



Année 2016 - N°25-16-52

LES LACTAIRES EN FRANCHE-COMTE

Généralités, Classification, Monographies,
Cartographies, Toxicité & Recherches
scientifiques

THESE

Présentée et soutenue publiquement

Le 24 novembre 2016

Pour obtenir le Diplôme d'Etat de

DOCTEUR EN PHARMACIE

Par

Blandine BAS

née le 13 septembre 1990 à Saint-Dizier (Haute-Marne)

Directeur de thèse :	Dominique MEILLET	Professeur
Codirecteur de thèse :	Jean-Marc MOINGEON	Docteur en Pharmacie
Président du jury :	Dominique MEILLET	Professeur
Membres du jury :	Cyrielle BOLOT	Docteur en Pharmacie

UNIVERSITE DE FRANCHE-COMTE

UNIVERSITÉ DE FRANCHE-COMTÉ
U.F.R. DES SCIENCES MÉDICALES & PHARMACEUTIQUES DE BESANÇON

DIRECTEUR	Professeur Emmanuel SAMAIN	
ASSESSEURS MÉDECINE	Professeur Bernard PARRATTE Professeur Benoît de BILLY Professeur Gilles CAPELLIER Professeur Thierry MOULIN	Directeur des études
DOYEN PHARMACIE	Professeur Marie-Christine WORONOFF-LEMSI	Directrice Adjointe
ASSESSEUR PHARMACIE	Professeur Laurence NICOD	Directrice des études
RESPONSABLE ADMINISTRATIVE	Mme Florence PRETOT	

MÉDECINE

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS – PRATICIENS HOSPITALIERS

M.	Olivier	ADOTEVI	IMMUNOLOGIE
M.	Frédéric	AUBER	CHIRURGIE INFANTILE
M.	François	AUBIN	DERMATO-VÉNÉRÉOLOGIE
Mme	Yvette	BERNARD	CARDIOLOGIE
Mme	Alessandra	BIONDI	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MÉDICALE
M.	Hugues	BITTARD	UROLOGIE
M.	Christophe	BORG	CANCÉROLOGIE
M.	Hatem	BOULAHDOUR	BIOPHYSIQUE ET MÉDECINE NUCLÉAIRE
M.	Jean-Luc	BRESSON	BIOLOGIE ET MÉDECINE DU DÉVELOPPEMENT ET DE LA REPRODUCTION
M	Gilles	CAPELLIER	RÉANIMATION
M.	Jean-Marc	CHALOPIN	NÉPHROLOGIE
Mme	Catherine	CHIROUZE	MALADIES INFECTIEUSES
M	Sidney	CHOCRON	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE
M.	Jean-Luc	CHOPARD	MÉDECINE LÉGALE ET DROIT DE LA SANTÉ
Mme	Cécile	COURIVAUD	NÉPHROLOGIE
M.	Alain	CZORNY	NEUROCHIRURGIE
M.	Jean-Charles	DALPHIN	PNEUMOLOGIE
M.	Siamak	DAVANI	PHARMACOLOGIE CLINIQUE
M.	Benoît	DE BILLY	CHIRURGIE INFANTILE
M.	Eric	DECONINCK	HÉMATOLOGIE
M.	Bruno	DEGANO	PHYSIOLOGIE
M	Eric	DELABROUSSE	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MÉDICALE
M.	Bernard	DELBOSC	OPHTALMOLOGIE
M.	Thibaut	DESMETTRE	MÉDECINE D'URGENCE
M.	Vincent	DI MARTINO	HÉPATOLOGIE
M.	Didier	DUCLoux	NÉPHROLOGIE
M.	Gilles	DUMOULIN	PHYSIOLOGIE
M.	Dominique	FELLMANN	CYTOLOGIE ET HISTOLOGIE
M.	Jean-Paul	FEUGEAS	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE
M	Patrick	GARBUIO	CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
M.	Emmanuel	HAFFEN	PSYCHIATRIE d'ADULTES

M.	Georges	HERBEIN	VIROLOGIE
M.	Bruno	HEYD	CHIRURGIE GÉNÉRALE
M.	Didier	HOCQUET	HYGIÈNE HOSPITALIÈRE
M.	Philippe	HUMBERT	DERMATO- VÉNÉRÉOLOGIE
M	François	KLEINCLAUSS	UROLOGIE
Mme	Nadine	MAGY-BERTRAND	MÉDECINE INTERNE
M.	Frédéric	MAUNY	BIOSTATISTIQUES, INFORMATIQUE MÉDICALE ET TECHNOLOGIE DE COMMUNICATION
M.	Nicolas	MENEVEAU	CARDIOLOGIE
M.	Christophe	MEYER	CHIRURGIE MAXILLO FACIALE ET STOMATOLOGIE
Mme	Laurence	MILLON	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE
Mme	Elisabeth	MONNET	EPIDÉMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTÉ ET PRÉVENTION
Mme	Christiane	MOUGIN	BIOLOGIE CELLULAIRE
M.	Thierry	MOULIN	NEUROLOGIE
Mme	Sylvie	NEZELOF	PÉDOPSYCHIATRIE
M	Laurent	OBERT	CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
M.	Bernard	PARRATTE	ANATOMIE
M.	Julien	PAUCHOT	CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHÉTIQUE
M.	Sébastien	PILI-FOURY	ANESTHÉSIOLOGIE RÉANIMATION
M.	Xavier	PIVOT	CANCÉROLOGIE
M.	Patrick	PLESIAT	BACTÉRIOLOGIE - VIROLOGIE
M	Jean-Luc	PRETET	BIOLOGIE CELLULAIRE
M.	Rajeev	RAMANAH	GYNÉCOLOGIE - OBSTÉTRIQUE
M.	Jacques	REGNARD	PHYSIOLOGIE
M	Didier	RIETHMULLER	GYNÉCOLOGIE - OBSTÉTRIQUE
M.	Simon	RINCKENBACH	CHIRURGIE VASCULAIRE
M.	Christophe	ROUX	BIOLOGIE ET MÉDECINE DU DÉVELOPPEMENT ET DE LA REPRODUCTION
M.	Maher	SALEH	OPHTALMOLOGIE
M	Emmanuel	SAMAIN	ANESTHÉSIOLOGIE RÉANIMATION
M.	François	SCHIELE	CARDIOLOGIE
M.	Daniel	SECHTER	PSYCHIATRIE D'ADULTES
Mme	Marie-France	SERONDE	CARDIOLOGIE
M	Laurent	TATU	ANATOMIE
M.	Laurent	TAVERNIER	OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE
M.	Thierry	THEVENOT	HÉPATOLOGIE
M.	Laurent	THINES	NEUROCHIRURGIE
M.	Gérard	THIRIEZ	PÉDIATRIE
M.	Pierre	TIBERGHIE	IMMUNOLOGIE
M.	Eric	TOUSSIROT	THÉRAPEUTIQUE
M.	Antoine	TRACQUI	MÉDECINE LÉGALE ET DROIT DE LA SANTÉ
Mme	Séverine	VALMARY-DEGANO	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES
M.	Pierre	VANDEL	PSYCHIATRIE D'ADULTES
M.	Lionel	VAN MALDERGEM	GÉNÉTIQUE
Mme	Rachel	VIEUX	PÉDIATRIE
M.	Fabrice	VUILLIER	ANATOMIE
M.	Daniel	WENDLING	RHUMATOLOGIE
Mme	Virginie	WESTEEL-KAULEK	PNEUMOLOGIE

PROFESSEURS EMÉRITES

M.	Paul	BIZOUARD	PÉDOPSYCHIATRIE
M.	Jean-François	BOSSET	RADIOTHÉRAPIE
M.	Jean-Claude	CHOBART	O.R.L.
M.	Robert	MAILLET	GYNÉCOLOGIE - OBSTÉTRIQUE
M.	Georges	MANTION	CHIRURGIE GÉNÉRALE
M.	Yves	TROPET	CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHÉTIQUE

MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS – PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme	Clotilde	AMOT	CYTOLOGIE ET HISTOLOGIE
M.	Sébastien	AUBRY	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MÉDICALE
M.	Jamal	BAMOULID	IMMUNOLOGIE
Mme	Anne-Pauline	BELLANGER	PARASITOLOGIE
Mme	Djamila	BENNABI	PSYCHIATRIE d'ADULTES
Mme	Sophie	BOROT	ENDOCRINOLOGIE, DIABÈTE ET MALADIES MÉTABOLIQUES
Mme	Malika	BOUHADDI	PHYSIOLOGIE
M.	Alain	COAQUETTE	VIROLOGIE
Mme	Elsa	CURTIT	CANCÉROLOGIE
M.	Benoît	CYPRIANI	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE
M.	Pierre	DECAVEL	MÉDECINE PHYSIQUE ET DE RÉADAPTATION
Mme	Katy	JEANNOT	BACTÉRIOLOGIE - VIROLOGIE
M.	Daniel	LEPAGE	ANATOMIE
M.	Eloi	MAGNIN	NEUROLOGIE
Mme	Elisabeth	MEDEIROS	NEUROLOGIE
M.	Christian	MOUSSARD	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE
M	Patrice	MURET	PHARMACOLOGIE CLINIQUE
M.	Fabien	PELLETIER	DERMATO-VÉNÉRÉOLOGIE
M.	Gaël	PITON	RÉANIMATION
Mme	Anaïs	POTRON	BACTÉRIOLOGIE - VIROLOGIE
M.	Clément	PRATI	RHUMATOLOGIE
Mme	Evelyne	RACADOT	HÉMATOLOGIE
M.	Antoine	THIERY-VUILLEMIN	CANCÉROLOGIE
M.	Jean-Pierre	WOLF-BERTHELAY	PHYSIOLOGIE

ENSEIGNANTS ASSOCIÉS

M.	Régis	AUBRY	PR associé THÉRAPEUTIQUE
M.	Rémi	BARDET	PR associé MÉDECINE GÉNÉRALE
M.	François	DUMEL	PR associé MÉDECINE GÉNÉRALE
M.	Jean-Michel	PERROT	PR associé MÉDECINE GÉNÉRALE
M.	Benoît	DINET	MCF associé MÉDECINE GÉNÉRALE
M.	Pascal	JORDAN	MCF associé MÉDECINE GÉNÉRALE
M.	Thierry	LEPETZ	MCF associé MÉDECINE GÉNÉRALE
M.	José-Philippe	MORENO	MCF associé MÉDECINE GÉNÉRALE

PHARMACIE

PROFESSEURS

M.	Xavier	BERTRAND	MICROBIOLOGIE - INFECTIOLOGIE
M.	Franck	BONNETAIN	BIostatISTIQUES
Mme	Céline	DEMOUGEOT	PHARMACOLOGIE
Mme	Francine	GARNACHE-OTTOU	HÉMATOLOGIE
Mme	Corine	GIRARD-THERNIER	PHARMACOGNOSIE
M.	Frédéric	GRENOUILLET	PARASITOLOGIE-MYCOLOGIE
M.	Yves	GUILLAUME	CHIMIE ANALYTIQUE
M.	Samuel	LIMAT	PHARMACIE CLINIQUE
M.	Dominique	MEILLET	PARASITOLOGIE – MYCOLOGIE
Mme	Laurence	NICOD	BIOLOGIE CELLULAIRE
M.	Bernard	REFOUVELET	CHIMIE ORGANIQUE ET THERAPEUTIQUE
Mme	Lysiane	RICHERT	TOXICOLOGIE
M.	Philippe	SAAS	IMMUNOLOGIE
Mme	Estelle	SEILLES	IMMUNOLOGIE
Mme	Marie-Christine	WORONOFF-LEMSI	PHARMACIE CLINIQUE

PROFESSEURS EMÉRITES

M.	Alain	BERTHELOT	PHYSIOLOGIE
Mme	Françoise	BÉVALOT	PHARMACOGNOSIE
Mme	Mariette	MERCIER	BIOMATHÉMATIQUES ET BIostatISTIQUES

MAITRES DE CONFÉRENCES

Mme	Claire	ANDRE	CHIMIE ANALYTIQUE
Mme	Aurélié	BAGUET	BIOCHIMIE
M.	Arnaud	BEDUNEAU	PHARMACIE GALÉNIQUE
M.	Laurent	BERMONT	BIOCHIMIE
M.	Oleg	BLAGOSKLONOV	BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE
Mme	Oxana	BLAGOSKLONOV	GÉNÉTIQUE
M.	Eric	CAVALLI	CHIMIE PHYSIQUE ET MINÉRALE
M.	Jean-Patrick	DASPET	BIOPHYSIQUE
Mme	Sylvie	DEVAUX	PHYSIOLOGIE
M.	Yann	GODET	IMMUNOLOGIE
M.	Lhassane	ISMAILI	CHIMIE ORGANIQUE
Mme	Isabelle	LASCOMBE	BIOCHIMIE / ISIFC
Mme	Carole	MIGUET ALFONSI	TOXICOLOGIE
M.	Johnny	MORETTO	PHYSIOLOGIE
M.	Frédéric	MUYARD	PHARMACOGNOSIE
Mme	Virginie	NERICH	PHARMACIE CLINIQUE
M.	Yann	PELLEQUER	PHARMACIE GALÉNIQUE
M.	Marc	PUDLO	CHIMIE THÉRAPEUTIQUE
Mme	Nathalie	RUDE	BIOMATHÉMATIQUES ET BIostatISTIQUES
Mme	Perle	TOTOSON	PHARMACOLOGIE

AUTRES ENSEIGNANTS

Mme	Lucie	BERNARD	PRAG ANGLAIS
Mme	Mylène	COSTER	PAST ANGLAIS
M.	Alain	DEVEVEY	MAITRE DE CONFERENCES EN PSYCHOLOGIE
Mme	Clémence	POROT	MCF ASSOCIE EN BIOPHYSIQUE
Mme	Florence	VAN LANDUYT	PAST PHARMACIE CLINIQUE – OFFICINE

SERMENT DE GALIEN

Je jure, en présence des maîtres de la Faculté, des conseillers de l'Ordre des pharmaciens et de mes condisciples :

D'honorer ceux qui m'ont instruite 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 et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine ; en aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couverte d'opprobre et méprisée de mes confrères si j'y manque.

REMERCIEMENTS

PRESIDENT DU JURY ET DIRECTEUR DE THESE

Professeur Dominique MEILLET

Professeur des Universités, Praticien Hospitalier au Centre Hospitalier Annecy Genevois, Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Besançon.

Je vous remercie pour l'honneur que vous me faites d'accepter de présider cette thèse, pour votre rigueur, les conseils prodigués et l'intérêt porté à ce sujet. Je vous témoigne l'expression de ma sincère gratitude.

CO-DIRECTEUR DE THESE

Docteur Jean-Marc MOINGEON

Docteur en Pharmacie, Pharmacie Goux-Les-Usiers (Doubs)

Je vous remercie en premier lieu pour vos passionnants cours de Mycologie auxquels j'ai pu assister durant mes années universitaires, qui m'ont donné l'envie de continuer à approfondir mes connaissances dans ce domaine après mes études. Je vous remercie aussi d'avoir encadré cette thèse, pour le sujet que vous m'avez proposé, le temps consacré à sa construction, sa lecture et sa correction, ainsi que les nombreux conseils et documents fournis. Je vous témoigne ma profonde gratitude.

JUGE

Docteur Cyrielle BOLOT

Docteur en Pharmacie, Pharmacie Sainte Bégnine (Pontarlier)

*Je vous remercie pour l'honneur que vous me faites
de siéger parmi les membres du jury, pour votre intérêt
porté à ce travail et à sa lecture.*

A la Fédération Mycologique de l'Est et ses membres

Je remercie les membres de la Fédération Mycologique de l'Est d'avoir mis à disposition leurs différentes connaissances sur la région Franche-Comté et les lactaires.

Je remercie particulièrement M. Daniel SUGNY pour m'avoir permis de publier ses cartographies.

Je remercie aussi M. Christian FRUND, pour avoir mis à disposition son travail de plusieurs années sur l'inventaire des lactaires en Franche-Comté.

A Julie DEVILLE

Thésarde en droit public

*Bien que ce ne soit pas ton domaine, je te remercie
pour le temps consacré à la première lecture de cette
thèse, pour tes précieux conseils rédactionnels et tout
naturellement pour ton soutien tout au long de ce travail.*

A MA FAMILLE

Je remercie tout d'abord mes parents de m'avoir transmis la passion des champignons. Cette thèse symbolise la fin de mes études, c'est pourquoi j'aimerais les remercier chaleureusement puisque sans eux ce travail n'aurait abouti. Merci de m'avoir permis d'étudier dans le domaine qui me plaisait, merci aussi pour votre soutien moral et financier.

Je vous dois ma réussite.

Je remercie mes grands-parents pour m'avoir prêté leurs ouvrages de Mycologie, pour leur savoir, leur gentillesse et leur bienveillance.

A MES AMIS

Merci à mes amis de la faculté pour avoir rendu ces études merveilleuses, remplies de bons souvenirs.

Merci à Julien, Damien et tous les autres de m'avoir soutenue et changée les idées durant ces longues études et la rédaction de cette thèse.

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : CLASSIFICATION DE LA DIVISION <i>BASIDIOMYCOTA</i> (COURTECUISSÉ, 2011)....	15
TABLEAU 2 : CLASSIFICATION DE LA DIVISION <i>BASIDIOMYCOTA</i> AVEC LE GENRE <i>LACTIFLUUS</i> (COURTECUISSÉ, 2011 ; VERBEKEN, 2011, 2012A, 2012B & 2013)	16
TABLEAU 3 : ASSOCIATION MYCORHIZIENNE DU GENRE <i>LACTARIUS</i> ET <i>LACTIFLUUS</i> (EYSSARTIER, 2013).....	38
TABLEAU 4 : COMPARATIF ENTRE <i>LACTARIUS UTILIS</i> , <i>LACTARIUS TRIVIALIS</i> ET <i>LACTARIUS FASCINANS</i> (GALLIOT & SUGNY, 2012)	68
TABLEAU 5 : LACTAIRE A TOISON, CONFUSION AVEC LE LACTAIRE DELICIEUX, LE LACTAIRE SANGUIN ET LE LACTAIRE SAUMONE (EYSSARTIER, 2013 ; LAUX, 2007)	115

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : FRESQUE D'HERCULANUM REPRESENTANT DES GRIVES ACCOMPAGNES DE LACTAIRES DELICIEUX. (GARON, 2015).....	4
FIGURE 2 : COUPE D'UNE LAME AVEC LES BASIDES ET LES SPORES. (EYSSARTIER, 2004) .	11
FIGURE 3 : CYCLE DE REPRODUCTION D'UN BASIDIOMYCETE. (EYSSARTIER, 2004).....	13
FIGURE 4 : FORME DU CHAPEAU	21
FIGURE 5 : ATTACHEMENT DES LAMES SUR LE STIPE.	23
FIGURE 6 : LAMES, LAMELLES ET LAMELLES.	23
FIGURE 7 : FORME DES SPORES.	27
FIGURE 8 : ORNEMENTATIONS SIMPLIFIEES DES SPORES (D'APRES LES OBSERVATIONS DE BASSO, 1999).....	27
FIGURE 9 : COMPOSITION DES FORETS COMTOISES, A 70% DE FEUILLUS (IGN, 2013).....	37
FIGURE 10 : PRESENTATION DES CATEGORIES DE L'UICN UTILISEES A UNE ECHELLE REGIONALE (D'APRES LES GUIDES UICN 2001 & 2003) (GUIDE PRATIQUE UICN, 2011)	50

LISTE DES CARTOGRAPHIES

CARTOGRAPHIE 1 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE <i>LACTIFLUUS BERTILLONII</i> EN FRANCHE-COMTE (SUGNY & GALLIOT 2015).....	165
CARTOGRAPHIE 2 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE <i>LACTARIUS CITRIOLENS</i> EN FRANCHE-COMTE (SUGNY & GALLIOT 2015).....	166
CARTOGRAPHIE 3 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE <i>LACTARIUS ASPIDEUS</i> EN FRANCHE-COMTE (SUGNY & GALLIOT 2015).....	167
CARTOGRAPHIE 4 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE <i>LACTARIUS SANGUIFLUUS</i> EN FRANCHE-COMTE (SUGNY & GALLIOT 2015).....	168
CARTOGRAPHIE 5 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE <i>LACTARIUS DELICIOSUS</i> EN FRANCHE-COMTE (SUGNY & GALLIOT 2015).....	169
CARTOGRAPHIE 6 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE <i>LACTARIUS BADIOSSANGUINEUS</i> EN FRANCHE-COMTE (SUGNY & GALLIOT 2015)	170
CARTOGRAPHIE 7 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE <i>LACTARIUS ACERRIMUS</i> EN FRANCHE-COMTE (SUGNY & GALLIOT 2015).....	171
CARTOGRAPHIE 8 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE <i>LACTARIUS CHRYSORRHEUS</i> EN FRANCHE-COMTE (SUGNY & GALLIOT 2015)	172
CARTOGRAPHIE 9 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE <i>LACTARIUS CAMPHORATUS</i> EN FRANCHE-COMTE (SUGNY & GALLIOT 2015).....	173
CARTOGRAPHIE 10 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE <i>LACTARIUS BLENNIUS</i> EN FRANCHE-COMTE (SUGNY & GALLIOT 2015).....	174

LISTE DES PHOTOGRAPHIES

DES LACTAIRES

PHOTOGRAPHIE 1 : <i>LACTARIUS CITRIOLENS</i> Pouzar, LACTAIRE A ODEUR DE CITRON PHOTO : J-M MOINGEON, CINQUETRAL 09/2010	177
PHOTOGRAPHIE 2 : <i>LACTARIUS SCROBICULATUS</i> (Scop. :Fr.) Fr., LACTAIRE A FOSSETTES PHOTO : J-M MOINGEON, VILLENEUVE D'AMONT 12/2012	177
PHOTOGRAPHIE 3 : <i>LACTARIUS INTERMEDIUS</i> (Fr.) Cooke, LACTAIRE DES SAPINS PHOTO : B BAS, LA VEZE 09/2016	178
PHOTOGRAPHIE 4 : <i>LACTARIUS TORMINOSUS</i> (J.C.Sch. :Fr.) Pers, LACTAIRE A TOISON PHOTO : J- MOINGEON, GOUX-LES-USIERS 09/2012	178
PHOTOGRAPHIE 5 : <i>LACTARIUS ZONARIUS</i> (Bull.) Fr., LACTAIRE ZONE PHOTO : J-M MOINGEON, CESSEY 09/2006	179
PHOTOGRAPHIE 6 : <i>LACTARIUS BLENNIUS</i> (Fr. :Fr.) Fr., LACTAIRE MUQUEUX PHOTO : J-M MOINGEON, LA VEZE 09/2012	179
PHOTOGRAPHIE 7 : <i>LACTARIUS TRIVIALIS</i> (Fr. : Fr.) Fr., LACTAIRE TRIVIAL, PISSE-L'EAU PHOTO : B BAS, TOURBIERES DE FRASNE 08/2016	180
PHOTOGRAPHIE 8 : <i>LACTARIUS SANGUIFLUUS</i> (Paulet) Fr., LACTAIRE SANGUIN PHOTO : J-M MOINGEON, FROTEY-LES-VESOUL 11/2008	180
PHOTOGRAPHIE 9 : <i>LACTARIUS DELICIOSUS</i> (L.:Fr) S.F.Gray, LACTAIRE DELICIEUX PHOTO : J-M MOINGEON, COURCELLES-LES-QUINGEY 10/2014	181
PHOTOGRAPHIE 10 : <i>LACTARIUS QUIETICOLOR</i> Romagn., LACTAIRE ORANGE GRIS PHOTO : J-M MOINGEON, TARCENEY 09/2009	181

PHOTOGRAPHIE 11 : <i>LACTARIUS QUIETICOLOR</i> VAR. <i>HEMICYANEUS</i> (ROMAGN.) BASSO PHOTO : J-M MOINGEON, TORPES 10/2004	182
PHOTOGRAPHIE 12 : <i>LACTARIUS DETERRIMUS</i> GRÖGER, LACTAIRE DETESTABLE PHOTO : B. BAS, GENNES 08/2016	182
PHOTOGRAPHIE 13 : <i>LACTARIUS SALMONICOLOR</i> HEIM & LECLAIR, LACTAIRE COULEUR DE SAUMON PHOTO : J-M MOINGEON, LABERGEMENT-DU-NAVOIS 10/2011	183
PHOTOGRAPHIE 14 : <i>LACTARIUS REPRAESENTANEUS</i> BRITZELMAYR, LACTAIRE REMARQUABLE PHOTO : B BAS, GENNES 08/2016	183
PHOTOGRAPHIE 15 : <i>LACTARIUS VIOLASCENS</i> (OTTO : FR) FR, LACTAIRE VIOLASCENT PHOTO : J-M MOINGEON, BRAILLANS 10/2011.....	184
PHOTOGRAPHIE 16 : <i>LACTARIUS UVIDUS</i> (FR. :FR.) FR., LACTAIRE HUMIDE PHOTO : J-M MOINGEON, LES GRANGETTES 10/2005.....	184
PHOTOGRAPHIE 17 : <i>LACTARIUS RUFUS</i> (SCOP. :FR.) FR., LACTAIRE ROUX PHOTO : J-M MOINGEON, FRASNE 10/2003.....	185
PHOTOGRAPHIE 18 : <i>LACTARIUS LILACINUS</i> (LASCH :FR.) FR., LACTAIRE LILACIN PHOTO : J- M MOINGEON, SAONE 10/2011	185
PHOTOGRAPHIE 19 : <i>LACTARIUS AURANTIOFULVUS</i> BLUM EX M. BON LACTAIRE FAUVE- ORANGE PHOTO : J-M MOINGEONS, ARBOIS 10/2008.....	186
PHOTOGRAPHIE 20 : <i>LACTARIUS CHRYSORRHEUS</i> FR., LACTAIRE A LAIT JAUNE D'OR PHOTO : B.BAS, MASSIF DE LA SERRE 10/2016.....	186
PHOTOGRAPHIE 21 : <i>LACTARIUS QUIETUS</i> (FR. :FR.) FR. LACTAIRE TRANQUILLE PHOTO : J- M MOINGEON, TORPES 08/2006.....	187
PHOTOGRAPHIE 22 : <i>LACTARIUS SUBDULCIS</i> (PERS. : FR.) S.F.GRAY, LACTAIRE CAOUTCHOUC PHOTO : BAS, MASSIF DE LA SERRE 10/2016	187

