, Thomas P, Titomanlio L, Villega F, Lefort H, Peigne V. Prise en charge des états de mal épileptiques en préhospitalier, en structure d'urgence et en réanimation dans les 48 premières heures (à l'exclusion du nouveau-né et du nourrisson). *Médecine Intensive Réanimation* [Internet]. 30 juill 2020 [cité 18 févr 2022]; Disponible sur: <https://revue-mir.srlf.org/index.php/mir/article/view/85>
143. AVIS de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail En réponse à la saisine concernant les risques toxicologiques liés à l'ingestion de «*Pleurocybella porrigens*» [Internet]. [cité 15 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/ERCA2013sa0154.pdf>
144. Arrêté du 11 décembre 2013 portant suspension d'importation et de mise sur le marché du champignon de l'espèce *Pleurocybella porrigens* et ordonnant son retrait - Légifrance [Internet]. [cité 15 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LE-GITEXT000028343425/>
145. Saviuc PF, Danel VC, Moreau PA, Claustre AM, Ducluzeau R, Carpentier PH. Érythremalgie soudaine : cherchez le champignon ! *Rev Médecine Interne*. 1 avr 2002;23(4):394-9.

146. MycoDB : Fiche de *Paralepistopsis amoenolens* [Internet]. [cité 20 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Paralepistopsis&espece=amoenolens&source=search>
147. Okawa S, Matsuda M, Sugawara M, Kitabayashi A, Kuroki J, Ohnishi H. Clinical characteristics of toxin in Japanese poisonous *Clitocybe acromelalga* mushroom. *J Neurol Sci.* 15 oct 2013;333(Supplement 1):e523-e523.
148. Chauvin C. *Clitocybe amœnolens*: plusieurs enquêtes et toujours un mystère [Thèse de doctorat]. [Faculté de Pharmacie de Grenoble]: Joseph Fourier; 2006.
149. Allardin K. Un clitocybe peu connu en France responsable d'un syndrome acromélalgique [Thèse de doctorat]. [Faculté de Pharmacie de Grenoble]: Joseph Fourier; 2001.
150. Saviuc P. Intoxication par champignons: les syndromes émergents. *Urgences.* 2009;2009(46):479-87.
151. Orphanet: Erythromélgie primaire [Internet]. [cité 2 juill 2022]. Disponible sur: https://www.orpha.net/consor/cgi-bin/OC_Exp.php?lng=FR&Expert=90026
152. Dangien A, Amode R, Kottler D, Deschamps L, Descamps V. Le pied des tranchées, un siècle après. *Ann Dermatol Vénéréologie.* 1 déc 2019;146(12, Supplément):A279-80.
153. National Archives NextGen Catalog [Internet]. [cité 25 avr 2023]. Disponible sur: <https://catalog.archives.gov/id/515785>
154. Businesscoot. Le marché du champignon - France | Businesscoot [Internet]. [cité 8 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.businesscoot.com/fr/etude/le-marche-du-champignon-france>
155. Intoxication par champignons shiitake : l'Anses et la DGCCRF rappellent l'importance de bien les cuire avant de les consommer [Internet]. Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. 2021 [cité 7 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/intoxication-par-champignons-shiitake-1%E2%80%99anses-et-la-dgccrf-rappellent-1%E2%80%99importance-de-bien>
156. Fukushima, un an après : premières analyses de l'accident et de ses conséquences. :189.
157. Corazza M, Zauli S, Ricci M, Borghi A, Pedriali M, Mantovani L, Virgili A. Shiitake dermatitis: toxic or allergic reaction? *J Eur Acad Dermatol Venereol.* juill 2015;29(7):1449-51.
158. Wang X, Xu X, Zhang L. Thermally induced conformation transition of triple-helical lentinan in NaCl aqueous solution. *J Phys Chem B.* 21 août 2008;112(33):10343-51.
159. Zhang Y, Xu X, Zhang L. Gel formation and low-temperature intramolecular conformation transition of a triple-helical polysaccharide lentinan in water. *Biopolymers.* oct 2008;89(10):852-61.
160. Trivedi S, Patel K, Belgamwar V, Wadher K. Functional polysaccharide lentinan: Role in anti-cancer therapies and management of carcinomas. *Pharmacol Res - Mod Chin Med.* mars 2022;2:100045.

161. Ren G, Xu L, Lu T, Yin J. Structural characterization and antiviral activity of lentinan from *Lentinus edodes* mycelia against infectious hematopoietic necrosis virus. *Int J Biol Macromol.* 1 août 2018;115:1202-10.
162. Ngai PHK, Ng TB. Lentin, a novel and potent antifungal protein from shitake mushroom with inhibitory effects on activity of human immunodeficiency virus-1 reverse transcriptase and proliferation of leukemia cells. *Life Sci.* 14 nov 2003;73(26):3363-74.
163. Cui H, Cui H, Zhang C, Zhang C, Zhang C, Cai Z, Chen L, Chen Z, Chen Z, Zhao K, Qiao S, Wang Y, Meng L, Dong S, Liu J, Guo Z. Anti-Influenza Effect and Mechanisms of Lentinan in an ICR Mouse Model. *Front Cell Infect Microbiol.* 1 mai 2022;12:892864.
164. β -Glucan extracts from the same edible shiitake mushroom *Lentinus edodes* produce differential in-vitro immunomodulatory and pulmonary cytoprotective effects — Implications for coronavirus disease (COVID-19) immunotherapies - ScienceDirect [Internet]. [cité 5 août 2022]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect-com.ezproxy.unilim.fr/science/article/pii/S0048969720328473?>
165. Zhou L di, Zhang Q hui, Zhang Y, Liu J, Cao Y ming. The shiitake mushroom-derived immuno-stimulant lentinan protects against murine malaria blood-stage infection by evoking adaptive immune-responses. *Int Immunopharmacol.* 1 avr 2009;9(4):455-62.
166. Ding Q, Zhuang T, Fu P, Zhou Q, Luo L, Dong Z, Li H, Tang S. Alpha-terpineol grafted acetylated lentinan as an anti-bacterial adhesion agent. *Carbohydr Polym.* 1 févr 2022;277:118825.
167. Ishii H, Usami S, Fujimoto T, Moriyuki H, Hashimoto S, Ichimura M. Subacute Toxicity Study of Lentinan in Rats 5-Week Intravenous Treatment. *J Toxicol Sci.* 1980;5(Supplement):11-31.
168. Maier T, Herzinger T. Flagellanten-Dermatitis auf Shiitake-Pilze. *Hautarzt.* 1 déc 2007;58(12):1021-2.
169. Boels D, Greillet C, Langrand J, Labadie M, Le Roux G, de Haro L, Bloch J, Sinnottellier S. Shiitake dermatitis: experience of the Poison Control Centre Network in France from 2014 to 2019. *Clin Toxicol.* 11 avr 2022;0(0):1-6.
170. Czarnecka AB, Kreft B, Marsch WCh. Flagellate dermatitis after consumption of Shiitake mushrooms. *Adv Dermatol Allergol Dermatol Alergol.* juin 2014;31(3):187-90.
171. Hiernickel C, Metz S, Elsner P. Shiitake dermatitis: an impressive case report. *JDDG J Dtsch Dermatol Ges.* mai 2015;13(5):455-6.
172. Boels D, Landreau A, Bruneau C, Garnier R, Pulce C, Labadie M, de Haro L, Harry P. Shiitake dermatitis recorded by French Poison Control Centers – new case series with clinical observations. *Clin Toxicol.* 1 juill 2014;52(6):625-8.
173. Hanada K, Hashimoto I. Flagellate mushroom (Shiitake) dermatitis and photosensitivity. *Dermatology.* 1998;197(3):255-7.
174. Narimane S, Errihani H. Dermatose flagellée induite par bléomycine: un nouveau cas Clinique. *Pan Afr Med J.* 17 oct 2016;25:86.

175. Pravettoni V, Primavesi L, Piantanida M. Shiitake mushroom (*Lentinus edodes*): A poorly known allergen in Western countries responsible for severe work-related asthma. *Int J Occup Med Environ Health*. oct 2014;27(5):871-4.
176. Tarvainen K, Salonen JP, Kanerva L, Estlander T, Keskinen H, Rantanen T. Allergy and toxicodermia from shiitake mushrooms. *J Am Acad Dermatol*. janv 1991;24(1):64-6.
177. Sevrain M, Talour K, Abasq C, Sassolas B, Le Ru Y, Jannou V, Misery L. Syndrome DRESS-like dû au shiitake. *Ann Dermatol Vénéréologie*. 1 déc 2011;138(12, Supplement):A131.
178. Not a fungi to be with: Shiitake mushroom flagellate dermatitis - ScienceDirect [Internet]. [cité 22 août 2022]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect-com.ezproxy.unilim.fr/science/article/pii/S0735675719306229?via%3Dihub>
179. Scheiba N, Andrulis M, Helmbold P. Treatment of shiitake dermatitis by balneo PUVA therapy. *J Am Acad Dermatol*. août 2011;65(2):453-5.
180. Arrêté du 5 août 2016 relatif à la suspension de la mise sur le marché des champignons des espèces *Suillus granulatus*, *Russula olivacea*, *Armillaria mellea* et *Lentinula edodes*.
181. Certains champignons commercialisés peuvent être dangereux - Direction régionale de l'économie, de l'emploi, du travail et des solidarités (DREETS) [Internet]. [cité 7 juill 2022]. Disponible sur: <https://nouvelle-aquitaine.dreets.gouv.fr/Certains-champignons-commercialises-peuvent-etre-dangereux>
182. Communiqué de presse de la DGCCRF - 21 août 2015 - Mise en garde contre la consommation du Shiitaké à l'état cru [Internet]. [cité 23 août 2022]. Disponible sur: https://nouvelle-aquitaine.dreets.gouv.fr/sites/nouvelle-aquitaine.dreets.gouv.fr/IMG/pdf/cp-champignon-shiitake_2_-2.pdf
183. Intoxication par champignons shiitake : l'Anses et la DGCCRF rappellent l'importance de bien les cuire avant de les consommer [Internet]. Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. 2021 [cité 8 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/intoxication-par-champignons-shiitake-1%E2%80%99anses-et-la-dgccrf-rappellent-1%E2%80%99importance-de-bien>
184. Vendramin A, Brvar M. *Amanita muscaria* and *Amanita pantherina* poisoning: two syndromes. *Toxicon Off J Int Soc Toxinology*. nov 2014;90:269-72.
185. MycoDB : Fiche de *Russula subnigricans* [Internet]. [cité 22 janv 2022]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Russula&espece=subnigricans>
186. Cherpi A. Étude des *Russulaceae*: toxicité et réalisation de fiches d'identification [Internet] [Thèse de doctorat]. [Rennes]: Université de Rennes 1; 2017. Disponible sur: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01811244/document>
187. Chwaluk P. Rhabdomyolysis as an unspecyfic symptom of mushroom poisoning-a case report. *Przegląd Lek*. 1 janv 2013;70:684-6.

188. Yin X, Feng T, Shang JH, Zhao YL, Wang F, Li ZH, Dong ZJ, Luo XD, Liu JK. Chemical and toxicological investigations of a previously unknown poisonous european mushroom *Tricholoma terreum*. Chem - Eur J. 2 juin 2014;20(23):7001-9.
189. Les Fusarium [Internet]. [cité 24 janv 2022]. Disponible sur: https://www.univ-brest.fr/esiabscientifique/Mycologie/Principaux_groupes/Les+Fusarium
190. Trichothécènes [Internet]. [cité 24 janv 2022]. Disponible sur: <https://www.univ-brest.fr/esiabscientifique/Mycologie/Mycotoxines/Trichothecenes>
191. Un des champignons les plus dangereux au monde trouvé en Australie [Internet]. Ouest-France.fr. 2019 [cité 24 janv 2022]. Disponible sur: <https://www.ouest-france.fr/environnement/un-des-champignons-les-plus-dangereux-au-monde-trouve-en-australie-6548348>
192. Kim HN, Do HH, Seo JS, Kim HY. Two cases of incidental *Podostroma cornu-damae* poisoning. Clin Exp Emerg Med. 30 sept 2016;3(3):186-9.
193. Qing S, Huang WL, Zhang J, Zhao H, Shen T, Fontaine R, Yang L, Zhao S, Lu BL, Wang YB, Ma L, Li ZX, Gao Y, Yang ZL, Zeng G. Clusters of Sudden Unexplained Death Associated with the Mushroom, *Trogia venenata*, in Rural Yunnan Province, China. PloS One. 17 mai 2012;7:e35894.
194. Zhou ZY, Shi GQ, Fontaine R, Wei K, Feng T, Wang F, Wang GQ, Qu Y, Li ZH, Dong ZJ, Zhu HJ, Yang ZL, Zeng G, Liu JK. Evidence for the natural toxins from the mushroom *Trogia venenata* as a cause of sudden unexpected death in Yunnan province, China. Angew Chem Int Ed. 5 mars 2012;51(10):2368-70.
195. PubChem. (2R,4S)-2-Amino-4-hydroxy-5-hexynoic acid [Internet]. [cité 5 mai 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/57380561>
196. PubChem. 2-Amino-5-hexynoic acid [Internet]. [cité 5 mai 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/15837543>
197. Merlet A, Dauchy FA, Dupon M. Hyperprocalcitonemia Due to Mushroom Poisoning. Clin Infect Dis. 15 janv 2012;54(2):307-8.
198. Le champignon Ling Zhi [Internet]. [cité 28 janv 2022]. Disponible sur: <https://dietetiquetuina.fr/3892/le-champignon-ling-zhi/>
199. Protocole national de diagnostic et de soins (PNDS) Aplasies médullaires acquises et constitutionnelles - Version Juillet 2019 [Internet]. [cité 28 janv 2022]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2019-08/aplasie_meddullaire_pnds__20190813.pdf
200. Schnell D, Azoulay E, Benoit D, Clouzeau B, Demaret P, Ducassou S, Frange P, Lafaurie M, Legrand M, Meert A, Mokart D, Naudin J, Pène F, Rabbat A, Raffoux E, Ribaud P, Vincent F, Zahar J, Darmon M, Darmon M, Richard JC, Schnell D. Management of the neutropenic patient in the ICU. :50.
201. Yoon YH, Choi SH, Cho HJ, Moon SW, Kim JY, Lee S. Reversible pancytopenia following the consumption of decoction of *Ganoderma neojaponicum* Imazeki. Clin Toxicol Phila Pa. 1 févr 2011;49:115-7.

202. Lang N, Enk AH, Toberer F. Streaky, whiplash-like erythema and succulent papules: flagellate dermatitis following consumption of *Auricularia auricula-judae*. JDDG J Dtsch Dermatol Ges. mars 2016;14(3):303-4.
203. Enjalbert F, Gallion C, Jehl F, Monteil H, Faulstich H. Simultaneous assay for amatoxins and phallotoxins in *Amanita phalloides* Fr. by high-performance liquid chromatography. J Chromatogr A. 15 mai 1992;598(2):227-36.
204. Gicquel T, Lepage S, Tribut O, Duret B, Morel I. O44: Dosage des amatoxines (α -amanitine, β -amanitine) et de la phalloïdine dans les urines par LC-HR-MS. Toxicol Anal Clin. 1 juin 2014;26(2, Supplement):S25-6.
205. Stijve T, Seeger R. Determination of α -, β and γ -Amanitin by High Performance Thin-Layer Chromatography in *Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Seer, from various origin. Z Für Naturforschung C. 1 déc 1979;34(12):1133-8.
206. Brüggemann O, Meder M, Freitag R. Analysis of amatoxins α -amanitin and β -amanitin in toadstool extracts and body fluids by capillary zone electrophoresis with photodiode array detection. J Chromatogr A. 13 sept 1996;744(1):167-76.
207. Bever CS, Barnych B, Hnasko R, Cheng LW, Stanker LH. A New Conjugation Method Used for the Development of an Immunoassay for the Detection of Amanitin, a Deadly Mushroom Toxin. Toxins. juill 2018;10(7):265.
208. Faulstich H, Zobeley S, Trischmann H. A rapid radioimmunoassay, using a nylon support, for amatoxins from *Amanita* mushrooms. Toxicon Off J Int Soc Toxicology. 1982;20(5):913-24.
209. Abuknesha RA, Maragkou A. A highly sensitive and specific enzyme immunoassay for detection of β -amanitin in biological fluids. Anal Bioanal Chem. 1 juill 2004;379(5):853-60.
210. Bever CS, Adams CA, Hnasko RM, Cheng LW, Stanker LH. Lateral flow immunoassay (LFIA) for the detection of lethal amatoxins from mushrooms. PLOS ONE. 17 avr 2020;15(4):e0231781.
211. Beuhler M, Lee DC, Gerkin R. The Meixner test in the detection of α -amanitin and false-positive reactions caused by psilocin and 5-substituted tryptamines. Ann Emerg Med. 1 août 2004;44(2):114-20.
212. Barthès P. Vers une amélioration des tests [Internet]. Polytechnique Insights. 2022 [cité 7 déc 2022]. Disponible sur: <https://www.polytechnique-insights.com/tribunes/sante-et-biotech/covid-grossesse-crise-cardiaque-vers-une-amelioration-des-tests/>
213. Bambauer TP, Wagmann L, Weber AA, Meyer MR. Analysis of α - and β -amanitin in Human Plasma at Subnanogram per Milliliter Levels by Reversed Phase Ultra-High Performance Liquid Chromatography Coupled to Orbitrap Mass Spectrometry. Toxins. nov 2020;12(11):671.
214. Rapior S, Delpéch N, Andary C, Huchard G. Intoxication by *Cortinarius orellanus*: Detection and assay of orellanine in biological fluids and renal biopsies. Mycopathologia. déc 1989;108(3):155-61.

215. Flament E, Gaulier JM, Guitton J, Gaillard Y. Determination of orellanine and muscarine in biological fluids in suspected or proven poisoning cases: About several cases. *Toxicol Anal Clin.* 1 sept 2022;34(3, Supplement):S62.
216. Brondz I, Nevo E, Wasser SP, Brondz A. A direct gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) method for the detection of orellanine present in stomach content (Part I). *J Biophys Chem.* 2012;3(1):29-34.
217. Deng LS, Yu WJ, Zeng NK, Zhang YZ, Wu XP, Li HJ, Xu F, Fan YG. A New Muscarine-Containing *Inosperma* (*Inocybaceae*, *Agaricales*) Species Discovered From One Poisoning Incident Occurring in Tropical China. *Front Microbiol.* 2022;13:923435.
218. Swenberg MLL, Kelleher WJ, Schwarting AE. Muscarine: Isolation from Cultures of *Clitocybe rivulosa*. *Science.* 1967;155(3767):1259-1259.
219. Ginterová P, Sokolová B, Ondra P, Znalezišna J, Petr J, Ševčík J, Maier V. Determination of mushroom toxins ibotenic acid, muscimol and muscarine by capillary electrophoresis coupled with electrospray tandem mass spectrometry. *Talanta.* 1 juill 2014;125:242-7.
220. Stříbrný J, Sokol M, Merová B, Ondra P. GC/MS determination of ibotenic acid and muscimol in the urine of patients intoxicated with *Amanita pantherina*. *Int J Legal Med.* juill 2012;126(4):519-24.
221. Tsujikawa K, Kuwayama K, Miyaguchi H, Kanamori T, Iwata Y, Inoue H, Yoshida T, Kishi T. Determination of muscimol and ibotenic acid in *Amanita* mushrooms by high-performance liquid chromatography and liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *J Chromatogr B.* 1 juin 2007;852(1):430-5.
222. Hirsch M. Avis relatif à une demande d'appui scientifique et technique sur les risques liés à la présence d'Amanite panthère dans un lot de champignons secs [Internet]. Maisons-Alfort: ANSES; 2002 nov [cité 29 avr 2023] p. 8. Report No.: Note / 2002-SA-0215. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/avis-relatif-%C3%A0-une-demande-dappui-scientifique-et-technique-sur-les-risques-li%C3%A9s-%C3%A0-la-0>
223. Carboué Q, Lopez M. *Amanita muscaria*: Ecology, Chemistry, Myths. *Encyclopedia.* 2 sept 2021;1:905-14.
224. Giusti GV, Carnevale A. A case of fatal poisoning by *Gyromitra esculenta*. *Arch Toxicol.* mars 1974;33(1):49-54.
225. Læssøe T, Petersen JH. Les champignons d'Europe tempérée. Biotope Editions. Mèze; 2020. 1718 p.
226. différentes-sortes-de-champignons-519d5317.jpg (650×894) [Internet]. [cité 27 avr 2023]. Disponible sur: <http://data-cache.abuledu.org/full/différentes-sortes-de-champignons-519d5317.jpg>
227. MycoDB : Glossaire mycologique [Internet]. [cité 9 déc 2022]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/glossaire.php#Ornements>
228. Ma vision des champignons [Internet]. [cité 27 avr 2023]. Disponible sur: <http://claudgranier.chez-alice.fr/DeterPg14.htm>

229. Labrousse P, Hourdin P, Decou R. Polycopié de Travaux Pratiques de Cryptogamie Pharmaceutique U.E. 5.2-M2. Faculté de Pharmacie de Limoges; 2017.
230. Information – Page 3 – Termelleries.fr [Internet]. [cité 27 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.termelleries.fr/?paged=3&cat=139>
231. Critères d'identification [Internet]. Fondation Miron-Royer Inc. 2017 [cité 26 nov 2022]. Disponible sur: <https://www.fondationmironroyer.com/fr/identification/information/crit%C3%A8res>
232. Eyssatier G, Roux P. Le guide des champignons – France et Europe – 4e édition [Internet]. 4ème. Belin; 2017 [cité 31 oct 2022]. 1152 p. (Références nature). Disponible sur: <https://www.belin-editeur.com/guide-des-champignons-france-et-europe-4e-edition>
233. Labbé | par R. Le pied des champignons agaricoïdes [Internet]. Le blogue Mycoquébec. 2015 [cité 26 nov 2022]. Disponible sur: <http://blog.mycoquebec.org/blog/le-pied-des-champignons-agaricoïdes/>
234. MycoDB : Fiche de *Marasmius oreades* [Internet]. [cité 24 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Marasmius&espece=oreades&source=search>
235. MycoDB : Fiche de *Clitocybe dealbata* [Internet]. [cité 29 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Clitocybe&espece=dealbata&source=search>
236. MycoDB : Fiche de *Coprinus comatus* [Internet]. [cité 18 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Coprinus&espece=comatus&source=search>
237. MycoDB : Fiche de *Lactarius chrysorrheus* [Internet]. [cité 27 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Lactarius&espece=chrysorrheus&source=search>
238. MycoDB : Guide des odeurs de champignons [Internet]. [cité 26 nov 2022]. Disponible sur: https://www.mycodb.fr/guide_odeur.php
239. Les_odeurs_fongiques_1989.pdf [Internet]. [cité 26 nov 2022]. Disponible sur: http://societe-mycologique-du-haut-rhin.org/fichiers/Les_odeurs_fongiques_1989.pdf
240. Mycologie microscopique [Internet]. [cité 21 sept 2022]. Disponible sur: https://www.siteany78.org/IMG/pdf/mycologie_microscopique.pdf
241. La Sporée: [Internet]. Louise Fortin mycologue amateur. [cité 27 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycolouise.com/documentation/la-sporée/>
242. Lévêque G. La couleur des sporées de russules Comment mesurer sa nuance avec un appareil photo numérique. Version résumée 2016.7 [Internet]. Société d'Horticulture et d'Histoire Naturelle de l'Hérault; 2016. Disponible sur: <https://s2hnh.org/wp-content/uploads/2016/10/La-couleur-des-spore%CC%81es-2016-7reduit.pdf>
243. Fiche technique: la préparation et l'observation microscopique [Internet]. [cité 8 déc 2022]. Disponible sur: https://www.svt-a-feuillade.fr/pages/doc_seconde/1104401394.

244. Baar D. Observation microscopique des macromycètes - Quelques techniques nouvelles ou méconnues en mycologie - Caractères intéressants à observer. Anvers; 1996.
245. Vapko - 11 - Les spores des Agaricales et des Bolets [Internet]. VAPKO Website. [cité 10 déc 2022]. Disponible sur: <https://www.vapko.ch/fr/questions-de-champignons/la-page-du-debutant/11-les-spores-des-agaricales-et-des-bolets>
246. Glossaire - Base de données publique des médicaments [Internet]. [cité 30 mars 2021]. Disponible sur: https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/glossaire/stup_psycho.php
247. Baar D. Quelques réactifs en mycologie.
248. SchaefferMacrosporus_s.jpg (150×112) [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: http://www.champignons-passion.be/SchaefferMacrosporus_s.jpg
249. rcp_14s.jpg (150×112) [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: http://www.champignons-passion.be/rcp_14s.jpg
250. Réactions chimiques provoquées : *Amanita phalloides* (M. Lecomte) [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <http://www.amfb.eu/Produits/Reactions-chimiques-provoquees/Pages/Amanita-phalloides.html>
251. Le soluté de gaïac [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <http://www.amfb.eu/Produits/Theorie/pages/Gaiac.html>
252. Réactions chimiques provoquées : *Russula grisea* (*Russula ionochlora*) (M. Lecomte) [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <http://www.amfb.eu/Produits/Reactions-chimiques-provoquees/Pages/Russula-grisea.html>
253. Référentiel de pharmacie d'officine (SFPC) [Internet]. [cité 5 sept 2022]. Disponible sur: <https://sfpc.eu/wp-content/uploads/2020/10/2014010984-referentiel-pharma-officine.pdf>
254. La démarche [Internet]. PHSQ. [cité 17 déc 2022]. Disponible sur: <https://www.pharmasystemequalite.com/la-demarche/>
255. Démarche qualité à l'officine [Internet]. [cité 28 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.demarchequalityoffice.fr/outils/p01.-dispensation-d-un-medicament-sur-ordonnance>
256. LABEL Amyphar [Internet]. [cité 17 déc 2022]. Disponible sur: <http://goldowag.o2switch.net/amyphar.org/joomla30/index.php/label-amyphar>
257. Henry R. Mycologie pratique à l'officine, perspectives dans le cadre de la loi hôpital, patient, santé, territoire [Internet] [Thèse de doctorat]. [UFR des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques]: Montpellier; 2015. Disponible sur: https://www.researchgate.net/profile/Sylvie-Rapior/publication/310464803_Mycologie_pratique_a_l'officine_enquete_nationale_sur_les_besoins_et_les_compétences_des_officinaux_-_Etat_des_lieux_des_outils_de_formation/links/582ee00908aef19cb8152290/Mycologie-pratique-a-lofficine-enquete-nationale-sur-les-besoins-et-les-compétences-des-officinaux-Etat-des-lieux-des-outils-de-formation.pdf

258. Formation courte : risques mycologiques majeurs en officine et exemples d'applications [Internet]. Faculté de Pharmacie. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.pharmacie.unilim.fr/events/event/formation-courte-risques-mycologiques-majeurs-en-officine-et-exemples-dapplications/>
259. MycoDB : Base de données de champignons [Internet]. [cité 20 déc 2022]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/>
260. Bon M. Champignons de France et d'Europe occidentale - Guide illustré de plus de 1500 espèces et variétés [Internet]. Flammarion. 2012 [cité 30 avr 2023]. 368 p. (Nature et jardin-Guides nature). Disponible sur: <https://editions.flammarion.com/champignons-de-france-et-deurope-occidentale/9782081288218>
261. Læssøe T. Le grand guide Larousse des champignons [Internet]. 2019 [cité 30 avr 2023]. 360 p. (NATURE). Disponible sur: <https://www.editions-larousse.fr/livre/le-grand-guide-larousse-des-champignons-9782035968470>
262. La saison des champignons a commencé, soyez vigilants ! [Internet]. Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. 2022 [cité 21 déc 2022]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/cueillette-champignons-intoxications-2022>
263. MycoDB : Fiche de *Cortinarius orellanus* [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Cortinarius&espece=orellanus&numphoto=7&source=search&filter=&numfiche=0>
264. MycoDB : Fiche de *Laccaria laccata* [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Laccaria&espece=laccata&numphoto=6&source=search&filter=&numfiche=1>
265. Eyssatier G, Roux P. Guide des 60 meilleurs champignons comestibles. Belin; 2017. 175 p.
266. AVIS de l'Anses lié à un projet d'arrêté relatif aux variétés comestibles de champignons de culture et sauvages [Internet]. Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. 2017 [cité 22 déc 2022]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/avis-de-lanses-li%C3%A9-%C3%A0-un-projet-darr%C3%AAt%C3%A9-relatif-aux-vari%C3%A9t%C3%A9s-comestibles-de-champignons-de>
267. Detresses vitales [Internet]. [cité 16 oct 2021]. Disponible sur: <https://www.formatio-nambulancier.fr/01-cours/m1/0010-detresse-intro.html>
268. Saviuc P, Harry P. Critères de gravité des intoxications par les champignons : implications thérapeutiques. In: Baud F, Hantson P, Thabet H, éditeurs. Intoxications aiguës [Internet]. Paris: Springer; 2013 [cité 17 janv 2022]. p. 297-311. (Références en réanimation. Collection de la SRLF). Disponible sur: https://doi.org/10.1007/978-2-8178-0301-2_20
269. Méthode d'imputabilité en toxicovigilance Version 7.6 [Internet]. Comité de Coordination de la Toxicovigilance; 2015 juin [cité 9 mars 2023] p. 14. Disponible sur: <https://docplayer.fr/76462618-Methode-d-imputabilite-en-toxicovigilance.html>