PHOTOGRAPHIE 23 : <i>LACTARIUS LACUNARUM</i> HORA, LACTAIRE DES BOURBIERS PHOTO : BAS, MASSIF DE LA SERRE 10/2016.....	188
PHOTOGRAPHIE 24 : <i>LACTARIUS FULIGINOSUS</i> (FR. :FR.) FR., LACTAIRE FULIGINEUX PHOTO : B BAS, LA VEZE 09/2016.....	188
PHOTOGRAPHIE 25 : <i>LACTARIUS OMPHALIFORMIS</i> ROMAGN. LACTAIRE OMBILIQUE PHOTO : J-M MOINGEON, LA VEZE 09/2011	189
PHOTOGRAPHIE 26 : <i>LACTARIUS OBSCURATUS</i> (LASCH) FR. LACTAIRE OLIVATRE PHOTO : J- M MOINGEON, SAONE 09/2010	189
PHOTOGRAPHIE 27 : <i>LACTIFLUUS VOLEMUS</i> (FR. :FR.) KUNTZE, LACTAIRE A LAIT ABONDANT, VACHOTTE PHOTO : B BAS, NAISEY-LES-GRANGES 08/2016.....	190
PHOTOGRAPHIE 28 : <i>LACTIFLUUS VELLEREUS</i> (FR. :FR.) KUNTZE, LACTAIRE VELOUTE PHOTO : J-M MOINGEON, NAISEY-LES-GRANGES 10/2012.....	190
PHOTOGRAPHIE 29 : <i>LACTIFLUUS PIPERATUS</i> (L. :FR.) ROUSSEL, LACTAIRE POIVRE PHOTO : B BAS, NAISEY-LES-GRANGES 08/2016.....	191
PHOTOGRAPHIE 30 : <i>LACTIFLUUS GLAUDESCENS</i> CROSSLAND, LACTAIRE VERDISSANT PHOTO : B BAS, GENNES 09/2016.....	191

LISTE DES ABREVIATIONS

ADN : Acide désoxyribonucléique
AG : Acide gras
Britz. : Max Britzelmayr
Bull. : Pierre Bulliard
Cf : Du latin confer « se référer à »
Ehrh. : Jakob Friedrich Ehrhart
Et al : Du latin et alii « et les autres »
F : Forme
FME : Fédération Mycologique de l'Est
Fr : Elias Magnus Fries
Gaertn. : Joseph Gärtner
H.Karst. : Gustav Hermann Karsten
IGN : Institut national de l'information géographique et forestière
INRA : Institut National de Recherche Agro-alimentaire
J.C.Sch : Jacob Christian Schäffer
KOH : Potasse
Kühn. : Robert Kühner
L. : Carl von Linné
Liebl. : Franz Kaspar Lieblein
Matt. : Heinrich Gottfried von Mattuschka
Mill. : Philip Miller
Pers. : Christiaan Hendrik Persoon
PP. : Pages
Rom. : Henri Romagnesi
Roth. : Albrecht Wilhelm Roth
Scop. : Giovanni Antonio Scopoli
UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature
Var. : Variété
Willd. : Carl Ludwig Willdenow

Sommaire

Introduction

Première partie : Généralités du règne fongique ; Place des lactaires dans ce règne

➤ Généralités

- Le règne fongique
- Les modes de vies des champignons : Le Saprophytisme, Le Parasitisme, La Symbiose
- Le cycle de vie des champignons : La reproduction asexuée et sexuée
- Classification : Division, Sous-division, Classe, Sous-classe, Ordre, Famille, Genre

➤ Caractéristiques des lactaires

- Caractères macroscopiques : Chapeau, stipe, lames, latex, couleurs, odeurs, saveurs
- Caractères microscopiques : Trame, hyphes laticifères, pigments, basides, spores, cystides, épicutis

Deuxième partie : Les lactaires en Franche-Comté

➤ Les milieux Francs-Comtois : Climats, sols, forêts

➤ Les lactaires en Franche-Comté

- Le code de nomenclature
- Liste exhaustive des lactaires en Franche-Comté
- Clés de détermination des espèces franc-comtoises : Clé simplifiée des genres, sous-genres, sections, sous-sections ; Monographies et Cartographies des espèces

Troisième partie : La toxicité des lactaires et leurs atouts dans la recherche scientifique médicale

- Toxicité et consommation de lactaires : Toxicité innée, acquise, par confusion et conduite à tenir
- Les lactaires : Au cœur de nombreuses recherches scientifiques

Conclusion

Introduction

Les Lactaires sont des champignons connus et utilisés depuis des siècles par l'Homme. En atteste une fresque d'Herculanum, ville détruite par l'éruption du Vésuve en l'an 79, représentant des lactaires délicieux en compagnie de grives prêtes à être cuisinées (**Figure 1**) (Garon, 2015). De par la richesse de ses paysages, des plaines aux sommets montagneux, la Franche-Comté renferme plus d'une centaine d'espèces de lactaires connues à ce jour et répertoriées par la Fédération Mycologique de l'Est. Ces champignons d'automne sont très colorés, du blanc au jaune-orangé voire rouge, en passant par des teintes grises, brunes, vertes ou violettes. De taille petite à très grande, d'aspect lisse à barbu, les espèces sont caractérisées par la présence d'un lait multicolore, émergeant à la cassure de la chair ou des lames, et allant de transparent à blanc, gris, jaune, orange, rouge, séchant en bleu, vert ou violet. Certains lactaires sont aussi dotés de multiples odeurs fruitées : pomme, citronnelle, mandarine, noix de coco, cannelle ; ou plus particulières telles que l'odeur de Punaise, de crustacés, d'artichaut, de chicorée ou de caoutchouc. De réputation très médiocre, les lactaires ne sont pas consommés dans notre région, cependant les espèces à saveur âcre et piquante sont appréciées dans les pays de l'Est après avoir été blanchies. De même, les lactaires « sanguins » sont recherchés par les mycophages du sud de la France ou de l'Espagne, c'est pourquoi depuis ces dernières années, les forêts de Franche-Comté sont victimes de nombreux pillages, allant jusqu'à 450 tonnes de lactaires sanguins cueillies en 2012 dans les forêts du Triangle d'Or, et ce, à destination des marchés des populations méridionales et espagnoles et se vendant jusqu'à une vingtaine d'euros le kilo.

En Franche-Comté, les lactaires font l'objet de curiosité de la part des promeneurs, c'est pourquoi les pharmaciens sont souvent sollicités pour les identifier. Ce mémoire a pour but de mettre à disposition de ces derniers les outils nécessaires afin de répondre à cette demande au sein de l'Officine. La première partie de la thèse présente le règne fongique et la place des lactaires dans ce dernier. Ensuite, une présentation des différents caractères macroscopiques et microscopiques de ces champignons est faite. Puis, est présentée l'écologie de la Franche-Comté : savoir reconnaître le lieu, de même que l'arbre sous lequel le champignon pousse est un critère important pour son identification. Le lecteur sera aidé de clés simplifiées de détermination, ainsi que de monographies des lactaires présents dans la région et de cartographies de ces derniers. Après, avoir traité des connaissances sur la toxicité éventuelle des lactaires, il est fait état, pour conclure, de l'utilisation de ceux-ci en recherche scientifique médicale.



Figure 1 : Fresque d'Herculanum représentant des grives accompagnés de lactaires délicieux (Garon, 2015)

Première partie

Généralités du règne fongique

Place des lactaires dans ce règne

Dans cette première partie sont étudiés le règne fongique, le mode de vies des champignons et le cycle de vie des champignons. Puis, est présentée la classification actuelle des lactaires, pour finir sur une description de leurs caractères macroscopiques et microscopiques.

1. Généralités

1.1 Le règne fongique

Nommés *mykês* par les grecs et *fungus* par les romains, les champignons furent considérés comme des plantes depuis l'antiquité jusqu'au milieu du XXème siècle. Chacun pensait qu'ils étaient le fruit de la foudre tombant sur les sols humides (Garon 2015). Au début des années 1970, de nouvelles technologies d'analyse du génome voient le jour, permettant ainsi aux scientifiques de classer les champignons, non plus parmi les plantes, mais au sein d'un règne qui leur est propre : le règne fongique. Biologiquement plus proche des animaux que des végétaux, ils font partie d'un monde vivant comprenant cinq règnes : les bactéries, les protistes, les végétaux, les animaux et les champignons.

Les champignons se définissent par un ensemble de sept caractères fondamentaux (Eyssartier, 2004) :

- Ce sont des eucaryotes. Ils possèdent un vrai noyau contenant le matériel génétique sous forme de chromosomes.
- Ils forment un mycélium. C'est un appareil végétatif composé de cellules appelées hyphes, donnant des filaments diffus, tubulaires et plus ou moins ramifiés.
- Ils sont hétérotrophes pour le carbone. A la différence des végétaux, ils sont dépourvus de chlorophylle, ils ne peuvent pas produire par eux-mêmes leur propre matière organique, de ce fait, ils doivent puiser dans l'environnement extérieur leur nourriture à partir de matière organique préformée.
- Ils sont absorbotrophes. Contrairement aux animaux qui se nourrissent par ingestion, les champignons se nourrissent par absorption.

- Leur reproduction met en jeu des spores. A l'instar des végétaux qui nécessitent la germination d'une seule graine pour faire naître une plante entière, les champignons ont besoin de deux spores afin d'aboutir à la formation d'un mycélium pouvant produire un champignon à la surface du sol.
- Les spores sont immobiles. Ils ne possèdent pas de flagelles comme les bactéries.
- La paroi des cellules est composée de chitine. Cette molécule est retrouvée notamment dans les carapaces de crustacés, ou les cuticules des araignées et insectes. Les cellules végétales sont quant à elles composées de pectine et cellulose.

1.2 Les modes de vie des champignons

En raison de leur caractère hétérotrophe, les champignons ont dû s'adapter afin de puiser dans le sol les ressources en carbone et en eau nécessaires à leur croissance. Indispensables aux écosystèmes terrestres, ils ont développé plusieurs stratégies à l'origine de trois modes de vies différents.

Le Saprophytisme

Les champignons saprophytes ont un rôle écologique important. Ils recyclent la matière organique morte ou inerte, en dégradant les molécules complexes issues de divers substrats : débris végétaux ou animaux, excréments, produits en voie de décomposition, plastique biodégradable, Ils vont ensuite se nourrir des substances résultant de cette dégradation. Ils élaborent ainsi l'humus et les sols (Delmas, 1989 ; Roland, 2008).

Le Parasitisme

Les champignons parasites envahissent un hôte vivant de nature végétale, animale ou fongique. Afin d'assurer leur croissance, ils détournent à leur profit les produits du métabolisme de leur hôte, croissent à leurs dépens, pouvant causer des dégâts et des maladies (Roland, 2008).

La Symbiose

Les champignons symbiotiques s'associent à un organisme autotrophe de manière intime et durable. Et ceci dans un but d'établir un équilibre à bénéfice réciproque, par l'échange de ressources complémentaires.

Le plus représentatif est la mycorhize, du grec « myco » (Champignon) et « rhiza » (Racine), l'association entre un mycélium et une racine. Il est admis que cette union a permis la diversification et la colonisation des terres par les plantes, il y a de cela 450 à 500 millions d'années. Aujourd'hui les plantes mycorhizées représenteraient environ 80% de la proportion des espèces végétales. La croissance de ces plantes est nettement stimulée, voire doublée, du fait de la symbiose, surtout pour les jeunes plants d'arbres.

Les avantages sont réciproques, le champignon profite d'une ressource en carbone directement assimilable, produite par la plante *via* la photosynthèse. En contrepartie, la plante bénéficie d'un approvisionnement en eau, sels minéraux, azote et phosphore indispensables à son développement. Ceci est rendu possible grâce au vaste réseau filamenteux formé par le mycélium, ce qui permet un drainage efficace des sols. La symbiose mycorhizienne procure aussi une protection pour chaque individu : abris et défense contre les aléas du milieu pour le champignon ; préservation des racines contre les substances toxiques telles que les hydrocarbures aromatiques polycycliques ou les résidus de pesticides issus de la pollution humaine pour l'arbre. En effet, les champignons sont capables de dégrader ces substances toxiques, mais aussi d'accumuler et d'immobiliser les métaux lourds à proximité des racines. Le risque de toxicité pour ces dernières est de ce fait amoindri (Delmas, 1989).

Concernant les lactaires, ces champignons établissent aussi une symbiose mycorhizienne avec différents arbres. Plus précisément, ils font partie des champignons ectomycorhiziens, du grec « *ecto* » qui signifie « à l'extérieur ». Contrairement aux endomycorhizes, le mycélium ne pénètre pas les cellules de la racine pour effectuer la symbiose, mais il la tapisse grâce à des ramifications serrées. Ceci forme un manteau mycorizien ayant l'aspect d'un véritable tissu fongique, plus ou moins dense, formé d'hyphes. Il est possible de le distinguer des autres genres de champignons par la présence de laticifères dans l'épaisseur du

manteau. Ce sont de grosses hyphes spécialisées, contenant un latex de couleur variable selon l'espèce (Garbay, 2013).

1.3 Le cycle de vie des champignons

Les champignons supérieurs croissent toute l'année sous forme d'un mycélium souterrain constitué d'un ensemble diffus d'hyphes cloisonnées et ceci de manière concentrique. Ces filaments microscopiques sont parfaitement adaptés au mode de vie hétérotrophe. Ils sécrètent une variété d'enzymes lytiques leur permettant de dégrader les macromolécules nécessaires à leur croissance, avant de les absorber. Ils s'accroissent à leurs extrémités plus ou moins rapidement, pouvant atteindre plusieurs millimètres par heure. Lorsque les conditions sont favorables, émerge à la surface du sol l'appareil reproducteur appelé le sporophore, improprement nommé carpophore ou champignon.

Au sein des lactaires, les spores sont situées à l'extrémité de sporocystes appelés basides, maintenues par de courts pédoncules : les stérigmates. Ces basides tapissent les lames des lactaires en couche mince fertile et forment un hyménium (**Figure 2**) (Eyssartier, 2004).

L'ensemencement à partir du sporophore est très efficace, il permet de libérer des dizaines de millions voire des milliards de spores matures dans l'environnement. Ces spores germent afin de former un mycélium primaire haploïde composé de cellules à 1 noyau à n chromosome. Par la suite, deux types de reproduction peuvent se dérouler, la reproduction asexuée ou la reproduction sexuée (Eyssartier, 2004 ; Roland, 2008).

La reproduction asexuée

Le mycélium primaire produit des spores asexuées de dissémination appelées conidies, qui font un nouveau mycélium primaire et ainsi de suite.

La reproduction sexuée

La fécondation a lieu en deux temps. Pendant la phase haploïde, le mycélium primaire grandit, c'est une phase de croissance.

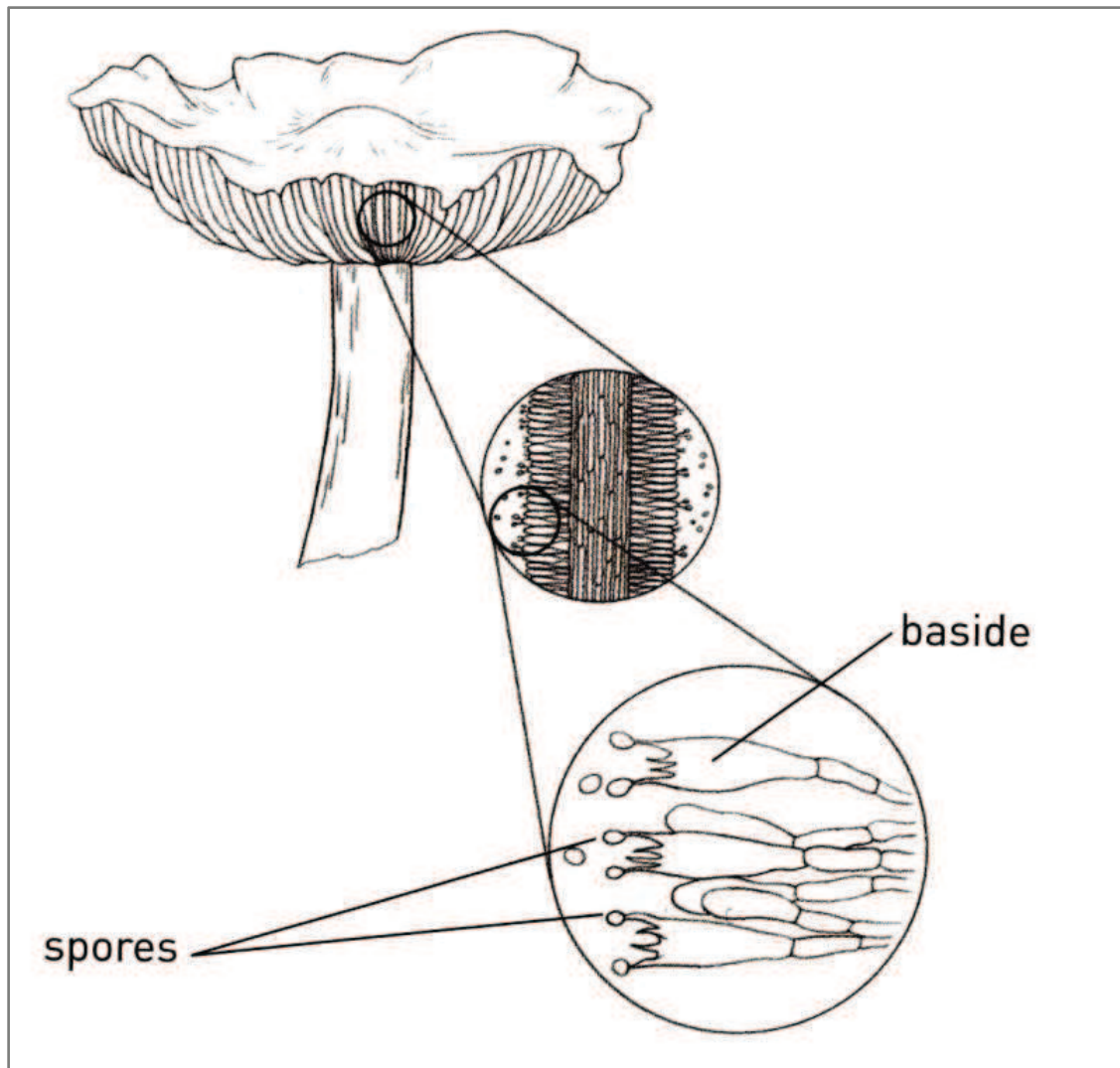


Figure 2 : Coupe d'une lame avec les basides et les spores (Eyssartier, 2004)

Ensuite, il rencontre un autre mycélium primaire de polarité complémentaire. Les cytoplasmes des cellules fusionnent c'est la plasmogamie, sans fusion des noyaux respectifs. C'est une phase diploïde, le mycélium est dit secondaire, il est constitué de cellules dicaryons c'est-à-dire à deux noyaux de polarité différente, qui se divisent simultanément lors de l'élongation des hyphes. Ces dernières forment des boucles de conjugaison qui donnent des sporophores quand les conditions environnementales seront favorables. Au niveau des lames, les noyaux des cellules vont fusionner permettant un brassage génétique et donnant un noyau à $2n$ chromosomes, c'est la caryogamie. Puis il s'ensuit une division par méiose, la baside possède alors 4 noyaux. Ces derniers vont migrer vers l'extrémité de la baside et créer quatre spores haploïdes rattachées par les stérigmates. Les spores seront libérées à maturité, vont germer et donner à nouveau un mycélium primaire. Le cycle est achevé (**Figure 3**) (Eyssartier, 2004 ; Roland, 2008).

1.4 Classification

La classification des différentes espèces au sein du règne fongique est un travail relativement récent. Elle est fondée sur une identification des caractères macroscopiques et microscopiques issue de l'observation anatomique des espèces, mais aussi depuis peu, sur des caractères génétiques résultant de différents travaux de phylogénie moléculaire.

La taxonomie est la science qui consiste à décrire des organismes vivants les uns par rapport aux autres afin de les regrouper en taxons. Elle précise les limites de ces taxons de façon à pouvoir les identifier de manière fiable et répétitive, l'unité de base étant l'espèce. La systématique est la science qui classe ces taxons dans un système hiérarchisé, par ordre déterminé du plus primitif au plus évolué (Courtecuisse, 2011). Le radical d'un nom nous permet de déterminer sa place dans l'échelle hiérarchique :

- Mycota	Division	- Ales	Ordre
- Mycotina	Sous division	- Inae	Sous ordre
- Mycetes	Classe	- Aceae	Famille
- Mycetideae	Sous classe	- Oideae	Sous famille

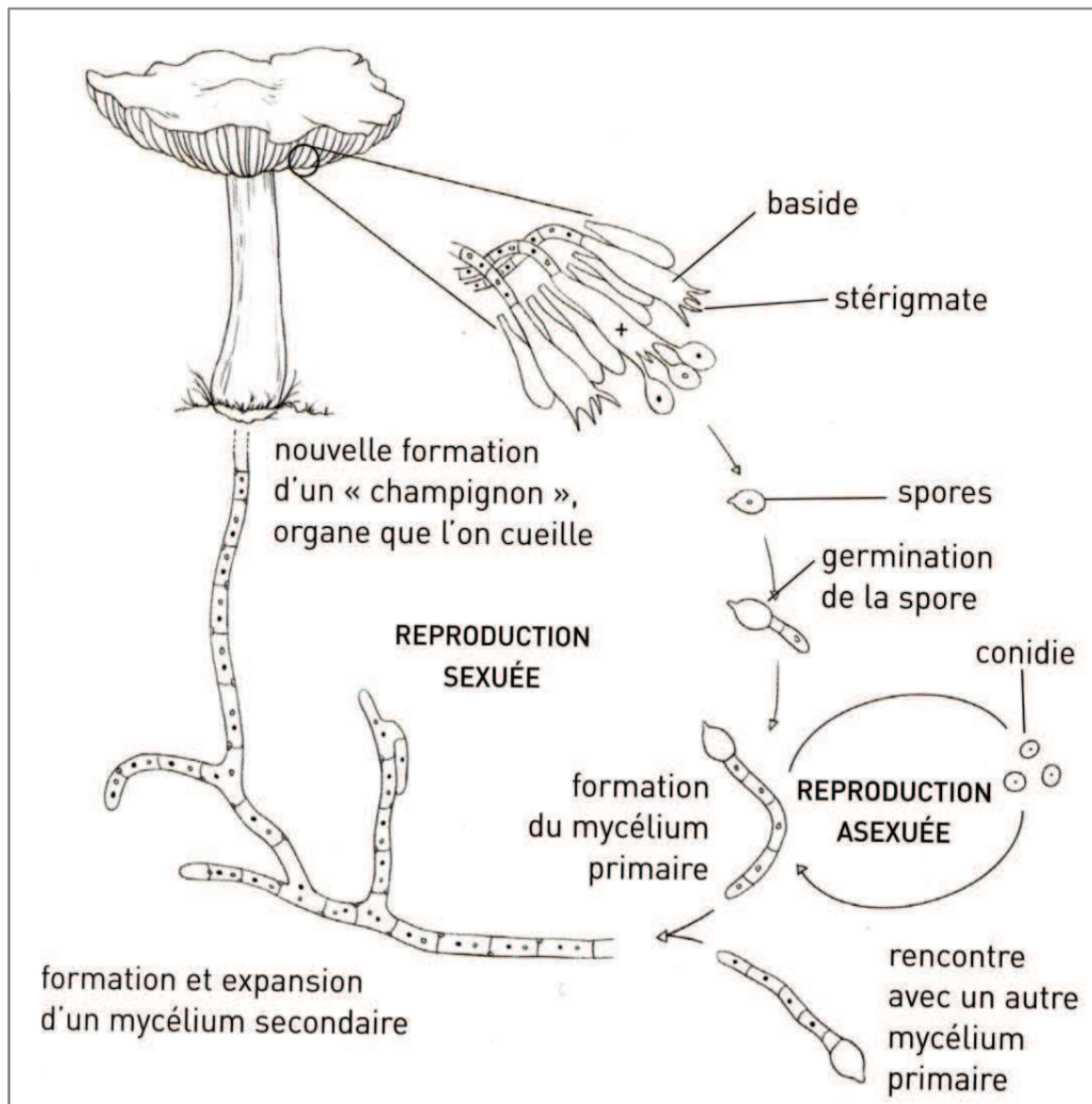


Figure 3 : Cycle de reproduction d'un Basidiomycète (Eyssartier, 2004)

Au sein du règne fongique, se distinguent les champignons « inférieurs » visibles à l'échelle microscopique, des champignons « supérieurs » visibles à l'échelle macroscopique. Ces derniers se décomposent en deux divisions, les *Ascomycota* et les *Basidiomycota*.

La classification du genre *Lactarius* au sens large (Présent en Franche-Comté) décrite dans cette thèse est issue des travaux réalisés initialement par le Mycologue Basso en 1999, ainsi que de la systématique proposée par Courtecuisse et Duhem 2011 (**Tableau 1**), de même qu'à l'aide de publications de phylogénétique récentes (Basso, 1999 ; Courtecuisse & Duhem, 2011) (Courtecuisse, 2011). D'autre part, ces dernières ont permis de distinguer le genre *Lactifluus* non plus comme un synonyme du genre *Lactarius* mais comme un genre à part entière (**Tableau 2**) (Buyck, 2008 ; Courtecuisse, 2011 ; Verbeken, 2013).

Division

Le règne fongique se décompose en cinq divisions principales : les *Chytridiomycota*, les *Zygomycota*, les *Glomeromycota*, les *Ascomycota* et les *Basidiomycota*. Les lactaires appartiennent à cette dernière division. Les *Basidiomycota* se distinguent des *Ascomycota* par la présence de ses spores situées à l'extérieur de la cellule fertile, attachées aux stérigmates. Après libération, les basidiospores vont présenter une cicatrice de ce point d'attache nommée apicule. Sa présence permet de distinguer les basidiospores des ascospores.

Sous division

Les *Basidiomycota* sont répartis en trois sous divisions. Les lactaires font partie des *Agaricomycotina*. Cette dernière rassemble toutes les espèces qui ne sont pas des parasites de végétaux supérieurs comme les « charbons » des *Ustilaginomycotina* ou les « rouilles » des *Pucciniomycotina*, et ce quel que soit le type de baside.

Classe et sous classe

Tableau 1 : Classification de la division *Basidiomycota* (Courtecuisse, 2011)

BASIDIOMYCOTA	Ustilaginomycotina	Malasséziomycètes		Urocystales
		Ustilaginomycètes		Ustilaginales
				Doassansiales
		Exobasidiomycètes		Tilletiales
				Entylomatales
				Exobasidiales
	Agaricomycotina	Dacrymycètes		Dacrymycetales
		Agaricomycètes	Agaricomycètes – 1	Russulales
				Sebacinales
				Auriculariales
				Cantharellales
				Corticiales
				Gloeophyllales
				Hymenochaetales
				Polyporales
				Thelephorales
				Trechisporales
			Agaricomycètes – 3 Phallomycetideae	Gomphales
				Geastrales
				Hysterangiales
				Phallales
				Atheliales
				Clavariales
			Agaricomycètes – 2 Agaricomycetideae	Tricholomatales
				Agaricales
				Amanitales
				Nidulariales
				Lycoperdales
				Tulostomatales
				Hydnangiales
				Pluteales
				Entolomatales
				Cortinariales
				Boletales
				Cystofilobasidiales
				Tremellales
				Filobasidiales
	Pucciniomycotina	Pucciniomycètes		Pucciniales
		Microbotryomycètes		Helicogloeales
				Platyglloeales

Tableau 2 : Classification de la division *Basidiomycota* avec le genre *Lactifluus*
(Courtecuisse, 2011 ; Verbeken, 2011, 2012a, 2012b & 2013)

Division : ***BASIDIOMYCOTA***

Sous-division : ***AGARICOMYCOTINA***

Classe : ***AGARICOMYCETES***

Sous-classe : ***AGARICOMYCETIDEAE***

Ordre : ***RUSSULALES***

Famille : ***RUSSULACEAE***

Genre : ***LACTARIUS***

Sous-genre : *Lactarius*

Section : *Tricholomodei*

Section : *Zonarii*

Section : *Glutinosi*

Section : *Dapetes*

Section : *Uvidi*

Section : *Colorati*

Section : *Russulares*

Sous-genre : *Rhysocybe*

Section : *Ichorati*

Section : *Olentes*

Section : *Tabidi*

Section : *Plinthogali*

Section : *Obscurati*

Genre : ***LACTIFLUUS***

Sous-genre : *Lactifluus*

Section : *Lactifluus*

Section : *Tomentosi*

Sous-genre : *Lactariopsis*

Section : *Albati*

Sous-genre : *Piperati*

Section : *Piperati*

Les *Agaricomycotina* regroupent trois classes : Les *Dacrymycètes*, les *Tremellomycètes* et les *Agaricomycètes*. Les lactaires sont rangés dans la classe des *Agaricomycètes* et la sous classe des *Agarycomycetideae*.

Ordre

L'ordre des lactaires est les *Russulales*. Ils ont des spores amyloïdes, c'est-à-dire qu'elles prennent une coloration gris-bleue voire noire quand elles sont exposées à un réactif iodé dit de Melzer, révélant la présence d'amidon. De plus ils possèdent des hyphes glioplères au contenu huileux, qui se colorent en bleu-noir à un réactif sulfo-aldéhydrique.

Famille

La famille des *Russulaceae* comprend deux genres très répandus dans le paysage forestier européen : les *Russula*, dépourvus de lait avec des lames rarement décurrentes et les *Lactarius*, possédant un latex ou lait s'écoulant à la cassure du champignon et des lames plus ou moins décurrentes.

Genres

Plus de 500 espèces de champignons à lait sont référencées dans le monde, mais leur nombre réel est estimé à 650 (Verbeken, 2010). Le genre *Lactarius* est décrit pour la première fois par Persoon en 1797 et c'est en 1806 qu'est décrit le genre *Lactifluus*, par Roussel avec l'espèce *Lactifluus piperatus* (Persoon, 1797 ; Roussel, 1806). Ces espèces étaient autrefois considérées comme un synonyme de *Lactarius*. En 2008, une publication de recherche en phylogénie moléculaire, portant sur les *Russulaceae*, révèle que le genre *Lactarius* est un genre paraphylétique, séparable en deux clades (Buyck, 2008). Une proposition est soumise en 2010 par le Comité International de la Nomenclature afin de conserver le genre *Lactarius* et de reclasser les espèces parmi deux genres bien distincts (Buck, 2010). C'est ainsi que le genre *Lactarius* conserve 75 à 80% de ses espèces, 20 à 25% sont recombinaées dans le genre *Lactifluus*. Les espèces sont renommées, et notamment en Franche-Comté sont observées les espèces *Lactifluus volemus*, *Lactifluus rugatus*, *Lactifluus vellereus*, *Lactifluus bertillonii*, *Lactifluus piperatus* et *Lactifluus glaucescens*. Ce sont des espèces blanchâtres ou ochracé-orangé, à chapeau sec, feutré-velouté, jamais visqueux ou zoné. Microscopiquement, les espèces du genre *Lactifluus* possèdent

des éléments rarement présents dans le genre *Lactarius*, tels des cellules stériles appelées lamprocystides dans la cuticule du stipe et du chapeau, ainsi que des sphérocytes dans la trame (Verbeken, 2013). Contrairement au genre *Lactarius*, il est observé dans le genre *Lactifluus* des espèces à forme pleurotoïde comme l'espèce japonaise, *Lactifluus uyedae*, le Lactaire blanc minuscule (Henkel, 2000). Tandis que la distribution du genre *Lactarius sensu novo*, est principalement située dans l'hémisphère nord, le genre *Lactifluus* rassemble des espèces réparties majoritairement dans l'hémisphère sud. Les espèces européennes du genre *Lactifluus* sont représentées par *Lactarius volemus*. Génétiquement les deux genres sont très différents. *Lactarius* représente un large groupe, avec des taxons aux grandes diversités morphologiques, mais peu confirmées sur le plan moléculaire, alors que le genre *Lactifluus* constitue un petit groupe d'espèces, d'une grande diversité génétique avec des sous-groupes très différents et éloignés. Les chercheurs suggèrent qu'à l'avenir, l'implication de nouveaux taxons dans les analyses pourrait leur permettre de séparer le genre *Lactifluus* en plusieurs genres bien distincts (Verbeken, 2013).

Grâce aux dernières recherches sur l'ADN, la systématique fait l'objet de modifications, avec certains genres et espèces qui se sont révélés proche des genres *Lactarius* et *Russula*. Peuvent être cités des champignons polyporoïdes avec le genre *Bondarzewia*, maintenant classé dans les *Russulales*, dont l'espèce *Bondarzewia montana*, - le Polypore des montagnes - est présente en Franche-Comté. C'est une espèce ectomycorhizique des sapins qui possède des spores à ornements amyloïdes et des sphérocytes comme les espèces du genre *Russula* et *Lactarius*. Contrairement aux polypores, cette espèce exsude un latex à la manière des lactaires (Miller, 2006 ; Redhead, 1993).

De même, certaines espèces tubéroïdes du genre *Arcangeliella* et *Zelleromyces* ont été transférées dans le genre *Lactarius*, au moyen d'analyses moléculaires. C'est ainsi qu'en 2004 sont renommées l'espèce *Zelleromyces stephensii* - synonyme de *Arcangeliella stephensii* - en *Lactarius stephensii* et *Arcangeliella borziana* en *Lactarius borzianus* (Nuytinck, 2003). Ces dernières ne sont pas recensées en Franche-Comté, en revanche deux récoltes d'*Arcangeliella stephensii* ont été effectuées en Belgique. Ces espèces hypogées exsudent un latex, mais possèdent une allure différente des lactaires. Le chapeau est en parti ou entièrement fermé, avec une réduction du pied, des lames déformées ou remplacées par une gleba

contenant les spores, dont la dispersion est effectuée lors de la consommation du champignon par les Mammifères. Les analyses phylogénétiques montrent que les ancêtres des *Arcangeliella* étaient des *Russulaceae* qui possédaient probablement une apparence semblable aux lactaires actuels. Ainsi, les espèces actuelles du genre *Arcangeliella* seraient des lactaires qui auraient évolués, tout d'abord sous forme « secotioïde » dont, il est observé en coupe longitudinale des lames déformées, un chapeau fermé sur un pied réduit, mais toujours présent. Puis, celui-ci évolue jusqu'à l'état final « séquestré » dont le péridium couvre la totalité du sporophore avec la disparition du pied (Fraiture, 2009 ; Vidal, 2004). De nouvelles espèces de lactaires « séquestrées » notamment tropicales, continuent d'être découvertes et sont désormais classées dans le genre *Lactarius* par analyses phylogénétiques (Verbeken, 2014).

2 Caractéristiques des lactaires

Le genre *Lactarius* Pers. a été décrit en premier par le Mycologue sud-africain Persoon en 1797 (Verbeken, 2013). L'identification des caractères macroscopiques à l'état frais - chapeau, stipe, lames, latex, couleurs, odeurs, saveurs - est indispensable pour déterminer l'espèce de lactaire et pourra être réalisée sur le terrain. Tandis que les caractères microscopiques, spores, trame, hyphes, ainsi que phylogénétiques nécessiteront de parfaites conditions de conservation des spécimens afin que l'identification soit réalisée ultérieurement. Les caractères macroscopiques et microscopiques présentés dans cette thèse sont issus de travaux et des observations de mycologues : Eyssartier 2013, Courtecuisse 2011, Basso 1999, Heilmann-Clausen 1998, Lecomte 2015, des membres de différentes sociétés mycologiques de Franche-Comté dont la société d'Histoire Naturelle du Doubs (Chaillet, Moingeon, Moyne, ...) de l'association mycologique de Baume-les-Dames (Frund) (mycoambd.wifeo.com, christian.frund.pagesperso-orange.fr), ou de la Société mycologique du Pays de Montbéliard (Galliot, Sugny, ...), ainsi que des observations personnelles.

2.1 Caractères macroscopiques

Le Chapeau

Les caractéristiques du chapeau des lactaires, ou hyménophore, représentent un critère important dans l'identification de l'espèce. Il est généralement de forme convexe-plan à infundibuliforme, mais aussi convexe chez les jeunes lactaires, déprimé, voire subumboné dans le cas de *L. subumbonatus* (**Figure 4** - Donnée personnelle) (Basso, 1999). De taille variable, allant de 1 à 5 cm pour les plus petits tels que *L. obscuratus*, jusqu'à 30 cm pour les plus grands, comme *L. vellereus* (Eyssartier, 2013). Sa texture est différente selon les espèces et permet de distinguer les sections et sous sections du genre. Il peut être mat, lisse, glabre, feutré, laineux, velouté, velu, fibrilleux, rugueux, squameux, visqueux ou hygrophane. Ces aspects seront expliqués par les différentes structures de la cuticule du chapeau, à l'échelle microscopique. Des ornements peuvent être présentes, des cercles concentriques donnent une apparence zonée, des fosses peu profondes, une apparence scrobiculée ou des taches en forme de gouttelettes pour une apparence guttulée. De même, la marge du chapeau possède un aspect tout à fait déterminant, elle peut être lisse, glabre, lobée, striée, cannelée, incurvée, ou bien être enroulée et recouverte de poils, donnant l'aspect velu à *L. torminosus* et aux espèces de la section des *Tricholomodei* en général. Orné de multiples couleurs, de blanc pâle à ocre, jaune à orange-rougeâtre, du beige au brun clair, foncé ou verdâtre, ces dernières sont essentielles pour la classification. La couleur orange-carotte sera caractéristique des lactaires de la section *Dapetes*, recherchés pour leur intérêt culinaire, alors que le blanc pâle sera plutôt celui de la section *Albati*.

Le Stipe

Le pied du chapeau nommé stipe est cylindrique voire tordu, de taille variable. Plutôt pâle, il peut être subconcolore¹ au chapeau ou peut changer de couleur suite à des frottements. Généralement lisse, il est parfois orné de guttules ou de scrobicules comme *L. deliciosus*. Son toucher est plus ou moins sec bien que certaines espèces possèdent un stipe légèrement visqueux.

Les Lames

¹ De couleur identique

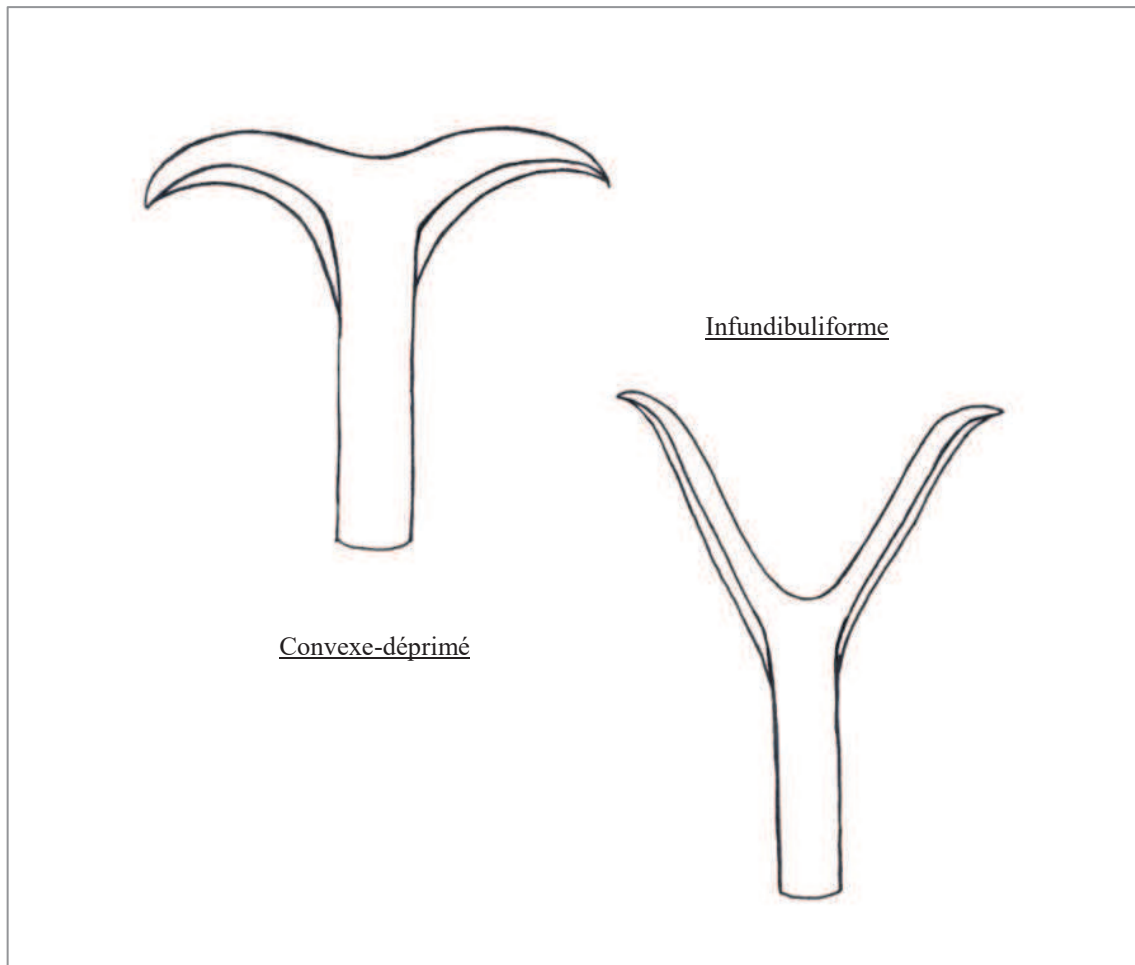


Figure 4 : Forme du chapeau (Donnée personnelle)

Les lames sont généralement adnées, subdécurrentes à décurrentes sur le stipe (**Figure 5** - Donnée personnelle). La couleur est pâle à concolore chez les jeunes spécimens, elles peuvent devenir plus foncées par la maturation des spores dont elles sont le porteur. L'espacement entre les lames est un critère de différenciation des espèces. Par exemple elles permettent de séparer les lactaires de la section *Piperati* à lames serrées, de la sous-section *Albati* à lames plutôt espacées. Des petites lames nommées lamelles et lamellules, partant de la marge mais n'atteignant pas le stipe sont fréquentes dans ce genre (**Figure 6** - Donnée personnelle). Certaines ont une forme typique, *Lactarius acerrimus*, le lactaire à lames interveinées se distingue des autres espèces par ses lames particulières, fourchues anastomosées ou crispées près du stipe (Courtecuisse, 2011).

Le Latex ou lait

Les lactaires possèdent des laticifères libérant un lait immuable ou non à la cassure de la chair ou des lames. Son abondance ou non, sa couleur immuable² ou variable sont des critères importants dans la distinction des sections et sous-sections. Ce lait peut prendre de multiples couleurs, de blanc immuable dans la sous-section *Zonarii*, en passant par un rouge-carotte caractéristique de la sous-section *Deliciosini*, ou bien le blanc rosissant de la section *Plinthogali*, ainsi que le blanc violaçant de la section *Uvidi* et le lait incolore ou aqueux de la sous-section *Coloratini*. D'autres espèces voient leur lait changer de teinte après son émergence, jaunissant, brunissant, rougissant, rosissant ou même verdissant, sur les lames, la chair ou sur un mouchoir blanc. Le facteur temps est de ce fait un caractère important. Une identification à la potasse est parfois utilisée : elle a la particularité de jaunir le lait blanc verdissant de *Lactarius glaucescens* alors que le lait blanc de *Lactifluus piperatus* reste immuable à son contact (Eyssartier, 2013).

Les Couleurs, Odeurs, Saveurs

Comme cité précédemment, les lactaires sont caractérisés par une coloration très variée. Les pigments ne sont pas solubles dans l'eau, de ce fait les spécimens ne se décolorent pas à la suite de fortes pluies. Néanmoins, le chapeau peut

² Qui ne change pas.

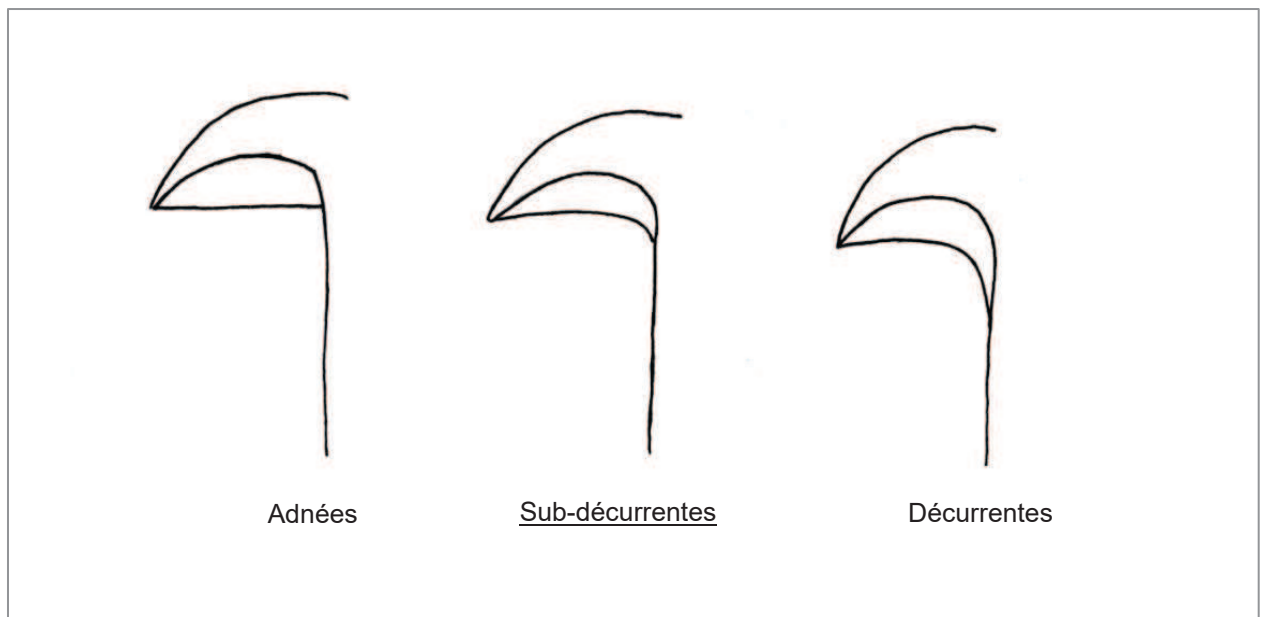


Figure 5 : Attachement des lames sur le stipe (Donnée personnelle)

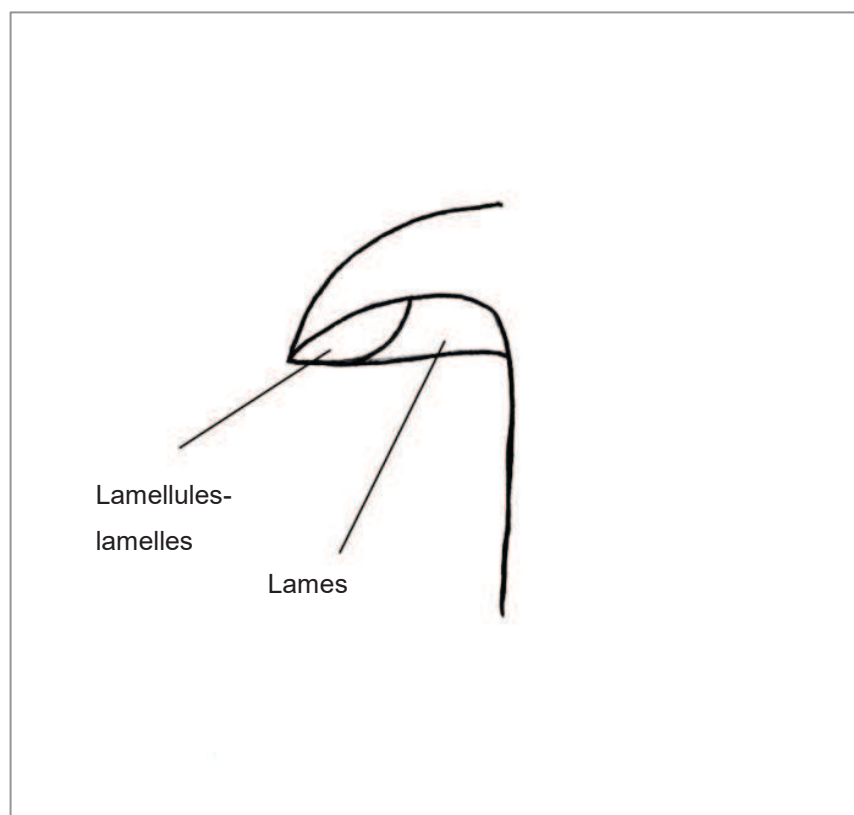


Figure 6 : Lames, lamelles et lamellules (Donnée personnelle)

légèrement blanchir avec l'âge ou le temps. D'autres sont hygrophanes comme *L. tabidus*, c'est-à-dire que le chapeau pâli par temps sec et retrouve sa couleur par temps humide. De plus, la zonation caractéristique du chapeau de certaines espèces tend à disparaître par temps sec. De même, le pied des lactaires, pour la plupart subconcolore au chapeau, va devenir plus sombre avec l'âge. Certaines espèces gardent alors un collier situé en dessous du chapeau, de couleur plus clair que le stipe ou dans le cas de *L. pubescens*, rose vif plus foncé (Heilmann-Clausen, 1998).

Les odeurs de certains lactaires sont assez particulières, et sont déterminées en fonction de l'appréciation propre aux mycologues et à leur expérience. Plusieurs espèces auront une odeur douce fruitée, voire subnulle, tandis que d'autres auront une odeur de *L. quietus*, c'est-à-dire, l'odeur de Punaise des bois ou de linge mouillé, comme le *L. camphoratus* qui possède une odeur de *L. quietus* puis de chicorée en séchant. De même une odeur de Topinambour ou de Crustacé est retrouvée chez *L. volemus* tandis que *L. subdulcis* possède une odeur de caoutchouc ou de ballon de baudruche. Une odeur de Noix de coco et de Cannelle est détectée sur *L. fuscus*, ainsi qu'une odeur de Citronnelle sur *L. citriolens*, ou une odeur de Pomme chez *L. evosmus* (Courtecuisse, 2011). Généralement ces odeurs durent dans le temps, même après une cueillette et ont tendance à s'intensifier après séchage (Heilmann-Clausen, 1998).

« Goûter » le lait ou la chair des lactaires peut aider à l'identification de nombreuses espèces. En effet certains spécimens ont des laits brûlants ou âcres comme *L. pyrogalus* (Lactaire à lait brûlant, à goûter avec prudence). D'autres auront une saveur amère, légèrement âcre ou plutôt douce.

2.2 Caractères microscopiques

La Trame

La trame de l'hyménophore correspond le plus communément à la chair du champignon. Observable uniquement au microscope, elle constitue la partie centrale des lames, comparable à un pilier, portant à ses extrémités des cellules spécifiques bien distinctes. Au sein des lactaires, cette trame n'a pas de grande valeur taxonomique. Elle est composée d'hyphes stériles entrelacées, filamenteuses, avec la présence d'hyphes laticifères caractéristiques du genre et de la famille. Des

cellules globuleuses appelées sphérocytes, peuvent être observées, responsables de la chair cassante des lactaires (Basso, 1999).

Les Hyphes laticifères

La présence d'hyphes laticifères contenant un latex plus ou moins coloré est le caractère principal d'identification du genre *Lactarius* et *Lactifluus*. Ces hyphes spécialisées sont observées dans la trame de l'hyménophore, majoritairement non cloisonnées, elles sont souvent ramifiées et mesurent environ de 4 à 15 µm de large. Elles libèrent le latex à la cassure de la chair ou des lames. D'apparence semblable à une émulsion, ce latex se métamorphose en petits cristaux en forme d'aiguille en séchant (Heilmann-Clausen, 1998).

Les Pigments

D'après Basso, l'observation des pigments est utile pour la séparation des sections et des espèces au sein des lactaires. En effet les pigments peuvent être intercellulaires c'est-à-dire entre les hyphes, dans lesquels on retrouve des pigments lisses ainsi que des pigments incrustants. Ils peuvent aussi être cytoplasmiques et rarement vacuolaires.

Les Basides

Les basides sont de forme clavée, en massue, avec une taille pouvant aller jusqu'à 12µm de large et 60µm de long. Mais, cette dernière peut varier en fonction de la position de la baside sur la face ou sur l'arrête des lames. D'après Basso, il est fréquent d'observer des basides plus larges que long et inversement sur une même lame (Basso, 1999). Elles portent à leur extrémité quatre spores ou basidiospores, attachées à la baside par de fins pédicelles nommés stérigmates. Au moins une exception apparaît pour une espèce, *Lactarius acerrimus*, avec des basides portant seulement deux spores. Cependant l'observation de ces basides ne constitue pas un caractère taxonomique important.

Les Spores

L'identification des spores constitue un outil taxonomique important pour la qualification de l'espèce. Elle doit être réalisée à l'aide d'un microscope sur des spores mûres et en quantité suffisante, donc après réalisation d'une sporée. Il faut caractériser la taille, la forme, les ornements, et la nature amyloïde de la spore. La spore est de forme globuleuse à ellipsoïde, avec une apicule à sa base, témoignage de l'attachement antérieur aux stérigmates de la baside (**Figure 7**) (Basso, 1999). La taille de la spore varie peu en fonction des espèces de lactaires, elle est de 5-12 x 5-9 μm .