270. Déshydratation [Internet]. [cité 4 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assurance/sante/urgence/pathologies/deshydratation>
271. Centre régional de pharmacovigilance de Limoges - Bulletin d'information #115 - Mars 2018. [cité 6 déc 2022]; Disponible sur: http://www.pharmacovigilance-limoges.fr/sites/default/files/files/bulletin-information/bulletin%20information%20n115%20mars%202018-%20Version%20finale%20-%202018_03_22.pdf
272. Buxeraud J, Faure S, Picard N. Les principales interactions médicamenteuses pharmacodynamiques. *Actual Pharm.* 1 mars 2016;55(554, Supplement):17-21.
273. NATULAN 50 mg gél [Internet]. VIDAL. [cité 6 déc 2022]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/medicaments/natulan-50-mg-gel-11520.html>
274. Foong AL, Grindrod KA, Patel T, Kellar J. Démystifier le syndrome (ou la toxicité) sérotoninergique. *Can Fam Physician.* oct 2018;64(10):e422-30.
275. Chassot M, Livio F, Buclin T, Munz T. Syndrome sérotoninergique : mise au point et revue des cas annoncés en Suisse. *Rev Med Suisse.* 31 oct 2012;360(2):2086-90. URL : <https://www.revmed.ch/revue-medicale-suisse/2012/revue-medicale-suisse-360/syndrome-serotoninergique-mise-au-point-et-revue-des-cas-annonces-en-suisse>
276. Acetic Acid | CH₃COOH - PubChem [Internet]. [cité 29 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Acetic-Acid#section=2D-Structure>
277. PubChem. Hydrochloric Acid [Internet]. [cité 29 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/313>
278. PubChem. Lactic Acid [Internet]. [cité 29 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/612>
279. PubChem. Nitric Acid [Internet]. [cité 29 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/944>
280. PubChem. Picric Acid [Internet]. [cité 29 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/6954>
281. PubChem. Pyrogallol [Internet]. [cité 29 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1057>
282. PubChem. Sulfuric Acid [Internet]. [cité 29 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1118>
283. PubChem. Ethanol [Internet]. [cité 29 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/702>
284. SERPINB14 - Ovalbumin - Gallus gallus (Chicken) | UniProtKB | UniProt [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.uniprot.org/uniprotkb/P01012/entry>
285. PubChem. Glycerin [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/753>

286. PubChem. Sodium Salicylate [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/16760658>
287. Chevrier A. Nomenclature des molécules organiques [Internet]. phychiers.fr. 2021 [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.phychiers.fr/nomenclature/>
288. PubChem. Vinyl alcohol [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/11199>
289. PubChem. Ferric ammonium sulfate dodecahydrate [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/197097>
290. PubChem. Ammonium Hydroxide [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/14923>
291. PubChem. Auramine [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/10298>
292. PubChem. Azure II [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/16218618>
293. PubChem. Bromophenol Blue [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/8272>
294. Fiche technique - Lactophénol [Internet]. [cité 27 oct 2022]. Disponible sur: http://www.champignons-passion.be/tech_23.htm
295. PubChem. C.I. Acid Blue 93 [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/14513727>
296. PubChem. Cresyl blue [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/129628413>
297. PubChem. Methylene Blue cation [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/4139>
298. PubChem. Tolonium chloride [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/7083>
299. PubChem. Trypan blue [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/6296>
300. PubChem. Cinnamaldehyde [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/637511>
301. PubChem. Carmine [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/14950>
302. PubChem. Aluminum potassium sulfate [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/24856>

303. PubChem. Indigo carmine [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/2723854>
304. PubChem. Lithium Carbonate [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/11125>
305. PubChem. Hydrate chloral hydrate [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/87279091>
306. PubChem. Aniline [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/6115>
307. PubChem. Water [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/962>
308. PubChem. Sodium Hypochlorite [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/23665760>
309. PubChem. Basic violet 14 [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/12447>
310. PubChem. Guaiacol [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/460>
311. PubChem. Benzyl Benzoate [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/2345>
312. PubChem. Potassium Iodide [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/4875>
313. mfc00013140-medium.png (290×166) [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: https://www.sigmaaldrich.com/deepweb/content/dam/sigma-aldrich/structure5/054/mfc00013140.eps/_jcr_content/renditions/mfc00013140-medium.png
314. PubChem. Nigrosin (alcohol soluble) [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/225708>
315. PubChem. Silver Nitrate [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/24470>
316. PubChem. Potassium Permanganate [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/516875>
317. PubChem. Phloxine B, antibacterial fluorescent dye [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/substance/24898359>
318. PubChem. Potassium Hydroxide [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/14797>
319. PubChem. [4-[Bis[4-(dimethylamino)phenyl]methylidene]cyclohexa-2,5-dien-1-ylidene]-dimethylazanium;chloride [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/23424024>

320. PubChem. Phenol [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/996>
321. Kratochvil J f., Burris R h., Seikel M k., Harkin J m. Isolation and characterization of α -guaiaconic acid and the nature of guaiacum blue. *Phytochemistry*. 1 janv 1971;10(10):2529-31.
322. PubChem. Congo red [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/11313>
323. PubChem. Alizarin Red S [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/3955344>
324. PubChem. Ruthenium red tetrahydrate [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/44134938>
325. PubChem. Sodium Hydroxide [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/14798>
326. PubChem. Ferrous sulfate heptahydrate [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/62662>
327. PubChem. Sulfoformol [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/13180177>
328. PubChem. Vanillin [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1183>
329. MycoDB : Fiche de *Agaricus arvensis* [Internet]. [cité 19 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Agaricus&espece=arvensis&source=search>
330. MycoDB : Fiche de *Agaricus bisporus* [Internet]. [cité 11 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Agaricus&espece=bisporus&source=search>
331. MycoDB : Fiche de *Agaricus bitorquis* [Internet]. [cité 11 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Agaricus&espece=bitorquis&source=search>
332. MycoDB : Fiche de *Agaricus campestris* [Internet]. [cité 11 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Agaricus&espece=campestris&source=search>
333. MycoDB : Fiche de *Agaricus essettei* [Internet]. [cité 11 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Agaricus&espece=essettei&source=search>
334. MycoDB : Fiche de *Agaricus macrocarpus* [Internet]. [cité 11 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Agaricus&espece=macrocarpus&source=search>
335. MycoDB : Fiche de *Agaricus osecanus* [Internet]. [cité 11 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Agaricus&espece=osecanus&source=search>
336. MycoDB : Fiche de *Agaricus sylvaticus* [Internet]. [cité 11 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Agaricus&espece=sylvaticus&source=search>

337. MycoDB : Fiche de *Agaricus sylvicola* [Internet]. [cité 11 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Agaricus&espece=sylvicola&source=search>
338. MycoDB : Fiche de *Agaricus urinascens* [Internet]. [cité 11 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Agaricus&espece=urinascens&num-photo=2&source=search&filter=&numfiche=0>
339. MycoDB : Fiche de *Cyclocybe cylindracea* [Internet]. [cité 11 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Cyclocybe&espece=cylindracea&source=search>
340. MycoDB : Fiche de *Aleuria aurantia* [Internet]. [cité 11 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Aleuria&espece=aurantia&source=search>
341. MycoDB : Fiche de *Amanita caesarea* [Internet]. [cité 11 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Amanita&espece=caesarea&source=search>
342. MycoDB : Fiche de *Amanita fulva* [Internet]. [cité 13 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Amanita&espece=fulva&source=search>
343. MycoDB : Fiche de *Amanita rubescens* [Internet]. [cité 14 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Amanita&espece=rubescens&source=search>
344. MycoDB : Fiche de *Amanita vaginata* [Internet]. [cité 14 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Amanita&espece=vaginata&source=search>
345. MycoDB : Fiche de *Auricularia auricula-judae* [Internet]. [cité 14 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Auricularia&espece=auricula-judae&source=search>
346. MycoDB : Fiche de *Auricularia polytricha* [Internet]. [cité 14 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Auricularia&espece=polytricha&source=search>
347. MycoDB : Fiche de *Boletus aereus* [Internet]. [cité 14 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Boletus&espece=aereus&source=search>
348. MycoDB : Fiche de *Boletus aestivalis* [Internet]. [cité 14 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Boletus&espece=aestivalis&source=search>
349. MycoDB : Fiche de *Butyriboletus appendiculatus* [Internet]. [cité 14 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Butyriboletus&espece=appendiculatus&source=search>
350. MycoDB : Fiche de *Boletus edulis* [Internet]. [cité 14 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Boletus&espece=edulis&source=search>
351. MycoDB : Fiche de *Neoboletus erythropus* [Internet]. [cité 14 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Neoboletus&espece=erythropus&source=search>

352. MycoDB : Fiche de *Suillellus luridus* [Internet]. [cité 14 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Suillellus&espece=luridus&source=search>
353. MycoDB : Fiche de *Boletus mamorensis* [Internet]. [cité 14 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Boletus&espece=mamorensis&source=search>
354. MycoDB : Fiche de *Boletus pinophilus* [Internet]. [cité 14 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Boletus&espece=pinophilus&source=search>
355. MycoDB : Fiche de *Butyriboletus pseudoregius* [Internet]. [cité 14 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Butyriboletus&espece=pseudoregius&source=search>
356. MycoDB : Fiche de *Suillellus queletii* [Internet]. [cité 14 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Suillellus&espece=queletii&source=search>
357. MycoDB : Fiche de *Butyriboletus regius* [Internet]. [cité 14 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Butyriboletus&espece=regius&source=search>
358. MycoDB : Fiche de *Calocybe gambosa* [Internet]. [cité 14 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Calocybe&espece=gambosa&source=search>
359. MycoDB : Fiche de *Cantharellus alborufescens* [Internet]. [cité 14 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Cantharellus&espece=alborufescens&source=search>
360. MycoDB : Fiche de *Cantharellus amethysteus* [Internet]. [cité 14 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Cantharellus&espece=amethysteus&source=search>
361. MycoDB : Fiche de *Cantharellus cibarius* [Internet]. [cité 14 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Cantharellus&espece=cibarius&source=search>
362. MycoDB : Fiche de *Cantharellus ferruginascens* [Internet]. [cité 14 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Cantharellus&espece=ferruginascens&source=search>
363. MycoDB : Fiche de *Cantharellus friesii* [Internet]. [cité 14 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Cantharellus&espece=friesii&source=search>
364. MycoDB : Fiche de *Cantharellus pallens* [Internet]. [cité 14 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Cantharellus&espece=pallens&source=search>
365. MycoDB : Fiche de *Chlorophyllum rhacodes* [Internet]. [cité 14 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Chlorophyllum&espece=rhacodes&source=search>
366. MycoDB : Fiche de *Infundibulicybe gibba* [Internet]. [cité 18 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Infundibulicybe&espece=gibba&source=search>

367. MycoDB : Fiche de *Clitocybe odora* [Internet]. [cité 18 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Clitocybe&espece=odora&source=search>
368. MycoDB : Fiche de *Clitopilus prunulus* [Internet]. [cité 18 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Clitopilus&espece=prunulus&source=search>
369. MycoDB : Fiche de *Cortinarius praestans* [Internet]. [cité 18 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Cortinarius&espece=praestans&source=search>
370. MycoDB : Fiche de *Craterellus cinereus* [Internet]. [cité 18 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Craterellus&espece=cinereus&source=search>
371. MycoDB : Fiche de *Craterellus cornucopioides* [Internet]. [cité 9 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Craterellus&espece=cornucopioides&source=search>
372. MycoDB : Fiche de *Craterellus ianthinoxanthus* [Internet]. [cité 9 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Craterellus&espece=ianthinoxanthus&source=search>
373. MycoDB : Fiche de *Craterellus lutescens* [Internet]. [cité 9 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Craterellus&espece=lutescens&source=search>
374. MycoDB : Fiche de *Craterellus melanoxeros* [Internet]. [cité 9 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Craterellus&espece=melanoxeros&source=search>
375. MycoDB : Fiche de *Craterellus sinuosus* [Internet]. [cité 9 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Craterellus&espece=sinuosus&source=search>
376. MycoDB : Fiche de *Craterellus tubaeformis* [Internet]. [cité 9 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Craterellus&espece=tubaeformis&source=search>
377. MycoDB : Fiche de *Cuphophyllus virgineus* [Internet]. [cité 12 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Cuphophyllus&espece=virgineus&source=search>
378. MycoDB : Fiche de *Cuphophyllus pratensis* [Internet]. [cité 12 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Cuphophyllus&espece=pratensis&source=search>
379. MycoDB : Fiche de *Polyporus umbellatus* [Internet]. [cité 12 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Polyporus&espece=umbellatus&source=search>
380. MycoDB : Fiche de *Disciotis venosa* [Internet]. [cité 12 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Disciotis&espece=venosa&source=search>
381. MycoDB : Fiche de *Entoloma aprile* [Internet]. [cité 12 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Entoloma&espece=aprile&source=search>

382. MycoDB : Fiche de *Entoloma clypeatum* [Internet]. [cité 12 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Entoloma&espece=clypeatum&source=search>
383. MycoDB : Fiche de *Fistulina hepatica* [Internet]. [cité 12 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Fistulina&espece=hepatica&source=search>
384. MycoDB : Fiche de *Flammulina velutipes* [Internet]. [cité 12 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Flammulina&espece=velutipes&source=search>
385. MycoDB : Fiche de *Gomphidius glutinosus* [Internet]. [cité 12 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Gomphidius&espece=glutinosus&source=search>
386. MycoDB : Fiche de *Gomphus clavatus* [Internet]. [cité 12 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Gomphus&espece=clavatus&source=search>
387. MycoDB : Fiche de *Grifola frondosa* [Internet]. [cité 12 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Grifola&espece=frondosa&source=search>
388. MycoDB : Fiche de *Gyroporus cyanescens* [Internet]. [cité 12 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Gyroporus&espece=cyanescens&source=search>
389. MycoDB : Fiche de *Hydnum repandum* [Internet]. [cité 12 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Hydnum&espece=repandum&source=search>
390. MycoDB : Fiche de *Hydnum rufescens* [Internet]. [cité 12 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Hydnum&espece=rufescens&source=search>
391. MycoDB : Fiche de *Hygrocybe punicea* [Internet]. [cité 12 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Hygrocybe&espece=punicea&source=search>
392. MycoDB : Fiche de *Hygrophoropsis aurantiaca* [Internet]. [cité 12 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Hygrophoropsis&espece=aurantiaca&source=search>
393. MycoDB : Fiche de *Hygrophorus latitabundus* [Internet]. [cité 12 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Hygrophorus&espece=latitabundus&source=search>
394. MycoDB : Fiche de *Hygrophorus marzuolus* [Internet]. [cité 12 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Hygrophorus&espece=marzuolus&source=search>
395. MycoDB : Fiche de *Hygrophorus nemoreus* [Internet]. [cité 12 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Hygrophorus&espece=nemoreus&source=search>
396. MycoDB : Fiche de *Hygrophorus penarioides* [Internet]. [cité 13 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Hygrophorus&espece=penarioides&source=search>

397. MycoDB : Fiche de *Hygrophorus russula* [Internet]. [cité 13 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Hygrophorus&espece=russula&source=search>
398. MycoDB : Fiche de *Hypsizygus tessulatus* [Internet]. [cité 13 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Hypsizygus&espece=tessulatus&source=search>
399. MycoDB : Fiche de *Infundibulicybe geotropa* [Internet]. [cité 13 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Infundibulicybe&espece=geotropa&source=search>
400. MycoDB : Fiche de *Kuehneromyces mutabilis* [Internet]. [cité 13 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Kuehneromyces&espece=mutabilis&source=search>
401. MycoDB : Fiche de *Laccaria amethystina* [Internet]. [cité 14 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Laccaria&espece=amethystina&source=search>
402. MycoDB : Fiche de *Laccaria bicolor* [Internet]. [cité 14 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Laccaria&espece=bicolor&source=search>
403. MycoDB : Fiche de *Laccaria proxima* [Internet]. [cité 14 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Laccaria&espece=proxima&source=search>
404. MycoDB : Fiche de *Lactarius deliciosus* [Internet]. [cité 14 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Lactarius&espece=deliciosus&source=search>
405. MycoDB : Fiche de *Lactarius picinus* [Internet]. [cité 14 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Lactarius&espece=picinus&source=search>
406. MycoDB : Fiche de *Lactarius sanguifluus* [Internet]. [cité 14 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Lactarius&espece=sanguifluus&source=search>
407. MycoDB : Fiche de *Lactarius semisanguifluus* [Internet]. [cité 14 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Lactarius&espece=semisanguifluus&source=search>
408. MycoDB : Fiche de *Lactarius vinosus* [Internet]. [cité 14 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Lactarius&espece=vinosus&source=search>
409. MycoDB : Fiche de *Lactifluus volemus* [Internet]. [cité 16 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Lactifluus&espece=volemus&source=search>
410. MycoDB : Fiche de *Laetiporus sulphureus* [Internet]. [cité 16 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Laetiporus&espece=sulphureus&source=search>
411. MycoDB : Fiche de *Calvatia gigantea* [Internet]. [cité 16 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Calvatia&espece=gigantea&source=search>

412. MycoDB : Fiche de *Leccinum albostipitatum* [Internet]. [cité 20 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Leccinum&espece=albstipitatum&source=search>
413. MycoDB : Fiche de *Leccinellum pseudoscabrum* [Internet]. [cité 20 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Leccinellum&espece=pseudoscabrum&source=search>
414. MycoDB : Fiche de *Leccinum duriusculum* [Internet]. [cité 20 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Leccinum&espece=duriusculum&source=search>
415. MycoDB : Fiche de *Leccinum versipelle* [Internet]. [cité 20 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Leccinum&espece=versipelle&source=search>
416. MycoDB : Fiche de *Leccinum aurantiacum* [Internet]. [cité 20 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Leccinum&espece=aurantiacum&source=search>
417. MycoDB : Fiche de *Leccinum scabrum* [Internet]. [cité 20 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Leccinum&espece=scabrum&source=search>
418. MycoDB : Fiche de *Leccinum variicolor* [Internet]. [cité 20 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Leccinum&espece=variicolor&source=search>
419. MycoDB : Fiche de *Lentinula edodes* [Internet]. [cité 20 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Lentinula&espece=edodes&source=search>
420. MycoDB : Fiche de *Paralepista flaccida* [Internet]. [cité 20 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Paralepista&espece=flaccida&source=search>
421. MycoDB : Fiche de *Lepista glaucocana* [Internet]. [cité 20 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Lepista&espece=glaucocana&source=search>
422. MycoDB : Fiche de *Paralepista inversa* [Internet]. [cité 20 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Paralepista&espece=inversa&source=search>
423. MycoDB : Fiche de *Lepista irina* [Internet]. [cité 20 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Lepista&espece=irina&source=search>
424. MycoDB : Fiche de *Lepista nuda* [Internet]. [cité 20 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Lepista&espece=nuda&source=search>
425. MycoDB : Fiche de *Lepista luscina* [Internet]. [cité 20 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Lepista&espece=luscina&source=search>
426. MycoDB : Fiche de *Lepista saeva* [Internet]. [cité 20 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Lepista&espece=saeva&source=search>
427. MycoDB : Fiche de *Lepista sordida* [Internet]. [cité 20 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Lepista&espece=sordida&source=search>

428. MycoDB : Fiche de *Leucoagaricus leucothites* [Internet]. [cité 20 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Leucoagaricus&espece=leucothites&source=search>
429. MycoDB : Fiche de *Limacellopsis guttata* [Internet]. [cité 23 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Limacellopsis&espece=guttata&source=search>
430. MycoDB : Fiche de *Lyophyllum decastes* [Internet]. [cité 23 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Lyophyllum&espece=decastes&source=search>
431. MycoDB : Fiche de *Macrolepiota excoriata* [Internet]. [cité 24 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Macrolepiota&espece=excoriata&source=search>
432. MycoDB : Fiche de *Macrolepiota mastoidea* [Internet]. [cité 24 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Macrolepiota&espece=mastoidea&source=search>
433. MycoDB : Fiche de *Macrolepiota procera* [Internet]. [cité 24 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Macrolepiota&espece=procera&source=search>
434. MycoDB : Fiche de *Morchella elata* [Internet]. [cité 24 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Morchella&espece=elata&source=search>
435. MycoDB : Gestion des récoltes [Internet]. [cité 24 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/recolte.php?source=popup&action=list&genre=Morchella&espece=elata>
436. MycoDB : Fiche de *Morchella esculenta* [Internet]. [cité 24 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Morchella&espece=esculenta&source=search>
437. MycoDB : Fiche de *Morchella semilibera* [Internet]. [cité 2 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Morchella&espece=semilibera&source=search>
438. MycoDB : Fiche de *Otidea onotica* [Internet]. [cité 2 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Otidea&espece=onotica&source=search>
439. MycoDB : Fiche de *Pleurotus citrinopileatus* [Internet]. [cité 2 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Pleurotus&espece=citrinopileatus&source=search>
440. MycoDB : Fiche de *Pleurotus cornucopia* [Internet]. [cité 3 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Pleurotus&espece=cornucopiae&source=search>
441. MycoDB : Fiche de *Pleurotus eryngii* [Internet]. [cité 3 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Pleurotus&espece=eryngii&source=search>
442. MycoDB : Fiche de *Pleurotus ostreatus* [Internet]. [cité 3 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Pleurotus&espece=ostreatus&source=search>

443. MycoDB : Fiche de *Pleurotus pulmonarius* [Internet]. [cité 3 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Pleurotus&espece=pulmonarius&source=search>
444. MycoDB : Fiche de *Pleurotus salmoneostramineus* [Internet]. [cité 3 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Pleurotus&espece=salmoneostramineus&source=search>
445. MycoDB : Fiche de *Pseudohydnum gelatinosum* [Internet]. [cité 3 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Pseudohydnum&espece=gelatinosum&source=search>
446. MycoDB : Fiche de *Verpa bohemica* [Internet]. [cité 3 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Verpa&espece=bohemica&source=search>
447. MycoDB : Fiche de *Ramaria botrytis* [Internet]. [cité 3 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Ramaria&espece=botrytis&source=search>
448. MycoDB : Fiche de *Cortinarius caperatus* [Internet]. [cité 3 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Cortinarius&espece=caperatus&source=search>
449. MycoDB : Fiche de *Russula aurea* [Internet]. [cité 3 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Russula&espece=aurea&source=search>
450. MycoDB : Fiche de *Russula cyanoxantha* [Internet]. [cité 3 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Russula&espece=cyanoxantha&source=search>
451. MycoDB : Fiche de *Russula integra* [Internet]. [cité 3 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Russula&espece=integra&source=search>
452. MycoDB : Fiche de *Russula mustelina* [Internet]. [cité 3 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Russula&espece=mustelina&source=search>
453. MycoDB : Fiche de *Russula romellii* [Internet]. [cité 3 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Russula&espece=romellii&source=search>
454. MycoDB : Fiche de *Russula alutacea* [Internet]. [cité 3 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Russula&espece=alutacea&source=search>
455. MycoDB : Fiche de *Russula vesca* [Internet]. [cité 3 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Russula&espece=vesca&source=search>
456. MycoDB : Fiche de *Russula virescens* [Internet]. [cité 3 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Russula&espece=virescens&source=search>
457. MycoDB : Fiche de *Russula xerampelina* [Internet]. [cité 3 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Russula&espece=xerampelina&source=search>
458. MycoDB : Fiche de *Sparassis crispa* [Internet]. [cité 3 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Sparassis&espece=crispa&source=search>

459. MycoDB : Fiche de *Stropharia rugosoannulata* [Internet]. [cité 3 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Stropharia&espece=rugosoannulata&source=search>
460. MycoDB : Fiche de *Suillus luteus* [Internet]. [cité 3 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Suillus&espece=luteus&source=search>
461. MycoDB : Fiche de *Guepinia helvelloides* [Internet]. [cité 4 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Guepinia&espece=helvelloides&source=search>
462. MycoDB : Fiche de *Tricholoma atrosquamosum* [Internet]. [cité 4 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Tricholoma&espece=atrosquamosum&source=search>
463. MycoDB : Fiche de *Tricholoma cingulatum* [Internet]. [cité 4 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Tricholoma&espece=cingulatum&source=search>
464. MycoDB : Fiche de *Tricholoma columbetta* [Internet]. [cité 4 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Tricholoma&espece=columbetta&source=search>
465. MycoDB : Fiche de *Tricholoma orirubens* [Internet]. [cité 4 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Tricholoma&espece=orirubens&source=search>
466. MycoDB : Fiche de *Tricholoma portentosum* [Internet]. [cité 4 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Tricholoma&espece=portentosum&source=search>
467. MycoDB : Fiche de *Tricholoma scalpturatum* [Internet]. [cité 6 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Tricholoma&espece=scalpturatum&source=search>
468. MycoDB : Fiche de *Tricholoma squarrulosum* [Internet]. [cité 6 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Tricholoma&espece=squarrulosum&source=search>
469. MycoDB : Fiche de *Tricholoma terreum* [Internet]. [cité 6 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Tricholoma&espece=terreum&source=search>
470. MycoDB : Fiche de *Verpa conica* [Internet]. [cité 6 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Verpa&espece=conica&source=search>
471. MycoDB : Fiche de *Volvopluteus gloiocephalus* [Internet]. [cité 6 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Volvopluteus&espece=gloiocephalus&source=search>
472. MycoDB : Fiche de *Volvariella volvacea* [Internet]. [cité 6 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Volvariella&espece=volvacea&source=search>
473. MycoDB : Fiche de *Imleria badia* [Internet]. [cité 6 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.mycodb.fr/fiche.php?genre=Imleria&espece=badia&source=search>

Annexes

Annexe 1. Détresses vitales	170
Annexe 1.1. Détresse respiratoire	170
Annexe 1.2. Détresse circulatoire	171
Annexe 1.3. Détresse neurologique	171
Annexe 1.4. Utilisation d'un oxymètre de pouls	171
Annexe 2. Syndromes mycotoxiques classés selon que leur toxicité soit fonctionnelle ou lésionnelle	175
Annexe 3. Algorithme d'imputabilité	176
Annexe 4. Les signes de déshydratation (270)	177
Annexe 4.1. Symptômes de la déshydratation chez le grand enfant et l'adulte	177
Annexe 4.2. Symptômes de la déshydratation chez la personne âgée	177
Annexe 4.3. Symptômes de la déshydratation chez les nourrissons de moins de 2 ans	177
Annexe 4.4. Traitement de la déshydratation	177
Annexe 5. Médicaments et effet antabuse (271,272)	178
Annexe 6. Médicaments et effets sérotoninergiques (274)	179
Annexe 7. Algorithme présenté par les auteurs de la proposition de nouvelle classification (62)	184
Annexe 8. Fiche technique : la préparation et l'observation microscopique	191
Annexe 9. Tableau des réactifs macrochimiques, des préparations à usage microscopique et des réactifs mixtes	193
Annexe 10. Référence 6.6 du référentiel de pharmacie d'officine édité par la SFPC (253)	219
Annexe 11. Tableau des champignons comestibles selon l'ANSES (266)	222

Annexe 1. Détresses vitales

Il existe 3 types de détresses vitales : la détresse respiratoire, la détresse circulatoire et la détresse neurologique.

Annexe 1.1. Détresse respiratoire

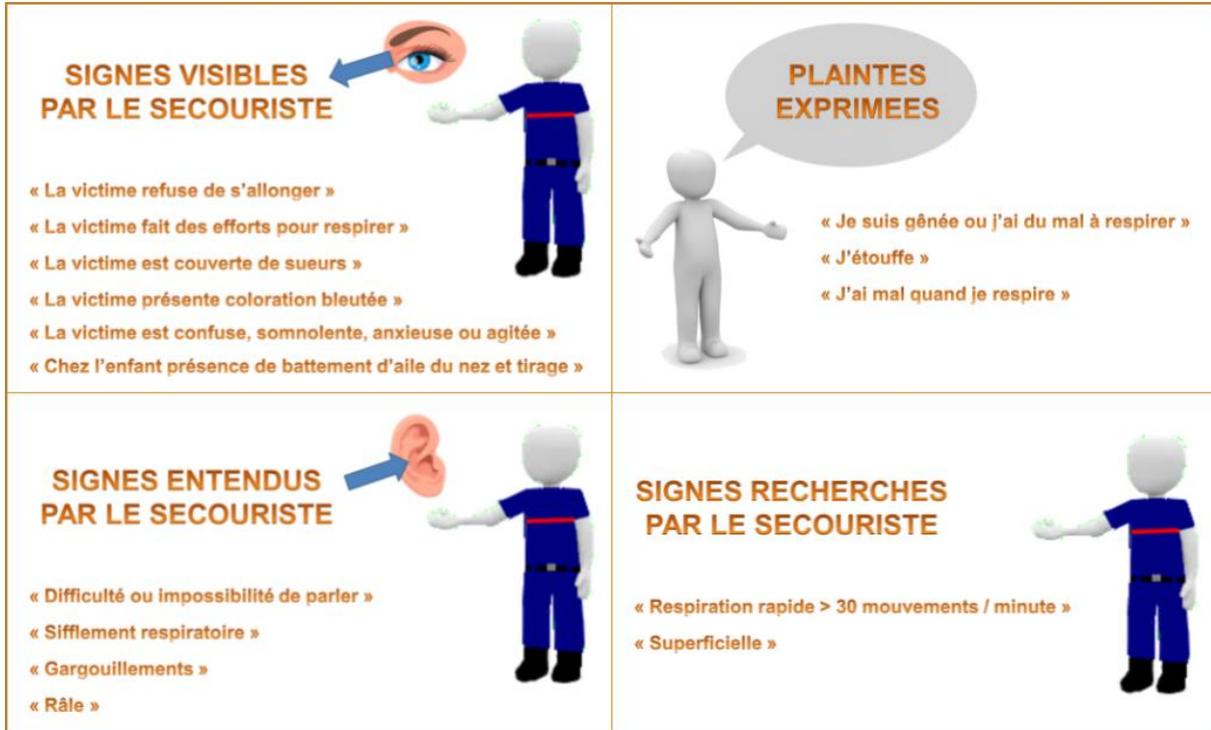


Figure 117 : Symptômes de détresse respiratoire (7)

L'infographie précédente permet de cibler les signes à observer et les éléments à vérifier afin de s'assurer que le patient n'est pas en détresse respiratoire.

À l'officine il sera également possible de mesurer la saturation en oxygène du sang à l'aide d'un oxymètre. Une hypoxie est également un signe de détresse respiratoire. Elle est caractérisée par une saturation < 94% chez un sujet sain et une saturation < 89% chez l'insuffisant respiratoire chronique). L'utilisation d'un oxymètre de pouls est détaillée en partie 4 de cette annexe.

Annexe 1.2. Détresse circulatoire



Toute victime ayant **perdu connaissance** et **qui ne respire pas** ou **qui présente une respiration anormale** doit être considérée en **Arrêt Cardio-Respiratoire (ACR)**

Figure 118 : Symptômes de détresse circulatoire (267)

L'infographie précédente permet de cibler les signes à observer et les éléments à vérifier afin de s'assurer que le patient n'est pas en détresse circulatoire.