Une coloration au réactif de Melzer est nécessaire afin d'observer les ornements des spores. C'est un réactif iodé qui colore les spores amyloïdes des lactaires en gris-bleu à noir et ceci sur des spécimens frais ou séchés (Baar, Lecomte, 2011). Ces ornements sont d'une grande importance taxonomique au sein des espèces, bien que de par leur variabilité intraspécifique, il est difficile d'établir une classification précise. Basso classe ces ornements en trois motifs principaux, qui sont pourvus de sous motifs distinctifs (**Figure 8**) (Basso, 1999).

- Les spores verruqueuses
 - La spore est ornée de petites verrues isolées ou épineuses. Elles peuvent être courtes et irrégulières, avec de fines connections.
- Les spores crêtées
 - Les spores sont pourvues de crêtes, de hauteur variable, droites ou courbées. Il y a des spores à crêtes simples, d'apparence courbées voire même ailées pour les plus hautes, qui sont disposées tel un motif zébré. D'autres spores sont ornées de crêtes plutôt ailées, ramifiées et connectées entre elles.
- Les spores réticulées
 - Les spores sont parées d'un réticulum, c'est-à-dire un motif en forme de maillage d'un filet. Des spores possèdent un réticulum complet dont le maillage est totalement fermé. Certaines spores sont dotées d'un réticulum partiel avec quelques mailles fermées et de rares verrues isolées. D'autres ont un réticulum cassé avec toutes les mailles ouvertes.

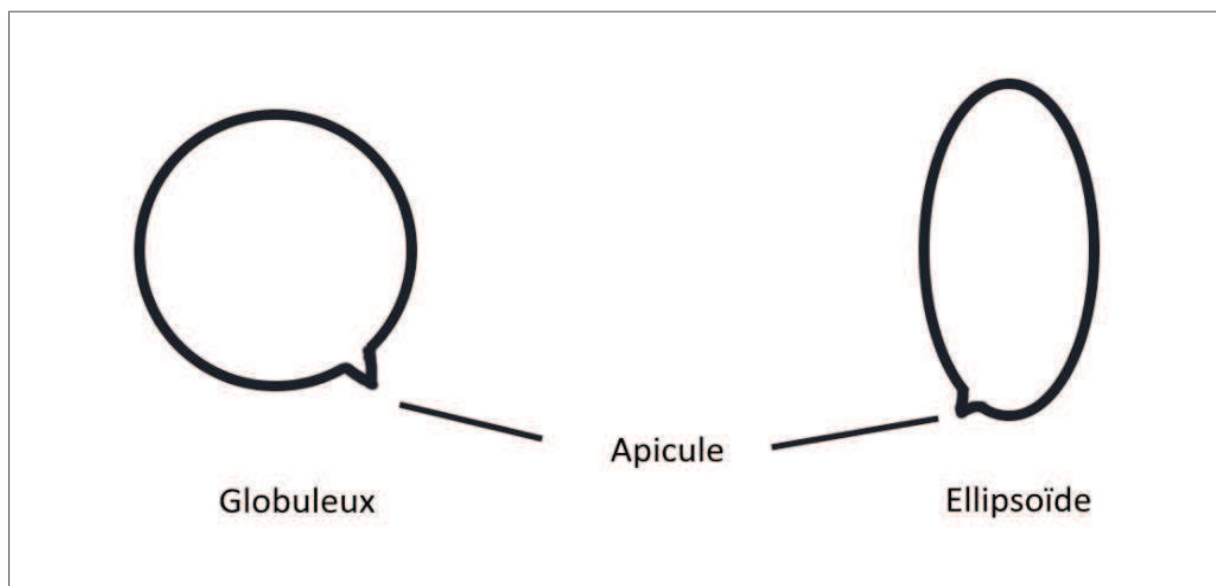


Figure 7 : Forme des spores (Basso, 1999)

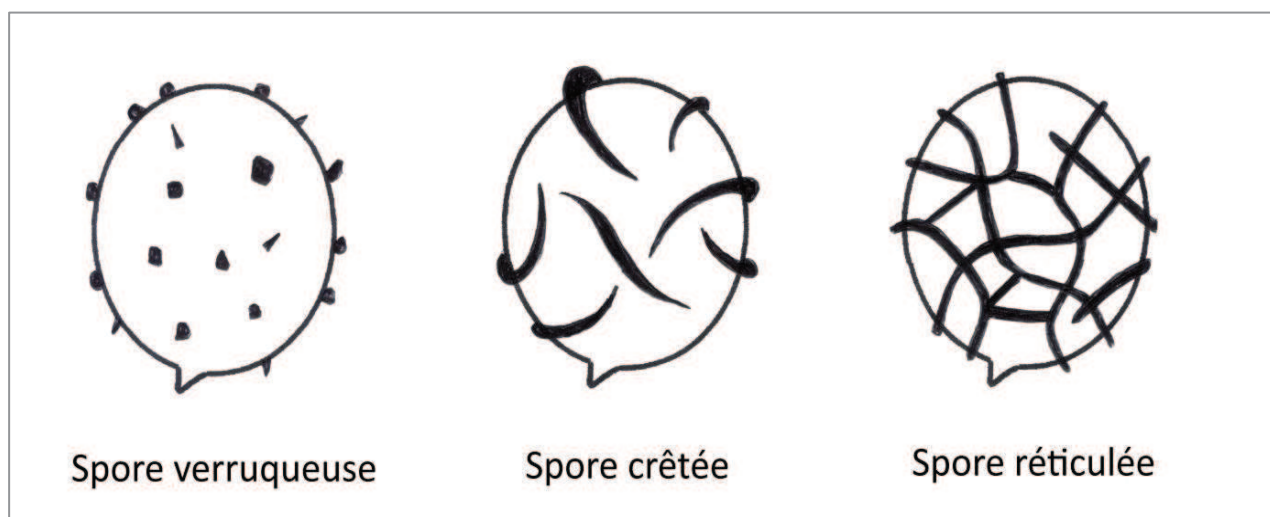


Figure 8 : Ornémentations simplifiées des spores (Basso, 1999)

Les Cystides

A côté des cellules fertiles de l'hyménium des lactaires, se côtoient des cellules stériles issues de la cellule terminale d'une hyphe, appelées cystides. Heilmann-Clausen y distingue les pseudocystides, de ce qu'il appelle les vrais cystides (Heilmann-Clausen, 1998). La présence des pseudocystides permet de différencier le genre *Lactarius* du genre *Russula* qui en est dépourvu. Ce sont les extrémités des hyphes laticifères filamenteuses qui émergent au côté des basides. Contrairement aux vraies cystides, les pseudocystides ne possèdent pas de septum basal. Le contenu des pseudocystides est de ce fait similaire au contenu des hyphes laticifères, il est à différencier des cystides à contenu réfringent : les gléocystides au contenu huileux et granuleux, colorés en gris au réactif sulfovanilline, ainsi que les chrysocystides à contenu jaunissant avec l'ammoniaque.

Les différentes caractéristiques des vraies cystides, leur présence, leur quantité, leur taille et leur forme sont des outils taxonomiques utiles dans l'identification des espèces au sein des lactaires. Leur nom réfère à leur localisation sur le sporophore. Les pleurocystides sont localisées sur la face des lames, les cheilocystides sur l'arête des lames. Les dermatocystides sont localisées sur le stipe (Caulocystides) et sur le chapeau du sporophore (Piléocystides) (Basso, 1999).

- Les macrocystides sont les cystides vraies les plus communes, rencontrées chez les lactaires. Ce sont des cystides à paroi mince, leur contenu est soit granuleux ou pailleté de fines aiguilles. Leur taille augmente, ainsi que leur forme qui diffère et varie en vieillissant, de fusiforme à conique ou parfois clavée, avec une extrémité arrondie à mucronée.³ En fonction de leur implantation sur le sporophore on distingue les pleuromacrocystides, des cheilomacrocystides plus petites.
- Les lamprocystides sont retrouvées essentiellement chez les espèces tropicales ainsi qu'en abondance chez *Lactifluus volemus* pour les espèces européennes. Ce nom désigne des cystides à paroi épaisse, cylindrique à lancéolée, possédant un contenu hyalin⁴. Il convient de distinguer les pleurolamprocystides sur la face des lames et les cheilolamprocystides sur l'arrête.

³ Se termine par une pointe.

⁴ Presque transparent

- Les paracystides sont des cystides à paroi mince, parfois cloisonnée, de forme cylindrique à clavée, avec un sommet toujours arrondi. Elles sont observées sur l'arrête des lames, semblables à des poils marginaux. Nombreuses chez certaines espèces telles que *L. semisanguifluus* ou *L. controversus*, elles sont quelques fois plus difficiles à identifier car trop rares, trop petites et cachées dans la structure de l'hyménium.

L'épicutis

L'observation microscopique de la cuticule du chapeau est un outil taxonomique utile dans la séparation des espèces. Elle est composée de trois couches d'hyphes plus ou moins différenciées entre elles, la plus externe est l'épicutis, puis la subcutis et enfin l'hypoderme pour la couche la plus interne. L'épicutis est composée d'hyphes aux caractéristiques variées : couchées, dressées, obliques, flexueuses, entremêlées, parallèles, de forme filamenteuse ou globuleuse, de taille isodiamétrique⁵ ou non, présentes dans une couche gélatineuse ou non. De part ces variétés d'hyphes, il est possible de différencier le type d'épicutis d'une espèce à l'autre. La cuticule possède un aspect macroscopique bien caractéristique de son épicutis. Il sera identifié à l'œil nu sur le terrain et donnera un indice pour comprendre quel type d'épicutis sera observé à l'échelle microscopique (Basso, 1999 ; Heilmann-Clausen, 1998).

- Cutis : L'épicutis est formé d'hyphes filamenteuses subcylindriques entrelacées et couchées les unes sur les autres, à paroi mince. Les lactaires avec un cutis, tel que *L. rufus*, auront un revêtement glabre, lisse, ou prumineux, soyeux, légèrement viscide par temps humide.
- Ixocutis : L'épicutis est un cutis dont les hyphes filamenteuses et entrelacées sont noyées dans une couche gélatineuse. Les lactaires avec un ixocutis, tel que *L. uvidus*, ont un chapeau visqueux par temps humide, brillant par temps sec.
- Trichoderme : L'épicutis est formé d'hyphes filamenteuses dressées et alignées plus ou moins parallèlement sur une couche basale. Plus longues que larges, les

⁵ De longueur et largeur identique

hyphes donnent un revêtement velouté ou tomenteux aux lactaires. Le trichoderme peut aussi être constitué d'hyphes dressées plus larges, obliques, flexueuses et entremêlées rendant la surface des lactaires squameuse.

- Ixotrichoderme : C'est un trichoderme dont les hyphes dressées sont prises dans une couche gélatineuse. Le revêtement du champignon sera visqueux voire gluant, collant par temps humide et brillant par temps sec. L'épicutis de *L. fulvissimus* notamment, est un ixotrichoderme.
- Palissadique : Les hyphes sont dressées verticalement entre elles à la manière d'une palissade, sur un subcutis composé d'hyphes subglobuleuses. Cet épicutis se traduit par une surface veloutée, pruiteuse, opaque, à la manière de *L. volemus* avec ses hyphes palissadiques à paroi plus épaisse.
- Pseudoparenchyme ou épithélium : Les hyphes sont subglobuleuses plus ou moins isodiamétriques tel un épithélium, non filamenteuses. Cela se traduit macroscopiquement par une surface grasse, lisse à granuleuse, aussi hygrophane.
- Hyménoderme : Ressemble à un épicutis palissadique, mais les hyphes sont semblables à des projections d'hyphes de l'hyménium, dressées sur une couche d'hyphes subglobuleuses. Le champignon aura une surface veloutée, rugueuse-ridée et opaque.
- Mixte : Ressemble à un trichoderme mais les hyphes sont plus larges, entremêlées en désordre, plus ou moins allongées et versiformes⁶. Les hyphes de la subcutis s'élargissent aussi, de manière progressive avec une organisation irrégulière. A l'œil nu la cuticule aura une surface presque lisse ou légèrement granuleuse, opaque par temps sec et gras par temps humide.
- *Virescens* : Basso définit un épicutis de type *virescens*, semblable à celui retrouvé chez *Russula virescens*, constitué d'une couche d'hyphes sub-

⁶ De forme variée

globuleuses sur laquelle se dresse des extrémités d'hyphes émergentes. La surface sera veloutée opaque mais également rugueuse (Basso, 1999).

Dans la mesure où la structure de l'épicutis résulte de l'âge du champignon, son observation doit se faire sur des spécimens ni trop jeunes, ni trop vieux. En effet, les hyphes ont tendance à s'agrandir avec l'âge du sporophore, de même que la structure devient plus ouverte. De plus, Heilmann-Clausen fait remarquer qu'un ixotrichoderme se développe souvent vers un ixocutis avec l'âge et que la couche gélatineuse sera plus développée chez les jeunes échantillons, notamment observable au rouge-congo car elle est « congophobique » (Heilmann-Clausen, 1998).

Le Lactaire est indispensable à l'écosystème grâce à sa liaison mycorhizienne avec différentes essences d'arbres, il fait partie des champignons fréquemment rencontrés durant l'automne en Franche-Comté et ceci est dû à la dissémination de ses spores en quantité importante issue de la reproduction sexuée ou à son expansion dans le sol grâce à la reproduction asexuée. Toutes ces caractéristiques décrites dans cette première partie font du lactaire un champignon aux multiples aspects, piquant la curiosité du promeneur et le rendant facilement reconnaissable par le Pharmacien notamment grâce à sa forme commune convexe-déprimé à infundibuliforme ou grâce à la présence de lait. Le Pharmacien peut aussi confirmer le genre et différencier les espèces présentées à l'Officine à l'aide d'une observation microscopique des spores ou de la trame s'il possède le matériel adéquat.

Deuxième partie

Les lactaires en Franche-Comté

Dans cette deuxième partie, les différents aspects des milieux Francs-Comtois sont présentés, avec le climat, les sols et les forêts. Ensuite est abordée une description des lactaires en Franche-Comté (avec les clés simplifiées de détermination ainsi que les monographies des espèces), avant de terminer par une présentation des cartographies de dix espèces de lactaires sur le territoire Franc-Comtois.

1 Les milieux Francs-Comtois

1.1 Le climat en Franche-Comté

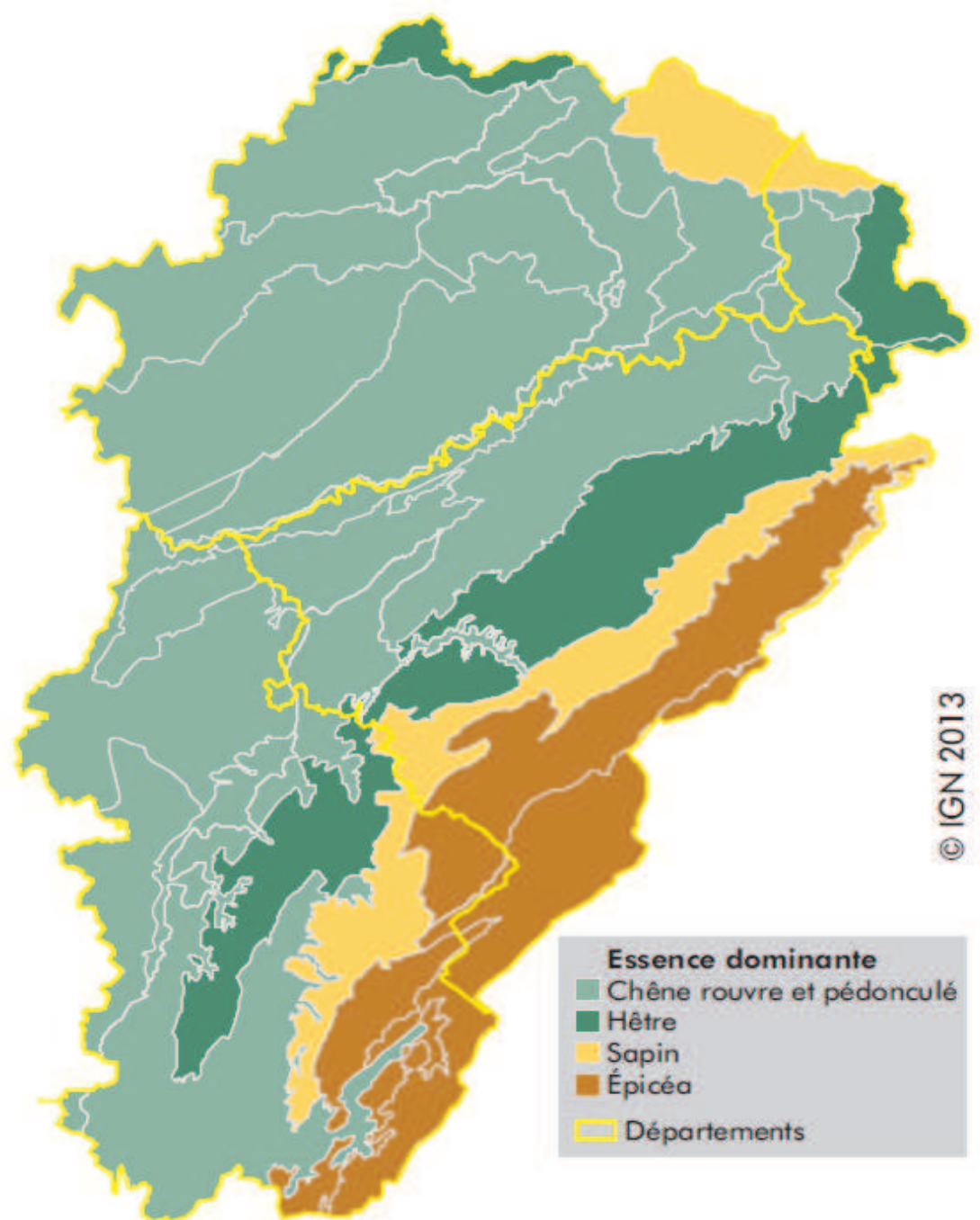
Des plaines et plateaux, majoritaires en Haute-Saône et sur une grand moitié ouest de la région, en passant par les montagnes du massif du Jura au massif Vosgien, la Franche-Comté offre un panel de paysages riches de sites naturels, orné de lacs, rivières, tourbières, marais, falaises, cluses ou gorges. Ses altitudes, pouvant aller de 250 mètres en plaines aux plus hauts sommets tels que le Mont d'Or à 1461 mètres ou le Crêt Pela à 1495 mètres, ont contribuées à créer une région aux multiples climats, possédant une flore végétale et fongique extrêmement variée (IGN, 2016). Le climat de la Franche-Comté est à tendance continentale, chaud et ensoleillé, voire orageux en été, puis rude et enneigé en hiver. Il est relativement imprévisible, et peut changer en peu de temps. Il peut être perturbé par des influences océaniques, avec des vents venant d'ouest et sud-ouest, allant heurter le Jura et le massif vosgien, ainsi que des influences méridionales dans le sud de l'arc jurassien jusqu'à la plaine de la Haute Saône (Galliot, 2004). De ce fait, les différents étages comtois ont un climat et une mycoflore qui leur sont propres. Il faut distinguer les plaines et vallées et leur climat semi-continental humide avec 1000 à 1200 mm de précipitations par an. La pluviosité augmente à partir du premier et deuxième plateau du Jura pouvant aller jusqu'à 1600 mm d'eau par an, correspondant à un climat de basse montagne humide. Le Haut Jura est quant à lui doté d'un climat de montagne très humide avec un enneigement important en hiver (Météo-France Climat Franche-Comté, 2016).

1.2 Les sols en Franche-Comté

Par la présence dominante de l'arc jurassien, la Franche-Comté est composée principalement de sols calcaires. Mais il ne faut pas oublier sa géologie variée avec les collines granitiques et gréseuses des Vosges, les marnes de la dépression périvosgienne, les limons du Sundgau, les dépôts de sables siliceux de la vallée de l'Ognon, ou encore les roches volcaniques coiffées de grès tertiaires, de la plaine bressane et du petit massif de la Serre. La région possède des sols aux profils très hétérogènes, des sols acides, humides et froids comme ceux des tourbières de Frasne, à des sols alcalins, secs et thermophiles comme ceux des corniches calcaires de la vallée du Doubs et de la Loue. Ces différents sols participent à la richesse fongique de la région (Galliot, 2004).

1.3 Les forêts en Franche-Comté

La Franche-Comté est l'une de région les plus vertes de France avec ses 740 000 hectares de forêts couvrant 45% de son territoire, représentées par 70% de feuillus et 30% de résineux. Les feuillus sont majoritairement présents aux niveaux des plaines, collines et premier plateau jurassien avec des essences dominantes comme les chênes et les hêtres tandis que les résineux occupent le deuxième plateau, le haut Jura et les Vosges cristallines, avec sapins et épicéas comme essences dominantes. De ce fait les multiples forêts comtoises offrent à la région une mycoflore abondante, concernant notamment les espèces de champignons associés aux arbres (**Figure 9**) (Adrover, 2013 ; IGN, 2013). Comme expliqué dans la première partie de cette thèse, les genres *Lactarius* et *Lactifluus* sont des champignons mycorhiziques des arbres francs-comtois, c'est-à-dire qu'ils sont liés spécifiquement à ces derniers (**Tableau 3**) (Eyssartier, 2013). De ce fait, l'identification de l'arbre sous lequel pousse le champignon est déterminant dans l'identification des différentes espèces de lactaires. A défaut de connaître le profil des sols, l'amateur de champignons doit apprendre à discerner les arbres sous lesquels il réalise sa cueillette afin de pouvoir identifier au mieux l'espèce du lactaire ramassé. En effet, certaines espèces poussent uniquement sous un certain genre d'arbre, par exemple *Lactarius salmonicolor* s'associe uniquement avec les sapins tandis que *Lactarius deterrimus* est spécifique des épicéas et *Lactarius deliciosus* des pins. Sans rentrer dans une description détaillée de chaque espèce d'arbres, cette thèse présente des fiches ayant pour but d'aider le promeneur ou le Pharmacien à identifier le genre des arbres sous lesquels il est amené à cueillir le lactaire, ce qui lui donne un indice clé de détermination pour l'espèce du champignon.



Source : IGN

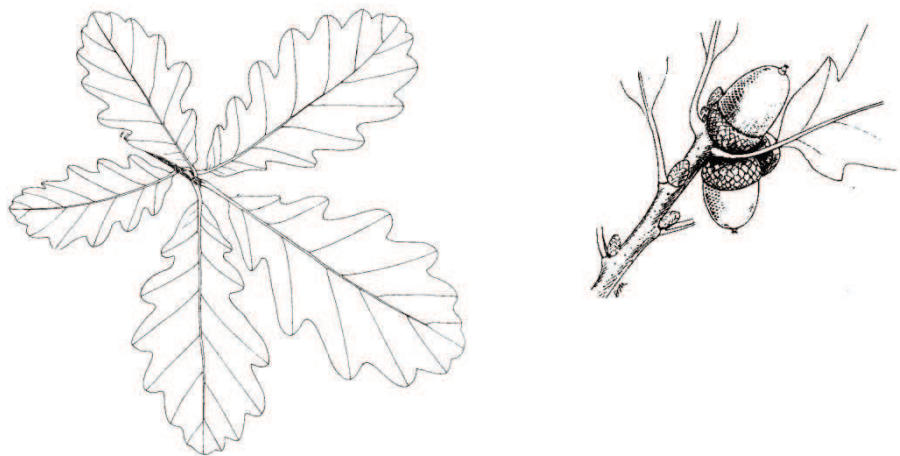
Figure 9 : Composition des forêts comtoises, à 70% de feuillus (IGN, 2013)

Tableau 3 : Association mycorhizienne du genre *Lactarius* et *Lactifluus* (Eyssartier, 2013)

Epicéas	Hêtres	Chênes	Bouleaux
<i>L. scrobiculatus</i> <i>L. helvus</i> <i>L. rufus</i> <i>L. badiosanguineus</i> <i>L. hepaticus</i> <i>L. aurantiacus</i> <i>L. lignyotus</i> <i>L. picinus</i> <i>L. hyssiginus</i> <i>L. trivialis</i> <i>L. albocarneus</i> <i>L. uvidus</i> <i>L. representaneus</i> <i>L. deterrimus</i>	<i>L. subdulcis</i> <i>L. ichoratus</i> <i>L. rubrocintrus</i> <i>L. cremor</i> <i>L. tabidus</i> <i>L. acris</i> <i>L. pterosporus</i> <i>L. fluens</i> <i>L. pallidus</i> <i>L. illyricus</i> <i>L. ruginosus</i> <i>L. vellereus</i> <i>L. blennius</i>	<i>L. acerrimus</i> <i>L. quietus</i> <i>L. fulvissimus</i> <i>L. ichoratus</i> <i>L. azonites</i> <i>L. pterosporus</i> <i>L. chrysorrheus</i> <i>L. zonarius</i> <i>L. vellereus</i> <i>L. luridus</i> <i>L. illyricus</i>	<i>L. spinosulus</i> <i>L. torminosus</i> <i>L. glyciosmus</i> <i>L. helvus</i> <i>L. mammosus</i> <i>L. rufus</i> <i>L. lacunarum</i> <i>L. tabidus</i> <i>L. pubescens</i> <i>L. plumbeus</i> <i>L. scoticus</i>
Pins	Sapins	Aulnes	Saules
<i>L. helvus</i> <i>L. rufus</i> <i>L. hepaticus</i> <i>L. musteus</i> <i>L. deliciosus</i> <i>L. quieticolor</i> <i>L. semisanguifluus</i> <i>L. sanguifluus</i> <i>L. hepaticus</i>	<i>L. intermedius</i> <i>L. rufus</i> <i>L. badiosanguineus</i> <i>L. aurantiacus</i> <i>L. salmonicolor</i> <i>L. albocarneus</i> <i>L. roseozonatus</i>	<i>L. lilacinus</i> <i>L. obscuratus</i> <i>L. omphaliformis</i> <i>L. cyathuliformis</i> <i>L. lacunarum</i> <i>L. glyciosmus</i>	<i>L. scoticus</i> <i>L. aspileus</i> <i>L. glyciosmus</i> <i>L. lacunarum</i> <i>L. repraesentaneus</i>
Peupliers	Charmes	Châtaigniers	Noisetiers
<i>L. controversus</i> <i>L. roseozonatus</i> <i>L. evosmus</i> <i>L. lacunarum</i>	<i>L. fulvissimus</i> <i>L. pterosporus</i> <i>L. pergamenus</i> <i>L. circellatus</i>	<i>L. controversus</i> <i>L. illyricus</i>	<i>L. pyrogalus</i> <i>L. fulvissimus</i>
Mélèzes			
<i>L. porninsis</i>			

Ces fiches sont réalisées à l'aide des dessins et des descriptions issus de l'ouvrage Flore Forestière Française, Tome 1 Plaines et Collines, 1989, ainsi que l'ouvrage Larousse des Arbres, Dictionnaire des arbres et des arbustes 2005.