A l'officine, la vérification de la pression artérielle et de la fréquence cardiaque du patient est réalisée à l'aide d'un tensiomètre.

Annexe 1.3. Détresse neurologique



Figure 119 : Symptômes de détresse neurologique

L'infographie précédente permet de cibler les éléments à vérifier afin de s'assurer que le patient n'est pas en détresse neurologique.

Annexe 1.4. Utilisation d'un oxymètre de pouls

Les figures suivantes (120-122) sont les différentes pages d'une fiche technique sur l'utilisation d'un oxymètre de pouls.

Fiche technique secoursisme	L'OXYMETRE de POULS Type PM 10N	décembre 2015
-----------------------------	---	---------------

Généralités



La mesure de la saturation capillaire en oxygène reflète l'efficacité du transport de l'oxygène de l'air respiré jusqu'au capillaires, lieu d'échange avec les cellules et le taux d'oxygénation du sang par mesure de sa couleur par une lumière infrarouge (capteur).

Cet appareil permet de mesurer le taux d'oxygène dans le sang et la fréquence du pouls. Cependant pour la prise du pouls, il est nécessaire de le faire manuellement afin de pouvoir apprécier sa régularité et son amplitude. L'appareil permet une surveillance du pouls pendant le transport.

Description



Figure 120 : L'oxymètre de pouls 1/3 (7)

Procédure de mise en place et de mesure

- Appuyer sur le bouton (1) au moins une seconde pour mettre en service l'appareil
- L'appareil effectue un test qui est validé par un BIP sonore.
- Mettre le capteur à un doigt propre
- La barre d'intensité de perception du pouls s'affiche. (le volume sonore peut être activé par le bouton menu, puis réglage de l'appareil (valider), sélectionner réglage du son (valider) puis volume du pouls (valider) puis avec la flèche du haut régler le volume sonore (valider) appuyer sur menu pour revenir à l'écran de contrôle.
- La saturation s'affiche en haut (chiffre bleu) le pouls en bas (chiffre vert)
- Si une donnée est en dessus ou dessous des seuils fixés, une alarme discontinue retentit qui peut être inhibé en appuyant sur la cloche barrée

ALARME SONORE	
Fréquence cardiaque basse	40
Fréquence cardiaque haute	170
Saturation basse	85 %



Il est rappelé qu'en secourisme les valeurs de la fréquence cardiaque déterminant une détresse vitale sont : pouls inférieur à 40 et supérieur à 120 / minutes sans notion d'effort.

D'autres fonctionnalités existent (réglages des seuils l'alarme...) et peuvent être consulté dans le CD fournit avec cet appareil.

Conformément aux recommandations aux 1^{er} secours, lors d'intoxication avérée ou suspectée au monoxyde de carbone, par les fumées ou lors d'une noyade, l'oxygénation de la victime est systématique à 15l/mn. Dans les autres situations, la mise en place de l'oxygène est conditionnée au taux d'oxygène relevé :

- valeur égale ou supérieure à 94 % : pas d'oxygène
- Personne ayant des antécédents d'IRC : valeur supérieure à 89 % : pas d'oxygène
- valeur inférieure à 94 % : mise sous oxygène à 9 l/mn en Initial. La saturation devant se situer entre 94 et 98 %, le débit sera adapté pour se trouver dans cette plage sauf pour les IRC où la plage est comprise entre 89 et 94%.

Caractéristiques

Batterie	4 Piles type AA logement au dos de l'appareil
Plage fréquence cardiaque	20 à 250 bpm
Plage saturation en %	1 % à 100 %

Figure 121 : L'oxymètre de pouls 2/3 (7)



Identification de niveau faible des piles



niveau faible
Reste 15 m s'autonomie



Changer les piles

Risques

Chez une victime agitée ou en cas de détresse circulatoire, la mesure de la saturation peut ne pas être fiable car l'onde de pression artérielle au niveau du doigt sera difficilement détectable.

Les intoxications par les fumées, intoxications au monoxyde de carbone faussent la mesure et donnent à tort des chiffres rassurants. La lecture n'est également pas fiable chez une victime qui présente des tremblements ou un refroidissement (hypothermie)

En cas de présence de graisse ou vernis à ongle, nettoyer ou enlever le vernis avec de mettre en place le capteur.



INTOXICATION AU MONOXYDE DE CARBONE

L'appareil calcule la saturation par la méthode infra rouge. Il prend en compte la couleur du sang. Plus le sang est rouge vif, plus le chiffre de la saturation est proche de 100%. Dans le cas d'une intoxication au monoxyde carbone, l'association de l'hémoglobine du globule rouge et la molécule du CO donne une couleur rouge vif. La saturation sera donc faussement rassurante mais le chiffre est faux. Donc en cas de doute ou d'intoxication avérée :

- ne pas utiliser l'oxymètre de pouls
- mettre la victime sous oxygène à fort débit
- ne pas transmettre de saturation dans le bilan radio

Critères d'efficacité

- Positionner correctement le capteur de lecture de saturation
- Respecter le mode d'emploi de l'appareil
- Lire et transmettre la mesure réalisée

Conception	Lieutenant P CHAVADA - CTD secourisme	Le
validation	Médecin Chef SDIS 84 - Dr G. MELOT	

Figure 122 : L'oxymètre de pouls 3/3 (7)

La prise de mesure se faisant sur les capillaires du bout du doigt, il peut être intéressant de stimuler la circulation en massant légèrement le bout du doigt de la personne.

Annexe 2. Syndromes mycotoxiques classés selon que leur toxicité soit fonctionnelle ou lésionnelle

Comme décrit dans la partie concernée, le type de toxicité (fonctionnelle ou lésionnelle) est souvent associé à un critère de degré de gravité. Effectivement, un toxique fonctionnel aura une toxicité transitoire tandis qu'un toxique lésionnel peut avoir un impact sur le long terme. C'est pourquoi un classement des syndromes mycotoxiques selon le type de toxicité (figure suivante) peut présenter un intérêt.

Syndromes lésionnels	
phalloïdien	<i>Amanita phalloides</i> (amanite phalloïde), <i>A. verna</i> (amanite printanière), <i>A. virosa</i> (amanite vireuse)
	<i>Lepiota brunneoincarnata</i> (lépiote brun-incarnat), <i>L. helveola</i> (Lépiote helvéolé) et autres lépiotes de petites tailles
	<i>Galerina marginata</i> (galère marginée)
orellanien	<i>Cortinarius orellanus</i> (cortinaire des montagnes = cortinaire couleur de rocou), <i>C. speciosissimus</i> (cortinaire très joli), et autres cortinaires contenant de l'orellanine
gyromitrien	<i>Gyromitra esculenta</i> (gyromitre « comestible », fausse morille), <i>Gyromitra gigas</i>
proximien	<i>Amanita proxima</i> (Amanite à volve rousse)
rhabdomyolyse	<i>Tricholoma auratum</i> (<i>T. equestre</i>) (bidaou, jaunet, canari, tricholome des chevaliers)
paxillien	<i>Paxillus involutus</i> (paxille enroulé)
encéphalopathie	<i>Pleurocybella porrigens</i> (pleurote en oreille)
acroméalgien	<i>Clitocybe amoenolens</i> (clitocybe à bonne odeur)
Syndromes fonctionnels	
gastro-intestinal	<i>Boletus satanas</i> (bolet Satan)
	<i>Chlorophyllum molybdites</i> (lépiote de Morgan)
	<i>Entoloma lividum</i> (entolome livide), <i>E. vernum</i> (entolome printanier)
	<i>Omphalotus olearius</i> , <i>O. illudens</i> (clitocybe de l'olivier, pleurote de l'olivier)
	<i>Tricholoma pardinum</i> (tricholome tigré)
muscarinique	<i>Clitocybe rivulosa</i> (clitocybe du bord des routes), <i>C. dealbata</i> (clitocybe blanchi), <i>C. candicans</i> (clitocybe blanc), <i>C. cerussata</i> (clitocybe couleur de céruse)
	<i>Inocybe fastigiata</i> (inocybe fastigié), <i>I. patouillardii</i> (inocybe de Patouillard), <i>I. geophylla</i> (inocybe à lames couleur de terre)
panthérinien	<i>Amanita muscaria</i> (amanite tue-mouche), <i>A. pantherina</i> (amanite panthère)
coprinien	<i>Coprinus atramentarius</i> (coprin noir d'encre)
psilocybien	<i>Psilocybe semilanceata</i> (psilocybe semilancéolé), <i>P. callosa</i> et autres espèces contenant de la psilocine
cérébelleux	<i>Morchella esculenta</i> (morille comestible)

Figure 123 : Classement des syndromes mycotoxiques selon le type de toxicité (268)

Annexe 3. Algorithme d'imputabilité

Il s'agit d'un algorithme d'imputabilité (figure suivante) utilisé en toxicovigilance. (269)

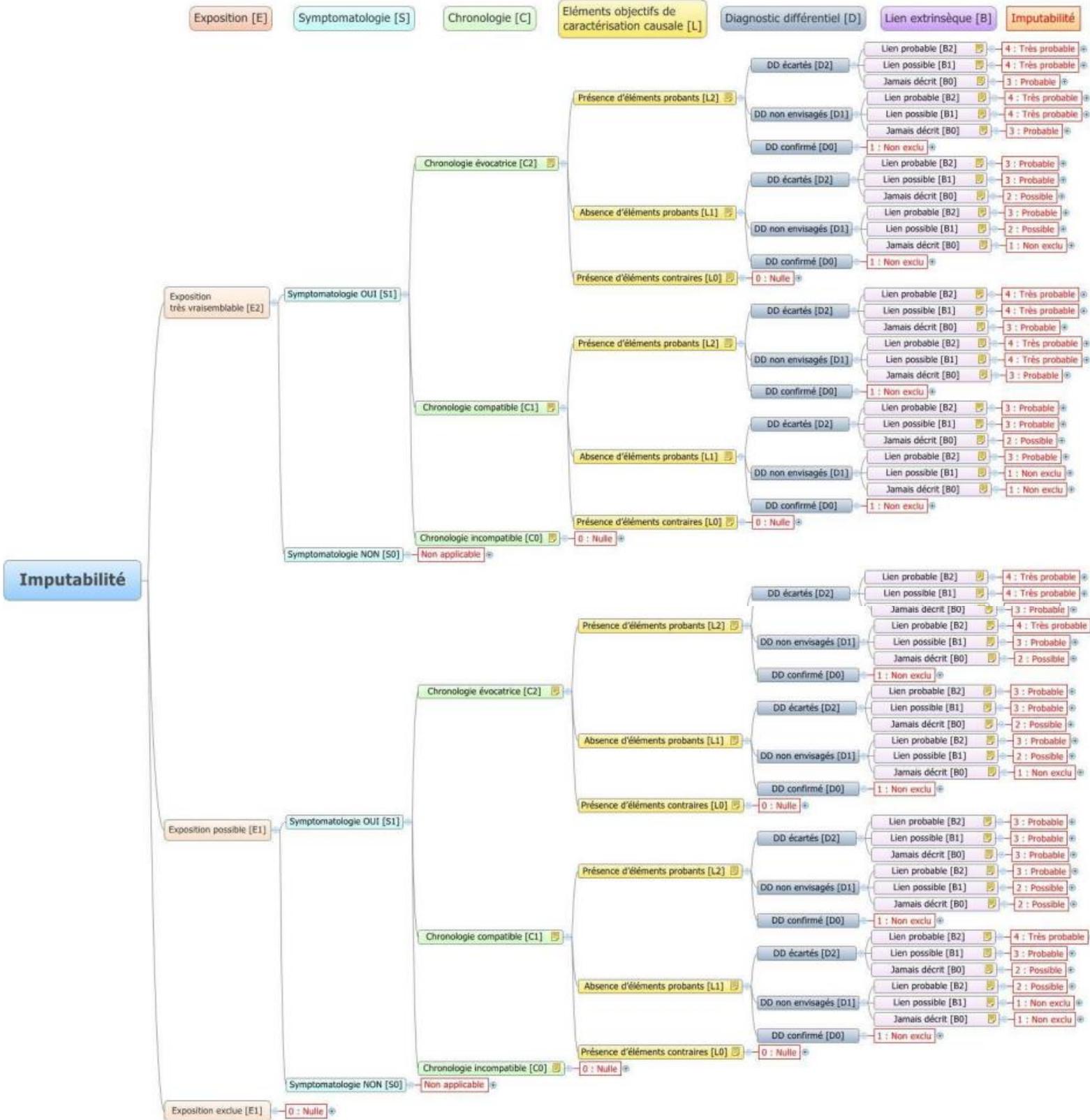


Figure 124 : Algorithme d'imputabilité utilisé en toxicovigilance (269)

Annexe 4. Les signes de déshydratation (270)

La déshydratation correspond à un déficit en eau et sels minéraux (les pertes ne sont pas compensées par les apports) auquel certaines personnes sont plus sensibles (les enfants et les nourrissons, les personnes âgées et les personnes souffrant de maladies chroniques).

Annexe 4.1. Symptômes de la déshydratation chez le grand enfant et l'adulte

Les premiers signes sont la sensation de soif, les lèvres sèches, une perte de poids inférieure à 5% du poids total du corps, une fatigue anormale et une perte de forces

Une perte de poids de plus de 5% du poids total correspond à une grave déshydratation (si elle est supérieure à 10%, cela provoque une perturbation du fonctionnement des organes vitaux), cette perte de poids peut être associée à un ou plusieurs des signes suivants : une soif intense ; une bouche et une langue sèches ; un regard terne et des yeux enfoncés ; l'apparition d'un pli cutané ; une peau sèche, froide et pâle ; de la fièvre ; une oligurie ; des céphalées ; une désorientation ou des vertiges ; des troubles de la conscience et une modification du comportement (agitation ou apathie, ...).

Annexe 4.2. Symptômes de la déshydratation chez la personne âgée

La sensation de soif est retardée et peu marquée chez les personnes âgées, il faudra donc être particulièrement attentif aux autres signes, décrits chez l'adulte.

Annexe 4.3. Symptômes de la déshydratation chez les nourrissons de moins de 2 ans

La perte d'eau peut être très rapide et entraîner une perte de poids de 10 à 15% du poids corporel. Il faudra y être particulièrement attentif avant l'âge de 6 mois, le nourrisson étant très fragile à cette période de sa vie.

Ne pas hésiter à orienter le patient rapidement vers le médecin si le nourrisson est anormalement apathique et dort beaucoup ; est difficile à réveiller et gémit ; a un comportement inhabituel ; est pâle et cerné ; respire vite (polypnée) ; continue de vomir malgré l'ingestion de solutions de réhydratation orales ; a subi une perte de poids supérieure à 5% ; présente une dépression de ses fontanelles (marquent le creux du doigt).

Annexe 4.4. Traitement de la déshydratation

Une déshydratation jugée grave nécessite des soins hospitaliers et une prise en charge en urgence, particulièrement chez la personne âgée, le nourrisson ou une personne atteinte d'une maladie chronique.

Une déshydratation modérée chez un adulte ou un grand enfant est moins alarmante, il faudra le réhydrater (en lui donnant à boire fréquemment et en plus grande quantité avec des boissons sucrées ou salées pour compenser les pertes électrolytiques) et continuer de surveiller son état général et les signes de l'état d'hydratation.

Chez le nourrisson il faut compenser les pertes hydroélectrolytiques par des SRO (jamais avec de l'eau pure ou des boissons exclusivement sucrées) ; surveiller le poids et la température ; compter le nombre de selles et vomissements ; compter le nombre de biberons bus et le volume de liquide absorbé et surveiller le comportement et l'évolution de l'état d'hydratation (aggravation potentiellement rapide). En l'absence d'amélioration, le nourrisson devra consulter son médecin traitant.

Annexe 5. Médicaments et effet antabuse (271,272)

L'effet antabuse est une réaction due à la toxicité de l'acétaldéhyde qui s'accumule lorsque l'enzyme ALDH (qui permet sa métabolisation en acétate) est inhibée par une substance (médicamenteuse ou non) et que le patient consomme de l'alcool (même en petite quantité).

Les médicaments pouvant provoquer cet effet sont :

- Le disulfirame, utilisé dans la prévention des rechutes de l'alcool-dépendance
- Certains antifongiques (métronidazole, kétoconazole, ornidazole, secnidazole, tinidazole et griséofulvine)
- Certains antibiotiques de la famille des céphalosporines (céfamandole)
- Des antidiabétiques oraux de la famille des sulfamides hypoglycémiants (glibenclamide, glicazide, glipizide)
- Un antinéoplasique, la procarbazine (273)

Annexe 6. Médicaments et effets sérotoninergiques (274)

Certains médicaments agissent sur le système sérotoninergique et peuvent interagir entre eux, donnant des effets secondaires regroupés sous le terme de syndrome (ou toxicité) sérotoninergique.

Ces effets sont plutôt connus sous le nom de « syndrome » sérotoninergique cependant les auteurs de l'article « Démystifier le syndrome (ou la toxicité) sérotoninergique » (274) précisent que le terme « toxicité » est plus adapté :

« Parce que la toxicité se présente sous forme de spectre plutôt que d'un ensemble défini de signes et de symptômes (p. ex. un syndrome), l'expression toxicité sérotoninergique est plus exacte que syndrome sérotoninergique. » (274)

CATÉGORIE	SIGNES ET SYMPTÔMES
Neuromusculaire	<ul style="list-style-type: none">• Tremblements• Hyperréflexie (réflexes accrus)*• Clonus (spasmes musculaires rythmés qui peuvent être spontanés, inductibles ou oculaires)*
Système nerveux autonome	<ul style="list-style-type: none">• Mydriase (pupilles dilatées)• Diaphorèse (transpiration)• Tachycardie (rythme cardiaque plus élevé)• Tachypnée (rythme respiratoire plus rapide)
État mental	<ul style="list-style-type: none">• Agitation• Excitation• Fébrilité• Confusion• Delirium

Données tirées de Dunkley et coll.¹, Boyer et Shannon², Ables et Nagubilli¹² et Isbister et coll.¹³.

*L'hyperréflexie et le clonus sont souvent plus intenses dans les jambes que dans les bras.

Figure 125 : Signes et symptômes de toxicité sérotoninergique (274)

Les symptômes (détaillés dans la figure précédente) peuvent être légers, modérés ou sévères :

- Symptômes légers : nervosité, insomnie, nausée, diarrhée, tremblements, mydriase...
- Symptômes modérés : hyperréflexie, diaphorèse, agitation, fébrilité, clonie
- Symptômes sévères : fièvre de plus de 38,5°C, confusion, délirium, clonus soutenu, rhabdomyolyse

Il semble peu probable que des symptômes légers (peu spécifiques donc compliquant le diagnostic) soient fatals tandis qu'un envoi immédiat à l'hôpital est préconisé pour les patients

présentant des symptômes sévères (tel que le clonus des jambes qui est plus spécifique de cette toxicité). (274)

Figure 2. Physiologie de la sérotonine: La sérotonine se forme dans le bouton terminal présynaptique à partir du tryptophane. Une fois emmagasinée dans les vésicules, elle est libérée dans la fente synaptique où elle peut se lier aux récepteurs de la sérotonine sur le neurone postsynaptique où elle exerce son action. Un transporteur ramène la sérotonine au bouton terminal présynaptique, où elle est décomposée par la monoamine oxydase¹⁰. Les 3 classes de médicaments qui augmentent la sérotonine dans les synapses sont indiquées en rouge.

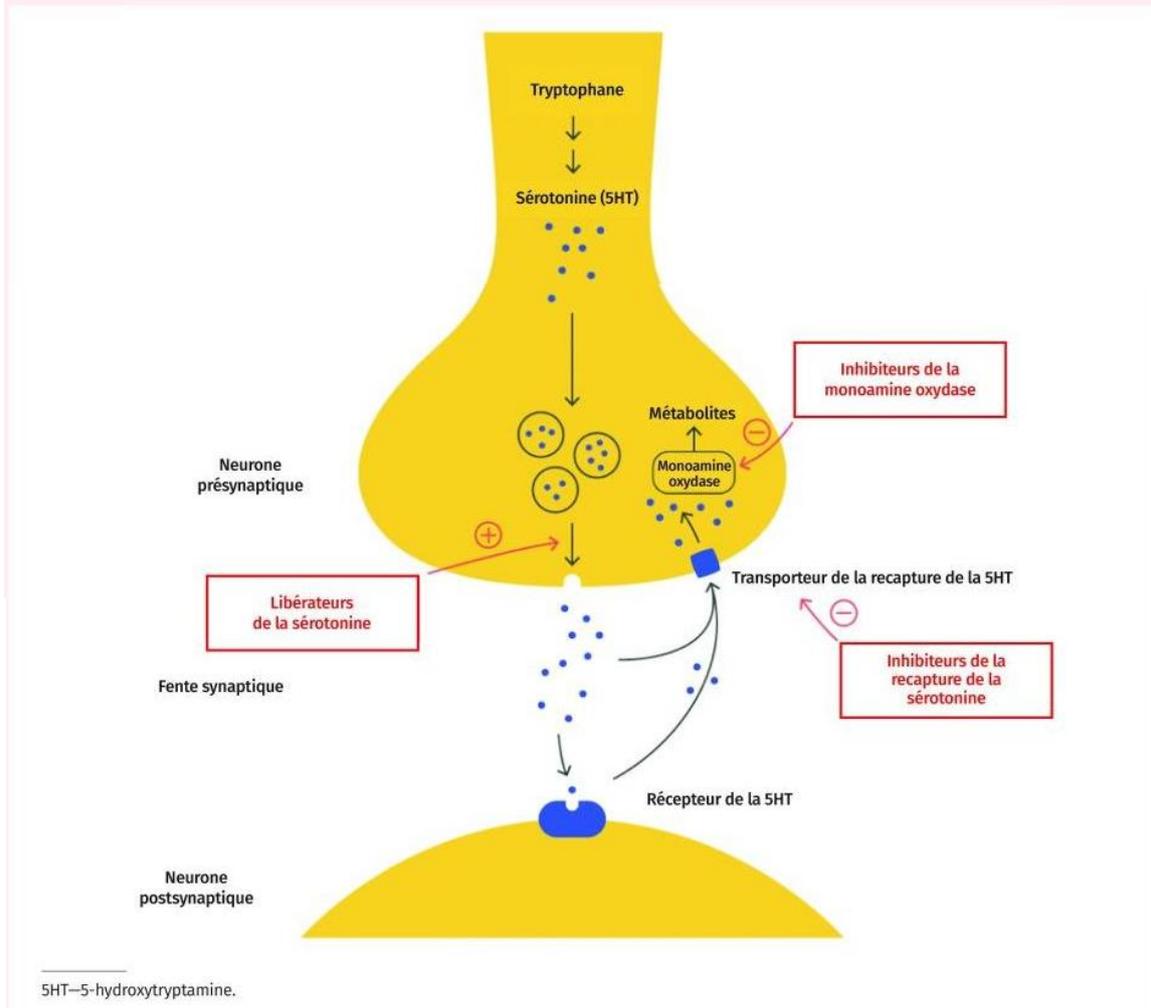


Figure 126 : Physiologie de la sérotonine et cibles des médicaments et toxiques (274)

La figure ci-dessus schématise de manière simplifiée les mécanismes sérotoninergiques en jeu au niveau de la synapse. Les cibles des médicaments à action sérotoninergiques et de la plupart des amphétamines (libératrices de sérotonine) sont indiquées en rouge.

Les médicaments concernés (figure suivante) sont principalement des médicaments de la classe des antidépresseurs, plus précisément : les inhibiteurs de monoamine oxydase (iMAO), les inhibiteurs sélectifs de la recapture de la sérotonine (ISRS) et les inhibiteurs de la recapture de la sérotonine et de la noradrénaline (IRSN). Deux antibiotiques, l'isoniazide et le linézolide sont également des inhibiteurs de MAO. L'association d'un iMAO et d'un ISRS, d'un IRSN ou d'un autre iMAO semble être la combinaison la plus à risque dans le cadre d'un développement de toxicité sérotoninergique. Le dextrométhorphan (antitussif opioïde) et la chlorphéniramine (antihistaminique) sont également à risque pour cette toxicité.

Médicaments	Cas	Médicaments	Cas
ISRS	57	Thymorégulateurs	12
Citalopram	14	Lithium	12
Sertraline	12		
Escitalopram	10	Opiacés	22
Paroxétine	9	Tramadol	19
Fluvoxamine	7	Fentanyl	1
Fluoxétine	5	Codéine	1
		Méthadone	1
IRSN	33	Autres médicaments	23
Venlafaxine	29	Linézolide	3
Duloxétine	4	Valproate	3
		Sibutramine	2
Autres anti-dépresseurs	23	Méthylphénidate	2
Mirtazapine	11	Cocaïne	2
Trazodone	6	Varénicline	2
Millepertuis	4	Quétiapine	2
Réboxétine	1	Carbamazépine	1
Miansérine	1	Clométhiazole	1
		Bleu de méthylène	1
Tricycliques	16	Pipampérone	1
Amitriptyline	6	Lévomépromazine	1
Clomipramine	5	Clozapine	1
Trimipramine	4	Amisulpride	1
Opipramol	1		
IMAO	5		
Moclobémide	5		

Figure 127 : Nombre de cas de syndrome sérotoninergique annoncés à Swissmedic entre 1998 et 2009 selon le médicament incriminé (275)

L'infographie suivante (figures 128 et 129), issue de l'article déjà cité « Démystifier le syndrome (ou la toxicité) sérotoninergique » (274) résume les informations concernant cette toxicité :

Cibler le syndrome sérotoninergique

Définition : Toxicité causée par des niveaux excessifs de sérotonine et qui résulte d'une surdose de médicaments ou d'une interaction médicamenteuse

Évaluer le patient

Les symptômes commencent dans un intervalle allant de quelques heures à 1 journée suivant l'augmentation de la dose ou l'ajout d'un médicament

Faible		Modéré		Grave	
Nervosité	Tremblements	Hyperréflexie	Clonus inductible	Fièvre >38,5° C / 101,3° F	Rhabdomyolyse
Insomnie	Pupilles dilatées	Transpiration	Mouvements oculaires d'un côté à l'autre	Confusion/delirium	Déces
Nausée/diarrhée		Agitation/fébrilité		Clonus/rigidité soutenus	

Évaluer tous les médicaments

Dans la plupart des cas, 2 médicaments qui augmentent la sérotonine de manière différente sont en cause – la liste complète est donnée plus loin

-  Médicaments d'ordonnance
-  Médicaments en vente libre et naturels
-  Drogues illicites

Exclure d'autres possibilités

Le syndrome sérotoninergique peut ressembler à d'autres problèmes; le diagnostic exige un bilan précis des médicaments

Problèmes qui se ressemblent :

Cessation d'antidépresseurs	Méningite/encéphalite	Rappel à tous les patients : Les hausses non toxiques de la sérotonine peuvent causer de l'anxiété, de l'agitation et de l'irritabilité pendant 1 à 2 semaines
Toxicité anticholinergique	Surdose de drogues	
Hyperthermie maligne	Sevrage de l'alcool/des benzodiazépines	
Syndrôme malin des neuroleptiques		

Si un syndrome sérotoninergique est soupçonné

Ne pas attendre, il faut agir, car il progresse rapidement

 Arrêter le(s) médicament(s) →  Envoyer le patient à l'hôpital →  Essayer d'autres médicaments ou recommencer lentement, à faibles doses

Lorsque les symptômes ont disparu

Prévenir le syndrome sérotoninergique

Demeurer alerte – la plupart des cas sont évitables

- ✓ Utiliser la dose efficace la plus faible
- ✓ Vérifier la monographie pour connaître la chronologie du sevrage et de l'élimination
- ✓ Réévaluer chaque année la nécessité d'un médicament lié à la sérotonine
- ✓ Questionner à propos de l'usage de drogues illicites
- ✓ Faire un suivi 1 à 2 jours après l'augmentation d'une dose ou le début d'un nouveau médicament
- ✓ Enseigner aux patients à reconnaître le syndrome sérotoninergique

Figure 128 : Cibler le syndrome sérotoninergique 1/2 (274)

ÉVITER : Le groupe A avec le groupe A ou le groupe A avec le groupe B

USER DE PRUDENCE : Si DEUX médicaments ou plus du groupe B sont utilisés, surtout si UN est utilisé à forte dose

SURVEILLER : Si un patient utilise un médicament du groupe B et qu'un deuxième du groupe B est ajouté, il faut commencer à une faible dose, l'augmenter prudemment et surveiller les symptômes pendant 24 à 48 heures après chaque changement

Groupe A	Groupe B
IMAO A et B non sélectifs et irréversibles Isocarboxazide Isoniazide Phénelzine Tranylcypromine	Antidépresseurs Inhibiteurs sélectifs de la recapture de la sérotonine (ISRS) : paroxétine, fluvoxamine, sertraline, citalopram, escitalopram, fluoxétine Inhibiteurs de la recapture de la sérotonine et de la noradrénaline (IRSN) : venlafaxine, desvenlafaxine, duloxétine Antidépresseurs tricycliques : clomipramine, imipramine
IMAO A et B non sélectifs et réversibles Linézolide	Opioides et autres analgésiques Tramadol, mépéridine, méthadone, fentanyl (improbable avec la morphine, la codéine, l'oxycodone, la buprénorphine)
IMAO B sélectifs et irréversibles Sélégiline (non sélective à plus fortes doses) Rasagiline	Médicaments contre la toux, le rhume et les allergies Dextrométhorphan (« DM »), chlorphéniramine
IMAO A sélectifs et réversibles Moclobémide Chlorure de méthylthionium (non sélectif à plus fortes doses)	Produits de santé naturels Millepertuis, L-tryptophane, anorexigènes
	Drogues illicites Ecstasy (MDMA), amphétamines, cocaïne

Fréquemment mentionnés, mais sont des causes improbables du syndrome sérotoninergique

Triptans (p. ex. sumatriptan)

Antidépresseurs : amitriptyline, mirtazapine, trazodone

Antiémétiques : antagonistes des récepteurs 5-HT3 (p. ex. ondansétron), métoclopramide

Buspirone, lithium

Bijl R, Shatzkin M. The serotonin syndrome. N Engl J Med 2005; 352:1112-20.

Gardner DM. Serotonin Syndrome.