Chêne sessile, *Quercus petraea* (Matt.) Liebl.



- Arbre de 20-40 mètres de hauteur
- Feuilles alternes, 8-12 cm, à lobes peu nombreux arrondies et à sinus peu profonds, vert clair luisant, roux à l'automne et restent sur l'arbre en hiver
- Ecorce lisse verdâtre puis grisâtre, fissurée longitudinalement. Rameaux glabres, brun-gris
- Glands globuleux, insérés sur le rameau (sessiles) et dressés

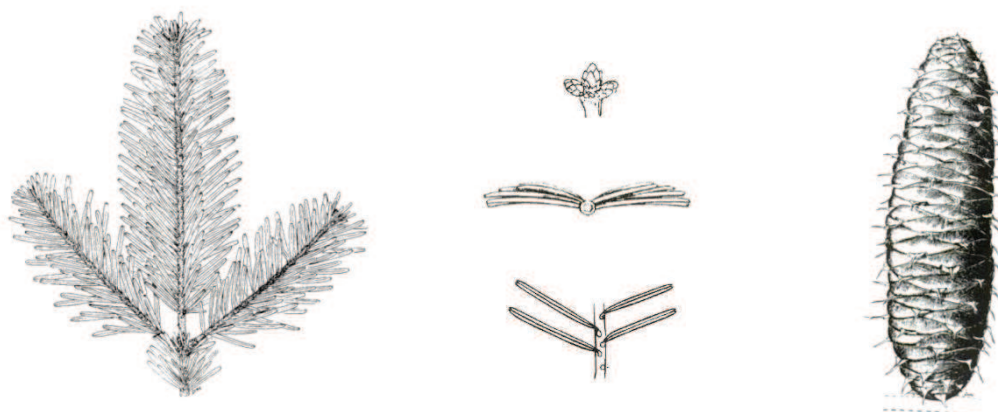
Chêne pédonculé, *Quercus robur* L.

Le chêne pédonculé se différencie du chêne sessile par ses glands longuement pédonculés de 2 à 10cm, ainsi que ses feuilles courtement pétiolés.

Chêne pubescent, *Quercus pubescens* Willd.

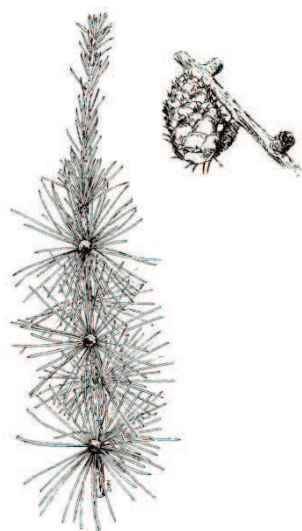
Cette espèce possède des rameaux flexibles pubescents et des feuilles tomenteuses puis pubescentes sur la face interne.

Sapin pectiné, Sapin blanc *Abies alba* Mill.



- Arbre de 45 à 50 mètres de hauteur, conique
- Aiguilles très courtes persistantes, 15-30 mm, vert foncé, à l'extrémité arrondie, possédant deux bandes blanchâtres de stomates⁷ sur la face inférieure. Sur les rameaux stériles, les aiguilles paraissent disposées sur deux rangs, elles sont disposées en brosses sur les rameaux fertiles.
- Cônes dressés en octobre, gros et cylindriques, dont les écailles se désarticulent à maturité des graines. Ces dernières sont munies d'une aile très développée.
- Ecorce lisse, gris-argenté, devenant crevassée et noirâtre avec l'âge. Bourgeons brun-châtain.

Mélèze d'Europe, *Larix decidua* Mill.



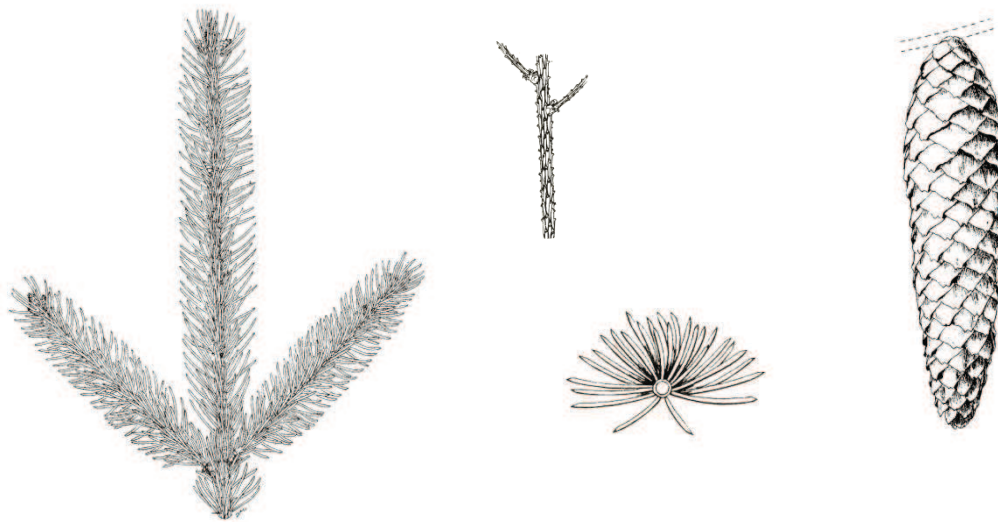
- Arbre de 30-35 mètres de hauteur, conique
- Aiguilles caduques⁸, 15-35 mm, molles, plates, vertes claires, regroupées en touffe
- Rameaux gris-jaunâtre, clairs, glabres⁹
- Ecorce grisâtre, lisse puis devient crevassée et épaisse
- Cônes dressés en septembre, petits, ovoïdes, formés d'écailles peu nombreuses

⁷ Orifices microscopiques de la face inférieure des feuilles, permettent le rejet atmosphérique de l'eau contenue dans la sève.

⁸ Se détachent à la fin de la saison de végétation.

⁹ Nu, dépourvu de poils

Epicéa commun, *Picea abies* (L.) H.Karst.



- Arbre pouvant atteindre 50 mètres de hauteur, conique, aux rameaux parfois pendants
- Aiguilles vert foncé, 15-25 mm, piquantes, quadrangulaires, disposées en spirales autour du rameau et persistantes
- Ecorce et rameaux brun-rougeâtre
- Cônes en octobre, pendants, ne se désarticulent pas.

Pin sylvestre, *Pinus sylvestris* L.



- Arbre de 30-40 mètres de hauteur, port irrégulier
- Aiguilles vert-glauque, 4-7 cm, groupées par deux, tordues sur elles-mêmes et persistantes
- Ecorce gris-brun foncé à la base de l'arbre, ocre-rouge clair dans la partie supérieure
- Cônes en automne, petits, caducs, brun grisâtres

Pin noir, *Pinus nigra* J.F.Arnold

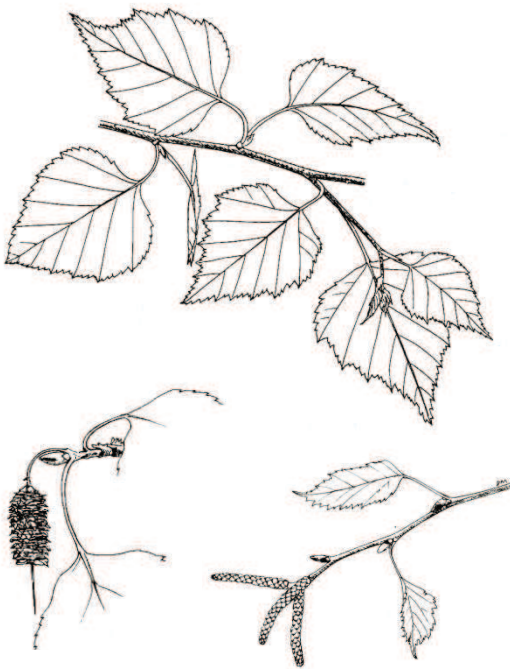
Le pin noir est arbre de grande taille pouvant dépasser les 32 mètres. Son écorce est de teinte jaune-brun à gris. Comme le pin sylvestre, ses aiguilles sont groupées par deux, vert-jaune à vert-foncé, mais plus longues, jusqu'à 20 cm.

Pin à crochets, *Pinus mugo* subsp. *uncinata* (Ramond ex DC.)

Domin

Le pin à crochets est un petit arbre des hautes montagnes à l'écorce gris-noirâtre. Ses aiguilles sont vert sombre, mesurant de 4 à 5 cm de longueur. Les cônes sont ovoïdes-coniques aigues, de couleur jaune pour le cône male, brun pour le cône femelle.

Bouleau verruqueux, *Betula pendula* Roth



- Arbre de 20-25 mètres de hauteur, tronc droit et branches redressées puis tombantes
- Feuilles alternes, 3-7 cm, caduques, de forme triangulaire et à pointe longue, glabres, vertes puis jaune vif à l'automne
- Ecorce lisse et blanche, marquée de lenticelles¹⁰ horizontales sombres. Rameaux bruns, souples, couverts de verrues grisâtres
- Petits cônes cylindriques en juin, pendants, se désarticulent à maturité.

Bouleau blanc, *Betula pubescens* Ehrh.

Le Bouleau blanc se différencie du Bouleau verruqueux par ses rameaux pubescents et ses feuilles de forme moins triangulaire.

¹⁰ Petite saillie (organe respiratoire) situé sur l'écorce des arbres

Bouleau nain, *Betula nana* L.

Cette espèce est un sous arbrisseau souvent rampant à l'écorce pourpre-noir, ne mesurant pas plus d'un mètre. Les feuilles sont plus petites que le Bouleau verruqueux, obtuses, crénelées et plus larges que longues. Le Bouleau nain est une relique glaciaire présente en France uniquement dans le Massif-central et dans le Doubs (Deux stations), mais répandu en zone boréale.

Aulne glutineux, *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.



- Arbre de 20-50 mètres de hauteur, port pyramidal, tronc droit
- Feuilles caduques, 4-10 cm, alternes, ovales, tronquées au sommet, irrégulièrement dentées, vert sombre au-dessus, vert clair en dessous, et légèrement collantes
- Rameaux fins, souples, glabres, brun-verdâtre, ponctués de lenticelles. Ecorce brun foncé lisse avec des lenticelles gris clair
- Petits cônes ovoïdes à l'automne, ligneux, noirs

Saule Blanc, *Salix alba* L.



- Petit arbre de 5-25 mètres de hauteur, tronc court, grosses branches
- Feuilles alternes, plus de 5 cm, lancéolées, effilées, denticulées, blanches et soyeuses
- Ecorce épaisse et crevassée. Rameaux flexibles, dressés, allongés, effilés, jaune-brun
- Capsules presque sessiles, glabres

Charme, *Carpinus betulus* L.



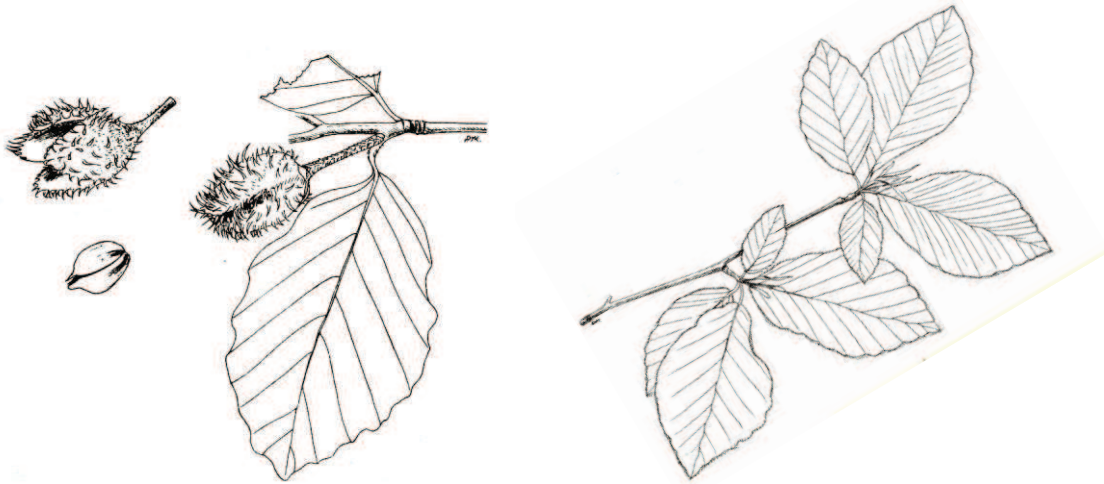
- Arbre de 10-25 mètres de hauteur, ovoïde, tronc cannelé
- Feuilles caduques, 8-10 cm, alternes, ovales et pointues, doublement dentées en scie, à l'aspect gaufré
- Ecorce lisse, gris-cendré. Rameaux sinueux, brun-verdâtre, légèrement pubescent
- Bractée foliacée en grappe pendante en octobre, facilite la dissémination de la graine, un akène dur et aplati est inséré à la base de la bractée.

Châtaigner commun, *Castanea sativa* Mill.



- Arbre de 25-35 mètres de hauteur, ovoïde, tronc droit
- Feuilles caduques, 12-20 cm, alternes, lancéolées, dentées, vert brillant puis jaune clair à roussâtre en automne
- Ecorce lisse, gris-argenté puis brun-noirâtre, épaisse et fissurée en long. Rameaux anguleux, marqués de lenticelles
- Châtaignes en octobre, marron foncé, contenus par trois dans une bogue épineuse

Hêtre, *Fagus sylvatica* L.



- Arbre de 30-40 mètres, tronc droit, branches redressées à 60°
- Feuilles alternes, 4-9 cm, caduques, ovales, bord légèrement ondulé, soyeuses et ciliées à l'état jeune, vert foncé puis j'aune d'or en automne
- Ecorce lisse, gris-cendré clair. Rameaux lisses, alternes, brun-olive
- Faines en octobre, contenues dans une cupule ligneuse hérissée

Noisetier, *Corylus avellana* L.



- Arbuste de 2-4 mètres de hauteur
- Feuilles alternes, 5-12 cm, suborbiculaires¹¹, cordé¹², dentées, acuminées¹³, glabres dessus, pubescent dessous
- Ecorce lisse brunâtre, devient grisâtre. Les rameaux jeunes sont couverts d'une pubescence rougeâtre.
- Noisettes en septembre, contenues dans des coques ligneuses ovoïdes

¹¹ Presque arrondie

¹² En forme de cœur

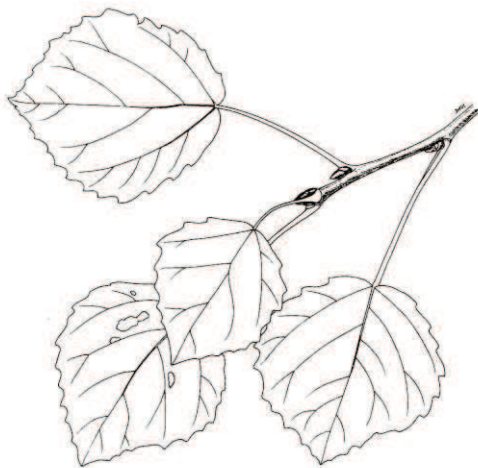
¹³ Se rétrécit en pointe fine.

Frêne commun, *Fraxinus excelsior* L.



- Arbre de 20-30 mètres de hauteur, tronc droit élancé
- Feuilles opposées, 5-11 cm, composées, imparipennées¹⁴, à 7 à 15 folioles, ovales-acuminées, dentées, glabres, vert foncé, caduques
- Ecorce lisse, verdâtre puis grisâtre et fissurée. Jeunes rameaux opposés, gros, vert-grisâtre à lenticelles visibles
- Samares en grappe, aplaties, oblongues, formant une aile allongée

Peuplier tremble, *Populus tremula* L.



- Arbre de 15-20 mètres de hauteur, tronc court, plus ou moins courbé
- Feuilles alternes, 4-6 cm, arrondies, crénelées¹⁵, glabres, caduques, vert mat dessus, glauque dessous
- Ecorce lisse à ridée, gris-jaune à gris-blanc, à grosses lenticelles losangiques gris sombre. Rameaux jaune-brun
- Capsules ovoïdes, à graines cotonneuses

¹⁴ Feuilles composées d'un nombre impair de folioles.

¹⁵ Bordées de dents obtuses ou arrondies.

2 Les lactaires en Franche-Comté

2.1 Le code de nomenclature

Selon le Code International de Nomenclature Botanique, le nom scientifique des lactaires est composé d'un nom binominal latin. En premier le nom latin du genre « *Lactarius* » ou « *Lactifluus* », suivie du nom latin qualifiant l'espèce et se termine par la combinaison des auteurs (Courtecuisse, 2011).

2.2 Liste exhaustive des lactaires en Franche-Comté

Cf **Annexe 1** Référentiel national, Mycobank, ou l'*Index fungorum* 2016 (En l'état actuel des connaissances)

3 Clés de détermination des espèces franc-comtoises

Les clés de détermination et les monographies de cette thèse permettent aux pharmaciens d'identifier les espèces de lactaires présentées à l'officine, à l'aide de caractères macroscopiques. Bien qu'une observation des caractères microscopiques soit nécessaire afin de différencier des espèces très proches à l'échelle macroscopique, elle requière néanmoins de posséder un microscope, des réactifs, du temps, de l'expérience et un soupçon de passion dans la science de la Mycologie.

Ces documents ont pu être réalisés grâce aux travaux de mycologues (tels que Basso, 1999 ; Heilmann-Clausen, 1998 ; Marchand 1980), qui ont consacré des ouvrages spécialisés sur les lactaires. Des travaux plus récents ont aussi été utilisés, notamment ceux des mycologues Courtecuisse et Duhem 2011, Eyssartier 2013, Bon 2012, André 2002, Sugny 2015, Moingeon 2016, de la Fédération Mycologique de l'Est 2015, ainsi que ceux de différentes associations de Mycologie qui mettent à disposition leur connaissances. Ont aussi été empruntés, des données issues du travail entrepris depuis plusieurs années par le Mycologue Frund 2016 et ses collègues, qui consiste à répertorier et à décrire les lactaires récoltés en Franche-Comté.

Les monographies des différentes espèces de lactaires de cette thèse présentent une description macroscopique du chapeau, des lames, du stipe, de la chair et du lait, mais aussi des caractères organoleptiques, odeur et saveur ainsi que leur écologie, leur comestibilité et leur éventuel statut d'espèce menacée quand elle est inscrite sur la liste rouge des champignons de Franche-Comté 2013.

Liste rouge des champignons en Franche-Comté

Les lactaires, comme les autres champignons, sont des organismes vulnérables qui peuvent être amenés à se raréfier ou à disparaître dans les années à venir, que ce soit au niveau régional ou même mondial. Les causes sont multiples, la rareté peut être due à un habitat naturellement peu propice au développement de l'espèce ou peut être aussi liée à l'activité humaine. Les récoltes intensives vont dérober une grande quantité de spores à l'habitat naturel et endommager les mycéliums du fait du piétinement forestier. La pollution associée à l'activité humaine - atmosphérique, métaux lourds, composés azotés, soufrés, nitrates et radioactivités - va endommager les biotopes des champignons. Les changements climatiques sont aussi responsables de cette raréfaction, causée par les sécheresses et l'augmentation des températures. Dans le cas des lactaires, la disparition ou le changement des arbres auxquels ils sont liés va avoir une grande influence sur la présence ou l'absence de certaines espèces. C'est pourquoi les membres des associations mycologiques et les professionnels de l'environnement se sont mis à la tâche de publier une liste rouge des champignons afin de sensibiliser les politiques publiques sur l'état de conservations des espèces et leur permettre de prendre des mesures. Ces dernières peuvent se traduire par la protection de certaines espèces de champignons de même que leur habitat ou la réglementation de la cueillette par arrêtés préfectoraux. En Franche-Comté, le ramassage des champignons non cultivés est limité à 2kg par jour et par personne dans le département du Doubs, du Jura et de la Haute-Saône. Il est de 3kg par jour et par personne dans le Territoire de Belfort, avec une exception de 5 kg par jour et par personne pour les cèpes et bolets. Une première liste rouge des champignons de Franche-Comté a été publiée par Daniel Sugny en 2004 (Sugny, 2004). Une deuxième liste rouge est publiée en 2013 - pilotée aussi par Daniel Sugny -, validée par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) et établie à l'aide de la méthodologie officielle de cette organisation globale environnementale (Sugny, 2013). La liste rouge est un « outil permettant d'évaluer et de hiérarchiser de façon scientifique, les risques

d'extinction des espèces » (Sugny, 2013). Elle permet de classer les espèces dans neuf catégories, de l'espèce non menacée jusqu'à l'espèce éteinte (**Figure 10**) (Guides UICN, 2001, 2003 & 2011). Concernant les champignons, les critères de classification portent sur la réduction de la taille de la population et la répartition géographique de l'espèce (Koune, 2001 ; UICN, 2010).

Caractères généraux des lactaires (Moingeon, 2016)

- Espèces de tailles variables, petites à grandes
- Espèces très colorées, de blanc à jaunâtre, orangé à rougeâtre voire roux à brun foncé
- Chapeau plan à infundibuliforme
- Lames plus ou moins décurrentes
- Stipe cylindrique
- Chair cassante à sphérocytes
- Présence d'un latex ou lait, à la cassure de la chair ou des lames. De couleurs variable, incolore, blanc, jaune, orangé, rouge, bleu, violet ou brun ou prenant ces couleurs plus ou moins rapidement au contact de l'air
- Espèces ecto-mycorhiziques (Moingeon, 2016)

3.1 Clé simplifiée des sections et des sous-sections au sein du genre *Lactarius* et *Lactifluus* (Courtecuisse, 2011)

Espèces pâles, blanches ou crème, à marge glabre

- Grandes espèces blanchâtres, chapeau feutré
 - Lames serrées
 - Section *Piperati* : lait blanc immuable ou plus ou moins verdissant
 - Lames espacées
 - Section *Albati* : lait blanc immuable, rosissant ou brunissant

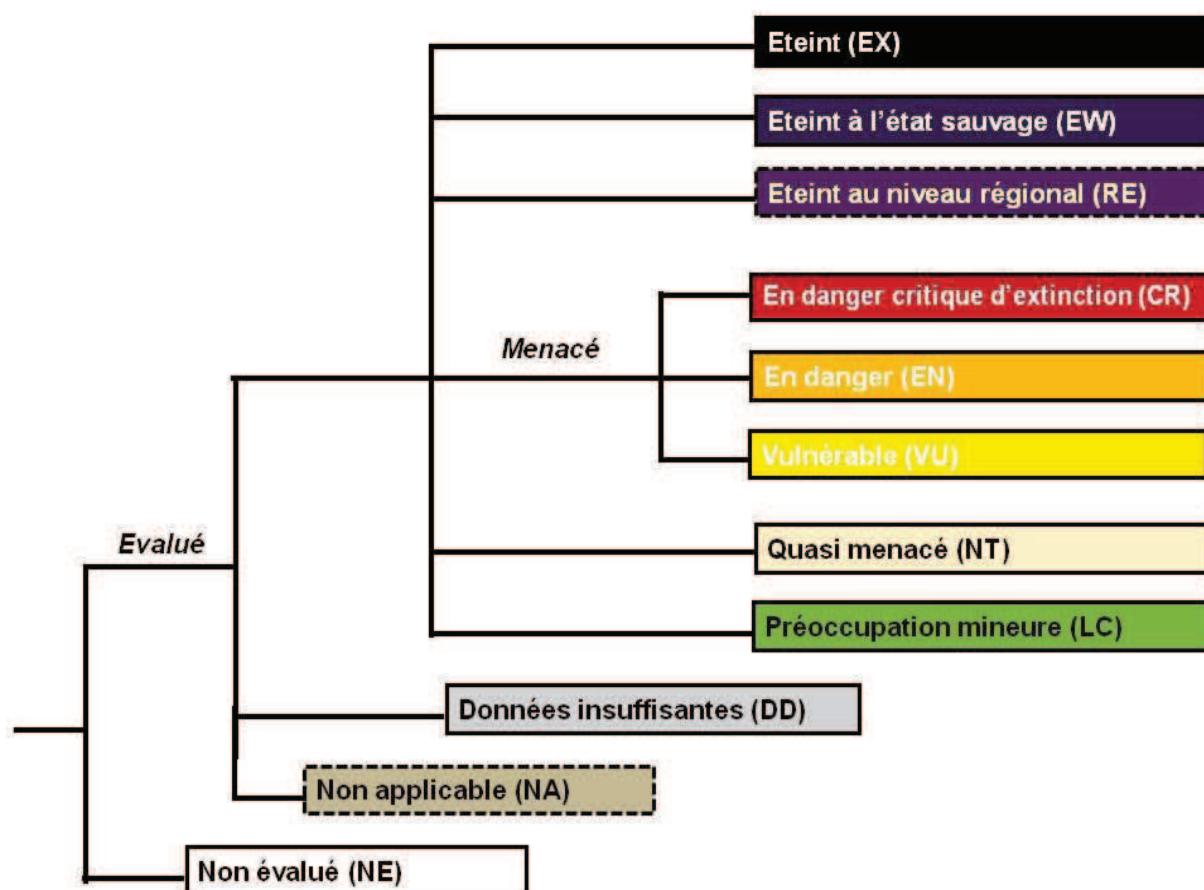


Figure 10 : Présentation des catégories de l'UICN utilisées à une échelle régionale.
(Guides UICN 2001 & 2011)

Espèces plus ou moins colorées, à marge nettement pubescente à barbue

- Espèces moyennes à grandes, blanchâtres à jaune-ocre
 - Section *Tricholomoidei*
 - Lait blanc ou jaunissant rapidement, chair jaunissante
 - Sous-section *Scrobiculini*
 - Lait blanc immuable, chair non jaunissante
 - Sous-section *Barbatini*

Espèces colorées, à marge glabre, jamais ou très courtement barbue

- Lait orange-carotte immuable, ou plus ou moins bleuissant ou rougissant
 - Sous-section *Deliciosini*
- Lait vineux
 - Sous-section *Sanguifluini*
- Lait blanc devenant rapidement violacé à l'émersion: Section *Uvidi*
 - Chapeau jaunâtre à ocre
 - Sous-section *Aspideini*
 - Chapeau brunâtre à violacé
 - Sous-section *Uvidini*
- Lait blanc rosissant
 - Section *Plinthogali*
- Lait blanc immuable ou changeant plus ou moins de couleurs ou aqueux
 - Espèces à revêtement visqueux
 - Espèces peu visqueuses, lait blanc séchant en perles verdâtres ou brunâtres
 - ⇒ Sous-section *Vietini*
 - Espèces très visqueuses, lait blanc séchant en perles verdâtres ou brunâtres
 - ⇒ Sous-section *Glutinosini*
 - Espèces visqueuses, lait immuable en séchant
 - ⇒ Sous-section *Pyrogali*
 - Revêtement lisse, fibrilleux ou laineux

- Espèces moyennes à grandes, chapeau nettement zoné, jaune-ocre à orangé, lait blanc
⇒ Section *Zonarii*
- Espèces petites à moyenne, chapeau feutré, beige-jaunâtre à brun-roux
 - Lait blanc
⇒ Sous-section *Rufini*
 - Lait aqueux, incolore, ou peu abondant
⇒ Sous-section *Coloratini*
- Espèces petites à moyennes, chapeau lisse, glabre ou furfuracé, lait blanc ou jaunissant légèrement
 - Espèces orangées ou fauve-roussâtre vif
⇒ Sous-section *Mitissimi*
 - Espèces orangées au fauve-roussâtre plus terne ou pâle
⇒ Sous-section *Subdulcini*
- Revêtement cabossé à ridé, velouté
 - Lait blanc, jaunissant sur un mouchoir blanc en coton, espèces brun-roux foncé
⇒ Section *Tabidi*
 - Lait blanc immuable, espèces fauve-roussâtre
⇒ Section *Ichorati*
 - Lait blanc brunissant, odeur de topinambours ou d'artichauts
⇒ Section *Lactifluus* et section *Tomentosi*
 - Lait aqueux ou peu abondants
 - Espèces petites, graciles, à marge striée, brun-roux, hygrophanes ⇒ Section *Obscurati*
 - Odeur caractéristique de punaise des bois puis de chicorée
 - Espèces petites, marge cannelée, brun-rouge foncé
⇒ Sous-section *Camphoratini*
 - Espèces petites à moyennes, marge lisse à lobée, ocre-rosé à brun-noirâtre
⇒ Sous-section *Serifluini*

3.2 Monographies des espèces présentent en Franche-Comté (Eyssartier, 2013 ; Courtecuisse, 2011 ; Bon, 2012)

3.2.1 Genre *Lactarius*

3.2.1.1 Sous-genre *Lactarius*

3.2.1.1.1 Section *Tricholomodei*

➤ Sous-section *Scrobiculini*

Lactarius citriolens Pouzar Lactaire à odeur de citron

Photographie n°1 (Moingeon, 2010)

Chapeau : De grande taille jusqu'à 15cm, à forme déprimée, avec une marge sèche, barbue et enroulée. La cuticule est viscidulée, peu zonée, blanchâtre à jaunâtre puis jaune-ocre plus ou moins tachée de brun.

Lames : Espacées, subdécurrentes, de couleur blanchâtre à crème, rosissant sur les lames froissées.

Stipe : Court et trapu, blanchâtre puis ochracé-jaunâtre.

Chair : Blanche, jaunissante. Le lait est blanc, jaunissant rapidement, sa saveur est âcre. L'odeur est fruitée semblable à de la citronnelle ou de la chicorée.

Ecologie : Sous feuillus mêlés, souvent avec *Betula sp.* et à tendance calcicole thermophile.

Remarque : C'est une espèce menacée, classée comme étant en danger d'extinction en Franche-Comté. Sans intérêt culinaire ou indigeste.

Lactarius scrobiculatus (Scop. : Fr.) Fr. Lactaire à fossettes ou Lactaire scrobiculé

Photographie n°2 (Moingeon, 2012)

Chapeau : De grande taille jusqu'à 20cm, ombiliqué puis en entonnoir. La marge est enroulée, courtement barbue. La cuticule est jaune-ocre à brun-roux, un peu visqueuse, zonée et non scrobiculée.

Lames : Adnées et arquées, de couleur jaune-pâle à ocre.

Stipe : Pruineux, nettement et largement scrobiculé. De couleur jaune-ocre, une ceinture blanche est présente sous les lames.

Chair : Blanche jaunâtre, à odeur fruitée. Le lait est blanc, il devient rapidement jaune d'or au contact de l'air et orangé au contact de la potasse, sa saveur est âcre.

Ecologie : Mycorhizique des épicéas, en montagne, sur sol calcaire.

Remarque : Sans intérêt culinaire ou indigeste.

Lactarius intermedius (Fr.) Cooke Lactaire des sapins ou Lactaire intermédiaire

Photographie n°3 (Bas, 2016)

Chapeau : De taille moyenne à grande, ombiliqué puis étalé. La marge est enroulée, légèrement pubescente, garnie de petits scrobicules. La cuticule est sèche au milieu, visqueuse à la périphérie, de couleur jaune-ocre pâle à roux dans les blessures.

Lames : Espacées, adnées à subdécurrentes, de couleur blanc crème.

Stipe : Trapu, couleur crème, parsemé de petits scrobicules jaunes.

Chair : Ferme et pâle, à odeur fruitée. Le lait est blanc, il devient jaune soufre à l'air et jaune orangé à la potasse. La chair et le lait ont une saveur plutôt astringente, légèrement piquante.

Ecologie : Mycorhizique des sapins, sur sol calcaire.

Remarques : Sans intérêt culinaire ou indigeste. Longtemps confondu avec *Lactarius scrobiculatus*, il s'en différencie surtout par son habitat, une teinte généralement plus claire et des scrobicules plus petites et moins marquées sur le stipe.

Remarque générale : Dans cette sous-section *Scrobiculini*, quelques espèces seraient à rechercher dans notre région, particulièrement sous résineux et bouleaux hygrophiles. Ce sont pour la plupart des espèces assez communes dans les pays nordiques (Norvège, Suède, Finlande) mais occasionnellement trouvées en France ou les pays voisins. Citons *Lactarius leonis* Kytöv. mycorhizique de l'Epicéa et présent en Forêt noire et dans le sud des Alpes (Heilmann-Clausen, 1998), *Lactarius*

tuomikoskii Kytöv. aussi sous épicéas, trouvé régulièrement dans la tourbière des Saisies (Savoie), *Lactarius resimus* (Fr. : Fr.) Fr. des pins et bouleaux hygrophiles, déjà connu d'autres régions de France et *Lactarius aquizonatus* dans le même habitat, connu de Savoie.

➤ Sous-section *Barbatini*

Lactarius torminosus (J.C. Sch. : Fr.) Pers. Lactaire à toison

Photographie n°4 (Moingeon, 2012)

Chapeau : De taille moyenne, de forme plane avec une marge enroulée puis le chapeau devient plus creusé au centre avec une marge relevée et droite. La cuticule est de teinte crème rosâtre mêlée de jaune, à rouge-saumonné, zonée. La marge est très barbue laineuse.

Lames : Serrées, subdécurrentes, crème à reflets saumonés.

Stipe : Blanchâtre à rosé.

Chair : Blanchâtre à rosâtre, l'odeur est fruitée. Le lait est blanc immuable. La chair et le lait ont une saveur très piquante.

Ecologie : Mycorhizique des bouleaux. Acidicline.

Remarques : De rares et regrettables confusions sont possibles avec les lactaires sanguins, en effet le lactaire à toison est un champignon toxique entraînant des troubles digestifs semblables à une gastro-entérite assez violente, à l'origine de son surnom, le lactaire à coliques (Eyssartier, 2013).

Lactarius pubescens (Fr.) Fr. = *Lactarius blumii* M. Bon Lactaire pubescent

Se différencie de *Lactarius torminosus* par sa plus petite taille, sa couleur plus pâle, blanc-rosé, sa marge moins laineuse et son chapeau non zoné. Mycorhizique des bouleaux, sur sol neutre à calcaire, il est aussi à rejeter à cause de son âcreté.

Lactarius favrei Jahn = *Lactarius scoticus* Berk. & Broome Lactaire de Favre ou Lactaire des hauts-marais

Ressemble aussi à *L. torminosus* et *L. pubescens* mais sa taille est plus petite que ces dernières. Le chapeau est de couleur blanc-ochracé, finement pubescent. Cette espèce est aussi mycorhizique des bouleaux. Assez commune dans le Haut-Doubs et Haut-Jura, cette espèce est rare partout en France. Dans le Doubs, elle est associée à différents *Betula* dont *Betula nana*, comme en Scandinavie.

Lactarius mairei var *zonatus* Pearson Lactaire de Maire variété zonée

Chapeau : De taille moyenne, convexe, ombiliqué, de couleur brun-fauve à roux, zoné d'orange ochracé au centre, la marge est nettement barbue et hérissée.

Lames : Serrées, entremêlées, adnées, crème pâle à ochracé.

Stipe : Court, pubescent puis glabre, jaunâtre.

Chair : Ferme, blanchâtre, à odeur fruitée. Le lait est blanc, grisonnant en séchant et très âcre.

Ecologie : Sous feuillus, surtout les chênes notamment *Quercus pubescens* en milieux calcicoles et thermophiles. Le type, *Lactarius mairei* Malençon (= *L. mairei* var. *mairei*) semble plus méditerranéo-atlantique, associé au chêne vert (*Quercus ilex* L.).

Remarque : Sans valeur culinaire ou indigeste.

Remarque : Bien que signalé seulement en zone nordique, *Lactarius torminosulus* Knudsen & Borgen mycorhizique de *Betula nana*, est à rechercher dans les stations de ce dernier, notamment à Mouthe où le Bouleau nain occupe une tourbière de plusieurs dizaines d'ares. Il serait à rechercher aussi sur le versant suisse du Jura, dans la vallée de la Brévine où *Betula nana* est présent.

3.2.1.1.2 Section *Zonarii*

Lactarius acerrimus Britzelm. Lactaire à lames interveinées ou Lactaire très âcre

Chapeau : De taille moyenne, ombiliqué puis creusé en entonnoir, de forme irrégulière voire difforme, la marge est enroulée. La cuticule est visqueuse par temps humide puis vite sec, zonulée, crème à chamois-orangé.

Lames : Espacées, arquées et décurrentes, typiquement fourchues anastomosées près du stipe, de couleur crème-rosâtre. La sporée est de couleur crème.

Stipe : Court, lisse à scrobiculé, concolore au chapeau.

Chair : Ferme, blanchâtre et odeur fruitée. Le lait est blanc immuable, peu abondant et âcre.

Ecologie : Sous feuillus, surtout les chênes, sur sol riche et souvent calcaire.

Remarques : Cette espèce est le lactaire possédant les plus grandes spores, dont la particularité est de n'être qu'au nombre de deux sur la baside, contrairement aux autres espèces qui en possède quatre (Eyssartier, 2013). Sans intérêt culinaire ou indigeste.

Lactarius evosmus Kühner & Romagnesi Lactaire à odeur agréable ou Lactaire à odeur de pomme

Chapeau : De taille moyenne, ombiliqué puis en entonnoir, à marge enroulée puis relevée. La cuticule est sèche, feutrée, ocre-orangé clair et plus ou moins zonée.

Lames : Serrées, arquées, subdécurrentes, blanchâtres puis crème-ochracé. La sporée est crème-ochracé.

Stipe : Court, crème se tachant d'ocre-brun.

Chair : Ferme, blanchâtre, odeur nette et forte de pomme. Le latex est blanc immuable, très âcre.

Ecologie : Sous feuillus notamment les chênes et les peupliers.

Remarque : Sans intérêt culinaire ou indigeste.

Lactarius illyricus Piltaver Lactaire d'Illyrie

Chapeau : De taille moyenne, légèrement infundibuliforme. La marge est enroulée à relevée sur certaines parties du chapeau, régulière puis plus ou moins lobée ou difforme. La cuticule est sèche à un peu grasse, de teinte crème-ivoire à beige ochracé pâle, légèrement zonée voire dépourvu.

Lames : Très serrées, légèrement décurrentes, interveinées au niveau du stipe pour les spécimens les plus âgés. De couleur blanc-crème à ochracées. La sporée est de couleur crème.

Stipe : Court, blanchâtre à ochracé. Plutôt caverneux.

Chair : Blanchâtre à odeur fortement fruitée et agréable. Le lait est blanc presque immuable, il devient gris-vert en plusieurs heures sur les lames. La saveur de la chair et du lait est très piquante.

Ecologie : Surtout sous les hêtraies acidophiles, parfois sous les châtaigniers et chênes.

Remarque : Sans intérêt culinaire ou indigeste. Ce lactaire n'a été découvert que récemment dans notre région (Moingeon, 2007). Il se distingue des autres espèces de la section par ses petites spores. Macroscopiquement, il ressemble à *Lactarius pallidus* avec lequel il est peut-être encore confondu.

Lactarius zonarius (Bull.) Fr. = *Lactarius zonarius* (Bull.) Fr. f. zonarius Lactaire zoné

Photographie n°5 (Moingeon, 2006)

Chapeau : De taille moyenne, convexe, creusé au milieu avec une marge enroulée et feutrée. La cuticule est viscidule, collante, à couleur jaune-ocre avec des zonations brun-ochracé notamment au niveau de la marge.

Lames : Décurrentes, serrées, blanchâtres à crème-ocre pâle. La sporée est de couleur blanc-crème.

Stipe : Court et trapu, blanc, taché de jaune-ocre, parfois creusé de fausses scrobicules peu profondes.

Chair : Blanchâtre, rosissante à grisonnante à la coupe, à odeur acidulée fruitée. Le lait est abondant, blanc immuable. La chair et le lait ont une saveur âcre.

Ecologie : En automne, sous les feuillus argilo-calcaires notamment les chênes

Remarque : Sans valeur culinaire ou indigeste. *Lactarius acerrimus* peut être très semblable. La microscopie est alors indispensable pour lever le doute. *Lactarius zonarius* possède de plus petites spores et des basides tétrasporiques.

Lactarius zonarius f. *scrobipes* (Kühn. & Rom.) Quad.

Cette variété se distingue par son stipe nettement scrobiculé, et sa marge pubescente. C'est une forme commune en région méditerranéenne, certainement assez rare en Franche-Comté.

Lactarius zonarioides Kühner & Romagnesi Lactaire zoné des épicéas

Chapeau : De taille moyenne, ombiliqué puis infundibuliforme. La marge est enroulée et régulière. La cuticule est brillante, pruneuse, ocre-orangé pâle, zonée de cercles plus sombres.

Lames : Serrées, adnées, crème à ôcre-rosâtre.

Stipe : Caverneux et lisse ou légèrement scrobiculé, blanchâtre à ochracé.

Chair : Très ferme, blanchâtre, rosissante à grisonnante à la coupe. Son odeur est faiblement fruitée. Le lait est blanc immuable et âcre.

Ecologie : Dans les forêts de conifères à l'étage montagnard, sous les épicéas et les sapins, sur terrains frais, plus ou moins alcalins.

Remarque : Sans intérêt culinaire ou indigeste. Espèce nordique liée aux épicéas qu'on rencontre plus au sud de l'Europe à hautes altitudes (Alpes). Il est donc rare en Franche-Comté, découvert très récemment en octobre 2014 à La Cluse-et-Mijoux dans le Doubs (J-M. Moingeon com. pers., 2016).

Lactarius controversus Pers. : Fr. Lactaire des peupliers ou Lactaire controversé

Chapeau : De grande taille jusqu'à 30 cm, convexe, ombiliqué puis en large entonnoir avec une marge enroulée. La cuticule est grasse, blanchâtre, elle présente des zones concentriques indistinctes et des taches roses vineux.

Lames : Serrées, fourchues, arquées subdécurrentes, rosâtre. La sporée est de couleur crème carné.

Stipe : Court, blanchâtre puis taché de brun-rose.

Chair : Ferme, blanchâtre. Le lait est blanc immuable. La chair et le lait ont une saveur âcre.

Ecologie : Sous les feuillus, essentiellement les peupliers, parfois sous les saules.

Remarque : Sans intérêt culinaire ou indigeste.

3.2.1.1.3 Section *Glutinosi*

➤ Sous-section *Pyrogalini*

Lactarius pyrogalus (Bull. : Fr.) Fr Lactaire à lait brûlant

Chapeau : Taille moyenne, plan convexe puis déprimé, en entonnoir, la marge est enroulée souvent ondulée-lobée. La cuticule est humide, luisante, légèrement grasse au touché, brun-gris à beige-ochracé, uni ou discrètement zonée.

Lames : Espacées, adnées, ocre-jaune-orangé. La sporée est de couleur ocre.

Stipe : Droit ou arqué, ridulé, crème-ochracé.

Chair : Blanchâtre, à odeur fruitée. Le lait est blanc séchant en crème-olivacé sur les lames, devenant jaune d'or à la potasse. La chair et le lait ont une saveur très piquante voire même brûlante d'où son nom. Cette espèce est de ce fait non comestible.

Ecologie : Uniquement sous les noisetiers.

Remarque : Espèce toxique, à rejeter.

Lactarius pallidus Pers. : Fr. Lactaire pâle

Chapeau : De taille moyenne, convexe puis ombiliqué, la marge est enroulée. La cuticule est visqueuse par temps humide puis veloutée par temps sec, de couleur claire uniforme, blanchâtre à crème-rosâtre parfois tachée de brun.

Lames : Serrées, adnées, blanches à crème-beige pâle. La sporée est de couleur crème-ocre.

Stipe : Creux, fragile, visqueux et subconcolore au chapeau.

Chair : Blanchâtre puis roussâtre, peu odorante. Le lait est blanc immuable, doux puis légèrement âcre.

Ecologie : Sous feuillus, surtout sous les hêtraies calcaires.

Remarques : Espèce sans intérêt culinaire ou indigeste. C'est une espèce fréquente des feuillus de Franche-Comté, typique de la hêtraie.

Lactarius musteus Fr. : Lactaire pâle des tourbières, Lactaire à lait doux

Chapeau : De grande taille, convexe puis ombiliqué à déprimé avec la marge redressée, flexueuse. La cuticule est grasse, viscidulée, brillante, se salissant de débris, de couleur ocre-orangé à crème pâle, non uniforme, parfois avec des pseudoscrobicules.

Lames : Serrées, adnées, ocre-pâle parfois salies de brun dans les blessures. La sporée est de couleur crème.

Stipe : Un peu visqueux, concolore au chapeau, finement ridé, marqué par des scrobicules peu profondes.

Chair : Fragile, blanchâtre, inodore, à saveur faiblement amère, presque douce. Le lait est blanc, jaunissant ou grisonnant lentement sur les lames.

Ecologie : Espèce montagnarde, sous les pinèdes à *Pinus mugo* subsp. *uncinata* (Pins à crochets) dans les tourbières et milieux humides.

Remarques : C'est une espèce assez rare et menacée, elle est classée en danger d'extinction en Franche-Comté. Sans valeur culinaire ou indigeste.

Lactarius fascians (Fr. : Fr.) Fr. Lactaire charmant ou Lactaire fascinant

Chapeau : De taille moyenne, déprimé, la marge est légèrement enroulée et pruiteuse. La cuticule est visqueuse, de teinte brun-ocre, tâchée de jaunâtre sur la marge.

Lames : Espacées, arquées, adnées subdécurrentes, épaisses, de couleur ocre pâle puis à reflets orangés à maturité, se salissants aux froissements.

Stipe : Creux, pruiteux et de couleur ocre pâle.

Chair : Ocre pâle à odeur fruitée. Le lait est blanc, doux puis brûlant.

Ecologie : Dans les forêts humides de montagnes, les tourbières, mousses et lisières.

Remarques : C'est une espèce très rare et menacée, classée en danger critique d'extinction en Franche-Comté. Elle est peut-être méconnue du fait des confusions possibles avec *L. trivialis* ou *L. utilis*. Sans intérêt culinaire ou indigeste.

Lactarius hysginus (Fr. : Fr.) Fr. = *Lactarius curtus* Britz. Lactaire cireux, à odeur de bougie

Chapeau : De taille moyenne, plan convexe puis légèrement déprimé, avec une marge enveloppante puis relevée, flexueuse. La cuticule est visqueuse à glutineuse, fibrilleuse et ruguleuse, de teinte chamois-ochracé à brun-rose, pouvant s'éclaircir à brun-jaunâtre.

Lames : Serrées, subdécurrentes, ocre-jaunâtre.

Stipe : Court et viscidulé, concolore aux lames, bossu voire ridé.

Chair : De couleur crème, avec une odeur caractéristique de bougie ou de cire. Le lait est blanc immuable et piquant.

Ecologie : Pousse dans les lieux humides, sur sols à tendance acide, sous les épicéas et les bouleaux.

Remarque : Sans intérêt culinaire ou indigeste.

Lactarius flexuosus (Pers. : Fr.) S. F. = *Lactarius flexuosus* (Pers. : Fr.) S. F. Gray var. *flexuosus* Gray Lactaire à marge flexueuse

Chapeau : De taille moyenne, plan convexe à déprimé, la marge est enroulée, incurvée, flexueuse. La cuticule est luisante, pruiteuse, brun-violacé à gris-rosâtre et légèrement zonée au bord.

Lames : Espacées, adnées, ocre-carné avec des reflets lilacins. La sporée est blanc-crème.

Stipe : Ferme, concolore au chapeau.

Chair : Blanchâtre à crème-lilacin, son odeur est faiblement fruitée. Le lait est peu abondant, blanc immuable et âcre.

Ecologie : Dans les pinèdes mêlées de feuillus, souvent avec *Betula sp.* avec lesquels il est peut-être mycorhizique ?

Remarque : Sans intérêt culinaire ou indigeste. Cette espèce est classée comme quasi menacée en Franche-Comté. Il est parfois confondu avec la variété suivante ou avec *L. circellatus*.

Lactarius flexuosus var. *roseozonatus* von Post = *Lactarius roseozonatus* (von Post) Britzelmayr Lactaire à marge flexueuse var. zonée de rose

Chapeau : De taille moyenne, plan convexe à déprimé. La cuticule est grasse au touché puis sèche, rose-lilacin-grisâtre avec une marge flexueuse nettement zonée.

Lames : Espacées, adnées subdécurrentes, irrégulières, ocre à nuance rosâtre

Stipe : Blanchâtre à gris-lilas.

Chair : Blanchâtre à odeur fruitée. Le lait est blanc immuable et âcre.

Ecologie : Sous feuillus et conifères, sapins, bouleaux et peupliers.

Remarque : Cette variété semble rare ou confondue avec le type. Seules deux récoltes semblent connues en Franche-Comté, sous *Betula* : Ainvelle (Haute-Saône) le 05/10/1992, Saône (Doubs) le 09/08/2011 (J-M. Moingeon com. pers., 2016).

Lactarius circellatus Fr. : Lactaire cerclé

Chapeau : De taille moyenne, d'abord convexe, plan-convexe, puis déprimé. La marge est longtemps incurvée, flexueuse et lobée. La cuticule est grasse par temps humide puis sèche, de teinte terne, gris-perle, parfois nuancée de violacé ou d'olivacé, typiquement zonée de cernes concentriques gris-brunâtre.

Lames : Serrées, arquées, adnées, blanchâtres puis ochracées. Sa sporée est ôcre pâle.

Stipe : Blanchâtre à gris-cendré.

Chair : Cassante, blanchâtre à odeur faiblement fruitée. Le lait est blanc immuable et âcre.

Ecologie : Sous feuillus surtout les charmes et les noisetiers, dans les taillis.

Remarque : Sans intérêt culinaire ou indigeste.

➤ Sous-section *Vietini*

Lactarius turpis (Weinmann) Fr. (= *L. necator* (Bull. : Fr.) Pers., = *L. plumbeus* (Bull. : Fr.) S.F. Gray) Lactaire plombé

Chapeau : De grande taille, plan convexe puis déprimé, d'aspect sale, avec une marge enroulée, flexueuse. La cuticule est brillante, légèrement visqueuse, de teinte brun-olive plus ou moins noirâtre, jaune-olive sur la marge, fibrilleuse, avec des zones concentriques.

Lames : Serrées, subdécurrentes, blanchâtres, ocre puis tachées de verdâtre dans les blessures. La sporée est crème pâle.

Stipe : Concolore au chapeau, plus ou moins visqueux, parfois avec une zone foncé en dessous des lames, parfois scrobiculé.

Chair : blanchâtre, légèrement brunissant, à odeur faible. Le lait est blanc, il sèche en gris-verdâtre sur les lames, devient violet sous l'action de la potasse, sa saveur est douce puis piquante.

Ecologie : Sous les forêts mêlées, surtout sous les bouleaux ainsi que les épicéas.

Remarques : Cette espèce est immangeable à cause de son âcreté mais elle est aussi toxique puisqu'elle contient une substance mutagène, la nécatorine (Eyssartier, 2013).

Lactarius vietus (Fr. : Fr.) Fr. Lactaire fané

Chapeau : De taille moyenne, convexe puis déprimé, parfois mamelonné. La marge est enroulée puis droite, blanche pruveuse, souvent lobée-sinueuse. La cuticule est viscudulée, ridulée et régulière, de teinte gris-brun-lilas, pâissante.

Lames : Espacées, décurrentes, blanchâtres à beige-rosé.

Stipe : Droit, ridé voire bossu, creux, subconcolore.

Chair : Fragile, blanchâtre, à odeur légère agréable. Le lait est blanc, il sèche en perle gris-verdâtre sur les lames. La chair et le lait ont une saveur piquante.

Ecologie : Mycorhizique des bouleaux, dans les forêts bordant les tourbières.

Remarques : Cette espèce est classée comme quasi menacée en Franche-Comté. Sans intérêt culinaire ou indigeste. *Lactarius vietus* présente au niveau européen des variations relativement importantes sur son aire de répartition. Plusieurs taxons ont déjà été décrits dans différents pays d'Europe : *Lactarius pilatii* Z. Schaefer, *Lactarius moseri* Harmaja, *Lactarius syringinus* Z. Schaefer, ... L'étude approfondie des différentes récoltes comtoises de *Lactarius vietus* pourrait conduire à la découverte d'espèces nouvelles pour la région.

➤ Sous-section *Glutinosini*

Lactarius fluens Boudier Lactaire pisse-lait, Lactaire coulant

Chapeau : De taille moyenne, plan-convexe à un peu déprimé, avec une marge mince incurvée et flexueuse. La cuticule est un peu visqueuse puis sèche, laineuse, finement zonée, gris-brun à gris-verdâtre souvent plus pâle au bord.

Lames : Serrées, adnées subdécurrentes, crème-pâle à ocres, se tachant de brun à la manipulation. La sporée est crème blanchâtre.

Stipe : Court, creux, un peu visqueux, fibrilleux, de couleur crème, plus ou moins concolore au chapeau.

Chair : Blanchâtre ou grisâtre à odeur faible agréable. Le lait est blanc, particulièrement abondant, sèche en perles gris-roussâtre sur les lames, de saveur âcre.