Gilman K. A systematic review of the serotonergic effects of Mirtazapine. Hum Psychopharmacol Clin Exp 2005; 21(2):117-25.

Gilman K. Triptans, serotonin agonists, and serotonin syndrome (serotonin toxicity): a review. Headache 2010; 50(7):254-72.

Gilman K. Monoamine oxidase inhibitors, opioid analgesics and serotonin toxicity. Br J Anaesth 2009; Oct; 93(4):434-41.

Gilman K. CNS toxicity involving methylene blue. J PsychoPharmacol. 2011 Mar;25(3):429-36.

Harada T et al. Incidence and predictors of serotonin syndrome induced by antidepressants. Depress Anxiety 2008; 25:1614-19.

Isakovic DK et al. Serotonin toxicity: a practical approach to diagnosis and treatment. Med J Aust 2007; 187(6):961-3.

Saxler JJ et al. Antidepressant-induced (hetero)serotonin syndrome: systematic review. Br J Psychiatry 2009; 194:493-98.

Tinkley E, C, Isakovic DK, Sibbert D, Dawson AH, Whyte BM. The Hunter Serotonin Toxicity Criteria. QJM. 2002;95(9):635-42.

Conformé par Kelly Gradwohl, PharmD; Tajal Patel, PharmD; Jamie Kellai, PharmD; Ai-Ling Fung, BSc. Conception par Adrian Piroo, BA.

UNIVERSITY OF WATERLOO
 FACULTY OF SCIENCE
 School of Pharmacy
 515 ©2018 Pharmacy5in5.com

Figure 129 : Cibler le syndrome sérotoninergique 2/2 (274)

Annexe 7. Algorithme présenté par les auteurs de la proposition de nouvelle classification (62)

Ci-dessous (figures 130 à 136), vous trouverez l'algorithme de diagnostic clinique en 6 étapes de la proposition nouvelle classification (62).

Les auteurs précisent dans la description de l'algorithme qu'il ne peut pas couvrir toutes les présentations pathologiques possibles et ne devrait être utilisé qu'à titre de guide, pour assister le clinicien dans la détermination du type d'intoxication possible et donc dans le choix d'une stratégie thérapeutique. Ainsi, si l'algorithme ne correspond pas avec la présentation clinique, il est possible que ce soit un cas atypique d'un syndrome connu mais aussi un cas inédit d'une nouvelle intoxication non documentée. Dans ce cas, un contact doit être pris avec les CAP dans les plus brefs délais. Le dernier point sur lequel les auteurs insistent est qu'il ne s'agit pas d'un algorithme de traitement mais bien d'un algorithme diagnostic, il n'inclut donc pas de recommandations de traitement. (62)



Figure 130 : Guide du code couleur de l'algorithme (62)

STEP 1

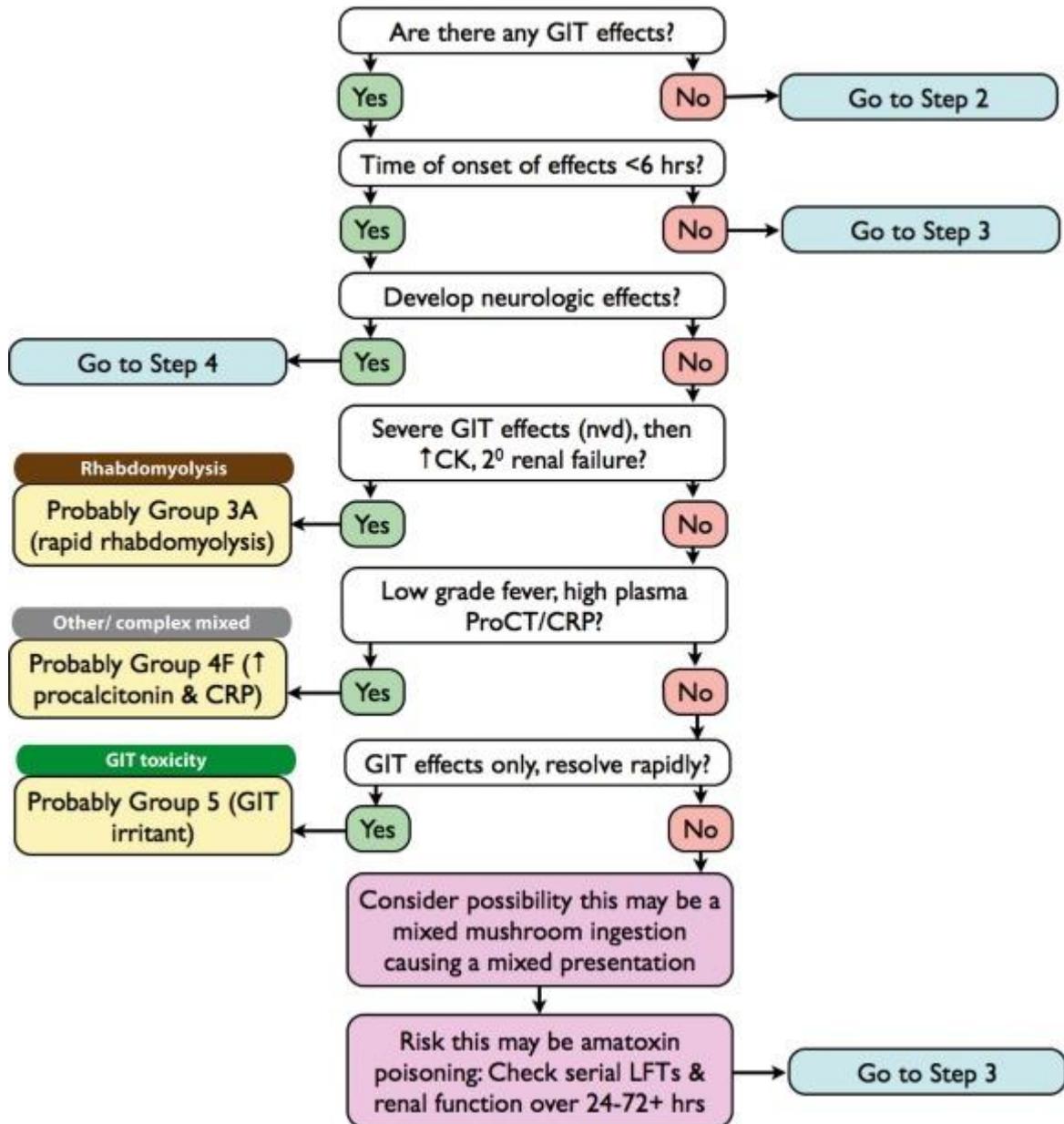


Figure 131 : Algorithme de diagnostic clinique (étape 1/6) (62)

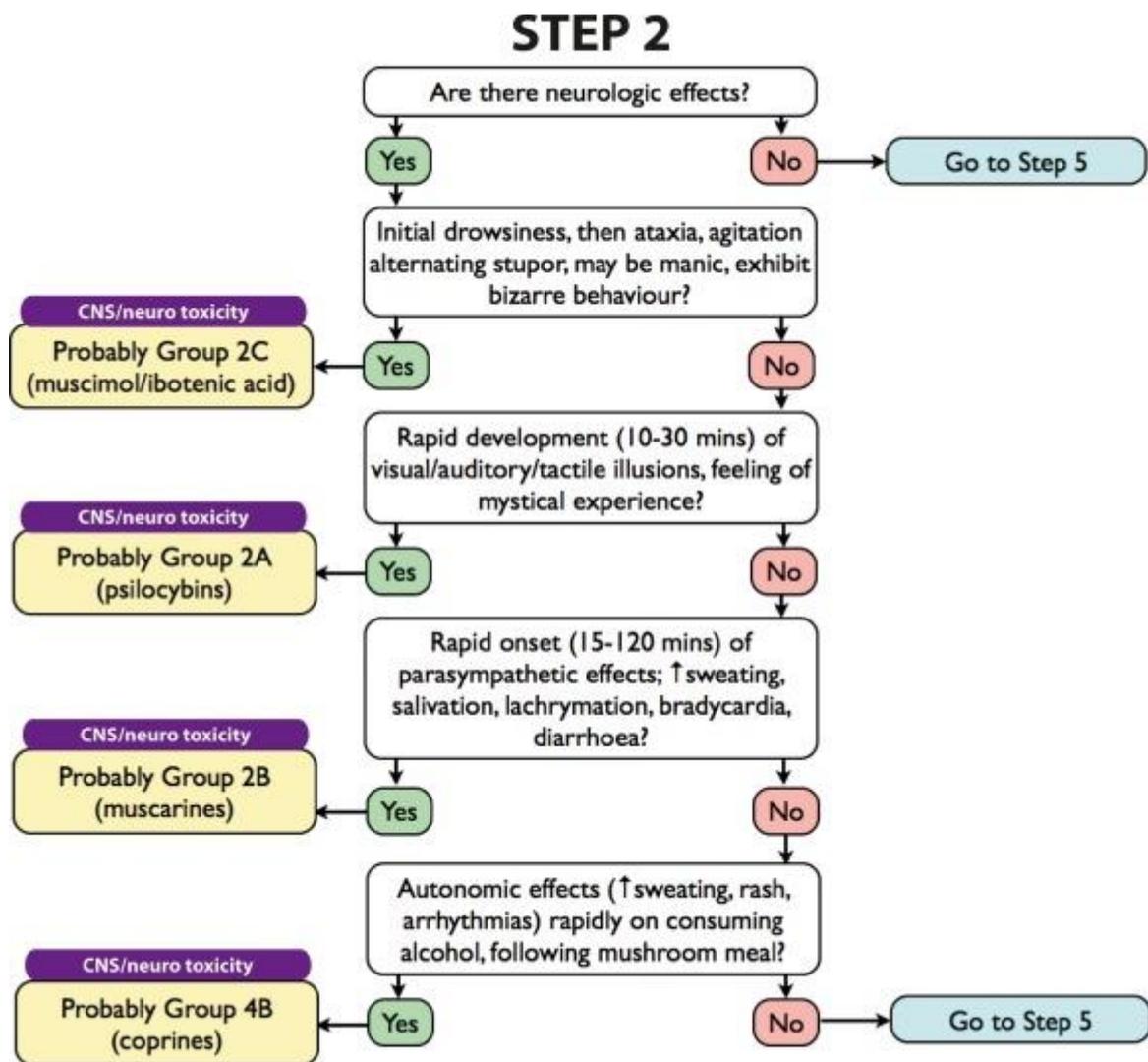


Figure 132 : Algorithme de diagnostic clinique (étape 2/6) (62)

STEP 3

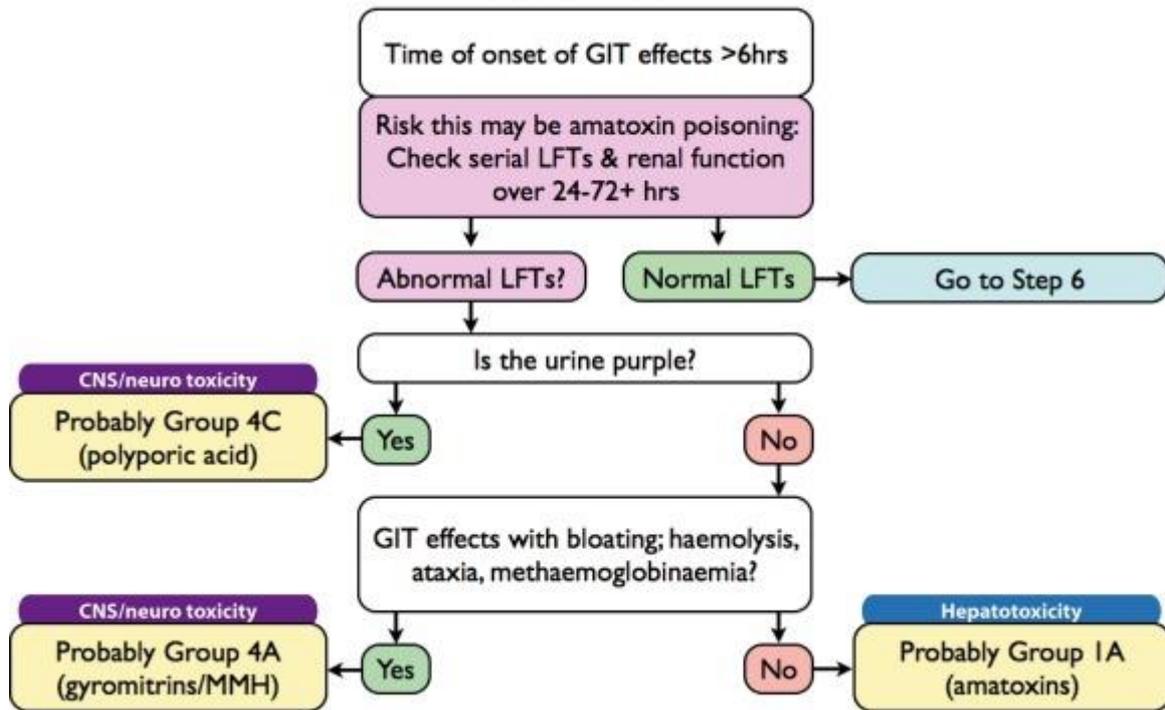


Figure 133 : Algorithme de diagnostic clinique (étape 3/6) (62)

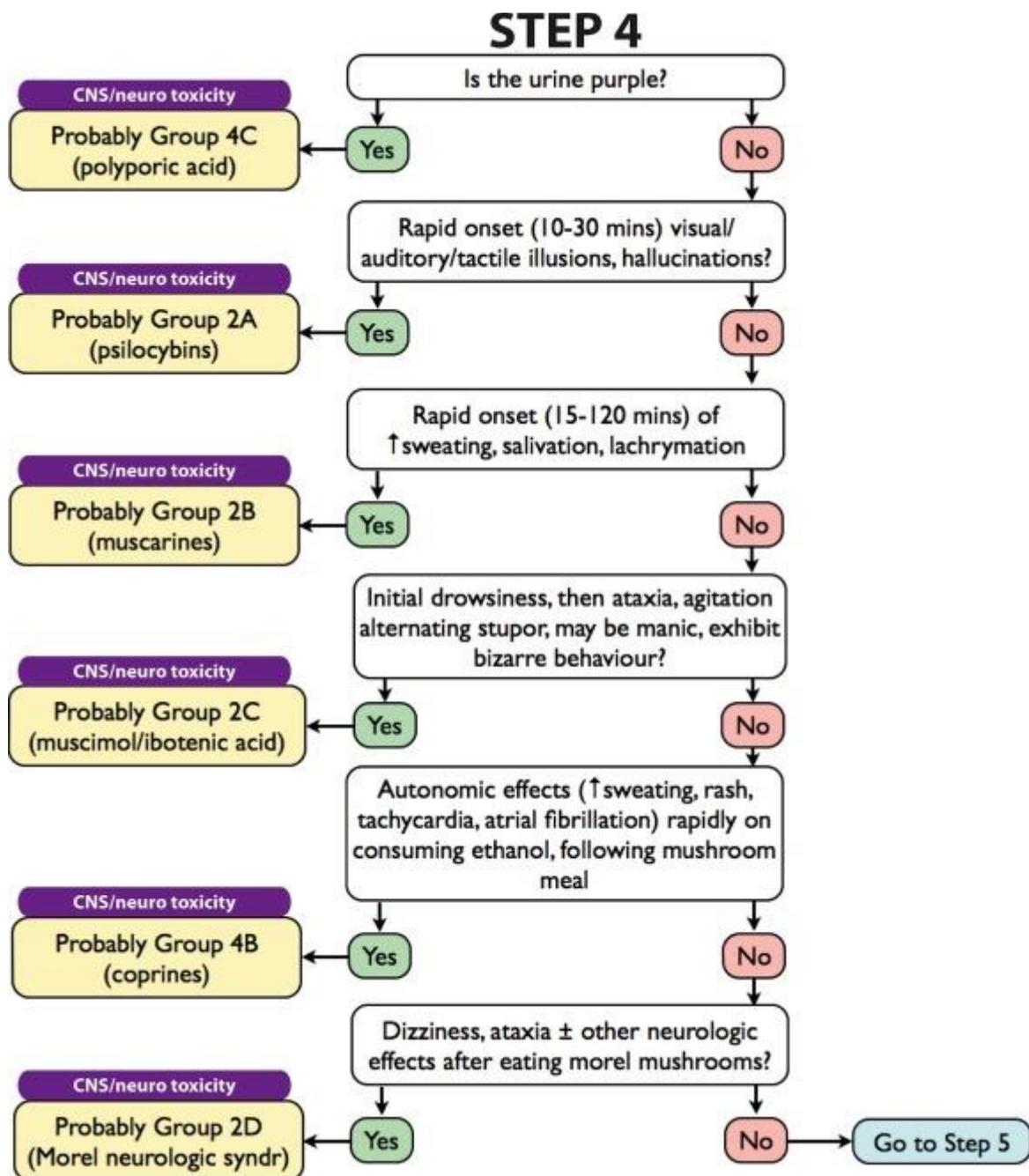


Figure 134 : Algorithme de diagnostic clinique (étape 4/6) (62)

STEP 5

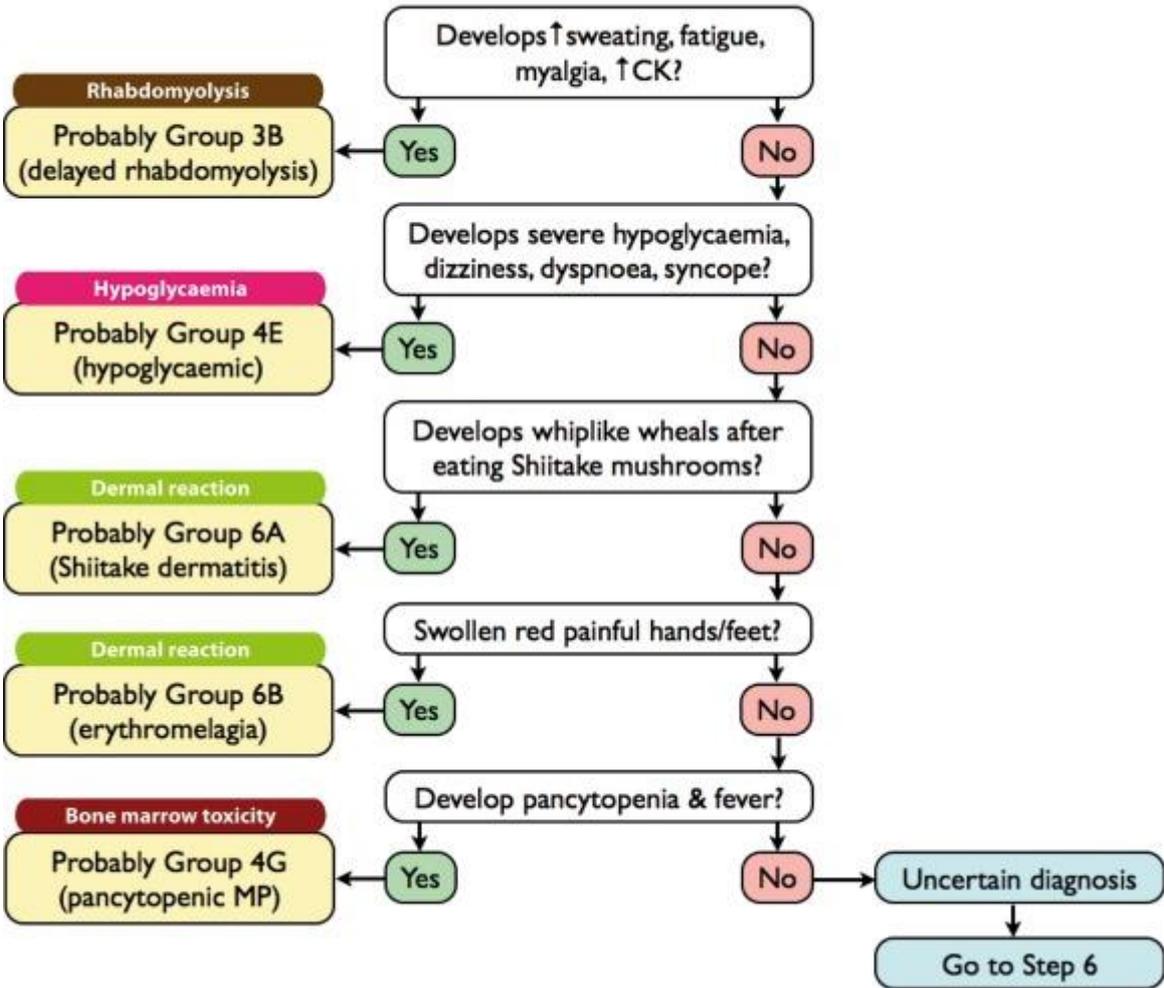


Figure 135 : Algorithme de diagnostic clinique (étape 5/6) (62)

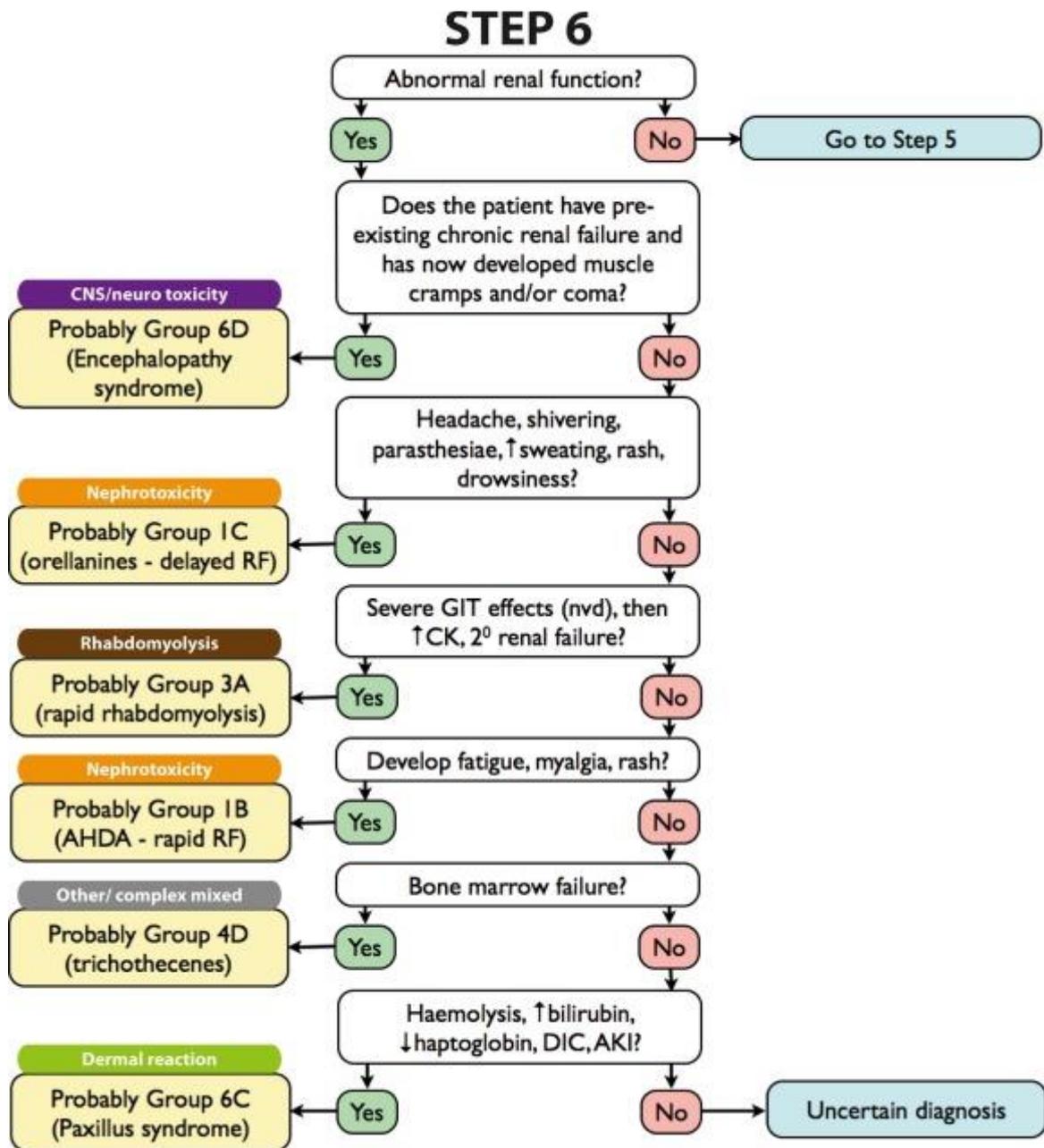


Figure 136 : Algorithme de diagnostic clinique (étape 6/6) (62)

Annexe 8. Fiche technique : la préparation et l'observation microscopique

Cette fiche technique (figures suivantes) est issue du site de svt d'un lycée français : le lycée Louis Feuillade (34400 Lunel). (243) Elle décrit le processus de préparation des lames et le microscope pour l'observation microscopique avec schémas à l'appui.



Réaliser une préparation microscopique

1. **Déposer** une goutte de liquide de montage au centre sur une lame propre (au besoin, je la nettoie)
NB : Le liquide de montage peut être de l'eau, un colorant ou autre (glycérine par exemple).

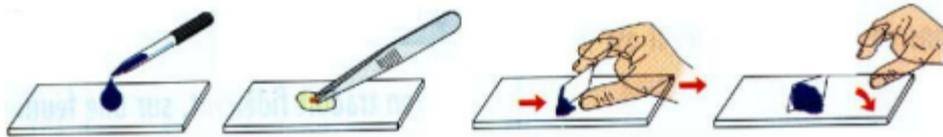
2. **Prélever** l'objet à observer avec une pince fine. Le prélèvement peut faire intervenir une méthode appropriée comme une coupe fine, un frottis, une dilacération, un écrasement...

NB : L'échantillon doit être le plus fin pour être le plus transparent possible afin que la lumière le traverse.

Le fragment prélevé ne doit pas être trop grand, en tout cas, il ne doit pas dépasser de la lamelle. On peut prélever plusieurs échantillons.

3. **Déposer** le fragment dans le liquide de montage et **recouvrir** d'une lamelle.

NB : La lamelle est positionnée inclinée contre le liquide de montage. J'accompagne la lamelle en faisant basculer doucement afin de ne pas piéger des bulles d'air.



4. **Figurer** la préparation pour que l'observation soit optimale.

NB : Au besoin, si l'objet est trop épais malgré mes précautions, je peux écraser délicatement la préparation en appuyant avec un bouchon de liège sur la lamelle (jamais avec les doigts !)

Absorber éventuellement l'excès de liquide autour ou sur la lamelle (de) la lamelle avec du papier filtre.

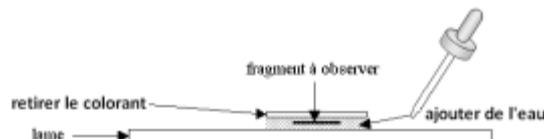
Rajouter éventuellement du liquide qui doit occuper toute la lamelle.



5. **Remplacer** un liquide (par exemple un colorant) par un autre (par exemple de l'eau distillée).

C'est utile par exemple pour « éclaircir » la préparation si le colorant est trop concentré et gêne l'observation.

Dans ce cas, sans soulever la lamelle, **déposer** une goutte d'eau contre l'un de ses bords et **aspirer** le colorant par le bord opposé à l'aide d'un papier filtre.



En résumé : Ma préparation est considérée comme réussie si :

- Le fragment prélevé est suffisamment fin, centré et ne dépasse pas de la lamelle.
- Si ma préparation est propre : sans traces de doigts, sans excès de liquide
- Si le liquide de montage occupe toute la lamelle.
- S'il n'y a pas de bulles d'air gênant l'observation.

Figure 137 : Fiche technique : la préparation et l'observation microscopique 1/3 (243)



Utiliser des techniques d'observation : observer le réel avec un microscope optique

Maîtrise le maniement du microscope pour :

- **Positionner** la préparation microscopique sur la platine descendue à son maximum pour ne pas être gêné, puis **remonter** la platine jusqu'à la butée.
 - **Régler** correctement l'éclairage (variateur si présent – diaphragme – condenseur).
- NB** : Au plus faible objectif (x4) il est souvent utile de fermer complètement le diaphragme afin de ne pas être ébloui.
- **Placer** son œil sur l'oculaire et faire la mise au point avec l'objectif le plus faible (x4) en descendant la platine à l'aide de la vis macrométrique jusqu'à obtention d'une image nette. Au besoin, **affiner** la mise au point avec la vis micrométrique.
 - **Rechercher** la zone la plus pertinente pour l'observation (portion la plus fine, celle qui permet de voir des détails...) en déplaçant la préparation.
 - **Sans dérégler** la mise au point, c'est-à-dire **sans toucher** à la vis macrométrique, **passer** aux objectifs suivants (x10 puis x40).
 - **Refaire** la mise au point mais cette fois-ci en utilisant uniquement la vis micrométrique.

Figure 138 : Fiche technique : la préparation et l'observation microscopique 2/3 (243)

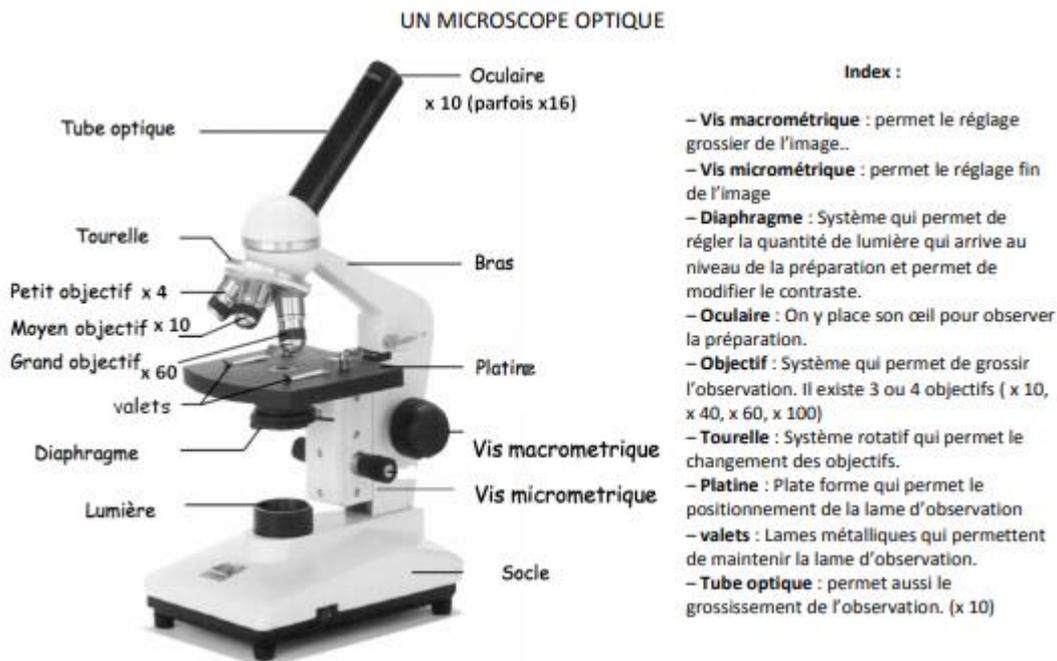


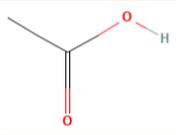
Figure 139 : Fiche technique : la préparation et l'observation microscopique 3/3 (243)

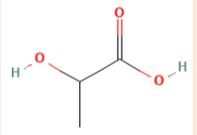
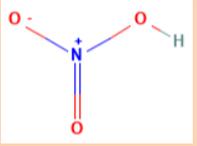
Annexe 9. Tableau des réactifs macrochimiques, des préparations à usage microscopique et des réactifs mixtes

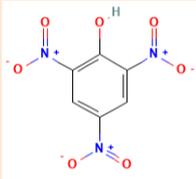
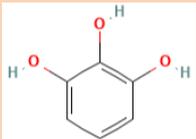
Les informations du tableau suivant (tableau 2) sont issues d'un article de Didier Baar et Marcel Lecomte (disponible ici : <http://www.amfb.eu/Publications/2011/Quelquesreactifsmycologie1.pdf>), vous pourrez également retrouver les fiches techniques des différents produits sur le site de Marcel Lecomte « champignons-passion.be » (disponible ici : <http://www.champignons-passion.be/main.htm> onglet « Chimie » puis « Fiches techniques des produits »). Notez que je n'ai pas référencé tous les produits dans ce tableau mais principalement ceux qui me semblaient utiles de près ou de loin au pharmacien.

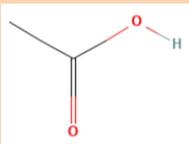
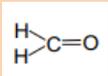
La société mycologique de France (SMF) propose la vente de produits et de matériel ici : <http://www.mycofrance.fr/ventes/>.

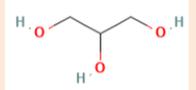
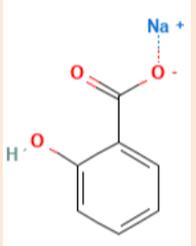
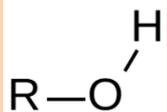
Tableau 2 : Réactifs macrochimiques, préparations en microscopie et réactifs mixtes (247)

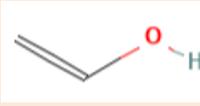
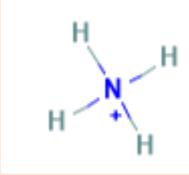
Dénomination	Type	Composition	Molécule	Utilisation	Danger	Conservation
Acide acétique Fiche sur Champignons-passion (Acide acétique 2011)	Pour la microscopie	Liquide incolore concentré à 84-98% d'acide acétique	 <p>Figure 140 : Acide acétique (276)</p>	Peu utilisé seul Préparation du formol acétique (détermination des cortinaires) Préparation de fixateurs pour étude microscopique Avec Ammoniaque, mise en évidence de spores dextrinoïdes	Peu dangereux (acide faible) mais manipuler avec précaution Légèrement caustique Très irritant pour les voies respiratoires et pour les muqueuses (brûlures) Inflammable (forme très pure)	Très bonne conservation dans des flacons bien hermétiques (volatile et hygroscopique) dans une pièce à température ambiante (cristallisation si trop chaud)
Acide chlorhydrique Fiche sur le site Champignons-passion (Acide chlorhydrique 2011)	Pour la microscopie	Solution aqueuse de chlorure d'hydrogène à 38%	 <p>Figure 141 : Acide chlorhydrique (277)</p>	Décolorant Préparation de l'acide chlorhydrique à 5%	Le chlore est un gaz dangereux (gaz de combat utilisé en 1914-1918) A utiliser sous hotte Acide fort, risque de brûlures	Très bonne conservation dans un flacon en verre brun hermétiquement fermé

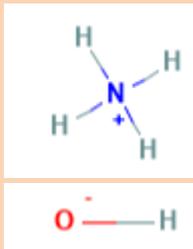
<p>Acide chlorhydrique à 5%</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (Acide Chlorhydrique 2011)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Solution aqueuse d'acide chlorhydrique à 5%</p>	 <p>Figure 142 : Acide chlorhydrique (277)</p>	<p>Recherche des incrustations acido-résistantes (attention, elle se trouve à l'extérieur des cystides) chez les Russules (méthode différentielle de MELZER)</p>	<p>Le chlore est un gaz dangereux (gaz de combat utilisé en 1914-1918)</p> <p>A utiliser sous hotte</p> <p>Acide fort, risque de brûlures</p>	<p>Très bonne conservation dans un flacon en verre brun hermétiquement fermé</p>
<p>Acide lactique concentré</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Solution très concentrée d'acide lactique (mélange racémique de 2 énantiomères)</p>	 <p>Figure 143 : Acide lactique (278)</p>	<p>Bon milieu d'observation des spores</p> <p>Visqueux (préparations semi-permanentes)</p> <p>Peu utilisé seul, il entre dans la composition de nombreux milieux</p>	<p>Employé comme conditionnement alimentaire, irritant en concentration élevée</p>	<p>Attention aux vapeurs d'ammoniac (fermer le flacon en cas de manipulation de solution d'ammoniac)</p>
<p>Acide nitrique</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (AcideNitrique2011)</p>	<p>Réactif macrochimique</p>	<p>Liquide à odeur nitreuse à 68% d'acide</p>	 <p>Figure 144 : Acide nitrique (279)</p>	<p>Pour la réaction de Schaeffer (détermination des Agarics « Schaeffer O », non comestibles ou « Schaeffer + », sans danger)</p>	<p>Acide fort très corrosif</p> <p>Eviter tout contact avec la peau et les yeux</p> <p>Ne pas ingérer</p> <p>Réagit avec certains composés organiques pour donner des produits explosifs</p>	<p>Dans un flacon brun hermétiquement fermé, dans une pièce bien ventilée</p>

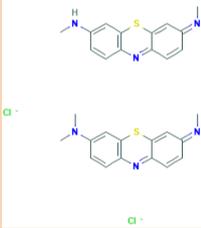
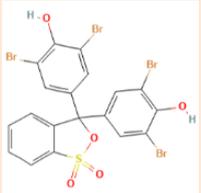
<p>Acide picrique, aqueux ou alcoolique</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (AcidePicrique2011)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Solution aqueuse ou alcoolique saturées</p>	 <p>Figure 145 : Acide picrique (280)</p>	<p>Utilisé pour fixer et colorer les préparations microscopiques, peu efficace seul il entre dans la composition de nombreuses préparations fixatrices</p>	<p>Très toxique et dangereux</p> <p>L'acide picrique est détonant et explosif</p> <p>Ne jamais le mélanger à la glycérine (→ trinitroglycérine, hautement explosif)</p> <p>N'est plus explosif sous forme aqueuse mais tache les vêtements de manière indélébile (coton, laine, soie)</p> <p>Très toxique per os sous toutes ses formes</p>	<p>Très bonne conservation dans un flacon en verre brun hermétiquement fermé à l'émeri (bouchon et goulot frottés avec une roche appelée émeri, permettant une étanchéité complète)</p>
<p>Acide pyrogallique</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (Acide-Pyrogallique2011)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Solution aqueuse d'acide pyrogallique</p>	 <p>Figure 146 : Acide pyrogallique (281)</p>	<p>Agent réducteur</p>	<p>Nocif : ne pas inhaler, ingérer ni mettre en contact avec la peau</p> <p>Manipuler sous hotte</p> <p>Danger pour les organismes aquatiques et l'eau potable</p> <p>Mutagène possible</p>	<p>Conserver dans un flacon hermétique placé dans une pièce bien ventilée, à l'abri de la lumière et de l'humidité, dans un endroit frais (15-25°C)</p> <p>Incompatible avec de nombreux produits (métaux +++)</p>

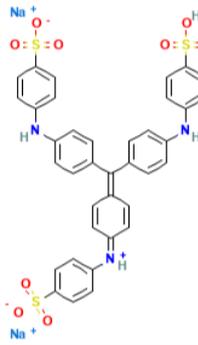
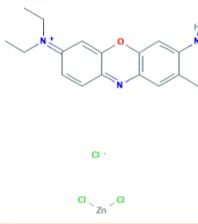
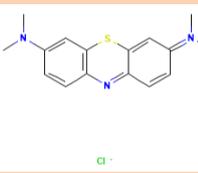
<p>Acide sulfurique dilué 2x</p>	<p>Réactif mixte</p>	<p>Liquide dense et épais contenant généralement un peu moins de 50% d'acide sulfurique</p>	<p></p> <p>Figure 147 : Acide sulfurique (282)</p>	<p>Utilisé sous forme de sulfoaldéhyde</p> <p>La sulfovanilline permet l'étude des russules et des lactaires</p> <p>L'acide sulfurique pur colore, entre autres, les lames de l'Amanite phalloïde en lilas-violet pâle</p>	<p>Réactif très dangereux (très corrosif, oxydant et déshydratant), dégagement de chaleur en mélange avec de l'eau</p> <p>Verser l'acide dans l'eau (par petites quantités) et jamais l'inverse !</p> <p>Eviter le mélange avec des produits basiques</p>	<p>Conservation dans un flacon en verre bien fermé (bouchon en plastique résistant à la corrosion provoquée par l'acide sulfurique)</p>
<p>A.F.A. (Alcool Formolé Acétique)</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (AFA-fixateur2011)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Acide acétique</p>	<p></p> <p>Figure 148 : Acide acétique (276)</p>	<p>Fixateur (sans conservation des lipides)</p>	<p>Un peu caustique, très irritant pour les voies respiratoires et pour les muqueuses</p> <p>Manipuler avec précautions et en cas de contact laver immédiatement et abondamment</p>	<p>Conserver dans un flacon bien hermétique (composés volatiles)</p>
<p>Alcool éthylique</p>			<p></p> <p>Figure 149 : Alcool éthylique (283)</p>			
<p>Formol</p>			<p></p> <p>Figure 150 : Formol (247)</p>			

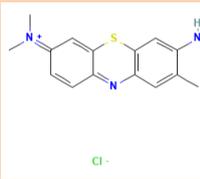
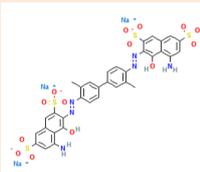
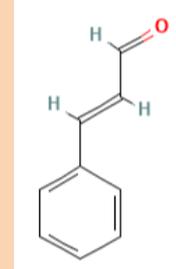
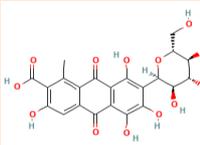
<p>Albumine de Meyer</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (EauAlbumineuse2011)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Solution aqueuse à base d'albumine, de glycérine et de salicylate de sodium (+/- 0,1g de phénol pur ou 1g de thymol)</p>	 <p>Figure 151 : Structure de l'albumine (protéine) (284)</p>  <p>Figure 152 : Glycérine (285)</p>  <p>Figure 153 : Salicylate de sodium (286)</p>	<p>Réalisation d'un frottis de spores (facilite la coloration à postériori)</p> <p>Facilite la coloration de coupes en permettant une bonne adhésion du produit (la coupe) au support (la lame)</p>	<p>Ne pas ingérer</p>	<p>Conserver la solution mère d'albumine au frais, ajouter l'eau extemporanément et conserver au frais</p>
<p>Alcools divers</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (Alcools2011)</p>	<p>Réactif mixte</p>	<p>Solutions titrées de divers alcools</p>	 <p>Figure 154 : Fonction alcool (287)</p>	<p>En microscopie : actions solvante et déshydratante</p> <p>Bases de nombreux réactifs et colorants</p> <p>En macrochimie : l'éthanol à 90° colore la cuticule des Agarics de la section <i>Xanthodermatei</i> en jaune en moins de 10 secondes</p>	<p>Tous inflammables</p> <p>Le méthanol est : toxique par inhalation ainsi qu'en contact avec les yeux ou la peau ; risque de cécité ; ne pas ingérer et manipuler de préférence sous hotte</p>	<p>Très longue conservation dans un flacon fermé hermétiquement, à l'écart de sources de chaleur (conserver entre 15 et 25°C)</p> <p>L'alcool absolu se conserve avec des bouchons contenant un dessiccateur chimique</p>

<p>Alcool polyvinyle (PVA)</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (Alcool-Polyvinyle2011)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Poudre blanche préparée sous forme d'une solution aqueuse phénolée à laquelle il peut également être associé de l'acide lactique</p>	 <p>Figure 155 : PVA (288)</p>	<p>Pour l'inclusion (préparation de coupes très fines) sous forme de solution aqueuse phénolée</p> <p>Pour la conservation définitive des coupes (avec de l'acide lactique)</p> <p>Pour la conservation définitive des sporées (après réalisation d'un frottis à l'aide de l'eau albuminée et en association avec l'acide lactique)</p>	<p>Phénol toxique (de préférence sous hotte)</p> <p>PVA non toxique mais ne pas ingérer</p>	<p>Conserver le PVA en poudre sec</p> <p>Préparer la solution aqueuse phénolée extemporanément</p> <p>Bonne conservation du PVA phénolé à l'acide lactique dans un flacon bien fermé</p>
<p>Alun de fer ammoniacal</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (AlunDe-Fer2011)</p>	<p>Réactif macrochimique</p>	<p>Sulfate double d'ammonium et de fer (III) dodécahydraté (cristal)</p>	 <p>Figure 156 : Sulfate double d'ammonium et de fer (III) dodécahydraté (289)</p>	<p>Remplace le sulfate de fer employé dans la détermination des Russules</p>	<p>Ne pas ingérer</p>	<p>Dans un flacon hermétique (avec un bout de coton hydrophile)</p>
<p>Ammoniaque concentrée</p>	<p>Réactif mixte</p>	<p>Solution aqueuse concentrée d'ammoniaque (entre 20 et 30% en général)</p>	 <p>Figure 157 : Ammoniaque concentrée (290)</p>	<p>Etude macrochimique des champignons du genre <i>Xerocomus</i> par exemple</p> <p>En microscopie, permet entre autres de visualiser les chrysocystides des champignons des genres <i>Hypolome</i> et <i>Strophaire</i> ou les cystides de certains <i>Inocybes</i></p>	<p>Très volatile, l'ammoniaque libère du gaz (ammoniac) fortement irritant</p> <p>Produit basique donc corrosif</p> <p>Caractère explosif au contact de l'iode !</p>	<p>Conservation dans un petit flacon bien fermé (dégagement d'ammoniac et dénaturation en cristaux de carbonate d'ammonium par réaction avec le gaz carbonique de l'air)</p>

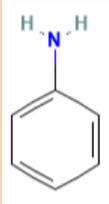
<p>Ammoniaque diluée à 2%</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Solution aqueuse contenant 10 à 15% de gaz ammoniac</p>	<div data-bbox="767 566 960 815" data-label="Chemical-Block">  </div> <p>Figure 158 : Ammoniaque concentrée (290)</p>	<p>En microscopie, permet entre autres de visualiser les chrysocystides des champignons des genres Hypholome et Strophaire ou les cystides de certains Inocybes</p> <p>Pas utilisée en macrochimie (réactions trop faibles) mais plus douce que l'ammoniaque concentrée pour réaliser des montages de milieux d'étude microscopique</p>	<p>Très volatile, l'ammoniaque libère du gaz (ammoniac) fortement irritant</p> <p>Produit basique donc corrosif</p> <p>Caractère explosif au contact de l'iode !</p> <p>Caractéristiques atténuées par rapport à l'ammoniaque concentrée du fait de la dilution</p>	<p>Conservation dans un petit flacon bien fermé (dégagement d'ammoniac et dénaturation en cristaux de carbonate d'ammonium par réaction avec le gaz carbonique de l'air)</p> <p>La dégradation de l'ammoniaque est plus lente dans le cas de la solution diluée que pour l'ammoniaque concentrée</p>
<p>Auramine Fiche sur Champignons-pas-sion (Auramine2011)</p>	<p>Pour la microscopie à fluorescence</p>	<p>Colorant basique de nuance jaune</p>	<div data-bbox="767 1473 975 1765" data-label="Chemical-Block">  </div> <p>Figure 159 : Auramine (291)</p>	<p>Coloration en jaune-vert fluorescent des mycobactéries par l'auramine phéniquée</p>	<p>Cancérogène soupçonné</p> <p>Ne pas ingérer</p> <p>Inflammable ou explosif au contact de l'air</p> <p>Incompatible avec les bases et les agents oxydants forts</p> <p>Eviter tout contact avec la peau ou les yeux</p> <p>Ne pas inhaler</p>	<p>Conserver entre 5 et 30°C jusqu'à date de péremption dans un flacon bien fermé</p>

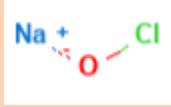
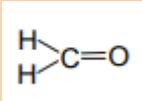
<p>Baume de Canada</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (BaumeCanada2011)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Résine de sapins, diluée dans du xylène</p>		<p>Conservation définitive des coupes</p>	<p>Ne pas ingérer</p> <p>Xylène volatil et inflammable, très dangereux par ingestion</p>	<p>Dans des flacons de stockage spéciaux permettant un meilleur dosage de la quantité à prélever (tigelle de verre)</p>
<p>Bitume de Judée</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (ConserveurPrepa2011)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Résine fossile associée à de l'huile de lin</p>		<p>Sceller les préparations microscopiques</p>		
<p>Bleu Azur II</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (BleuAzur2011)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Colorant en solution aqueuse phénolée</p>	 <p>Figure 160 : Bleu Azur II (292)</p>	<p>Colorant</p>	<p>Ne pas ingérer</p> <p>Tache la peau et les vêtements</p>	<p>Très longue, dans un flacon bien fermé</p>
<p>Bleu de bromophénol</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (BleuDeBromophenol2011)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Tétrabromophénolsulfonephthaléine</p>	 <p>Figure 161 : Bleu de bromophénol (293)</p>	<p>Indicateur coloré de pH</p>	<p>Ne pas ingérer</p> <p>Tache la peau</p>	<p>Très longue dans un flacon bien fermé</p>

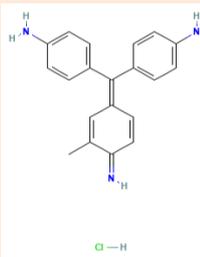
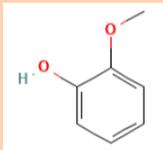
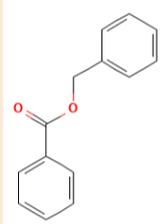
<p>Bleu coton au lactophénol</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Bleu de méthyle (aussi appelé bleu coton) solubilisé dans du lactophénol (eau bidistillée + glycérine + acide lactique + phénol) (294)</p>	 <p>Figure 162 : Bleu de méthyle (295)</p>	<p>Colorant spécifique de la callose (constituant de la paroi des hyphes des champignons), met en évidence les ornements des spores des ascomycètes</p> <p>Coloration du contenu des chrysocystides</p>	<p>Phénol toxique et corrosif</p> <p>Acide lactique irritant</p> <p>Tâches indélébiles de bleu coton sur certains textiles (notamment le coton)</p>	<p>Conserver dans un flacon en verre fermé hermétiquement</p>
<p>Bleu de cré-syl (aqueux ou alcoolique)</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (BleuDe-Cresyl2011)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Colorant du groupe des quinones-imides, sous-groupe des oxazines</p> <p>En solution aqueuse ou en solution alcoolique</p>	 <p>Figure 163 : Bleu de cré-syl (296)</p>	<p>Colorant vital (ne détruit pas le matériel cellulaire) métachromatique (colore certains éléments d'une couleur différente de la couleur du colorant)</p>	<p>Toxique sous sa forme pure, moins en solution (tache les vêtements et la peau)</p>	<p>Se conserve 1 à 2 ans dans un flacon bien fermé</p>
<p>Bleu de KUHNE</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (BleuDe-Kuhne2011)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Bleu de méthylène phéniqué en solution alcoolique</p> <p>Colorant du groupe des quinones-imides, sous-groupe des thiazines</p>	 <p>Figure 164 : Bleu de méthylène (297)</p>	<p>Colorant</p>	<p>Toxique à cause du phénol</p>	<p>Très bonne conservation dans un flacon bien fermé</p>
<p>Bleu de méthylène</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (BleuDe-Methylene2011)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Colorant basique du groupe des quinones-imides, sous-groupe des thiazines</p> <p>En solution aqueuse, comme colorant vital ou en solution aqueuse alunée</p>	 <p>Figure 165 : Bleu de méthylène (297)</p>	<p>Colorant</p>	<p>Peu ou pas toxique mais tache la peau et les vêtements</p>	<p>1 an dans un flacon bien fermé</p>

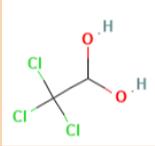
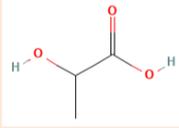
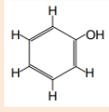
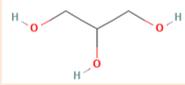
<p>Bleu de Toluidine</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (BleuDe-Toluidine2011)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Chlorhydrate de triméthylthionine</p> <p>Colorant basique du groupe des quinones-imides, sous-groupe des thiazines</p> <p>En solution aqueuse glycéri-née</p>	 <p>Figure 166 : Bleu de Toluidine (298)</p>	<p>Colorant méta-chromatique</p>	<p>Peu toxique en solution aqueuse mais tache la peau et les vêtements</p> <p>Ne pas ingérer</p>	<p>1 an dans un flacon bien fermé</p>
<p>Bleu trypane</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (TrypanBleu)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Colorant anionique du groupe des colorants azoïques</p>	 <p>Figure 167 : Bleu trypane (299)</p>	<p>Coloration des cellules mortes</p>	<p>Toxique per os et irritant pour les muqueuses</p> <p>Ne pas inhaler ni mettre en contact avec la peau</p> <p>Cancérogène soupçonné</p>	<p>Dans un flacon bien fermé dans une pièce bien ventilée et fraîche</p> <p>Ne pas manipuler pur</p>
<p>Brésinsky (test de)</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (BresinskyTest2011)</p>	<p>Chromatographie sur couche mince (CCM)</p>	<p>Nécessite de l'alcool (broyat de champignon dans l'alcool) ; une solution alcoolique d'aldéhyde cinnamique à 1% et des vapeurs d'acide chlorhydrique</p>	 <p>Figure 168 : Aldéhyde cinnamique (300)</p>	<p>Détection des amanitines par réalisation d'une CCM</p>	<p>Tous les produits sont toxiques ou irritants</p> <p>Sous hotte aspirante</p>	<p>Séparément dans des flacons en verre à bouchon de sécurité, bien hermétiques</p>
<p>Carmin acétique Chlorure de fer III</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (CarminAcétique2011)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Acide carminique, alumine, chaux et albuminoïdes associés à de l'eau et de l'acide acétique</p> <p>La solution de chlorure de fer III à 10% sert de « mordants » (intermédiaire entre le colorant et la pièce à colorer)</p>	 <p>Figure 169 : Carmin (301)</p>	<p>Fixateur et colorant, colore les noyaux de certaines espèces des genres Collybie, Clitocybe, Mycène et Tricholome</p> <p>Colore des granulocytes de la sous-famille des Lyophylloïdes (tri dans la famille des Tricholomatacées)</p>	<p>Peu dangereux</p> <p>Irritant léger des voies respiratoires et des yeux (acide acétique)</p>	<p>Plusieurs mois à 2 ans dans un flacon bien fermé</p>

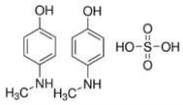
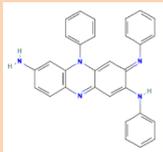
<p>Carmin aluné</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (CarminAlune2011)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Carmin, eau bidistillée et alun de potasse</p>	<p>Figure 170 : Carmin (301)</p> <p>Figure 171 : Alun de potasse (302)</p>	<p>Colorant, intéressant associé au vert d'iode</p>	<p>Eviter tout contact avec la peau</p> <p>Ne pas ingérer</p> <p>Ne pas manger ni boire pendant l'utilisation</p>	<p>Dans un récipient hermétique, dans un endroit frais et sec, bien ventilé</p>
<p>Carmin d'indigo</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (CarminIndigo2011)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Colorant acide, d'aspect solide violet</p>	<p>Figure 172 : Carmin d'indigo (303)</p>	<p>Indicateur de pH</p>	<p>Pas très bien connus</p> <p>Observer les précautions habituelles de manipulation des produits chimiques</p>	<p>Dans un flacon en verre bien fermé</p>
<p>Carmin d'Orth</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (Colorants2011)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Eau bidistillée</p> <p>Carbonate de lithium à saturation</p> <p>Carmin</p>	<p>Figure 173 : Carbonate de lithium (304)</p>	<p>Colorant</p>	<p>Ne pas ingérer, éviter le contact</p> <p>Tache les vêtements et la peau</p>	<p>Quelques mois à 2 ou 3 ans</p>
<p>Chloral-lactophénol</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Liquide visqueux correspondant au mélange d'hydrate de chloral, de phénol et d'acide lactique</p> <p>L'hydrate de chloral étant un solide blanc hydrosoluble</p>	<p>Figure 174 : Hydrate de chloral (305)</p>	<p>Préparations très claires pouvant manquer de contraste</p> <p>Gonfle les cellules (mesures faussées)</p> <p>Préparations semi-permanentes (liquide visqueux)</p> <p>Limite le mouvement du contenu à observer</p>	<p>Phénol toxique et corrosif</p> <p>Acide lactique irritant</p> <p>Hydrate de chloral toxique et irritant</p>	<p>Conserver dans un flacon en verre fermé hermétiquement</p>

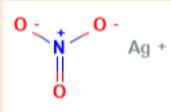
<p>Eau aniliné</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (EauAnilinee)</p>	<p>Réactif macro-chimique</p>	<p>Suspension d'aniline dans de l'eau bidistillée</p>	<p></p> <p>Figure 175 : Aniline (306)</p>	<p>Mets en évidence les phénoloxydases</p>	<p>Aniline pure dangereuse (vapeurs toxiques), travailler sous hotte aspirante</p> <p>Toxique par contact et par ingestion</p> <p>Moins dangereuse diluée dans l'eau, sauf par ingestion</p>	<p>Dans un flacon en verre brun (conserver à l'obscurité) avec un bouchon en verre rodé ou en plastique</p> <p>Renouveler à chaque saison</p>
<p>Eau bidistillée</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Eau distillée deux fois successivement (ne contient pas ou peu de substances minérales)</p>	<p></p> <p>Figure 176 : Eau (307)</p>	<p>Liquide naturel modifiant peu les éléments à étudier et n'altérant jamais les pigments</p> <p>Permet de dresser un tableau général des tissus à observer</p> <p>Solvant principal des réactifs utilisés en mycologie</p> <p>Préparations difficilement lisibles, manque de contraste</p> <p>Eclatement des hyphes par turgescence (contre le phénomène en utilisant une solution physiologique)</p>	<p>Aucun danger</p>	<p>Dans un flacon fermé (en cas d'acidification, faire bouillir afin d'évacuer le gaz carbonique)</p>

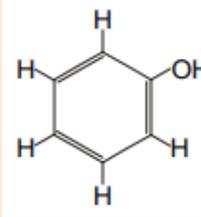
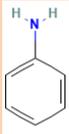
<p>Eau de javel</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (EauDe-Javel)</p>	<p>Réactif mixte</p>	<p>Solution aqueuse d'hypochlorite de soude</p>	 <p>Figure 177 : Hypochlorite de soude (308)</p>	<p>Comme réactif macrochimique :</p> <p>Exacerbe le jaunissement des Agarics toxiques (de même que l'alcool à 90°)</p> <p>Comme agent microscopique :</p> <p>Dissout le contenu des cellules</p> <p>Comme agent de dépigmentation</p>	<p>Corrosif puissant très dangereux pour les yeux et pour les muqueuses</p>	<p>6 mois en solution aqueuse (18 à 24 mois pur)</p>
<p>Fixateurs divers</p> <p>Fiche 1 sur Champignons-pas-sion (FixateurAPI-crique)</p> <p>Fiche 2 (Fixateurs2)</p> <p>Fiche 3 (FixateurDe-Hollande)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Nombreuses formules</p>		<p>Fixer la préparation microscopique (soit, tuer les cellules vivantes pour les conserver)</p>		
<p>Formol pur</p>	<p>Réactif macrochimique</p>	<p>Solution aqueuse concentrée de méthanal (gaz) à 35-40% stabilisé par du méthanol</p>	 <p>Figure 178 : Formol (247)</p>	<p>Détermination des espèces du genre <i>Leccinum</i></p>	<p>Gaz irritant, toxique et corrosif</p>	<p>Polymérisation en trioxyméthylène par le froid = conserver le produit à température ambiante</p> <p>Garder dans un flacon hermétiquement fermé</p>