Ecologie : Sous feuillus surtout les hêtres et les charmes.

Remarque : Sans intérêt culinaire ou indigeste.

Lactarius blennius (Fr. : Fr.) Fr. = *Lactarius blennius* (Fr. : Fr.)

Fr f. *blennius* Lactaire muqueux

Photographie n°6 (Moingeon, 2012)

Chapeau : De taille moyenne, ombiliqué puis déprimé. La marge est enroulée, ondulée-lobée. La cuticule est nettement visqueuse-collante à gluante, de couleur variable, gris-brun à gris-verdâtre, vaguement zonée ou tachée de guttules.

Lames : Serrées, arquées, adnées-décurrentes, blanchâtre à crème pâle. La sporée est crème blanchâtre.

Stipe : Visqueux, parfois guttulé, de couleur crème à subconcolore.

Chair : Cassante, blanchâtre, de faible odeur. Le lait est blanc, il sèche lentement en gris-verdâtre sur les lames, de saveur âcre.

Ecologie : Uniquement sous les hêtres.

Remarques : Par son écologie et ses couleurs, cette espèce ressemble à *Lactarius fluens*. Néanmoins on distingue *L. blennius* par son toucher très visqueux et son lait séchant en gris-verdâtre, de *L. fluens* qui est caractérisé par l'abondance de son lait, séchant en gris-roussâtre. Sans intérêt culinaire ou indigeste.

Lactarius blennius f. *virescens* Lange Lactaire muqueux forme verdâtre

Cette variété est moins robuste, avec un chapeau plutôt verdâtre et un stipe plus pâle.

Lactarius albocarneus Britzelmayr = *Lactarius glutinopallens*

F.H. Møller & J.E. Lange Lactaire pâle glutineux

Chapeau : De petite taille, convexe puis plan-convexe à déprimé. La marge est presque droite, flexueuse. La cuticule est fortement visqueuse-glutineuse, brillante, non zonée, de teinte beige-rosé pâle à grisâtre, avec des reflets lilas.

Lames : Serrées, décurrentes, blanches à crème-ocre.

Stipe : Court, visqueux, blanchâtre à crème parfois taché de rouille.

Chair : Ferme, blanchâtre à odeur fruitée agréable. Le lait est blanc, assez abondant, sèche en beige-grisâtre sur les lames, à saveur très âcre.

Ecologie : Dans les forêts humides, de montagnes, sous conifères, sapins et épicéas.

Remarque : Sans intérêt culinaire ou indigeste.

Lactarius trivialis (Fr. : Fr.) Fr. = *Lactarius trivialis* (Fr. : Fr.) Fr.
var. *trivialis* Lactaire trivial, Pisse-l'eau

Photographie n°7 (Bas, 2016)

Chapeau : De grande taille, ombiliqué puis creusé en entonnoir. La marge est flexueuse, enroulée. La cuticule est très grasse à plus ou moins visqueuse, brillante, de couleur variable, gris-brun, à brun-vineux, parfois crème-ocre, se décolore fréquemment, souvent marquée de guttules ou de zones sombres.

Lames : Serrées, arquées, adnées-décurrentes, crème-blanchâtre à ochracées. La sporée est de couleur crème.

Stipe : Creux et gorgée d'eau d'où son surnom de « Pisse l'eau ». Gras, lisse à ridulé, de couleur crème-ocre.

Chair : Blanchâtre à odeur fruitée. Le lait est blanc, il vire très lentement au gris-verdâtre sur les lames et en jaunâtre sur une feuille de papier. Il devient jaune-orangé au contact de la potasse. La chair et le lait ont une saveur très âcre et amère.

Ecologie : Sous les bouleaux et les épicéas, dans les lieux humides marécageux, les tourbières.

Remarques : Malgré son âcreté, cette espèce est consommée dans certains pays. A l'état jeune, il est facilement reconnaissable à ses couleurs violacées. Comme décrit ci-dessus, il se décolore plus ou moins rapidement et devient alors facilement confondable avec *L. fascians*, *L. utilis* ou *L. helodes*.

Lactarius trivialis var. *minor* Blum. Lactaire trivial variété grêle

Variété grêle.

Lactarius utilis (Weinmann) Fr.

Cette espèce se confond facilement avec *L. trivialis* notamment avec les exemplaires mûres et décolorés de ce dernier ; elle se rencontre de plus dans le même habitat. Elle se différencie par son chapeau beaucoup plus visqueux voire glutineux. Son lait sèche en perles gris-verdâtre mais reste immuable sous l'action de la potasse (**Tableau 4**) (Galliot & Sugny, 2012).

Remarques : L'association finlandaise Arktiset Aromit qui promeut l'utilisation de produit sauvage, mentionne *L. trivialis* et *L. utilis* comme des lactaires communs de Finlande les plus consommés après les cèpes de Bordeaux. Ils conseillent de les blanchir afin de détruire le goût amer, ils sont ensuite conservés salés dans des bocaux.

Lactarius fraxineus Romagnesi Lactaire des frênes

Chapeau : De taille moyenne, convexe puis déprimé. La marge est irrégulière et lobée. La cuticule est de couleur ocre-fauve à brun-rougeâtre clair, marquée de vagues zones concentriques et de guttules.

Lames : Décurrentes, de couleur crème.

Stipe : Cylindrique, crème à concolore au chapeau.

Chair : La chair et le lait sont âcres, à odeur fruitée. Le lait est blanc immuable sur un mouchoir et sèche en perle gris-verdâtre sur les lames.

Ecologie : Se rencontre sous divers feuillus, notamment les frênes et en milieu humide, bordures d'étang, marais.

Remarques : Cette espèce peut être confondue avec *L. quietus* mais celui-ci pousse sous les chênes et sa particularité est d'avoir une odeur de Punaise des bois. Sans intérêt culinaire ou indigeste. Une seule récolte avérée en Franche-Comté à Tarcenay dans le Doubs (Moingeon, 2011). Le nom de ce lactaire peut étonner, pourtant donné par un spécialiste des *Russulaceae*, Henri Romagnesi. En effet, le Frêne est un arbre qui ne forme pas d'ectomycorhize. *Lactarius fraxineus* est donc associé à une autre espèce, peut-être des chênes ou des peupliers poussant en milieu humide, souvent en présence de frênes. C'est certainement sur ce caractère que Romagnesi a voulu mettre l'accent.

Tableau 4 : Comparatif entre *Lactarius utilis*, *Lactarius trivialis* et *Lactarius fascians* (Galliot & Sugny, 2012)

	<i>Lactarius utilis</i>	<i>Lactarius trivialis</i>	<i>Lactarius fascians</i>
Chapeau	Jusqu'à 10cm de diamètre, vite infundibuliforme et beige rosâtre à beige ochracé clair	Jusqu'à 20 cm de diamètre, déprimé au centre, et brun moyen à brun violacé assez sombre	Jusqu'à 8,5 cm de diamètre, crème pâle à crème jaunâtre, avec des reflets carnés
Stipe	Crème à crème ochracé	Ocre à brunâtre	Blanc crème à crème ochracé pâle
Lames	Très pentues et décurrentes en filet	Largement adnées à subdécurrentes	Adnées à subdécurrentes
Chair	Saveur âcrescente	Saveur brûlante.	Saveur d'abord douce de noisette puis un peu âcre
Latex	Reste immuable en présence de KOH.	Réagit en orangé en présence de KOH.	Réagit en orangé en présence de KOH.
Spores	Longueur < 10 µm	Longueur < 10 µm	Longueur < 8 µm
Pleurocystides	Mesure jusqu'à 115 µm de longueur.	Ne dépasse pas 80 µm de longueur.	Mesure jusqu'à 115 µm de longueur.

3.2.1.1.4 Section *Dapetes*

➤ Sous-section *Sanguifluini*

Lactarius vinosus (Quélet) Quélet = *Lactarius sanguifluus* var. *violaceus* (Barla) Basso Lactaire vineux

Chapeau : De taille moyenne, convexe puis étalé, déprimé au centre. La marge est enroulée, pruneuse et incisée-lobée en un point. La cuticule est un peu visqueuse, typiquement orangé-briqueté à vineux-violacé, verdissant dans les blessures, nettement zonée.

Lames : Serrées, arquées, décurrentes, de couleur lilacine puis gris-violacé, se tachant de vert ou de brun-vineux dans les blessures.

Stipe : Court, recouvert d'une pruine blanchâtre et de scrobicules brun-violacé.

Chair : Ferme, cassante, de couleur typiquement rouge-vineux sombre, à odeur fruitée. Le lait est peu abondant, de couleur rouge-vineux.

Ecologie : Sous les pins.

Remarques : Ce champignon est comestible, très apprécié en Catalogne.

Lactarius sanguifluus (Paulet) Fr. : Lactaire sanguin, Catalan

Photographie n°8 (Moingeon, 2008)

Chapeau : De taille moyenne, plan convexe, déprimé au centre. La marge est enveloppante, flexueuse. La cuticule est un peu visqueuse, orangé-pâle, un peu verdissante, discrètement zonée.

Lames : Serrées, décurrentes, crème-orangé puis rose-vineux à rouge-vineux dans les blessures.

Stipe : Court, orangé pâle à rougeâtre, parfois scrobiculé de rouge-vineux sombre.

Chair : Rouge-vineux, à odeur fruitée et saveur douce. Le lait est peu abondant, rouge-vineux, à saveur douce.

Ecologie : Sous les pins, sur sol calcaire.

Remarques : Ce champignon est bon comestible, toutefois il est menacé et classé en danger d'extinction dans notre région, il est donc déconseillé de le consommer.

➤ Sous-section *Deliciosini*

Lactarius deliciosus (L. : Fr.) S. F. = *Lactarius deliciosus* (L. : Fr.) S. F. Gray f. *deliciosus* Gray Lactaire délicieux

Photographie n°9 (Moingeon, 2014)

Chapeau : De taille moyenne, plan-convexe. La marge est incurvée, flexueuse, parfois lobée, souvent blanchâtre. La cuticule est sèche ou un peu grasse, de couleur orange-saumoné à brun-orangé assez peu verdissante, un peu guttulée, zonée, avec un léger feutrage blanchâtre.

Lames : Serrées, subdécurrentes, orangé vif se tachant de vert dans les blessures.

Stipe : Court, trapu, concolore au chapeau avec de nettes scrobicules et un anneau blanc sous les lames.

Chair : Orangée à odeur faiblement fruitée de carotte. Lait orangé vif à l'émersion durant longtemps, plus d'une heure, avant de verdir totalement.

Ecologie : Sous les pins, sur sol neutro-calcicole.

Remarques : Ce champignon est un bon comestible, apprécié dans le sud de la France et le pourtour du bassin méditerranéen. Une fresque d'Herculanum, ville détruite en l'an 79 après JC par l'éruption du Vésuve en même temps que Pompéi, décrit avec précision plusieurs basidiospores de *L. deliciosus* cuisinés avec du Faisan (Nuytinck, 2005).

Lactarius deliciosus f. *rubescens* J.A Schmidt Lactaire délicieux
forme à lait rougissant

Cette variété de lactaire délicieux possède un lait rougissant rapidement sur la chair, puis devient brun-vineux. Elle est aussi comestible.

Lactarius quieticolor Romagnesi = *Lactarius quieticolor*
Romagnesi var. *quieticolor* Lactaire gris orangé

Photographie n°10 (Moingeon, 2009)

Chapeau : De taille moyenne, plan, déprimé au centre avec une marge enroulée à presque droite avec l'âge, ondulée, parfois lobée et pruinée. La cuticule est de

teinte brun-orangé terne plus ou moins verdissante, grasse, zonée, ruguleuse, avec quelques fossettes.

Lames : Espacées, arquées, adnées-décurrentes, brun-orangé se tachant de vert. La sporée est de couleur ocre terne.

Stipe : Trapu, concolore au chapeau pouvant se tacher de vert-bleuté, avec un cerne blanchâtre sous les lames.

Chair : Cassante, blanchâtre puis orange, verdissant lentement, à odeur fruitée et saveur douce puis légèrement piquante. Le lait est orange-carotte vif, séchant en verdâtre.

Ecologie : Sous les pins, sur sols calcaire ou acide.

Remarques : Médiocre comestible, on le distingue de *L. deliciosus* par son brunissement tardif. C'est une espèce menacée, classée en danger en Franche-Comté.

Lactarius quieticolor var. *hemicyaneus* (M. Bon) M.T. Basso Lactaire gris orangé var. semi-bleuissante

Photographie n°11 (Moingeon, 2004)

Cette variété est caractérisée par ses pigments bleus, développés principalement dans la chair du chapeau, notamment sous la cuticule. La cuticule est plutôt sèche, roux terne avec très peu d'orange, se tachant de vert. Les lames sont typiquement orangées se tachant de bleu-vert. La chair et le lait dans le chapeau sont de couleur bleu intense. Ce champignon se rencontre aussi sous les pins.

Lactarius quieticolor f. *semisanguinascens* M. Bon

Cette forme est identique à *L. quieticolor* mais son lait orange rougit rapidement comme celui de *Lactarius semisanguifluus*. Cette forme est comparable à *Lactarius sanguineo-virescens* Fillion, identifiée dans l'Ain dont le chapeau plus ou moins zoné, revêt une couleur beige-rosé à reflets bleutés et dont le sporophore entier se tache d'un joli vert émeraude. De même que la forme *semisanguinascens*, *L. sanguineo-virescens* possède un lait orange-carotte qui devient rapidement rouge puis pourpre, il pousse aussi sous les pins. Cependant sa chair possède une saveur amère puis nettement piquante contrairement à *L. quieticolor* dont la saveur est douce puis légèrement piquante (Fillion, 1989). *Lactarius quieticolor* f.

semisanguinascens croît en pinède hygrophile, sous pins sylvestres. Signalons une récolte sous pins à crochets (*Pinus mugo* subsp. *uncinata*) dans une tourbière et parmi les sphaignes à Bellefontaine dans le Jura (J-M. Moingeon com. pers.).

Lactarius deterrimus Gröger Lactaire des épicéas Lactaire détestable

Photographie n°12 (Bas, 2016)

Chapeau : De taille moyenne, convexe, ombiliqué puis infundibuliforme. La marge est enroulée puis droite, flexueuse et pruineuse. La cuticule est grasse, orangée puis verdissante entièrement, parfois discrètement zonée.

Lames : Espacées et décurrentes, orange-saumoné, plus ou moins tachées de vert dans les blessures. La sporée est de couleur ôcre pâle.

Stipe : Concolore au chapeau, plus ou moins verdissant, avec un cerne blanchâtre sous les lames, non scrobiculé.

Chair : Blanchâtre à orange parfois taché de vert, à odeur fruitée de carotte. Le lait est longtemps orange-carotte immuable puis rougissant, à saveur douce puis amère.

Ecologie : Uniquement sous les épicéas, sur sol neutre à légèrement basique.

Remarques : Souvent confondu avec le lactaire délicieux, ces lactaires se différencient par leur habitat, ainsi que leur comestibilité, qui est bien médiocre concernant le lactaire détestable. Il n'est pas recommandé pour la consommation.

Lactarius salmonicolor Heim & Leclair Lactaire couleur de saumon

Photographie n°13 (Moingeon, 2011)

Chapeau : De taille moyenne, convexe puis déprimé au centre, avec une marge rabattue sur les lames. La cuticule est grasse viscidulée, orange-saumoné, très peu verdissante et nettement zonée.

Lames : Serrées, subdécurrentes, jaune-orangé-saumoné vif.

Stipe : Subconcolore et nettement scrobiculé

Chair : Blanche puis orange vif à la coupe, à odeur agréable fruitée de carotte. Le lait est de couleur orange vif saumoné, puis devient rouge-vineux, à saveur peu agréable astringente.

Ecologie : Sous les sapins et les douglas, sur sols riches, neutres à acidiclins.

Remarques : Dans nos forêts mêlées d'épicéas et de sapins, se côtoie le Lactaire couleur de saumon et le Lactaire détestable, qui peuvent se confondre facilement. Néanmoins le Lactaire couleur de saumon a son chapeau très peu verdissant, nettement zoné avec un stipe scrobiculé, contrairement au Lactaire détestable qui possède un chapeau verdissant entièrement, pas ou peu zoné, ainsi qu'un stipe muni d'un cerne blanchâtre sous les lames. Ces deux lactaires sont confondus avec les lactaires « sanguins » poussant sous les pins, cependant leurs saveurs sont médiocres et donc déconseillés à la consommation. Ces lactaires ainsi que la plupart des *Dapetes* sont parfois parasités par *Hypomyces lateritius* (Fr.) Tul. & C. Tul. = *Peckiella lateritia* (Fr.) Maire, un autre champignon qui entraîne des malformations notamment au niveau des lames (André & Moingeon, 2002). Les lactaires parasités par cet Ascomycète sont déconseillés à la consommation. Toutefois, en Amérique Centrale (Mexique) les *Rusulaceae* parasités par un champignon proche, *Hypomyces lactifluorum* (Schwein.) Tul. & C. Tul. sont vendus et recherchés pour leur goût sur les marchés !

Lactarius semisanguifluus Heim & Leclair Lactaire semi-sanguin

Chapeau : De taille moyenne, plan convexe, déprimé au centre, avec une marge enroulée, pruineuse. La cuticule est visqueuse par temps humide, fibrilleuse, de couleur beige-rosâtre à brun-orangé terne très vite verdissante, généralement sans zones concentriques.

Lames : Serrées, arquées, décurrentes, orange-saumoné à orangé-brunâtre, tachées de bleu-vert.

Stipe : Creux, gris-orangé se tachant de bleu-vert, pruineux, pas ou très peu de scrobicules.

Chair : Crème pâle à orange par la présence du lait, avec une odeur de carotte. Le lait est jaune-orange-carotte, devient rouge-vineux en quelques minutes puis verdit, sa saveur est douce puis un peu âcre.

Ecologie : Sous les pins, sur sols calcaires, thermophile.

Remarques : Ce champignon est un comestible moyen, inférieur à *L. deliciosus* ou *L. sanguifluus*.

Lactarius pinastri Romagnesi Lactaire des pins

Chapeau : De taille moyenne, plan convexe, avec une marge enroulée, glabre et duveteuse. La cuticule est de couleur gris-orangé à verdâtre, vaguement zonée.

Lames : Adnées-décurrentes, gris-orangé.

Stipe : Gris-orangé.

Lait : Rouge, verdissant, à saveur âcre et à odeur fruitée.

Ecologie : Sous les pins, sur sol humide, dans les tourbières, les sphaignes.

Remarque : Sans intérêt culinaire ou comestibilité inconnue. Sa présence en Franche-Comté reste à démontrer car il peut être confondu avec *L. sanguineovirescens* et *L. quieticolor* f. *semisanguinascens*.

Lactarius porninsis Rolland Lactaire des mélèzes

Chapeau : De taille moyenne, convexe à plan déprimé. La cuticule est visqueuse par temps humide, rugueuse, de couleur fauve-orangé vif mais pouvant se décolorer en jaunâtre. Les zonations sont peu évidentes.

Lames : Serrées, adnées subdécurrentes, crème-ochracé à plus ou moins orangées. La sporée est de couleur crème-ochracé.

Stipe : Droit, creux et légèrement ventru, concolore au chapeau en plus pâle avec une zone blanche sous les lames, parfois taché de guttules fauves.

Chair : Ferme dans le chapeau, de couleur crème à saumonée dans le pied, son odeur est agréable et fruitée pouvant rappeler le citron ou le zeste de Mandarine. Le lait est blanc immuable. La saveur de la chair et du lait est douce à un peu amère.

Ecologie : Uniquement sous les mélèzes, notamment en montagne, rarement à basses altitudes.

Remarques : Comestible mais de faible intérêt culinaire, il est consommé dans la région de Gap sous le nom étonnant d'Oronge, qui est à l'origine le surnom de l'amanite des Césars (Marchand, 1980). Sa présence rare en dehors de l'aire naturelle du Mélèze explique sa rareté en Franche-Comté. Autrefois classée dans la section *Zonarii*, les études de phylogénétique récentes classent cette espèce au sein de la section *Deliciosi*, bien que son lait soit blanc, à la différence des autres espèces à lait coloré (Orange, rouge ou bleu). Mentionné en Franche-Comté depuis longtemps sans indication précise ni de lieu, ni de commune, il a été retrouvé très récemment dans la vallée du Doubs (Frund-Chaillet, 2015).

3.2.1.1.5 Section *Uvidi*

➤ Sous-section *Aspideini*

Lactarius repraesentaneus Britzelmayr Lactaire remarquable, Lactaire spectaculaire

Photographie n°14 (Bas, 2016)

Chapeau : De grande taille, d'abord en forme de boule puis convexe et creusé au centre. La marge est enroulée puis incurvée, régulière, barbue-laineuse. La cuticule est visqueuse brillante par temps humide, puis sèche. De couleur jaune à jaune-ochracé, tachée de violet sombre dans les blessures, recouverte de mèches apprimées.

Lames : Serrées, arquées, adnées-décurrentes, blanchâtres à crème-ocre, tachées de violet-brunâtre dans les blessures. La sporée est de couleur crème-ocre.

Stipe : Cylindrique, creux, concolore au chapeau, parsemé de scrobicules ocre-orangé, se tachant de violet sombre à la manipulation.

Chair : Blanche puis devenant lentement gris-violacé, à odeur agréable fruitée. Le lait est blanc immuable si isolé et sèche en violet sombre sur les lames. La chair et le lait ont une saveur douce puis amarescente.

Ecologie : Sous les bouleaux, saules, les pessières marécageuses voire tourbeuses

Remarques : Cette espèce est menacée, elle est classée en danger en Franche-Comté. Sans intérêt culinaire ou indigeste.

Lactarius flavidus Boudier Lactaire jaunâtre

Chapeau : De taille moyenne, plan convexe avec une marge enroulée. La cuticule est humide-visqueuse, fibrilleuse, de couleur jaune-citrin pâle, se tachant de violet dans les blessures.

Lames : Serrées, subdécurrentes, de couleur crème, tachées de violet dans les blessures. La sporée est de couleur crème.

Stipe : Blanchâtre à jaune pâle, se tachant de violet à la manipulation.

Chair : Ferme, cassante, blanchâtre à la coupe puis devient violette en quelques minutes, à odeur faiblement fruitée et à saveur âcre. Le lait est abondant, blanc immuable si isolé de la chair, il sèche en violet foncé sur les lames.

Ecologie : Sous feuillus, sur sols argilo-calcaires.

Remarques : Sans intérêt culinaire ou indigeste. Cette espèce est classée comme quasi menacée en Franche-Comté.

Lactarius flavidus ss. Korhonen p.p. = *Lactarius flavopalustris* Kytöv

Chapeau : De taille moyenne, au début mamelonné puis plan convexe avec une marge longtemps enveloppante, finement fibrilleuse. La cuticule est visqueuse puis brillante, de teinte jaune soutenu, salie de brun-orangé, parfois tachée de violacé dans les blessures.

Lames : Serrées, décurrentes, rose-lilas pâle.

Stipe : Ruguleux, avec quelques fossettes, d'un jaune plus soutenu que le chapeau

Chair : Blanche à jaune pâle au niveau de la base. Le lait est blanc et devient lentement violacé puis à brun-violacé. L'odeur est faible et la saveur est amère.

Ecologie : Dans les bois mixtes, sur sol à tendance acide.

Remarque : Cette espèce a été identifiée une fois en 1999 en Franche-Comté sur la commune de Dammartin-les-templiers (25) par Christian Frund (Frund, 2016).

Lactarius aspideus (Fr. : Fr.) Fr. Lactaire des saules ou Lactaire en bouclier

Chapeau : De petite taille, convexe puis plan-convexe et légèrement déprimé. La marge est flexueuse, ondulée-lobée, pubescente. La cuticule est visqueuse par temps humide, irrégulière, finement villeuse, de couleur crème-jaunâtre assez pâle, à jaune-ocre, tachée de violet-mauve dans les blessures.

Lames : Espacées, décurrentes, crème pâle à ocres, se tachant de lilas dans les blessures. La sporée est de couleur crème.

Stipe : Pruineux, concolore au chapeau, se tachant de lilas à la manipulation.

Chair : Blanchâtre puis lilas pâle à violet, à odeur légèrement fruitée. Le lait est vite tari, de couleur blanche et vire au lilas améthyste. Sa saveur est douce puis amère à la longue.

Ecologie : Sous les saules et en milieu humide.

Remarques : Cette espèce est menacée, elle est classée en danger dans notre région. Sosie presque parfait de *L. flavidus*, néanmoins elle ne pousse que sous les saules et en milieu humide et est généralement plus petite.

➤ Sous-section *Uvidini*

Lactarius violascens (Otto : Fr.) Fr. Lactaire violascent

Photographie n°15 (Moingeon, 2011)

Chapeau : De taille moyenne, plan convexe, puis légèrement déprimé. La marge est enroulée puis presque droite. La cuticule est viscidulée, brillante, un peu givrée, irrégulière, fibrilleuse. De couleur gris-brun sombre, à tendance violacée, zonée de taches ou de fossettes concentriques sur le pourtour.

Lames : Serrées, adnées-décurrentes, pâles à crème-ocre pâle, se tachant de violacé dans les blessures. La sporée est de couleur crème.

Stipe : Creux, ochracé à subconcolore, violaçant à la manipulation, ruguleux et parfois guttulé.

Chair : Ferme, blanchâtre, violaçant discrètement et lentement, possède une odeur fruitée. Le lait est blanc, immuable si isolé de la chair, devient violet en quelques minutes sur les lames. La saveur est douce puis amarescente.

Ecologie : Sous feuillus.

Remarques : Sans intérêt culinaire ou indigeste.

Lactarius luridus (Pers. : Fr.) S.F. Gray Lactaire blafard

Chapeau : De taille moyenne, plan convexe, étalé à infundibuliforme. La marge est incurvée, irrégulière, ondulée-lobée. La cuticule est visqueuse, luisante, ruguleuse, discrètement zonée, finement fibrilleuse-radiée, guttulée, teintée de gris-brunâtre, olivâtre, parfois pâle, de couleurs sales, marquée de violacé-noirâtre dans les blessures.

Lames : Serrées, décurrentes, blanchâtres à violacé-noirâtre dans les blessures. La sporée est de couleur blanc-crème.

Stipe : Viscidulé, blanchâtre à jaunâtre, taché de violet-noir par les blessures.

Chair : Ferme, blanchâtre, devenant lilas-violacé en quelques minutes, à odeur fruitée et à saveur âcre. Le lait est blanc immuable si isolé, il change en bleu-lilas au contact des lames.

Ecologie : Sous feuillus notamment les hêtraies.