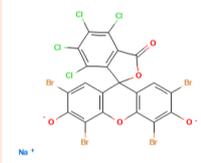
<p>Fuchsine</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (Fuchsine-DeZiehl2011)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Colorant</p> <p>Mélanges basiques de chlorures et d'acétates de rosaniline ou de pararosaniline</p>	 <p>Figure 179 : Un exemple de fuschine basique (309)</p>	<p>Coloration régressive (coloration excessive puis décoloration au fur et à mesure)</p> <p>Observation d'hyphes de rustules à incrustations acido-résistantes (colorer, laver puis exposer à une solution acide et laver avant d'observer)</p>	<p>Toxique en cas de contact avec la peau ou d'ingestion</p> <p>Tenir à l'écart de toute flamme (ne pas fumer)</p>	<p>Plusieurs années dans un flacon bien fermé</p>
<p>Gaïacol</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (Gaïacol)</p>	<p>Réactif macrochimique</p>	<p>Composé de résine de gaïac, issu de sa distillation</p> <p>De formule $C_7H_8O_2$</p> <p>En solution alcoolique à 5%</p> <p>Il ne s'agit pas de la même chose que le guaiacol (de formule $C_{10}H_{14}O_4$)</p>	 <p>Figure 180 : Gaïacol (310)</p>	<p>Mise en évidence des phénoloxydases par une coloration rouge grenat</p> <p>Détermination de Cortinaires</p>	<p>Alcool inflammable</p> <p>Peu toxique dilué (mais nocif pur, manipulation sous hotte et avec des gants, ne pas ingérer)</p>	<p>Plusieurs années dans un flacon brun hermétiquement fermé</p>
<p>Huile pour immersion</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (HuileImmersion2011)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Diverses huiles</p> <p>Par exemple benzoate de benzyle exclusivement destinée à la microscopie</p>	 <p>Figure 181 : Benzoate de benzyle (311)</p>	<p>A utiliser avec les objectifs à immersion (x1000, mention « immersion oil » inscrite sur l'objectif)</p>	<p>Selon l'huile utilisée, potentiellement nocif par ingestion</p> <p>Ne pas jeter dans l'évier</p>	<p>Très bonne conservation dans un flacon hermétique entre 15 et 25°C</p>

<p>Hydrate de choral (ou chloral hydraté)</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (HydrateChloral)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Sous forme solide</p>	 <p>Figure 182 : Hydrate de chloral (305)</p>	<p>Entre dans la composition du chloral-lactophé-nol (milieu d'observation)</p>	<p>Toxique <i>per os</i>, irritant pour les muqueuses</p> <p>Ne pas inhaler</p>	<p>Dans un flacon bien fermé</p> <p>Dans un endroit frais et bien ventilé</p> <p>Ne pas manipuler pur (manipulation réservée aux spécialistes...)</p>
<p>Lactophé-nol</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Liquide visqueux et incolore à odeur de phénol (mélange d'acide lactique, de phénol, de glycérine et d'eau bidistillée)</p>	 <p>Figure 183 : Acide lactique (278)</p>  <p>Figure 184 : Phénol (247)</p>  <p>Figure 185 : Glycérine (285)</p>	<p>Préparations très lisibles semi-permanentes</p> <p>Faible contraste</p> <p>Base d'autres réactifs</p>	<p>Acide lactique irritant</p> <p>Phénol toxique et corrosif</p>	<p>Conserver dans un flacon en verre fermé hermétiquement</p>
<p>Lugol</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (tech_24)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Solution aqueuse iodo-iodurée à 1% d'iode</p>	 <p>Figure 186 : Iodure de potassium (312)</p>	<p>« Mordant » (prépare l'objet d'étude à recevoir un autre colorant)</p> <p>Colorant</p>	<p>Légèrement caustique</p> <p>Iode + ammoniacale = explosif</p> <p>Tache les vêtements en coton</p>	<p>Plusieurs années dans un flacon en verre fermé hermétiquement (bouchon en verre)</p>

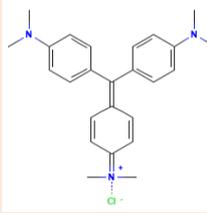
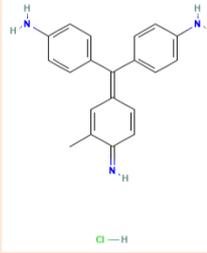
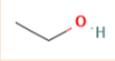
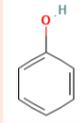
<p>Métol</p> <p>Fiche sur Champignons-passion (Metol)</p>	<p>Réactif macrochimique</p>	<p>Métol (poudre) en solution aqueuse ou en solution avec du phénol et du formol appelée F.M.P.</p>	 <p>Figure 187 : Métol (313)</p>	<p>Détermination des Cortinaires :</p> <p>Coloration violette pour certaines espèces</p> <p>Coloration jaune pour d'autres</p> <p>Coloration rose-rouge puis violette</p> <p>Pas de réaction colorée</p>	<p>Danger du formol et du phénol</p> <p>Métol toxique sous sa forme pure</p> <p>Ne pas ingérer</p> <p>Manipuler de préférence sous hotte</p>	<p>La solution aqueuse se change tous les ans et nécessite une conservation dans un flacon de verre brun fermé hermétiquement</p> <p>La solution F.M.P. se conserve 4 à 5 ans dans un flacon en verre brun</p>
<p>Nigrosine</p> <p>Fiche sur Champignons-passion (Nigrosine)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Colorant du groupe des quinone-imides, sous-groupe des indulines</p> <p>En solution aqueuse ou alcoolique</p>	 <p>Figure 188 : Nigrosine (314)</p>	<p>Mise en évidence par contraste des basides et cystides de certains champignons</p>	<p>Peu toxique</p> <p>Ne pas ingérer</p> <p>Tache la peau et les vêtements</p>	<p>Très bonne conservation dans un flacon bien fermé après ajout d'1 goutte de formol/5cc</p>

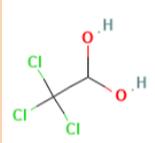
<p>Nitrate d'argent</p> <p>Fiche sur Champignons-pas-sion (tech_26)</p>	<p>Réactif macroc-mique</p>	<p>Cristal de nitrate d'argent en solu-tion aqueuse am-moniaquée (ML15) ou en solu-tion aqueuse simple (ML15a)</p>	 <p>Figure 189 : Ni-trate d'argent (315)</p>	<p>Détermination de Cortinaires (la découverte de nouvelles es-pèces de Cortinaires rend l'uti-lisation de ce ré-actif moins dis-criminante, il s'agit plutôt de discrimination de groupes de Cortinaires</p>	<p>Caustique, corrosif, toxique</p> <p>Tache la peau de noir</p>	<p>Renouve-ler chaque année en solution aqueuse</p> <p>En solu-tion am-monia-cale, con-servation pendant 3 à 4 ans dans un flacon en verre brun à l'abri de la lu-mière et bien her-métique-ment fermé</p>
<p>Permanga-nate de po-tassium</p> <p>Fiche Cham-pignons-pas-sion (Per-manganate)</p>	<p>Pour la micros-copie</p>	<p>Solution aqueuse de permanganate de potassium</p>	 <p>Figure 190 : Per-manganate de potassium (316)</p>	<p>Colorant (sous forme de solu-tion ou de cris-taux) pour vi-sualisation de spores incolores ou pour exa-mens de cuti-cules par exemple</p>	<p>Cristal inflam-mable en mé-lange à la gly-cérine</p> <p>Explosif en mélange avec de l'acide sul-furique con-centré</p> <p>Produit un gaz haute-ment toxique en mélange avec l'acide chlorhydrique</p> <p>Tache les vê-tements et la peau</p>	<p>Sous sa forme cristalline dans un flacon, à l'abri de l'air, de la chaleur, de la lumière et des produits cités dans la case pré-cédente</p>

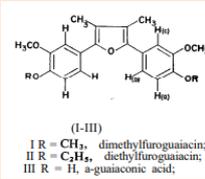
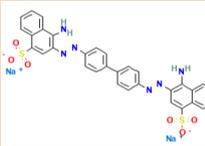
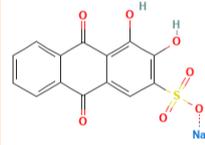
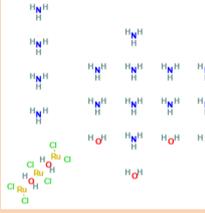
<p>Phénol à 3% dans l'eau bidistillée</p>	<p>Réactif macrochimique</p>	<p>Petits cristaux blancs à odeur caractéristique de phénol solubilisés dans l'eau bidistillée</p>	 <p>Figure 191 : Phénol (247)</p>	<p>En général -> coloration brunnâtre et lente <i>Amanita crocea</i> -> coloration rouge vineux sur le pied Base de d'autres réactifs</p>	<p>Toxique et corrosif, particulièrement à l'état pur (en solution il convient d'éviter tout contact avec la peau ou les yeux et d'éviter de respirer les vapeurs)</p>	<p>A conserver à l'abri de la lumière (sensible aux radiations ultraviolettes) et fermé hermétiquement (les cristaux sont hygroscopiques et l'oxygène de l'air le dénature même en solution)</p>
<p>Phénolamine Fiche Champignons-pas-sion (tech_28)</p>	<p>Réactif macrochimique</p>	<p>Mélange d'aniline et d'acide sulfurique dans une solution aqueuse de phénol cristallisé selon la formule du Docteur HENRY</p>	 <p>Figure 192 : Aniline (306)</p>  <p>Figure 193 : Acide sulfurique (282)</p>	<p>Pour l'étude des Cortinaires (réactions rouge, rouge pourpre, brun sépia ou encore jaune en 5 à 20 minutes)</p>	<p>Phénol corrosif et toxique Acide sulfurique corrosif Aniline très toxique Ne pas mettre en contact avec la peau ou les yeux et éviter de respirer les vapeurs</p>	<p>Conserver à l'abri de la lumière (flacon en verre brun foncé) Eviter l'exposition à l'air (flacon bien fermé) Changer tous les ans (tous les 2 ans maximum)</p>

<p>Phloxine B Fiche Champignons-passion (Phloxine2011)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Colorant du groupe des phloxines (parmi les érythrosines qui sont des éosines iodées)</p> <p>En solution aqueuse, alcoolique ou encore ammoniacale</p>	 <p>Figure 194 : Phloxine B (317)</p>	<p>Observation des cystides (coloration par la phloxine puis traitement par KOH à 5%, attention noircissement de la phloxine par la potasse assez rapide)</p> <p>Pour l'examen des cuticules de Mycènes (mise en évidence des ornements des hyphes superficielles des revêtements)</p> <p>En mélange à d'autres colorants, par exemple double coloration avec le rouge Congo</p>	<p>Ne pas ingérer</p> <p>Eviter le contact avec la peau</p> <p>Tache la peau et les vêtements</p>	<p>1 an dans un flacon bien fermé (voire plus, tester de temps en temps)</p>
<p>Potasse à 10% dans l'eau bidistillée</p>	<p>Réactif mixte</p>	<p>Hydroxyde de potassium à 10% en solution à aqueuse</p> <p>Parfois solution à 5 voire 2%</p>	 <p>Figure 195 : Hydroxyde de potassium (318)</p>	<p>Détermination des cortinaires</p> <p>Réaction jaune citron sur la cuticule de <i>Amanita virosa</i></p>	<p>Corrosif</p>	<p>Flacon bien fermé (ouvrir rarement et refermer rapidement, dénaturation en carbonate de potassium par réaction avec le CO₂ atmosphérique mise en évidence par l'apparition de cristaux brillants)</p>

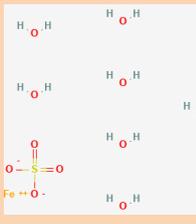
<p>Potasse à 2% dans l'eau bidistillée</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Hydroxyde de potassium à 2% en solution aqueuse</p>	 <p>Figure 196 : Hydroxyde de potassium (318)</p>	<p>Bon milieu d'observation d'action plus douce que la solution à 5%</p>	<p>Corrosif</p>	<p>Flacon bien fermé (ouvrir rarement et refermer rapidement, dénaturation en carbonate de potassium par réaction avec le CO₂ atmosphérique mise en évidence par l'apparition de cristaux brillants)</p>
<p>Potasse à 5% dans l'eau bidistillée</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Hydroxyde de potassium à 5% en solution aqueuse</p>	 <p>Figure 197 : Hydroxyde de potassium (318)</p>	<p>Base d'autres réactifs (le rouge Congo s'y dissous) Bon milieu d'observation mais risque d'altération des cellules</p>	<p>Corrosif</p>	<p>Flacon bien fermé (ouvrir rarement et refermer rapidement, dénaturation en carbonate de potassium par réaction avec le CO₂ atmosphérique mise en évidence par l'apparition de cristaux brillants)</p>

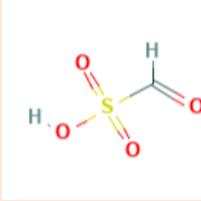
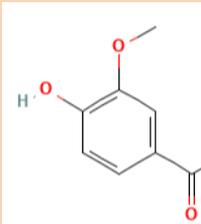
<p>Réactif de Bailenger</p> <p>Fiche Champignons-pas-sion (Bailenger2011)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Solution à base de cristal violet, fuchsine basique, éthanol et phénol</p>	<div data-bbox="769 208 976 421" data-label="Chemical-Block">  </div> <p>Figure 198 : Cristal violet (319)</p> <div data-bbox="769 510 976 763" data-label="Chemical-Block">  </div> <p>Figure 199 : Un exemple de fuschine basique (309)</p> <div data-bbox="807 904 922 965" data-label="Chemical-Block">  </div> <p>Figure 200 : Ethanol (283)</p> <div data-bbox="823 1055 906 1178" data-label="Chemical-Block">  </div> <p>Figure 201 : Phénol (320)</p>	<p>Mise en évidence des pleurocystides des inocybes</p>	<p>Très toxique <i>per os</i> (phénol)</p> <p>Se rincer les mains après usage</p>	<p>Très bonne conservation dans un flacon en verre brun fermé hermétiquement en solution concentrée (diluer extemporanément pour usage)</p>
---	----------------------------	---	--	---	---	---

<p>Réactif de Melzer</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Liquide brun, épais</p> <p>Composé d'iode, d'iodure de potassium, d'hydrate de chloral et d'eau</p>	<p></p> <p>Figure 202 : Iodure de potassium (312)</p> <p></p> <p>Figure 203 : Hydrate de chloral (305)</p>	<p>L'iode permet de différencier les éléments iodo-négatifs (éléments jaune-brunâtres), des éléments amyloïdes (éléments contenant de l'amidon prenant alors une coloration gris-bleu ardoise, voire noire) et des éléments dextri-noïdes (éléments contenant des dextrans prenant alors une coloration brun-rouge foncé)</p> <p>Cette différenciation est intéressante chez les Amanites, les Mycènes et les Lépiotes</p> <p>Observation des spores de lactaires et russules</p> <p>Détermination des Ascomycètes</p> <p>Parfois utilisé en macrochimie le Lugol (mélange d'iode, d'iodure de potassium et d'eau) lui est cependant préféré</p>	<p>Hydrate de chloral toxique et irritant</p> <p>Iode nocif, tâche les vêtements en coton</p>	<p>Conservation dans un flacon en verre fermé hermétiquement à l'abris de la lumière</p>
--------------------------	----------------------------	--	---	--	---	--

<p>Résine de gaïac à 10% dans l'alcool à 80°</p>	<p>Réactif macrochimique</p>	<p>Solution alcoolique de résine de gaïac</p> <p>Composé phénolique responsable de la réaction bleue après transformation par les phénoloxydases -> acide guaiaconique transformé en bleu de gaïac</p>	 <p>Figure 204 : Différents composés de résine de gaïac (321)</p>	<p>Coloration bleu turquoise presque systématique</p> <p>Vitesse et intensité de la réaction comme clé de détermination (<i>Russula ochroleuca</i> : immédiate et intense, <i>Russula fellea</i> lente et faible)</p>	<p>Inflammable (alcool)</p>	<p>Fermé hermétiquement (il est conseillé de renouveler la solution tous les ans)</p>
<p>Rouge Congo ammoniacal ou aqueux</p> <p>Fiche 1 Champignons-pas-sion (Rouge-CongoNH32011)</p> <p>Fiche 2 (RougeCongoSDS2011)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Le rouge Congo est un colorant acide polyazoïque</p> <p>Il peut être utilisé en solution avec de l'ammoniaque ou en solution aqueuse avec un agent mouillant (Sodium Dodécyl Sulfate par exemple)</p>	 <p>Figure 205 : Rouge Congo (322)</p>	<p>Colore la paroi de la plupart des hyphes, bon contraste</p> <p>Permet la mise en évidence des anses d'anastomose</p> <p>Très volatil, se dessèche en cours d'observation</p> <p>Dissolution de certains éléments</p>	<p>Tâche les vêtements</p> <p>Ammoniaque très volatile, libère du gaz ammoniac fortement irritant, corrosif</p> <p>Le SDS pur est quant à lui toxique en contact avec la peau et par ingestion. En solution irrite la peau et les yeux</p>	<p>Conservation dans un petit flacon bien fermé</p> <p>La solution aqueuse se conserve 1 an maximum</p>
<p>Rouge d'Alizarine</p> <p>Fiche Champignons-pas-sion (RougeAlizarine)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Colorant rouge du groupe des oxyquinones</p> <p>Il est utilisé en solution aqueuse</p>	 <p>Figure 206 : Rouge d'Alizarine (323)</p>	<p>Colorant</p>	<p>Toxique par ingestion</p>	<p>Dans un flacon sombre à température ambiante</p>
<p>Rouge de Ruthénium</p> <p>Fiche Champignons-pas-sion (Rouge-Ruthenium)</p>	<p>Pour la microscopie</p>	<p>Colorant en solution aqueuse d'alun de potassium</p>	 <p>Figure 207 : Rouge de Ruthénium (324)</p>	<p>Coloration des éléments basophiles</p> <p>Double coloration avec le bleu de méthylène aluné</p>	<p>Toxique par ingestion et par contact</p> <p>Tache la peau et les vêtements</p>	<p>1 à 2 ans maximum</p>

<p>Soude à 10% dans l'eau bidistillée</p>	<p>Réactif mixte</p>	<p>Solution aqueuse d'hydroxyde de sodium</p>	 <p>Figure 208 : Hydroxyde de sodium (325)</p>	<p>Détermination des cortinaires</p>	<p>Corrosif malgré la dilution</p>	<p>Flacon bien fermé (ouvrir rarement et refermer rapidement, dénaturation en carbonate de sodium par réaction avec le CO₂ atmosphérique mise en évidence par l'apparition de cristaux brillants)</p>
--	----------------------	---	---	--------------------------------------	------------------------------------	--

<p>Sulfate de fer</p>	<p>Macro-chimique</p>	<p>Sulfate ferreux heptahydraté sous forme de cristal ou en solution à 10% de sulfate de fer</p>	 <p>Figure 209 : Sulfate de fer heptahydraté (326)</p>	<p>Détermination des russules (réactions variées)</p>	<p>Peu dangereux sous forme de cristal, éviter le contact prolongé</p> <p>Attention à la présence d'acide sulfurique</p>	<p>Conservation du cristal dans un flacon fermé à l'abri de l'oxygène, de l'humidité et de la lumière après l'avoir enduit d'huile (pour limiter le dessèchement)</p> <p>La solution peut être conservée plusieurs années par ajout d'acide sulfurique (en quantité précisément déterminée), malgré tout il est conseillé d'en changer à chaque saison</p>
------------------------------	-----------------------	--	---	---	--	--

Sulfoformol	Mixte (mais surtout utilisé pour l'étude macrochimique)	Liquide incolore de la famille des sulfoaldéhydes	 <p>Figure 210 : Sulfoformol (327)</p>	Etude des lactaires, russules, tricholomes, ainsi que certains cortinaires (http://www.champignons-passion.be/Sulfo-Formol.pdf)	Dangereux du fait de la présence tant de l'acide sulfurique (corrosif même dilué) que du formol (vapeurs toxiques et irritantes)	<p>Conserver dans un flacon bien fermé (hermétique à l'eau et à l'air car l'acide sulfurique est hygroscopique) à température ambiante (polymérisation du formol favorisée par des températures basses)</p> <p>Il est conseillé de le renouveler chaque année voire de le préparer extemporanément sur lame de verre</p>
Vanilline	Mixte	Poudre blanche à forte odeur de vanille (composé aromatique, dérivée du benzène)	 <p>Figure 211 : Vanilline (328)</p>	Essentiellement sous forme de sulfovanilline, particulièrement pour réaliser des milieux de montage pour étude microscopique	Peu nocive seule, si elle est associée à l'acide sulfurique ou chlorhydrique la solution obtenue est corrosive	Sensible aux radiations ultraviolettes et à l'oxydation par l'oxygène de l'air : conserver à l'obscurité dans un flacon bien fermé

Annexe 10. Référence 6.6 du référentiel de pharmacie d'officine édité par la SFPC (253)

Vous pouvez retrouver l'ensemble du référentiel en ligne, dans l'onglet "Ressources" sur le site de la SFPC : <https://sfpc.eu/ressources/>

Ci-joint le lien direct du PDF en ligne : <https://sfpc.eu/wp-content/uploads/2020/10/2014010984-referentiel-pharma-officine.pdf>

Référence 6.6 : Demandes d'identification

Explication

L'officine peut être sollicitée pour toutes sortes d'identification notamment champignons, baies, plantes toxiques,... Ces identifications peuvent revêtir un caractère d'urgence. Elles sont assorties de conseil sur la conduite à tenir et sur l'orientation vers des soins en cas de suspicion d'intoxication ou de contact nocif.

La demande d'identification fait partie intégrante du rôle de l'officine. Le pharmacien est le seul professionnel de santé dont l'étude des champignons est obligatoire dans son cursus universitaire. Sa compétence et la fiabilité de sa réponse, son implication dans l'orientation éventuelle du patient vers des soins sont primordiales. C'est la personne de confiance vers qui se dirige spontanément le public pour les identifications notamment des champignons, des baies et des plantes toxiques.

Critères

- 6.6.1 : Disposer d'outils de diagnose, d'une base documentaire pour l'officine et de documents pour les clients
- 6.6.2 : Promouvoir la demande d'identification des champignons, des baies et plantes toxiques au sein de l'officine

Figure 212 : Référence 6.6 du référentiel de pharmacie d'officine édité par la SFPC (explications)

Source : <https://uspo.fr/wp-content/uploads/2014/01/R%C3%A9f%C3%A9rentiel%20pharmacie%20d'officine.pdf>

Critère 6.6.1

Disposer d'outils de diagnose, d'une base documentaire pour l'officine et de documents pour les clients

Niveau	Éléments d'appréciation	Éléments de preuve
E1 : Prévoir	Le responsable s'assure d'avoir à sa disposition les documents nécessaires à sa diagnose ainsi que les mises à jour éventuelles	Liste d'ouvrage de référence à disposition. Procédure de mise à jour documentaire.
	Les coordonnées téléphoniques des Centre Anti Poison (C.A.P.) et des services d'urgence sont affichées et facilement consultables par l'équipe officinale	Répertoire téléphonique
	Un espace identification est prévu à l'officine avec le matériel adéquat (table facilement lavable, petites boîtes pour séparer les spécimens, loupe, etc....)	Plan de la pharmacie Liste du matériel d'identification
	Un calendrier des périodes plus particulièrement propices aux intoxications (été et automne, fêtes de Noël (gui houx)) est établi	Calendrier
	Des documents informatifs, éducatifs ou préventifs sont préparés pour être remis lors des demandes d'identification	Documents et brochures client

Figure 213 : Référence 6.6.1 du référentiel de pharmacie d'officine édité par la SFPC (E1 : Prévoir)

Source : <https://uspo.fr/wp-content/uploads/2014/01/R%C3%A9f%C3%A9rentiel%20pharmacie%20d'officine.pdf>

E 2 : Mettre en œuvre	Les membres de l'équipe habilités à dispenser ont connaissance de ces outils et de ces documents et sont invités à s'y référer en cas de besoin et dans le cadre de leur formation	Plan de la pharmacie
	Ces outils et documents sont aisément accessibles et proches des comptoirs de délivrance et mis en évidence lors des périodes identifiées et sont remis lors de toutes demandes d'identification ces documents seront également remis	Plan de la pharmacie
E 3 : Évaluer et améliorer	Des vitrines, affiches informent le public de l'aptitude de l'officine aux identifications notamment les champignons, les baies et plantes toxiques,...	
	Une mise à jour régulière des documents, sites et coordonnées des services hospitaliers est effectuée et la pertinence des sites et des documents est évaluée avec l'équipe habilitée à dispenser	
	La satisfaction de l'équipe officinale est évaluée régulièrement	

Figure 214 : Référence 6.6.1 du référentiel de pharmacie d'officine édité par la SFPC (E2 et E3)
Source : <https://uspo.fr/wp-content/uploads/2014/01/R%C3%A9f%C3%A9rentiel%20pharmacie%20d'officine.pdf>

Critère 6.6.2

Promouvoir la demande d'identification des champignons des baies et plantes toxiques au sein de l'officine

Niveau	Éléments d'appréciation	Éléments de preuve
E1 : Prévoir	Le pharmacien titulaire de l'officine désigne un ou des responsables de l'identification	Fiche de poste
	Les moments où l'identification des champignons pourra se faire à l'officine sont indiqués	Planning de la pharmacie
	Une formation des personnes pratiquant cette identification est étudiée et prévue dans le plan de formation annuel de l'officine. Cette formation théorique est complétée par une formation pratique permettant de confronter les acquis mycologiques sur le terrain	Inscription à une société de mycologie/botanique et participation aux sorties DU de mycologie de botanique Participation à des congrès de mycologie de botanique Label AMYPHAR
	Le responsable forme les autres membres de la pharmacie à la diagnose	Compte rendu de réunion de formation interne
	Le responsable établira ou se procurera une liste d'environ 60 espèces fréquemment demandée, dont les principaux comestibles et toxiques à connaître parfaitement	Liste de champignons à connaître parfaitement
	Le responsable met en place un registre d'identification	Registre d'identification
	Le responsable identifie des interlocuteurs experts pour les aider dans leurs diagnoses (confrère, membre de sociétés savantes, etc...)	Fiche de contact
Les coordonnées téléphoniques des Centre Anti Poison (CAP) et des services d'urgence sont affichées et facilement consultables par l'équipe officinale	Fiche contact	

Figure 215 : Référence 6.6.2 du référentiel de pharmacie d'officine édité par la SFPC (E1 : Prévoir)
Source : <https://uspo.fr/wp-content/uploads/2014/01/R%C3%A9f%C3%A9rentiel%20pharmacie%20d'officine.pdf>

<p>E 2 : Mettre en œuvre</p>	<p>Lorsqu'une personne demande l'identification d'une récolte, le professionnel ayant effectué l'accueil, l'oriente vers le responsable En l'absence de celui-ci, on lui indique un autre moment pour repasser ou bien on lui propose de laisser sa récolte et de la prévenir ensuite du résultat de l'identification par téléphone La diagnose se fait avec l'appui de la documentation à la pharmacie</p> <p>Dans le registre seront notés : la date, le nom du client, le lieu de récolte, le ou les contenants (panier, sac, etc.), les espèces observées (identifiées ou non) et les conclusions. Une copie est remise au demandeur. Les conclusions sont reformulées afin de s'assurer de la pleine compréhension des consignes</p> <p>En cas de doute des moyens d'identifications supplémentaires sont mis en place (sporée, microscope)</p> <p>En cas de doute un interlocuteur expert est contacté</p> <p>En cas d'ingestion d'espèces non identifiables ou identifiées comme toxique, le CAP est contacté</p>	<p>Procédures</p> <p>Procédure</p> <p>Procédure</p> <p>Registre d'identification Fiche d'identification remise</p> <p>Procédures Résultat d'analyse</p> <p>Procédures Fiche de communication</p> <p>Procédures Fiche de communication</p>
<p>E 3 : Évaluer et améliorer</p>	<p>Les périodes des demandes d'identifications sont analysées et l'emploi du temps de la pharmacie est adapté en fonction</p> <p>Les espèces les plus souvent apportées sont identifiées permettant de mettre à jour la liste des champignons à connaître parfaitement</p> <p>Les spécimens non déterminés ou pour lesquels la diagnose est imparfaite (genre mais pas espèce) sont analysés afin prévoir un approfondissement de ces connaissances</p> <p>La satisfaction des demandeurs est évaluée</p>	<p>Étude du registre d'identification</p> <p>Étude du registre d'identification. Liste de champions à connaître parfaitement</p> <p>Étude du registre d'identification Plan de formation</p> <p>Questionnaire satisfaction</p>

Figure 216 : Référence 6.6.2 du référentiel de pharmacie d'officine édité par la SFPC (E2 et E3)

Source : <https://uspo.fr/wp-content/uploads/2014/01/R%C3%A9f%C3%A9rentiel%20pharmacie%20d'officine.pdf>

Annexe 11. Tableau des champignons comestibles selon l'ANSES (266)

En 2017, l'ANSES a publié un avis sur les variétés comestibles de champignons cultivés et sauvages (disponible sur <https://www.anses.fr/fr/system/files/ERCA2015SA0180.pdf>), l'annexe 3 de cet avis correspond en un tableau regroupant les espèces de champignons comestibles avec des remarques à propos de leur comestibilité et leurs risques de confusion. Le tableau suivant (tableau 3) reprend donc les informations de ce tableau ainsi que les informations issues de la base de données MycoDB sur leur qualité gustative, des photos, leur environnement, leur classification et leur genre.

Tableau 3 : Tableau des champignons comestibles selon l'ANSES (266)

Noms latins	Noms vernaculaires	Compléments sur la comestibilité	Risques de confusions avec des espèces toxiques	Ecologie et caractéristiques particulières
<i>Agaricus arvensis</i> <i>Psalliota arvensis</i>	Agaric des jachères Boule de neige Rosé	A consommer jeune Comestible (329)	Amanite phalloïde (<i>Amanita phalloides</i>) Amanites blanches toxiques	« Prairies, jardins, parcs et forêts. Du printemps à l'automne. Fréquent. » (329)
<i>Agaricus bisporus</i>	Champignon de Paris	Bon comestible (330) « Il faut nécessairement cuire le champignon avant de le consommer. Il contient une molécule carcinogène mais thermolabile : l'agaritine » (330)		Cette espèce pousse pratiquement toute l'année « dans les dunes, dans les forêts, les prés, cultivé. Pratiquement toute l'année. » (330) « Il s'agit de la forme sauvage du champignon de Paris. » (espèce cultivable qui pousse rarement à l'état sauvage) (330)
<i>Agaricus bisporus</i> <i>Psalliota edulis</i>	Agaric des trottoirs Psalliotte des trottoirs	Sans intérêt (331)		Cette espèce pousse sur « terrains vagues, cailloux, les lieux anthropisés, souvent dans les villes au pied des arbres d'où le mycélium rayonne sous l'asphalte des trottoirs. » (331) de « Mai (à) octobre » (331) voire d'« avril

				(à décembre. » (331)
Agaricus campestris Agaricus campester Psalliota campestris	Rosé des prés Agaric champêtre Boule de neige Pratelle	Bon comestible (332)	Amanite phalloïde (<i>Amanita phalloides</i>) Amanites blanches toxiques	Ce champignon pousse fréquemment « dans l'herbe des pelouses, des prairies et des pâtures. De mars à novembre. » (332) C'est une espèce cultivable
Agaricus essettei Psalliota abruptibulba	Agaric bulbeux	Comestible (333) En commentaire dans la fiche du champignon sur MycoDB : « Il faut nécessairement cuire le champignon avant de le consommer. Il contient une molécule carcinogène mais thermolabile : l'agaritine. » (333)	Amanites blanches toxiques	« Dans les forêts de feuillus, plus rarement de conifères, parfois dans les prairies. Juillet-octobre (juin-novembre). Fréquent. » (333)
Agaricus macrocarpus	Agaric géant des bois	Comestible (334)		« Dans les prairies ou les forêts de conifères. Juillet-octobre (avril-novembre). Rare. » (334)
Agaricus osecanus Agaricus nivescens	Agaric boule-de-neige	Comestible (335)	Amanites blanches toxiques	« Dans les prairies, les forêts, les parcs et cimetières. Mai-novembre. Rare. » (335)

<p>Agaricus sylvaticus Psalliota flavescens</p>	<p>Agaric sylvatique Agaric des forêts</p>	<p>Sans intérêt (336)</p>		<p>« Dans les forêts, rarement dans les tourbières. Juin-novembre (mai-décembre). Fréquent. » (336) « Rougissement intense. Plusieurs espèces proches. » (336)</p>
<p>Agaricus sylvicola</p>	<p>Agaric des bois Agaric sylvicole Boule de neige des bois Rosé des bois</p>	<p>Comestible (337)</p>	<p>Amanite phalloïde (<i>Amanita phalloides</i>) Amanites blanches toxiques Espèces d'Agarics de la section <i>Xanthodermatei</i> (337)</p>	<p>« Dans les forêts et plus rarement dans les pelouses et prairies. Juillet-octobre (mai-décembre). Fréquent. » (337)</p>
<p>Agaricus urinascens Psalliota macrospora Agaricus albertii Agaricus macrosporus</p>	<p>Agarics géant des prés Agaric macrospore Agaric à grandes spores</p>	<p>A consommer jeune Comestible (338)</p>		<p>« Dans les prairies et les forêts. Mai-octobre (mai-novembre). Assez rare. » (338) « Réaction de Schäffer : Schäffer+ » (338)</p>
<p>Agrocybe cylindracea Agrocybe aegerita Pholiota aegerita Cyclocybe cylindracea</p>	<p>Pholiote du peuplier Pivoulade Agrocybe du peuplier Albarelle</p>	<p>Bon comestible (339)</p>		<p>Cette espèce cultivable pousse « En touffes, sur souches de peupliers et parfois sur d'autres feuillus. » (339)</p>
<p>Aleuria aurantia Peziza aurantia</p>	<p>Pézize orangée</p>	<p>Comestible (340)</p>		<p>« Dans les forêts, les éboulis, les pelouses et prairies et parfois en zones construites. Aux endroits clairs. Septembre-novembre (mars-</p>

				décembre). Fréquent. » (340) « Souvent consommé cru en salade, mais tous les champignons non cuits sont à déconseiller. » (340)
<i>Amanita caesarea</i>	Amanite des Césars Oronge	Bon comestible (341)	Amanite tue-mouches (<i>Amanita muscaria</i>)	« Sous feuillus principalement, mais également sous conifères. Thermophile méditerranéenne. Juillet-octobre (juin-octobre). Peu fréquent à rare. » (341)
<i>Amanita fulva</i> <i>Amanitopsis vaginata</i> var. <i>fulva</i>	Amanite fauve	Toxique cru Comestible (342)		« Sous <i>Picea</i> , <i>Abies</i> , <i>Fagus</i> , <i>Betula</i> , <i>Castanea</i> , parfois dans les tourbières, sur sol acide ou calcaire. Fréquent, de juin à novembre. » (342)
<i>Amanita rubescens</i>	Amanite rougis-sante Golmotte Amanite rougeâtre Oronge vineuse	Toxique cru Pied à rejeter Comestible (343)	Amanite panthère (<i>Amanita pantherina</i>)	Pousse : « Sous <i>Fagus</i> , <i>Picea</i> , <i>Abies</i> , <i>Pinus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Castanea</i> , <i>Betula</i> , <i>Acacia</i> , <i>Erica arborea</i> , plus rarement sous d'autres essences. Sur sol plutôt non calcaire. Juin-octobre (mai-novembre). Fréquent. » (343) « <i>Amanita pantherina</i> n'a jamais de rouge dans les blessures ou à la cassure, la marge du chapeau est striée et elle a une volve formant un

				<i>bourrelet floconneux sur le bulbe. » (343)</i>
<i>Amanita vaginata</i> <i>Amanitopsis vaginata</i>	Grisette Amanite engainée Amanite vaginée Coucoumelle	Toxique cru Bon comestible (344)	Amanites blanches toxiques	« <i>En forêt de feuillus calcicoles, plus ou moins mêlés ou herbeux. » (344)</i>
<i>Auricularia auriculajudae</i> <i>Hirneola auriculajudae</i>	Oreille-de-Judas	Comestible (345)  Syndrome de Szechwan !!!		Cette espèce cultivable pousse « <i>sur feuillus morts ou vivants, souvent sur Sambucus. » (345)</i>
<i>Auricularia polytricha</i>	Champignon noir	Comestible (346)  Syndrome de Szechwan !!!		Il s'agit d'une espèce cultivable.

<i>Boletus aereus</i>	Cèpe bronzé Bolet tête de nègre Cèpe noir	(Cèpe) Bon comestible (347)		« Sous chênes surtout. Espèce thermophile surtout estivale. » (347)
<i>Boletus aestivalis</i> <i>Boletus reticulatus</i>	Cèpe d'été Bolet réticulé	(Cèpe) Bon comestible (348)		« Surtout sous feuillus » (348) « Pousse dès le printemps. Surtout dans le Sud en été mais plus rare en automne. » (348)
<i>Boletus appendiculatus</i>	Bolet appendiculé	Comestible (349)		« Stipe souvent jaune vif. Chair à peine bleuissante à la coupe. Hêtres, chênes, plutôt calciphile. » (349)
<i>Boletus edulis</i>	Cèpe de Bordeaux	(Cèpe) Bon comestible (350)	Bolet satan (<i>Boletus satanas</i>)	« Sous Picea, Fagus, Abies, plus rarement sous d'autres essences. Dans les forêts, les pâturages boisés, surtout en dessous de 1600 m d'altitude. Isolé à grégaires. De juillet à décembre octobre. Très fréquent et répandu. Cosmopolite. » (350) « Espèce très recherchée par les mycophages. » (350)

<p><i>Boletus erythropus</i> <i>Boletus luridiformis</i> <i>Neoboletus erythropus</i></p>	<p>Bolet à pied rouge</p>	<p>Toxique cru Comestible, à condition de le cuire au moins 20 minutes à cœur (351)</p>	<p>Bolet satan (<i>Boletus satanas</i>) Bolet radicant (<i>Caloboletus radicans</i>)</p>	<p>« <i>Sous feuillus, Sous conifères (...)</i> Plutôt sur sol non calcaire. » (351)</p>
<p><i>Boletus luridus</i> <i>Suillellus luridus</i></p>	<p>Bolet blafard</p>	<p>Toxique cru Incompatible avec l'alcool Comestible après cuisson (352) À nuancer : « <i>Donné toxique par certains auteurs comme Singer. Trois cas de légère intoxication (avec ingestion simultanée d'alcool, ou encore certains médicaments) signalés en Suisse. En tout, sept cas sont signalés dans ce pays.</i> » (352)</p>	<p>Bolet radicant (<i>Caloboletus radicans</i>)</p>	<p>« <i>Espèce ectomycorrhizique, plutôt sous feuillus calcicoles, forêts ou parcs. Été-automne. Fréquent.</i> » (352)</p>
<p><i>Boletus marmoratus</i></p>	<p>Cêpe de la Mâ-mora</p>	<p>Bon comestible (353)</p>		<p>« <i>Sous Quercus suber. Très rare en Europe. Originaires du Maroc, mais retrouvés dans le sud de l'Europe.</i> » (353)</p>

<p><i>Boletus pinophilus</i> <i>Boletus pinicola</i></p>	<p>Cèpe des pins</p>	<p>(Cèpe) Bon comestible (354)</p>	<p>« <i>Sous Pinus spp. (pins), plus rarement sous d'autres conifères. Mai-octobre (mai-novembre). Assez rare. » (354)</i></p>
<p><i>Boletus pseudoregius</i></p>	<p>Bolet faux royal</p>	<p>Comestible (355)</p>	<p>« <i>Stipe à réseau limité au tiers supérieur et rougeâtre en bas.</i></p> <p><i>Tendance calcicole. » (355)</i></p>
<p><i>Boletus queletii</i> <i>Suillellus queletii</i></p>	<p>Bolet de Quelet</p>	<p>Sans intérêt (356)</p>	<p>« <i>Forêts de feuillus surtout sous chênes et charmes dans les bois clairs. » (356)</i></p> <p>« <i>Caractérisé par l'absence de réseau sur le pied et sa base de couleur betterave rouge » (356)</i></p>
<p><i>Boletus regius</i> <i>Butyribolletus regius</i></p>	<p>Bolet royal</p>	<p>Comestible (357)</p>	<p>« <i>Sous feuillus (...)</i></p> <p><i>Cuticule rose groseille vif. La chair bleuit irrégulièrement à la coupe, souvent immuable.</i></p> <p><i>Tendance acidophile. Méridional. Surtout châtaigniers. » (357)</i></p>

<p><i>Calocybe gambosa</i> <i>Tricholoma georgii</i></p>	<p>Tricholome de la Saint-Georges Mousseron Mousseron vrai Mousseron de printemps</p>	<p>Bon comestible (358)</p>	<p>Inocybe de Patouillard (<i>Inocybe patouillardy</i>)</p>	<p>« <i>Sous feuillus, Sous conifères (...)</i></p> <p><i>Dans les prairies, les forêts claires, les lisières et les ourlets. Croissance souvent circulaire. Grégaires voire cespiteux. Au printemps, parfois en automne. Fréquent et répandu. (...)</i></p> <p><i>Comestible recherché à l'odeur et la saveur de farine prononcées » (358)</i></p>
<p><i>Cantharellus alborufescens</i></p>	<p>Girolle blanche Chanterelle roussissante</p>	<p>Bon comestible (359)</p>		
<p><i>Cantharellus amethysteus</i></p>	<p>Girolle améthyste</p>	<p>Bon comestible (360)</p>		<p>« <i>Sous feuillus, sur sol peu calcaire. Été - automne. Peu commun. » (360)</i></p>

<p>Cantharellus cibarius</p>	<p>Girolle Jaunotte Chanterelle commune Chanterelle comestible</p>	<p>Bon comestible (361)</p>	<p><i>Omphalotus illudens</i> et <i>Omphalotus olearius</i> (361) qui possèdent des lames et non des plis</p>	<p>« En forêt sous feuillus ou conifères, terricole, dans les mousses. Pousse en groupe, par nappe, mais pas en touffe. (...) Espèce très variable. » (361)</p>
<p>Cantharellus ferruginascens</p>	<p>Girolle ferrugineuse</p>	<p>Bon comestible (362)</p>		<p>« Sous feuillus sur sol non calcaire. De mai au début de l'automne pendant les périodes peu humides. Peu commun. (...) Chanterelle très variable de couleur, surtout caractérisée par son jaunissement marqué au toucher et la consistance flasque de sa chair. » (362)</p>
<p>Cantharellus friesii</p>	<p>Girolle abricot Girolle de Fries</p>	<p>Bon comestible (363)</p>		<p>« Odeur d'abricot. » (363)</p>

<p>Cantharellus pallens Cantharellus subpruinatus</p>	<p>Girolle pruineuse</p>	<p>Bon comestible (364)</p>		<p>« Sous feuillus et conifères. Fréquent. » (364)</p>
<p>Chlorophyllum rhacodes Macrolepiota rhacodes Lepiota rhacodes</p>	<p>Lépiote dégoulinée</p>	<p>Tendance à accumuler les nitrates Comestible (365)</p>	<p>Petites lépiotes mortelle (pied <10cm)</p>	<p>« Isolé à grégaire, souvent sous conifères et aussi orées, prés et jardins » (365)</p>
<p>Clitocybe gibba Clitocybe infundibuliformis Infundibulicybe gibba</p>	<p>Clitocybe en entonnoir Clitocybe ombonné</p>	<p>A consommer jeune Sans intérêt (366)</p>	<p>Clitocybes blancs toxiques <i>Clitocybe spp.</i> (rejeter les espèces plus claires de Clitocybe en entonnoir) et Clitocybe à bonne odeur (<i>Paralepistopsis amoenolens</i>, différencié par son odeur fruitée) (366)</p>	<p>« Sous feuillus, plus rarement sous conifères. En troupes, en lignes ou en ronds de sorcières. Plutôt sur sol acide. De l'été à la fin de l'automne. Très commun » (366)</p>
<p>Clitocybe odora Clitocybe viridis</p>	<p>Clitocybe odorant Clitocybe anisé Clitocybe à odeur d'anis</p>	<p>Comestible (367)</p>		<p>« Odeur d'anis pur. En forêt, surtout sous feuillus. » (367)</p>

<i>Clitopilus prunulus</i>	Meunier Clitopile petite (-) prune Farineux Langue de carpe	Comestible (368)	Clitocybes blancs toxiques (dont il se différencie par son odeur de farine notamment)	« Sur terre nue dans les forêts de feuillus et de conifères, les prairies boisées, les bords de chemins. » (368)
<i>Coprinus comatus</i>	Coprin chevelu Chevelu Goutte d'encre	Consommer jeune Bon comestible jeune (236) Possible toxicité du fait de l'écologie de ce champignon	Coprin noir d'encre (<i>Coprinus atramentarius</i>) qui ne possède pas de mèches contrairement au Coprin chevelu (<i>Coprinus comatus</i>)	« Souvent grégaires, plutôt à découvrir sur sols riches : bords de route fauchés, pâturages, champs, décombres. » (236)
<i>Cortinarius praestans</i>	Cortinaire remarquable Cortinaire de Berkely	Comestible (369)		« Dans les forêts de feuillus calcicoles. Septembre-octobre (juillet-novembre). Assez fréquent à rare. » (369)
<i>Craterellus cinereus</i> <i>Cantharellus cinereus</i>	Girolle cendrée Chanterelle cendrée	Comestible (370)		
<i>Craterellus cornucopioides</i> <i>Cantharellus cornucopioides</i>	Trompette de la mort Craterelle corne d'abondance	Bon comestible (371)		Cette chanterelle pousse sous les feuillus et sur sol peu calcaire (371)

Craterellus ianthinoxan- thus	Chanterelle jaune et violette	Comestible (372)		La chair de cette chanterelle ne noir- cit pas (372)
Craterellus lutescens Cantharellus aurora	Chanterelle jaune	Bon comestible (373)		
Craterellus melanoxe- ros	Chanterelle noircissante	Comestible (374)		
Craterellus sinuosus Pseudocra- terellus un- dulatus Pseudocra- terellus si- nuosus Cantharellus sinuosus	Chanterelle si- nueuse	Comestible (375)		
Craterellus tubaeformis Cantharellus tubaeformis	Chanterelle en tube	Bon comestible (376)		« En forêt, sous conifères. A terre ou sur les troncs moussus et dégra- dés. Grégaire ou cespiteux. Au- tomne-hiver. Ré- pandu et fré- quent. » (376) « Attention ! cette espèce est parfois trouvée en

				<i>mélange dans la mousse avec Leotia lubrica qui est toxique. » (376)</i>
Cuphophyllus niveus Hygrocybe virginea Hygrophorus niveus Camorphyllus niveus Cuphophyllus virgineus	Hygrophore blanc de neige Hygrophore blanc	Sans intérêt (377)	Clitocybes blancs givrés	« Dans l'herbe plutôt rase des prés et pâturages sur sol argilo-calcaire. Assez répandu. » (377)
Cuphophyllus pratensis Hygrophorus pratensis Camorphyllus pratensis	Hygrophore des prés	Comestible (378)		« Très commun dans les pelouses ou prés-bois. » (378) « On a distingué nombres de formes et variétés selon la coloration, le port plus ou moins gracie et l'habitat plus sylvatique : var. robustus, v. donadinii, v. vitulinus, fo. pallidus. » (378)
Dendropolyporus umbellatus Polyporus umbellatus Grifola umbellatus Grifola umbellata Polypilus umbellatus	Polypore en ombelle Polypore en bouquet	A consommer jeune Comestible (379)		« Sur le sol, dans les forêts de feuillus, surtout Fagus spp. (hêtres), Quercus spp. (chênes), parfois Acer spp. (érables), Carpinus spp. (charmes), Populus spp. (peupliers), souvent près des souches. Sclérote présent,

				<p>formant des rhizomorphes coriaces. Pourriture blanche. Isolé ou grégaire. Annuel. Au fort de l'été, après de gros orages. Commun à très rare. » (379)</p>
<p><i>Disciotis venosa</i> <i>Peziza venosa</i></p>	<p>Pézize veinée Pézize à odeur de chlore</p>	<p>Comestible (380)</p>		<p>Pousse dans le sol, possède une « Chair à forte odeur d'eau de Javel disparaissant à la cuisson. » (380)</p>
<p><i>Entoloma aprile</i></p>	<p>Entolome d'avril</p>	<p>Comestible (381)</p>	<p>Inocybe de Patouillard (<i>Inocybe patouillardy</i>)</p>	<p>Pousse sous feuillus, dans des « Forêts ou endroits boisés, associé à l'orme (<i>Ulmus</i>). Printanier. » (381) « Teinture de gaïac : vert bleu (chair du haut du pied et du chapeau) » (381)</p>
<p><i>Entoloma clypeatum</i> <i>Rhodophyllus clypeatus</i></p>	<p>Entolome en bouclier Mousseron des haies</p>	<p>Toxique cru Comestible (382)</p>	<p>Inocybe de Patouillard (<i>Inocybe patouillardy</i>)</p>	<p>Pousse sous feuillus (382)</p>

<i>Fistulina hepatica</i>	Langue de bœuf Fistuline hépatique	A consommer jeune Comestible (383)		« Commun sur souches et troncs de chênes et châtaigniers » (383)
<i>Flammulina velutipes</i> <i>Collybia velutipes</i>	Collybie à pied velouté	Retirer la cuticule visqueuse Comestible (384)		« Sur le bois de feuillus, plus rarement de conifères. Cespiteux ou parfois grégaire, rarement solitaire. Tardif voire hivernal. Fréquent. » (384)
<i>Gomphidius glutinosus</i>	Gomphide glutineux Agaric glutineux Mufle de vache	Retirer la cuticule visqueuse Comestible (385)		Pousse « Tant sur les calcaires que sur les sols acides, en forêts de conifères, de feuillus, ou forêts mixtes, mais toujours sous <i>Picea</i> . De la plaine à l'étage montagnard. Isolé à grégaire. Peu fréquent à répandu suivant les régions. De juillet à novembre. »
<i>Gomphus clavatus</i> <i>Nevrophyllum clavatum</i>	Chanterelle violette Chanterelle en massue	Comestible (386)		« Sur terre, dans les forêts de conifères, rarement en forêts mêlées, sur substrat calcaire, en régions montagnardes et subalpines. Isolé ou par petits groupes (ronds de sorcières). De juin à octobre. Peu fréquent. » (386)

<i>Grifola frondosa</i>	Polypore en touffes Poule de bois	A consommer jeune Comestible (387)		
<i>Gyroporus cyanescens</i> <i>Boletus cyanescens</i>	Bolet indigotier Bolet bleissant	Comestible (388)		Pousse sous feuillus ou sous conifères (388)
<i>Hydnum repandum</i>	Pied de mouton Hydne pied de mouton Barbe de chèvre Langue de chat	A consommer jeune Bon comestible (389)		« Très commun de l'été à l'automne et jusqu'à la fin de l'hiver dans les bois humides, surtout les pentes où il forme des lignes, des cercles ou des traînées dans le sens du ruissellement des eaux. » (389)
<i>Hydnum rufescens</i> <i>Sarcodon rufescens</i>	Pied de mouton roux Hydne roussissant	A consommer jeune Comestible (390)		Pousse sous feuillus et conifères (390) « Chapeau roux vif à fauve rouillé, plus grêle que <i>Hydnum repandum</i> . Considéré par certains comme une forme d' <i>Hydnum repandum</i> . » (390)

<p><i>Hygrocybe punicea</i> <i>Hygrophorus puniceus</i></p>	<p>Hygrophore ponceau Hygrophore rouge ponceau</p>	<p>Comestible (391)</p>	<p>Pousse « Dans les prairies maigres. Parmi l'herbe et les mousses. Automne. Rare. » (391)</p>
<p><i>Hygrophopsis aurantiaca</i> <i>Clitocybe aurantiaca</i></p>	<p>Fausse-girole Clitocybe orangé Girole des pins</p>	<p>Sans intérêt (392)</p>	<p>« Terricole, sous feuillus ou conifères, parfois sur débris ligneux ou aiguilles. Ne pousse pas en touffe. » (392)</p>
<p><i>Hygrophorus latitabundus</i> <i>Hygrophirus limacinus</i></p>	<p>Hygrophore limace</p>	<p>Comestible (393)</p>	<p>« Dans les forêts, les lisières, les ourlets ou sous les arbres isolés. Sous <i>Pinus</i> spp. (pins). Calcicole. Automne. Fréquent à rare. » (393)</p>
<p><i>Hygrophorus marzuolus</i> <i>Limacium marzuolus</i></p>	<p>Hygrophore de mars Charbonnier de printemps</p>	<p>Bon comestible (394)</p>	<p>« Sous conifères et près bois mêlés en terrain calcaire, mais aussi parfois en terrain siliceux ou acide sous feuillus (hêtre), souvent caché sous les feuilles mortes. Tendance montagnarde. Février-avril. Rare. » (394)</p>
<p><i>Hygrophorus nemo-reus</i></p>	<p>Hygrophore des bois</p>	<p>Comestible (395)</p>	<p>« Chapeau un peu vergeté. » (395)</p>

<p><i>Hygrophorus penarioides</i> <i>Hygrophorus penarius</i></p>	<p>Hygrophore de l'office Hygrophore comestible</p>	<p>Comestible (396)</p>	<p><i>Hygrophorus penarioides</i> et <i>Hygrophorus penarius</i> sont des espèces très proches mais malgré tout distinctes : <i>Hygrophorus penarioides</i> pousse sous les arbres de genre <i>Quercus spp</i> tandis qu'<i>Hygrophorus penarius</i> pousse uniquement sous <i>Fagus spp</i> et a des spores plus petites (396)</p>
<p><i>Hygrophorus russula</i></p>	<p>Hygrophore russule Vinassier</p>	<p>Bon comestible (397)</p>	<p>Ce champignon pousse dans les endroits chauds, sur terrain calcaire (397)</p>
<p><i>Hypsizygyus tessulatus</i> <i>Pleurotus tessulatus</i> <i>Hypsizygyus marmoreus</i> <i>Hypsizygyus elongatipes</i></p>	<p>Shimedji du hêtre</p>	<p>Bon comestible (398)</p>	<p>Il s'agit d'une espèce qui pousse assez rarement en Europe mais largement cultivée au Japon, elle pousse sur feuillus et a une odeur de farine ou fruitée (398)</p>
<p><i>Infundibulicybe geotropa</i> <i>Clitocybe geotropa</i></p>	<p>Clitocybe géotrope Tête de moine</p>	<p>A consommer jeune Comestible (399)</p>	<p>Cette espèce répandue pousse dans les clairières ou dans les pâtures en été en en automne, son odeur est caractéristique (odeur cyanique) (399)</p>

<p><i>Kuehneromyces mutabilis</i> <i>Pholiota mutabilis</i></p>	<p>Pholiote changeante</p>	<p>Bon comestible (400)</p>	<p>Galère marginée (<i>Galerina marginata</i>) Galère d'automne (<i>Galerina autumnalis</i>) Hypholome en touffe (<i>Hypholoma fasciculare</i>)</p>	<p>Cette espèce commune pousse en touffes de mars à décembre, elle a une odeur de mirabelle (400)</p>
<p><i>Laccaria amethystina</i> <i>Clitocybe amethystina</i></p>	<p>Laccaire améthyste Agaric laqué (!) Clitocybe améthyste Mousseron des bois</p>	<p>Comestible mais accumule des substances radioactives et aurait des propriétés mutagènes (401)</p>	<p>Inocybes toxiques Mycène pure (<i>Mycena pura</i>)</p>	<p>Il s'agit d'une espèce retrouvée très communément, sans exigences précises en sous-bois (401)</p>
<p><i>Laccaria bicolor</i></p>	<p>Laccaire à deux couleurs Laccaire bicolore</p>	<p>Comestible (402)</p>		<p>Cette espèce à l'odeur fruitée se retrouve en Europe par petits groupes du début de l'été à la fin de l'automne dans les lisières et clairières des bois feuillus et de conifères (souvent sous <i>Fagus</i> et <i>Pinus</i>) car c'est un champignon ectomycorhizien. (402)</p>
<p><i>Laccaria laccata</i></p>	<p>Laccaire laqué Clitocybe laqué</p>	<p>Comestible (264)</p>	<p>Mycène pure (<i>Mycena pura</i>)</p>	<p>Cette espèce se retrouve en forêt et dans les lieux découverts (264)</p>

<p><i>Laccaria proxima</i> <i>Laccaria moelleri</i> <i>Laccaria lac-cata var. moelleri</i></p>	<p>Laccaire de Moeller</p>	<p>Comestible (403)</p>	<p>Cette espèce pousse sur la terre souvent sous <i>Pinus</i> (403)</p>
<p><i>Lactarius deliciosus</i></p>	<p>Vache rouge Barigoule Orangé Pignet</p>	<p>Bon comestible (404)</p>	<p>Cette espèce calcicole (tolère des sols légèrement acides) pousse sous <i>Pinus</i>. Elle a une odeur fruitée de carotte faible voire absente. Son pied possède des fossettes orangé vif et son lait vire au verdâtre en 1 à 2h. (404)</p>
<p><i>Lactarius picipinus</i></p>	<p>Lactaire couleur de poix Lactaire enfumé</p>	<p>Acre cru Sans intérêt (405)</p>	<p>Cette espèce possède une odeur fruitée faible à nulle. Elle pousse sous Epicéas. (405)</p>
<p><i>Lactarius sanguifluus</i></p>	<p>Lactaire sanguin</p>	<p>Bon comestible (406)</p>	<p>Cette espèce thermophile pousse surtout en milieu méridional mais aussi en zones abritées sous <i>Pinus</i>. (406)</p>
<p><i>Lactarius semisanguifluus</i></p>	<p>Lactaire semi-sanguin</p>	<p>Bon comestible (407)</p>	<p>Cette espèce calcicole peu fréquente pousse sous <i>Pinus</i> souvent dans des endroits herbeux. Elle a une odeur fruitée de carotte faible voire nulle. Son chapeau est très verdissant, son pied peu</p>

				scrobiculé et sa chair vire couleur sanguine en quelques minutes tandis que son lait devient rouge vineux après 2 à 10 minutes avant de verdir. (407)
<i>Lactarius vinosus</i>	Lactaire vineux	Bon comestible (408)		Cette espèce est thermophile, elle pousse sous <i>Pinus</i> et a une odeur fruitée faible à nulle. Son lait est rouge immuable et son pied possède des scrobicules brun violacé (408)
<i>Lactarius volemus</i> <i>Lactifluus volemus</i>	Vachotte Vache Vachette (!) Lactaire à lait abondant Lactaire orangé	Comestible (409)		Cette espèce pousse sous feuillus ou sous conifères. Son lait est blanc virant brun. Elle a une odeur de crustacés et sa chair devient verte au contact du sulfate de fer (409)
<i>Laetiporus sulphureus</i> ou <i>sulfureus</i> <i>Polyoporus sulfureus</i>	Polypore soufré Polypore sulfurin	A consommer jeune Sans intérêt (410)	Polypore rutilant (<i>Hapalopilus nidulans</i>)	
<i>Langermannia gigantea</i> <i>Calvatia gigantea</i>	Vesse-de-loup géante Tête de mort	A consommer jeune Comestible (411)		Il s'agit d'une espèce nitrophile retrouvée aux mêmes endroits d'une année sur l'autre (prairies, jachères, jardins, friches) de fin août à début octobre. Cette espèce croît très rapidement et

				produit de nombreuses spores. (411)
<p><i>Leccinum aurantiacum</i></p> <p><i>Leccinum albstipitatum</i></p> <p><i>Leccinum rufum</i></p> <p><i>Boletus auranthiacus</i></p> <p><i>Boletus rufus</i></p>	Bolet orangé	<p>Consommer jeune</p> <p>Retirer le pied</p> <p>Comestible (412)</p>		<p>Cette espèce pousse uniquement sous peupliers. Son chapeau est d'abord orangé vif puis plus terne, mat. Son pied est orné de mèches d'abord blanches et peu visibles puis rousses, noircissant au toucher. (412)</p>
<p><i>Leccinum carpini</i></p> <p><i>leccinum pseudoscabrum</i></p>	Bolet rude des charmes	<p>Consommer jeune</p> <p>Retirer le pied</p> <p>Comestible (413)</p>		<p>Cette espèce au chapeau brun et au pied blanc recouvert de mèches foncées pousse sous feuillus (principalement sous charmes) (413)</p>
<i>Leccinum duriusculum</i>	Bolet rude des Trembles	<p>Consommer jeune</p> <p>Retirer le pied</p> <p>Comestible (414)</p>		<p>Cette espèce au chapeau brun et au stipe blanchâtre recouvert de mèches grisâtres pousse sous peupliers. Sa base est souvent tachée de bleu vert et sa chair vire au rose puis au gris. (414)</p>

<p><i>Leccinum floccopus</i> <i>Leccinum versipelle</i> <i>Leccinum testaceoscabrum</i> <i>Boletus testaceoscabrum</i></p>	<p>Bolet roux Bolet changeant</p>	<p>Consommer jeune Retirer le pied Comestible (308)</p>	<p>Cette espèce au chapeau brun-orangé et au pied clavé blanc recouvert de squamules très foncées pousse sous bouleaux parfois mêlés à des conifères. Sa chair est grise à rougeâtre violacé et noircit à la coupe. (415)</p>
<p><i>Leccinum quercinum</i></p>	<p>Bolet orangé des chênes</p>	<p>Consommer jeune Retirer le pied Comestible (416)</p>	<p>Cette espèce au chapeau brun orangé et au pied clavé à ventru blanc recouvert de mèches blanchâtres, rapidement rousses à partir de la base du pied puis noircissantes pousse principalement sous <i>Quercus</i>. (416)</p>
<p><i>Leccinum scabrum</i> <i>Leccinum leucophaeum</i></p>	<p>Bolet rude</p>	<p>Consommer jeune Retirer le pied Comestible (417)</p>	<p>Cette espèce au chapeau brun et au pied clavé à ventru recouvert de mèches gris brun pousse sous bouleaux. Sa chair est blanchâtre immuable devient gris bleu au contact du fer et plus ou moins rose plus ou moins rapidement au contact du formol. (417)</p>
<p><i>Leccinum variicolor</i> <i>Leccinum oxydabile</i></p>	<p>Bolet ramoneur</p>	<p>Consommer jeune Retirer le pied Comestible (418)</p>	<p>Cette espèce au chapeau brun et au pied blanc clavé recouvert de squames brunes pousse sous feuillus (bouleaux mêlés). Sa chair blanche vire</p>

				rapidement au rose au contact de l'air. (418)
<i>Lentinus edodes</i> <i>Lentinula edodes</i>	Shii-take Lentin du faux châtaigner Lentin comestible	Toxique cru Bon comestible pouvant provoquer une dermatose à zébrures en cas de cuisson insuffisante (419)		Ce champignon est très cultivé dans le monde, son mycélium est très vigoureux et colonise les sacs de sciure et les bûches de chêne ou de châtaignier ensemencées. (419)
<i>Lepista flaccida</i> <i>Paralepista flaccida</i> <i>Lepista inversa</i> <i>Clitocybe inversa</i>	Clitocybe inversé des feuillus Clitocybe retourné Clitocybe inversé	Comestible (420), du fait du risque important de confusion avec le Clitocybe à bonne odeur responsable d'une érythermalgie il est déconseillé de conseiller ce champignon (146,420)	<i>Paralepistopsis amoenolens</i> (Clitocybe à bonne odeur) et <i>Paralepistopsis acromelalga</i> (au Japon) (146,420)	Cette espèce pousse sous feuillus en ronds de sorcière. Il s'agit d'une espèce proche de <i>Paralepista inversa</i> (Clitocybe inversé des conifères) (420)
<i>Lepista glaucocana</i>	Tricholome gris glauque Lépiste blanchâtre	Comestible (421)		Ce champignon pousse sous feuillus ou sous conifères. Son odeur est désagréable et particulière. (421)
<i>Lepista inversa</i> <i>Paralepista inversa</i> <i>Clitocybe inversa</i>	Clitocybe inversé des conifères	Comestible (422), du fait du risque important de confusion avec le Clitocybe à bonne odeur responsable d'une érythermalgie il est déconseillé de conseiller ce	<i>Paralepistopsis amoenolens</i> (Clitocybe à bonne odeur) et <i>Paralepistopsis acromelalga</i> (au Japon) (146,422)	Cette espèce fréquente pousse en été et en automne sous conifères en ronds de sorcière. (422)

		champignon (146,422)		
<i>Lepista irina</i>	Tricholome à odeur d'iris Lépiste parfumé	Comestible (423)		Cette espèce pousse en groupe sous feuillus et conifères, dans les parcs et jardins sur sol calcaire. Elle a une forte odeur de fleur ou de miel. Il s'agit d'un comestible réputé (sauf la variété <i>montana</i> dont l'odeur est désagréable) (423)
<i>Lepista nuda</i> <i>Tricholoma nuda</i> <i>Rhodopaxillus nudus</i>	Pied-bleu Tricholome pied-bleu Tricholome nu	Comestible (424)		Cette espèce a l'odeur aromatique pousse en forêt, dans les parcs et jardins ainsi qu'aux abords des chemins, sur tout types de terrains. Elle pousse souvent tardivement et résiste aux premières gelées, la variété <i>armeriophila</i> dont la saveur est plus amère se distingue par la taille de ses spores (plus petites) et sa localisation (dans les pousses d'armerie, plantes du genre <i>Armeria</i>) (424)

<p><i>Lepista pannaеolus</i> <i>Lepista luscin</i></p>	<p>Argouanne des près</p>	<p>Bon comestible (425)</p>		<p>Cette espèce pousse surtout dans les vieilles prairies, sous feuillus. Elle a une odeur de farine. (425)</p>
<p><i>Lepista personata</i> <i>Lepista saeva</i> <i>Rhodopaxillus saevus</i></p>	<p>Pied-violet Tricholome sordide</p>	<p>Comestible (426)</p>		<p>Cette espèce assez commune en Europe pousse sous feuillus ou conifères mais toujours dans l'herbe des prés et des pâturages ou sur les berges des rivières en ronds de sorcières ou en lignes sinueuses. Elle pousse préférentiellement sur terrain calcaire à partir d'octobre dans le Sud de la France. (426)</p>
<p><i>Lepista sordida</i> <i>Rhodopaxillus sordidus</i></p>	<p>Lépigiste sordide Tricholome sordide</p>	<p>Comestible (427)</p>		<p>Cette espèce pousse sous feuillus ou sous conifères en lisière de forêt, dans les prés, les parcs ou sur des herbes pourrissantes. Elle a une odeur d'amande amère faible à nulle. Elle possède de nombreuses variétés dont la couleur peut varier. (427)</p>
<p><i>Leucoagaricus leucothites</i> <i>Lepiota pudica</i> <i>Lepiota naucina</i></p>	<p>Lépigote pudique Colombette</p>	<p>Comestible (428)</p>	<p>Petites lépigotes mortelle (ped <10cm) Amanites blanches toxiques voire mortelles (<i>Amanita ovoidea</i>,</p>	<p>Cette espèce pousse dans l'herbe (prairies et pelouses). Elle fait 4 à 10 cm de haut. Elle a une faible odeur fongique agréable. (428)</p>

<i>Lepiota subalba</i>			<i>Amanita virosa</i> , <i>Amanita phalloides</i> blanche) (428)	
<i>Limacella guttata</i> <i>Limacellopsis guttata</i> <i>Limacella lenticularis</i> <i>Lepiota lenticularis</i>	Limacelle tachée Lépiote lenticulaire Limacelle lenticulaire Amanite lenticulaire	Comestible (429)	Amanites blanches toxiques	Cette espèce pousse sous feuillus ou sous conifères. Elle a une odeur farineuse forte parfois qualifiée d'odeur de concombre. (429)
<i>Lyophyllum decastes</i> <i>Lyophyllum aggregatum</i> <i>Tricholoma aggregatum</i>	Lyophylle agrégé Tricholome en touffe	Comestible (430)		Cette espèce pousse sous feuillus ou sous conifères, elle a une odeur de haricot vert (particulièrement au frottement). (430)
<i>Macrolepiota excoriata</i> <i>Lepiota excoriata</i>	Lépiote excoriée Petite coulemelle	Comestible (431)	Petites lépiotes mortelle (pied <10cm)	Cette espèce haute de 8 à 10 cm pousse dans les « prairies sèches (et) les lisières herbues sur sol sablonneux et maigre » (431).
<i>Macrolepiota mastoidea</i> <i>Macrolepiota gracilentata</i> <i>Marolepiota konradii</i>	Lépiote mamelonnée	Comestible (432)	Petites lépiotes mortelle (pied <10cm)	Cette espèce pousse dans les taillis clairs et herbues, en bordure de bois ou de forêts ou dans les parcs en été et en automne. Son pied peut mesurer de 5 à 17 cm. De nombreuses variétés sont associées à cette espèce et

				sont difficilement différenciables. (432)
<p>Macrolepiota pro-cera</p> <p>Lepiota pro-cera</p>	<p>Coulemelle</p> <p>Lépiote élevée</p> <p>Baguette de tambour</p> <p>Chevalier bagué</p> <p>Parasol</p> <p>Saint-Michel</p> <p>Grande lépiote</p>	<p>Retirer le pied</p> <p>Bon comestible (433)</p>	<p>Petites lépiotes mortelle (pied <10cm)</p>	<p>Cette espèce de Lépiote fait partie des grandes lépiotes, elle mesure 15 à 30 cm de haut. Elle pousse dans les prés, les prairies, les clairières, les forêts claires et les haies. Son pied est chiné et son anneau double est coulissant. (433)</p>
<p>Marasmius oreades</p>	<p>Marasme des Oréades</p> <p>Faux-mousseron</p> <p>Mousseron d'automne</p> <p>Champignon des prés</p> <p>Corriolette</p> <p>Mousseron (!)</p> <p>Pied-sec</p>	<p>Bon comestible dont seul le chapeau est consommé (234)</p>	<p>Clitocybes blancs toxiques (au pied non coriace et aux lames décurvées (234))</p> <p>Petites lépiotes mortelles (au pied non coriace et aux lames blanches et libres) (234)</p>	<p>Cette espèce à l'odeur d'amande amère pousse dans les prairies, souvent en ronds de sorcière. Son pied fibrilleux se tord sans se casser. Il se reconnaît également à ses lames échancrées et espacées. (234)</p>
<p>Morchella elata</p> <p>Morchella costada</p> <p>Morchella conica</p> <p>Morchella deliciosa</p>	<p>Morille conique</p>	<p>Toxique cru</p> <p>Comestible (434)</p>		<p>Il s'agit d'un Ascomycète qui pousse dans divers milieux. (434,435)</p>

<p><i>Morchella esculenta</i> <i>Morchella rotunda</i> <i>Morchella crassipes</i></p>	<p>Morille blonde</p>	<p>Toxique cru Bon comestible (436)</p>	<p>Gyromitre (<i>Gyromitra esculenta</i>)</p>	<p>Cette espèce pousse fréquemment dans les « forêts de feuillus » (436), sous « <i>Fraxinus excelsior</i> (frêne élevé), <i>F. angustifolia</i> (frêne à feuilles étroites), <i>Ulmus minor</i> (orme champêtre) et <i>Populus spp.</i> (peupliers) » (436) d'avril à mai. (436) Cette espèce possède de nombreuses variations d'aspect et de couleur dont certaines sont parfois assimilées à des espèces indépendantes. (436)</p>
<p><i>Morchella semilibera</i> <i>Mitrophora semilibera</i> <i>Morchella hybrida</i> <i>Mitrophora hybrida</i></p>	<p>Morillon Mitrophore hybride</p>	<p>Toxique cru Comestible (437)</p>	<p><i>Verpa bohemica</i> (113)</p>	<p>Cette espèce pousse d'avril à mai dans « les jardins, parcs, bords de rivières, forêts alluviales berges ou les ourlets » (437), sous « <i>Fraxinus spp.</i> (frênes), souvent avec la <i>Ficaria verna</i> (ficaire) et <i>Corydalis spp.</i> (corydales). » (437)</p>
<p><i>Otidea onotica</i></p>	<p>Oreille de lièvre Oreille d'âne Otidée oreille de lièvre</p>	<p>Toxique du fait de la présence de monométhylhydrazine (438) (syndrome gyromitrien)</p>		<p>Cette espèce de la division des Ascomycètes pousse sur le sol des forêts, riche en humus. Pas de coloration des asques en réaction à l'iode. (438)</p>

<i>Pleurotus citrinopileatus</i>	Pleurote jaune	Comestible (439)		Espèce cultivable
<i>Pleurotus cornucopiae</i>	Pleurote corne d'abondance Pleurote blanc	A consommer jeune Comestible (440)		Espèce cultivable
<i>Pleurotus eryngii</i>	Pleurote du Panicaut Oreille de chardon Argouanne	Bon comestible (441)		Cette espèce pousse sur les racines d'une plante, le panicaut (<i>Eryngium spp.</i>) ou sur grandes ombellifères pour certaines variétés. (441)
<i>Pleurotus ostreatus</i>	Pleurote en huître Pleurote en coquille Oreillette	Consommer jeune Eviter la surconsommation Bon comestible (442)		Espèce facilement cultivable (442)
<i>Pleurotus pulmonarius</i>	Pleurote pulmonaire	Sans intérêt (443)		Cette espèce pousse sur bois mort de feuillus (443)

<p><i>Pleurotus salmo-neostramineus</i></p> <p><i>Pleurotus djamor</i></p> <p><i>Pleurotus leptogrammus</i></p> <p><i>Pleurotus eous</i></p> <p><i>Pleurotus ostreatoroseus</i></p> <p><i>Pleurotus incarnatus</i></p>	<p>Pleurote saumon et paille</p> <p>Pleurote couleur d'ibis crêté</p>	<p>Comestible (444)</p>		<p>Cette espèce pousse en « été (et en) automne sur souches et branches mortes de feuillus divers et arbustes d'agrément, souvent parasite de blessure. » (444) Il s'agit d'une espèce facilement cultivable. (444)</p>
<p><i>Pseudohydnum gelatinosum</i></p> <p><i>Tremellodon gelatinosum</i></p> <p><i>Tremellodon gelatinosa</i></p>	<p>Tremelle gélatineuse</p> <p>Hydne gélatineux</p> <p>Trémellodon gélatineux</p>	<p>Sans intérêt (445)</p>		<p>Cette espèce pousse communément en touffes denses en été et en automne « sur bois pourrissant de conifères, sur les litières d'aiguilles, sur souches également (principalement de...) Pinus et Abies » (445)</p>
<p><i>Ptychoverpa bohemica</i></p> <p><i>Verpa bohemica</i></p>	<p>Verpe de Bohême</p>	<p>Toxique cru</p> <p>Communément considéré comme comestible en France (446) mais toxique suspecté d'être responsable d'un syndrome gyromitrien (113)</p>	<p>Gyromitre (<i>Gyromitra esculenta</i>)</p>	<p>Cette espèce pousse de manière plus ou moins fréquente selon les régions au printemps « Dans les forêts riveraines ou alluviales. » (446)</p>
<p><i>Ramaria botrytis</i></p>	<p>Clavaire choufleur</p> <p>Gallinote</p> <p>Pied de coq</p> <p>Ramaire choufleur</p>	<p>A consommer jeune</p> <p>Sans intérêt (447)</p>		<p>Cette espèce pousse en été et en automne, de manière isolée ou en groupe de champignons qui se soudent entre eux sur la terre « dans les forêts de feuillus, en</p>

				<i>particulier sous les Fagus, souvent sur sol acide, parfois sous conifères. »</i> (447)
<i>Rozites caperatus</i> <i>Pholiota caperatus</i> <i>Rozites caperata</i> <i>Cortinarius caperatus</i>	Pholiote ridée Rozite ridé Pholiote aux chèvres	A consommer jeune Comestible mais il est conseillé de le rejeter car il a tendance à accumuler la radioactivité (césium) (448)		Cette espèce pousse sous conifères et feuillus. (448)
<i>Russula aurea</i> <i>Russula aurata</i>	Russule dorée	Sans intérêt (449)		Cette espèce reconnaissable à son chapeau jaune d'or à rouge vif orangé et à ses lames jaunes (sous sa forme typique) pousse sous conifères et feuillus (souvent <i>Fagus</i> et <i>Picea</i>). Elle fait partie des Russules dont la chair a une saveur douce et dont la sporée est jaune pâle à ocre foncé. Son pied devient rose pâle en réaction au sulfate de fer. (449)
<i>Russula cyanoxantha</i>	Russule charbonnière Russule bleue et jaune Charbonnier	Comestible (450)	Amanite phalloïde (<i>Amanita phalloides</i>) notamment pour <i>Russula cyanoxantha</i> var. <i>peltereaui</i> (chapeau vert (450)) Cette confusion s'élimine facilement en testant	Cette espèce pousse sous conifères et sous feuillus (particulièrement <i>Fagus</i> et <i>Picea</i>). Le chapeau est de couleur très variable dans les tons gris, jaune, mauve et vert mais cette Russule se reconnaît à ses

			le pied : s'il est fibreux ce n'est pas une Russule.	lames molles et lardacées. Elle fait partie des Russules à saveur douce et dont la sporée blanche à crème très pâle. (450)
<i>Russula integra</i>	Russule des épicéas Russule entière	Sans intérêt (451)		Cette espèce possède de nombreuses variétés décrites pousse sous feuillus, sous conifères (<i>Picea spp.</i> , <i>Pinus spp.</i> , <i>Abies spp.</i>). Elle a tendance à pousser plutôt en altitude. Elle fait partie des Russules à chair douce et à sporée jaune plutôt foncé. Elle a une odeur fruitée ou de miel plutôt faible. Son pied devient rose vif en réaction au sulfate de fer. (451)
<i>Russula mustelina</i>	Russule belette Russule couleur de belette	Comestible (452)		Cette espèce pousse sous feuillus ou sous conifères (<i>Picea spp.</i> , <i>Abies spp.</i>). Avec l'âge, elle a une odeur désagréable de poisson ou de pomme de terre brûlée. Elle fait partie des Russules à saveur douce et sporée crème blanchâtre à crème foncée). Son pied devient orange à rose vif au contact du sulfate de fer. Elle doit son nom à la couleur brun crème de son chapeau (452)

<i>Russula romellii</i>	Russule à lames fragiles			<p>Cette espèce pousse surtout <i>Fagus spp.</i>, « selon certains auteurs <i>Russula romellii</i> est une sous-espèce de <i>Russula alutacea</i> » (sans intérêt gustatif). (453,454) Elle fait partie des Russules à saveur douce et à sporée jaune plutôt foncé. Elle a une faible odeur fruitée. Son pied devient orange ou rose pâle à rose vif en réaction au sulfate de fer.</p>
<i>Russula vesca</i>	Russule vieux rose Russule jambon	Comestible (455)	Russules acre à chapeau rose à rouge comme la Russule émétique, <i>Russula emetica</i> ou la Russule émétique des chênes, <i>Russula silvestris</i>	<p>Cette espèce commune ressemble à d'autres Russules, très acres mais s'en différencie car elle fait partie des Russules à saveur douce. Sa sporée est blanche à crème très pâle. Elle pousse sous feuillus ou sous conifères (plus rarement) à partir du mois de mai et jusqu'à l'automne. A maturité, la cuticule se retire des extrémités et laisse apparaître les lames (il est dit qu'elle « montre les dents »). Son pied réagit au sulfate de fer en virant à l'orange ou au rose vif. (455)</p>

<p><i>Russula virescens</i></p>	<p>Russule verdoyante Palomet Bise verte Verdet</p>	<p>Comestible (456)</p>	<p>Amanite phalloïde (<i>Amanita phalloides</i>), cette confusion s'élimine facilement en testant la texture de la chair du pied (grenue chez les Russules et fibreuse chez les Amanites)</p>	<p>Cette espèce au chapeau fissuré, à la saveur de noisette et à l'odeur désagréable de fromage avec l'âge fait partie des Russules à saveur douce et à sporée blanche à crème très pâle. Elle pousse sous feuillus (<i>Fagus</i>) ou sous conifères. Son pied réagit au sulfate de fer en virant à l'orange ou au rose vif. (456)</p>
<p><i>Russula xerampelina</i></p>	<p>Russule écrevisse Russule feuille morte Russule à pied rouge Russule xérampéline</p>	<p>Sans intérêt (457)</p>		<p>Cette espèce pousse sous feuillus (<i>Betula spp.</i>) ou sous conifères (<i>Pinus</i>). Elle fait partie des Russules à saveur douce et à sporée ocre à brun rouille. Son pied devient vert en réaction au sulfate de fer. Cette espèce possède une odeur de crustacés. (457)</p>
<p><i>Sparassis crispa</i></p>	<p>Clavaire crépue Choufleur Morille blanche Sparassis crépu Crête de coq Morille des pins</p>	<p>A consommer jeune Bon comestible (458)</p>		<p>Cette espèce pousse sur l'humus ou les troncs de conifères (surtout <i>Pinus spp.</i>), elle a une odeur de cannelle. (458)</p>
<p><i>Stropharia rugosoannulata</i></p>	<p>Strophaire à anneaux rugueux</p>	<p>Comestible (459)</p>		<p>Espèce cultivable</p>

<p><i>Suillus luteus</i> <i>Boletus luteus</i></p>	<p>Bolet jaune Nonette voilée Blet annulaire Cèpe jaune</p>	<p>Retirer la cuticule visqueuse Comestible (après avoir pelé la cuticule aux propriétés laxatives) (460)</p>		<p>Cette espèce de l'Ordre des Boletales pousse surtout sous <i>Pinus sylvestris</i> et autres pins. Outre l'écologie de ce champignon, cette espèce du genre <i>Suillus</i> se reconnaît à son chapeau visqueux brun à brun jaune, aux pores fins et serrés formant son hyménium et à l'anneau ornementant son stipe. (232,460)</p>
<p><i>Tremiscus helvelloides</i> <i>Guepinia helvelloides</i> <i>Guepinia rufa</i></p>	<p>Oreille de veau Guépinie rousse Guépinie en forme d'Helvelle Tremelle helvelloïde</p>	<p>Sans intérêt (461)</p>		<p>Cette espèce pousse sur sols calcaires, souvent en lisières de bois de résineux ou sur bois pourri (zones très humides) de manière isolée, en série ou en touffes, depuis l'été à l'automne. (461)</p>
<p><i>Tricholoma atosquamosum</i></p>	<p>Tricholome à squames noires</p>	<p>Sans intérêt (462)</p>	<p>Tricholome tigré (<i>Tricholoma pardinum</i>). C'est une espèce beaucoup plus charnue qui pousse en montagne sous hêtres et épicéas. De plus ses lames présentent des reflets verdâtres caractéristiques (232)</p>	<p>Cette espèce pousse sous feuillus ou sous conifères. Elle a une odeur farineuse ou poivrée et l'arête de ses lames et pointillée de noirâtre. (462)</p>

<i>Tricholoma cingulatum</i>	Tricholome à ceinture	Comestible (463)	Tricholome tigré (<i>Tricholoma pardinum</i>). C'est une espèce beaucoup plus charnue qui pousse en montagne sous hêtres et épiceas. De plus ses lames présentent des reflets verdâtres caractéristiques (232)	Cette espèce pousse sous saules. Elle présente également un anneau sur son pied. Son odeur est farineuse. (463)
<i>Tricholoma columbetta</i>	Tricholome colombe Colombette Tricholome blanche colombe	Bon comestible (464)	Amanite phalloïde (<i>Amanita phalloides</i>) Amanite vireuse (<i>Amanita virosa</i>) Amanite printanière (<i>Amanita verna</i>) Contrairement aux Amanites, ce Tricholome a les lames non libres mais échancrées. (464)	Cette espèce pousse dans les bois de feuillus (<i>Quercus</i> surtout) ou de conifères. Son chapeau est « mamelonné, soyeux, viscidule au disque. » Elle possède une faible odeur de farine. (464)
<i>Tricholoma orirubens</i>	Tricholome à marge rouge	Sans intérêt (465)	Tricholome tigré (<i>Tricholoma pardinum</i>). C'est une espèce beaucoup plus charnue qui pousse en montagne sous hêtres et épiceas. De plus ses lames présentent des reflets verdâtres caractéristiques (232)	Cette espèce pousse sous feuillus. Elle a une odeur de farine. La marge du chapeau est rougissante et l'arête des lames est rosissante. (465) Son mycélium est jaune et tâche son pied de bleu-vert à la base. Ce champignon a une odeur de farine. (232)

<p><i>Tricholoma portentosum</i></p>	<p>Tricholome prétentieux Prétentieux Petit gris d'automne Bise d'automne</p>	<p>Comestible (466)</p>	<p>Amanite phalloïde (<i>Amanita phalloides</i>) Cette confusion s'élimine facilement en vérifiant l'insertion des lames (libres chez les Amanites, échan-crées chez <i>Tricholoma portentosum</i>) Tricholome de Josserand (<i>Tricholoma josserandii</i>), dont le chapeau est souvent ridé, dont l'odeur est désagréable (farine rance ou pu-naise) et qui ne possède pas de teintes jaunes. (232)</p>	<p>Cette espèce pousse sous feuillus ou sous conifères. Elle a une odeur agréable de farine. Son chapeau est fibrilleux non ridé. Il possède des teintes jaunes dans les lames et sur le pied. (232,466)</p>
<p><i>Tricholoma sculpturatum</i></p>	<p>Tricholome jaunissant Tricholome sculpté</p>	<p>Comestible (467)</p>	<p>Tricholome tigré (<i>Tricholoma pardinum</i>). C'est une espèce beaucoup plus charnue qui pousse en montagne sous hêtres et épiceas. De plus ses lames présentent des reflets verdâtres caractéristiques (232)</p>	<p>Cette espèce répandue pousse sous feuillus ou sous conifères. Sa chair et ses lames sont jaunissantes avec l'âge. Ce champignon a une nette odeur de farine. Son jeune pied peut être orné d'une discrète zone cortiniforme. (232,467)</p>
<p><i>Tricholoma squarrulosum</i></p>	<p>Tricholome squarruleux</p>	<p>Bon comestible (468)</p>	<p>Tricholome tigré (<i>Tricholoma pardinum</i>). C'est une espèce beaucoup plus charnue qui pousse en montagne sous hêtres et épiceas. De plus</p>	<p>Ce champignon pousse sous feuillus. Il a une odeur de farine et son pied et son chapeau sont squarruleux. (468)</p>

			ses lames présentent des reflets verdâtres caractéristiques (232)	
Tricholoma terreum	Tricholome terreux Petit-gris Griset Tricholome couleur de terre Petit gris des sapins	Comestible (469)	Tricholome de Josserand (<i>Tricholoma josserandii</i>) dont le chapeau est ridé et qui dégage une odeur désagréable. (232) Tricholome tigré (<i>Tricholoma pardinum</i>), qui est une espèce beaucoup plus charnue. Ce champignon pousse en montagne sous hêtres et épicéas. De plus ses lames présentent des reflets verdâtres caractéristiques (232)	Cette espèce répandue pousse dans les forêts de <i>Pinus spp.</i> sur sol calcaire. La surface de son chapeau est mate, feuillée à fibrilleuse. L'odeur de ce champignon est faible à nulle. (469)
Verpa conica Verpa digitiformis	Verpe Verpe en forme de dé Verpe en forme de doigt de gant Verpe conique	Toxique cru Comestible (470)	<i>Verpa bohemica</i> qui a un chapeau très plissé (470)	Ce champignon peu fréquent de la famille des Morchellacées a un chapeau en dé à coudre plutôt lisse à ridulé. Il pousse dans les forêts humides au printemps. (470)

<p><i>Volvariella gloiocephala</i> <i>Volvopluteus gloiocephalus</i></p>	<p>Volvaire visqueuse Volvaire remarquable</p>	<p>Sans intérêt (471), c'est champignon peu savoureux à chair molle. (232)</p>	<p>Amanite phalloïde (<i>Amanita phalloides</i>), dont la sporée est blanche et qui possède un anneau contrairement à la Volvaire visqueuse (<i>Volvariella gloiocephala</i>)</p>	<p>La sporée de ce champignon est rose brunâtre. Il possède une volve membraneuse blanche. Son chapeau est imposant, visqueux (ou brillant par temps sec) et prend des teintes variées (du blanchâtre à l'olivâtre en passant par le gris-brun sombre). (232) Il a une odeur de rave et pousse dans l'herbe. (471)</p>
<p><i>Volvariella volvacea</i> <i>Volvariella esculenta</i></p>	<p>Volvaire cultivé</p>	<p>Comestible (472)</p>		<p>Cette espèce est cultivée en Asie notamment. Elle possède une volve mais pas d'anneau. Elle a une odeur de rave. (472)</p>
<p><i>Xerocomus badius</i> <i>Imleria badia</i> <i>Boletus badius</i></p>	<p>Bolet bai Cèpe des châtaigniers</p>	<p>Retirer le pied Comestible (473)</p>		<p>Cette espèce fréquente à tendance acidophile pousse souvent sous conifères mais elle peut également parfois se retrouver sous feuillus de septembre à novembre. Son chapeau bai-brun est très visqueux par temps humide mais feutré par temps sec. Ses pores sont nettement bleuissant au toucher. Son pied est ventru et fusiforme, non réticulé mais orné de fins filaments. (473)</p>

Serment De Galien

Je jure en présence de mes Maîtres de la Faculté et de mes condisciples :

- d'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement ;
- d'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;
- de ne jamais oublier ma responsabilité, mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine, de respecter le secret professionnel.

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères, si j'y manque.

Les intoxications par les champignons en France et la pharmacie d'officine en Haute-Vienne

Les champignons sont particulièrement intéressants dans de nombreux domaines et leur consommation est courante en France. Malheureusement, chaque année, ils sont associés à des intoxications, voire des décès. De nombreux macromycètes sont susceptibles de provoquer des intoxications, associées à différents syndromes, plus ou moins graves. La pharmacie d'officine est, par son accessibilité et la compétence du pharmacien, un lieu clé pour développer la prévention des intoxications par les champignons. Cependant, l'exercice peut s'avérer compliqué pour le pharmacien. C'est pourquoi, quelques conseils sont proposés ici, dans le but d'accompagner la réalisation de cette activité.

Mots-clés : **champignons, macromycètes, intoxications, syndromes, officine**

Poisoning by mushrooms in France and community pharmacy in Haute-Vienne

Mushrooms are particularly interesting in many areas and their consumption is common in France. Unfortunately, every year they are associated with poisonings and even deaths. Many macromycetes are likely to cause poisoning, associated with different syndromes, more or less serious. The community pharmacy is, through its accessibility and the competence of the pharmacist, a key place for developing the prevention of mushroom poisoning. However, the exercise can be complicated for the pharmacist. This is why some advice is offered here, in order to support the realization of this activity.

Keywords : **mushrooms, macromycetes, poisoning, syndromes, community pharmacy**