Remarques : Sans intérêt culinaire ou indigeste. Cette espèce se distingue de sa voisine *L. violascens*, par sa couleur plus grise, sa stature plus élancée, son lait pâle plus proche du lilas que du violet et son amertume beaucoup plus prononcée (Frund, 2016). Cette espèce est classée comme quasi menacée en Franche-Comté.

Lactarius uvidus (Fr. : Fr.) Fr. = *Lactarius uvidus* (Fr. : Fr.) Fr. var. *uvidus* Lactaire humide

Photographie n°16 (Moingeon, 2005)

Chapeau : De petite moyenne, plan convexe, parfois mamelonné. La marge est enroulée, puis déployée, irrégulière ou lobée. La cuticule est très visqueuse, brillante, de teinte beige à gris-lilacin clair.

Lames : Serrées, subdécurrentes, crème-ochracé pâle.

Stipe : Viscidulé, rugueux, blanchâtre, taché naturellement de jaunâtre, taché de lilas dans les endroits meurtris.

Chair : Blanche, lentement violaçant, à faible odeur et saveur piquante. Le lait est blanc immuable si isolé, il devient violet sur les lames, doux et inodore.

Ecologie : Dans les bois feuillus, notamment les bétulaies entourant les tourbières, mais aussi dans les pessières. Il semble acido-hygrophile.

Remarque : Sans intérêt culinaire, comestible médiocre.

Lactarius uvidus var. *candidulus* Neuhoff

Cette variété est petite, élancée, de couleur très pâle, à chapeau mamelonné, le pied ne devient pas lilas à la manipulation mais jaunit à sa base. Elle se rencontre sous les saulaies fangeuses, les bordures de marais ou de tourbières. Elle est classée en danger en Franche-Comté.

Lactarius uvidus var. *pallidus* Bresadola Lactaire humide variété pâle

Cette variété est la version blanchâtre. Elle pousse sous feuillus parfois conifères mêlés, un peu acido-hygrophile.

3.2.1.1.6 Section *Colorati*

➤ Sous-section *Rufini*

Lactarius rufus (Scop. : Fr.) Fr. Lactaire roux

Photographie n°17 (Moingeon, 2003)

Chapeau : De taille moyenne, plan convexe à déprimé, toujours avec un mamelon aigue. La marge est incurvée, flexueuse, ondulée, parfois lobée ou brièvement cannelée. La cuticule est sèche, feutrée, scabre, de teinte brun-roux à brun-orangé avec une marge plus claire.

Lames : Serrées, adnées-décurrentes, blanchâtres à crème-roussâtre. La sporée est de couleur blanchâtre.

Stipe : Elancé, pruneux, ridé, creux, concolore au chapeau ou plus pâle.

Chair : Blanchâtre à concolore, à odeur agréable acide. Le lait est blanc immuable à saveur très âcre.

Ecologie : Sous les épicéas et les pins, plus rarement sous les sapins et les bouleaux, dans les tourbières acidophiles.

Remarques : Du fait de son extrême âcreté, cette espèce n'est pas comestible. Cependant elle est vendue comme comestible sur les marchés de l'Est, salée et conservée dans des tonneaux (Marchand, 1980). L'association finlandaise Arktiset Aromit qui promeut la récolte de produits sauvages, conseille de les faire bouillir 10 min dans de l'eau bouillante, de les rincer, avant de les congeler ou de les saler, ainsi que de les faire mariner afin d'en faire des bocaux de piskels.

➤ Sous-section *Coloratini*

Lactarius helvus (Fr. : Fr.) Fr. Lactaire à odeur de chicorée

Chapeau : De taille moyenne, plan convexe à légèrement creusé au centre. La marge est enroulée puis droite, régulière à flexueuse, souvent incisée, pruiteuse. La cuticule est sèche, feutrée, de teinte beige-jaunâtre à brun-ochracé ou brun-roux.

Lames : Serrées, adnées-décurrentes, blanchâtres à crème-ochracé. La sporée est de couleur crème.

Stipe : Subconcolore ou plus pâle.

Chair : Fragile, blanche à ochracé-rosâtre et possède une odeur caractéristique forte de chicorée ou de céleri. Le lait peu abondant est de couleur aqueux limpide, incolore. La saveur du lait et de la chair est douce.

Ecologie : Dans les tourbières comtoises, sous les pins et les épicéas en milieu humide, souvent dans les sphaignes, parfois sous les bouleaux.

Remarques : Non comestible, cette espèce peut être responsable de nausées, diarrhées et vomissements (André & Moingeon, 2002). Cette espèce est classée comme quasi menacée en Franche-Comté.

Lactarius fuscus Rolland, Lactaire brun sombre

Chapeau : De taille moyenne, plan-convexe avec un mamelon central plus ou moins persistant. La marge est enroulée puis droite, flexueuse à ondulée et vaguement cannelée. La cuticule est sèche, fibrilleuse, pruiteuse, feutrée, de teinte brun foncé à ton violacé.

Lames : Serrées, adnées-décurrentes, de teinte jaune-ochracé à orangé. La sporée est de couleur crème-blanchâtre.

Stipe : Crème pâle à subconcolore, fibrilleux.

Chair : Blanchâtre à ochracée, l'odeur est caractéristique de noix de coco ou de cannelle. Le lait est blanc, peu abondant, à saveur douce puis âcre.

Ecologie : Dans les forêts de conifères, parfois mêlés de bouleaux, sur sols acides

Remarques : Sans intérêt culinaire ou indigeste. Cette espèce est menacée, classée en danger en Franche-Comté. Pas rare en Europe du Nord ou dans les Alpes surtout sous Bouleau, cette espèce rare en Franche-Comté se rencontre entre autre sur le terroir de Ronchamp (Haute-Saône) où elle trouve sol acide et bouleaux.

Lactarius glyciosmus (Fr. : Fr.) Fr. Lactaire à odeur de noix de coco

Chapeau : De petite taille, convexe puis plan, avec un centre déprimé. La marge est droite, régulière, parfois ondulée. La cuticule est sèche, pruiteuse, finement feutrée, beige-grisâtre avec des teintes lilacins.

Lames : Serrées, adnées-décurrentes, crème à ochracé-rosâtre. La sporée est de couleur crème-blanchâtre.

Stipe : Fragile, pruiteux, concolore au chapeau ou plus ou moins pâle.

Chair : Blanchâtre à ocre-crème, elle porte une odeur forte et caractéristique de pâtisserie à la noix de coco. Le lait est peu abondant, blanchâtre et immuable, à saveur douce puis légèrement âcre.

Ecologie : Surtout sous les bouleaux, acido-hygrophile.

Remarque : Sans intérêt culinaire. Beaucoup plus commune que l'espèce précédente, elle pousse en sa présence sur le terail de Ronchamp (Haute-Saône).

Lactarius lilacinus (Lasch : Fr.) Fr. Lactaire lilacin

Photographie n°18 (Moingeon, 2011)

Chapeau : De petite taille, plan-convexe, plus ou moins déprimé au centre, parfois mamelonné. La marge est ondulée-lobée, pruiteuse et blanchâtre à l'extrême bord. La cuticule est sèche, feutrée, de teinte ocre-lilas à vineux-lilacin, pas ou peu zonée.

Lames : Peu serrées, arquées, décurrentes, de couleur crème-ochracé. La sporée est blanche.

Stipe : Elancé, fragile, finement feutré, de teinte ochracé à rosâtre.

Chair : Fragile, crème-ochracé avec des reflets lilacins, possède une légère odeur de chicorée torréfiée. La chair se teinte de bleu sombre au contact du réactif Gaïac. Le lait est peu abondant, blanc, à saveur douce, tardivement âcre.

Ecologie : Uniquement sous les aulnes, dans les lieux humides, au bord des ruisseaux forestiers, marais.

Remarques : Sans intérêt culinaire. Cette espèce est classée comme vulnérable en Franche-Comté, du fait de la rareté des aulnaies marécageuses.

Lactarius spinosulus Quélet Lactaire spinuleux, Lactaire épineux

Chapeau : De petite taille, plan, creusé au centre, plus ou moins mamelonné. La marge est enroulée puis incurvée, spinuleuse. La cuticule est humide visqueuse,

fibrilleuse dessinant des petits squames apprimées, rose-lilas à rouge-lilas, souvent zonée de rose sombre.

Lames : Peu serrées, arquées, décurrentes, ocre-jaune pâle à reflets rosé-lilacin. La sporée est ocre pâle nuancée de rose.

Stipe : Elancé, prumineux, subconcolore ou un peu plus pâle.

Chair : Fragile, blanchâtre à rosâtre, odeur faiblement fruitée. Le lait est peu abondant, blanchâtre-aqueux, immuable, à saveur douce puis légèrement amère. Plusieurs réactions de la chair : au contact du gaïac elle devient gris-olivâtre, au contact de la potasse elle devient lentement olivâtre.

Ecologie : Souvent sous les bouleaux, parfois sous conifères, à tendance hygrophile.

Remarques : Sans valeur culinaire, cette espèce est considérée comme vulnérable en Franche-Comté. La confusion avec *Lactarius lilacinus* est facile, l'habitat étant déterminant pour différencier les deux espèces.

3.2.1.1.7 Section *Russulares*

➤ Sous-section *Mitissimi*

Lactarius aurantiofulvus M. Bon Lactaire fauve-orangé

Photographie n°19 (Moingeon, 2008)

Chapeau : De petite taille, plan-convexe, avec un centre un peu déprimé et une marge incurvée. La cuticule est grasse ou un peu visqueuse par temps humide, brillante, lisse, vite sèche, de teinte uniforme fauve-orangé.

Lames : Peu serrées, adnées-décurrentes, de couleur crème à crème-ochracé. La sporée est de couleur crème.

Stipe : Concolore au chapeau, avec une base plus blanche.

Chair : Cassante, blanchâtre, avec une odeur faible plus ou moins caoutchoutée. Le lait est abondant, blanc immuable à saveur douce puis un peu âcre.

Ecologie : Sous conifères surtout les épicéas.

Remarques : Sans intérêt culinaire.

Lactarius aurantiacus (Pers. : Fr.) S.F. Gray Lactaire orangé

Cette espèce est très proche de *L. aurantiofulvus*. De petite taille, à chapeau viscidule, brillant, de couleur uni orangé plus pâle ou jaunâtre. Le lait est aussi blanc immuable à saveur âcre. La différence se fait sur l'habitat, cette espèce préfère les feuillus mêlés.

Lactarius mitissimus (Fr. : Fr.) Fr. Lactaire très doux

Cette espèce est aussi très proche de *L. aurantiofulvus* et *L. aurantiacus*. De couleur orangé, elle se distingue par sa chair et son lait à saveur très douce. Son chapeau est sec, il pousse sous les feuillus notamment les bouleaux, parfois sous les conifères.

Certains auteurs regroupent ces trois dernières espèces en une seule, *Lactarius aurantiacus*, la plus anciennement décrite. Des travaux de phylogénie moléculaire devraient préciser l'affinité de ces différents taxons.

Lactarius fulvissimus Romagnesi Lactaire fauve-orangé

Chapeau : De taille moyenne, plan-convexe puis déprimé avec une marge enroulée puis incurvée. La cuticule est un peu grasse, brillante, veloutée, pruneuse, lisse à furfuracée, de couleur non uniforme, fauve-rougeâtre vif au centre, se dégradant d'un ocre-roussâtre pâle sur les bords.

Lames : Peu serrées, decurrentes, crème-jaunâtre pâle à ocre-orangé. La sporée est de couleur crème soutenu.

Stipe : Ridulé ou cannelé sous les lames, de couleurs dégradées, crème-orangé au sommet allant au brun-orangé-rougeâtre vers la base.

Chair : Fragile, molle, de couleur crème à subconcolore, l'odeur est assez forte de caoutchouc. Le lait est abondant, blanc immuable, à saveur douce.

Ecologie : Sous différent feuillus, parfois conifères, calcicline.

Remarque : Sans intérêt culinaire. Ce lactaire semble plutôt rare dans notre région. Il y est pourtant mentionné souvent, par confusion certainement avec l'espèce suivante ou d'autres lactaires roux.

Lactarius britannicus D.A. Reid = *Lactarius subsericatus* Kühner & Romagnesi ex M. Bon Lactaire presque soyeux

Chapeau : De taille moyenne, convexe puis plan convexe, puis plus ou moins déprimé au centre. La marge est incurvée sur les lames puis droite, flexueuse, parfois lobée et denticulée. La cuticule est mat, finement ridé-rugueux, veloutée, de teintes brun roux à fauve rougeâtre avec une marge plus claire, orangé.

Lames : Peu serrées, décurrentes, crème ochracé à reflets roussâtres. La sporée est de couleur crème moyen, un peu rosâtre.

Stipe : Court, trapu, fibrilleux, ridé, subconcolore au chapeau ou plus pâle.

Chair : Blanchâtre à crème, possède une odeur faible de Punaise. Le lait est blanc, jaunissant lentement sur un mouchoir. La chair et le lait ont une saveur douce puis légèrement amère, piquante.

Ecologie : Sous conifères particulièrement les épicéas, en sol calcaire. Mais aussi sous les hêtres.

Remarque : Sans intérêt culinaire.

Lactarius britannicus f. pseudofulvissimus (M. Bon) M. T. Basso
= *Lactarius subsericatus var. pseudofulvissimus* M. Bon
Lactaire soyeux proche variété faux "fulvissimus"

Cette variété possède une teinte plus orangée que *L. britannicus*, de couleur fauve-orangé vif avec une marge assez pâle. Le lait est aussi blanc, jaunissant lentement sur un mouchoir et l'odeur est acidulée, de caoutchouc. Ce champignon se rencontre sous différents feuillus, notamment les charmes, sur sols argilo-calcaires.

➤ Sous-section *Subdulcini*

Lactarius chrysorrheus Fr. Lactaire à lait jaune d'or

Photographie n°20 (Bas, 2016)

Chapeau : De taille moyenne, convexe, plan-convexe, puis légèrement déprimé sans trop d'excès. La marge est très incurvée, irrégulière, flexueuse, souvent ondulée-lobée. La cuticule est grasse au toucher puis sèche, finement fibrilleuse, de teinte ocre-rosé à jaune-orangé pâle, plus ou moins tachée ou parsemée de guttules ocre-orangé, sous forme de cernes concentriques.

Lames : Serrées, décurrentes, blanchâtres à crème-rosé ou orangé pâle. La sporée est de couleur blanchâtre.

Stipe : Ferme puis creux, à couleur blanchâtre puis crème-orangé pâle.

Chair : Blanche et devient jaune d'or à la coupe en quelques secondes, son odeur est faiblement fruitée. Le lait est blanc et abondant, il devient rapidement jaune d'or sur les lames. La saveur de la chair et du lait est âcre.

Ecologie : Sous feuillus, surtout les chênes.

Remarques : Sans intérêt culinaire. Cette espèce est très fréquente en Franche-Comté. Eyssartier précise que ce champignon est le seul lactaire d'Europe à posséder un chapeau rosâtre et zoné, avec un lait fortement jaunissant (Eyssartier, 2013). A différencier de *L. decipiens*, qui possède un chapeau non zoné et une odeur de *Pelargonium* (Géranium des fleuristes).

Lactarius decipiens Quélet Lactaire trompeur

Chapeau : De taille moyenne, plan-convexe, avec une marge régulière, parfois lobée. La cuticule est humide, de teinte ocre-rougeâtre à beige-carné, décolorée à partir du bord du chapeau, non zonée.

Lames : Peu serrées, adnées-décurrentes, crème-rosâtre pâle, se tachent de carné-roussâtre. La sporée est crème-blanchâtre.

Stipe : Concolore au chapeau.

Chair : Blanchâtre à subconcolore, plus roussâtre dans la moitié inférieure du pied, à odeur de *Pelargonium*. Le lait est peu abondant, blanc, jaunissant en quelques minutes sur les lames. La saveur est âcre et surtout amère.

Ecologie : Sous les charmes et les chênes, parfois sous conifères.

Remarque : Sans intérêt culinaire. Ce lactaire porte bien son nom. A la récolte, le lait ne jaunit pas instantanément. Il est possible alors de facilement le confondre avec un autre lactaire roux, s'il n'est pas pris soin de le sentir. Il n'est pas fréquent en Franche-Comté.

Lactarius sphagnetii (Fr.) Gröger Lactaire des sphaignes

Chapeau : De petite taille, plan-convexe puis déprimé, avec une marge ondulée et incurvée. La cuticule est luisante puis mate, non zonée, pruinée, de teinte brun-roux-orangée saturée, sombre au centre, palissant vers la marge.

Lames : Serrées, adnées-décurrentes, crème à ochracées. La sporée est de couleur crème-carné.

Stipe : Presque concolore aux lames, crème-orangé ou rougeâtre, parcouru de fines rides longitudinales.

Chair : Blanchâtre à ocre-roussâtre, à odeur faiblement fruitée. Le lait est peu abondant, blanc immuable, à saveur douce.

Ecologie : Se trouve sous les conifères en terrain humide, surtout sous les épicéas, dans les sphaignes.

Remarque : Sans intérêt culinaire. *Lactarius sphagneti* se confond facilement avec *Lactarius badiosanguineus* plutôt calcicole mais qui peut pousser occasionnellement parmi les sphaignes en tourbière.

Lactarius quietus (Fr. : Fr.) Fr. Lactaire tranquille ou Lactaire à odeur de Punaise

Photographie n°21 (Moingeon, 2006)

Chapeau : De taille moyenne, plan-convexe, à marge longtemps enroulée puis presque droite, flexueuse, régulière à plus ou moins cannelée. La cuticule est sèche, mate, finement fibrilleuse, d'un brun terne rosâtre à brun-rougeâtre terne, vaguement zonée, cernée de scrobicules plus sombres.

Lames : Assez serrées, adnées-décurrentes, crème à crème-rosâtre. La sporée est de couleur crème-rosé pâle.

Stipe : Givré, concolore au chapeau, vineux à la base.

Chair : Crème, rougeâtre dans le pied, elle possède une odeur forte de Punaise des bois. Le lait est assez abondant, blanchâtre immuable et à saveur presque douce, légèrement amère.

Ecologie : Uniquement sous les chênes.

Remarques : Sans intérêt culinaire, toutefois Marchand le cite comme comestible, l'amertume disparaît à la cuisson. C'est une espèce très commune en Franche-Comté.

Lactarius subdulcis (Pers. : Fr.) S.F. Gray Lactaire caoutchouc, Lactaire presque doux

Photographie n°22 (Bas, 2016)

Chapeau : De petite taille, plan-convexe puis déprimé, souvent mamelonné. La marge est flexueuse, ondulée, parfois brièvement cannelée. La cuticule est sèche, lisse mate, non zonée, irrégulière voire bosselée, de teinte beige-brunâtre à chamois-rosé, la marge quant à elle est généralement plus claire.

Lames : Assez serrées, décurrentes, blanchâtres puis crème-carné pâle, brunissantes lentement dans les blessures. La sporée est ocre.

Stipe : Beige-roussâtre, presque concolore au chapeau, la base est recouverte d'un feutrage blanc.

Chair : Blanchâtre puis lentement roussâtre, possède une odeur typique de baudruche ou de caoutchouc. Le lait est abondant, blanc immuable. La saveur de la chair et du lait est douce puis légèrement amère.

Ecologie : Sous feuillus, surtout les hêtres.

Remarque : Sans intérêt culinaire ou indigeste. La consistance de la chair ainsi que son odeur évoque un objet en caoutchouc, facilitant la détermination de ce lactaire commun.

3.2.1.2 Sous-genre *Rhysocybe*

3.2.1.2.1 Section *Ichorati*

Lactarius ichoratus (Batsch) Fr. Lactaire sang des dieux,
Lactaire ichoreux

Chapeau : De taille moyenne, plan-convexe puis un peu déprimé. La marge est courbée sur les lames, puis droite, parfois redressée par endroit, ondulée, irrégulière et cannelée par endroit. La cuticule est sèche, mate, ridulée, bossuée, brun-roux-orangé au centre, plus claire au niveau de la marge dans les tons ocre-jaune.

Lames : Serrées, subdécurrentes à décurrentes, ocre-pâle, se tachant de roux-brunâtre. La sporée est de couleur crème.

Stipe : De couleur roussâtre, plus foncé vers la base.

Chair : Ferme, blanchâtre à roussâtre, possède une odeur faible de punaise des bois. Le lait est blanc subaqueux immuable, à saveur douce puis un peu amère.

Ecologie : Sous feuillus, surtout sous chênes et hêtres. Observé sur les collines et montagnes calcaires.

Remarque : Sans intérêt culinaire ou indigeste.

Lactarius rubrocinctus Fr. Lactaire cerné de rouge

Chapeau : De taille moyenne, plan-convexe puis étalé à plus ou moins déprimé. La marge est légèrement incurvée sur les lames. La cuticule est viscidule puis sèche et mate, nettement ridulée, de teinte brun-rouge à orangé-pourpré, se décolore au niveau de la marge.

Lames : Serrées, adnées ou décurrentes en filet sur le stipe. De couleur crème à crème-roussâtre, se tachant de brun-violeté lorsqu'elles sont froissées. La sporée est crème-carnée.

Stipe : Plus ou moins creux, pruneux, brun-fauve-orangé, avec un cerne rouge vineux sous les lames.

Chair : Ferme, blanchâtre à subconcolore, possède une odeur faible de scléroderme. Le lait est blanc abondant, immuable, à saveur douce puis amère.

Ecologie : Sous feuillus, surtout sous les hêtres.

Remarques : A rejeter à cause de l'amertume. Cette espèce est menacée, classée en danger en Franche-Comté.

Lactarius tithymalinus (Scop. : Fr.) Fr.

De taille moyenne, à revêtement identique à *L. rubrocinctus* mais plus terne, brun-roux-grisâtre à brun-orangé sale. Le stipe ne possède pas de cerne rouge sous les lames. Pousse aussi sous feuillus, cette espèce est classée en danger en Franche-Comté.

3.2.1.2.2 Section *Olentes*

➤ Sous-section *Camphoradini*

Lactarius camphoratus (Bull. : Fr.) Fr. Lactaire à odeur de chicorée, Lactaire camphré

Chapeau : De petite taille, convexe puis étalé, légèrement déprimé, souvent avec un petit mamelon obtus au centre. La marge est flexueuse, irrégulière, lisse ou parfois

cannelée par endroit. La cuticule est sèche, mate, finement veloutée, ruguleuse, de teinte brun-rouge à brun-vineux foncé, plus pâle sur le bord.

Lames : Serrées, adnées-décurrentes, ocre-brunâtre souvent tachées de rougeâtre. La sporée est de couleur crème-blanchâtre.

Stipe : Creux, fragile, prumineux, rugueux, ridulé, de couleur brun-rouge sombre avec des nuances vineuses en bas.

Chair : Crème rosâtre ou rougeâtre, plutôt vineux dans le stipe. Elle possède une odeur de punaise des bois à l'état frais, qui se modifie en odeur de chicorée à la dessiccation. Le lait est aqueux-blanchâtre et immuable, à saveur douce puis amarescent.

Ecologie : Pousse dans les forêts de bois mêlés ou de conifères sur sol pauvre et acide. Dans les forêts plus calcaires il trouve de l'acidité dans les tapis de mousse ou les vieilles souches. Il se rencontre aussi fréquemment dans les parties boisées des tourbières, poussant parmi les sphaignes.

Remarques : Sans intérêt culinaire, toutefois il est parfois utilisé comme épice une fois séché. Il aurait été utilisé aussi par les fumeurs de pipe qui le mélangeaient à leur tabac (André & Moingeon, 2002).

Lactarius rostratus Heilmann-Clausen = *Lactarius cremor* ss.

Bon Lactaire cannelé, Lactaire à odeur de lierre

Chapeau : De petite taille, convexe jeune, puis vite étalé, plus ou moins déprimé. La marge est souvent cannelée. La cuticule est sèche, mate, veloutée, ridée cabossée, prineuse, à teinte roux-orangée ou brun-roux, souvent tachée de rouille ou de brun sale.

Lames : Peu serrées à assez serrées, adnées-décurrentes, ocre-brunâtre. La sporée est de couleur crème.

Stipe : Ridé, prumineux, concolore au chapeau, brun-vineux en bas.

Chair : Fragile, crème-roussâtre, à odeur de feuilles de lierre, se rapproche de l'odeur de Punaise des bois. Le lait est blanc aqueux, saveur douce au début puis un peu amère.

Ecologie : Pousse dans les taillis moussus sous les hêtres.

Remarque : Sans intérêt culinaire.

➤ Sous-section *Serifluini*

Lactarius serifluus (De Cand. : Fr.) Fr. = *Lactarius cemicarius* (Batsch) Gillet Lactaire à lait séreux ou Lactaire petit-lait

Chapeau : De petite taille, convexe, plan-convexe puis déprimé, avec un mamelon central. La marge est flexueuse, lisse à cannelée. La cuticule est sèche, veloutée, ridée-rugueuse, de teintes brun-bai, roux ou ocre-roux, foncé au centre et plus claire aux bords.

Lames : Serrées, décurrentes, crème-rosé à roussâtre. La sporée est crème.

Stipe : Ridé, subconcolore, poudré au niveau des lames, vineux au niveau de la base.

Chair : Fragile, crème-ochracé à crème-orangé, à forte odeur de punaise. Le lait est aqueux, immuable, à saveur douce.

Ecologie : Sous feuillus mêlés, sur sol riche, mésohygrophile.

Remarques : Sans intérêt culinaire. *Lactarius cemicarius* considéré dans ce travail comme un synonyme de *Lactarius serifluus* est diversement interprété selon les auteurs : il est parfois considéré comme un intermédiaire entre *L. serifluus* et *L. subumbonatus* ou parfois comme un synonyme de *Lactarius camphoratus* (= *Lactarius cemicarius* ss. Quélet).

Lactarius subumbonatus Lindgren = *Lactarius cemicarius* ss. *auct.* Lactaire chagriné ou Lactaire ridé

Chapeau : De petite taille, convexe, subumboné, plan-convexe puis déprimé sans excès, avec un petit mamelon aigue central. La marge est incurvée sur les lames, flexueuse, lobée et fortement ridée-cannelée. La cuticule est sèche, très chagrinée, mate, rugueuse, brun-bistre très sombre voire brun-noirâtre.

Lames : Assez espacées, décurrentes, ocre-jaunâtre à ocre-orangé foncé. La sporée est crème-ochracé.

Stipe : Creux, un peu fibrilleux, subconcolore, prumineux sous les lames.

Chair : Mince, fragile, ocre-jaune pâle, avec une odeur forte de punaise des bois, puis évolue vers l'odeur de chicorée. Le lait est peu abondant, aqueux immuable, à saveur douce.

Ecologie : Sous feuillus, dans les ornières.

Remarque : Sans intérêt culinaire.

3.2.1.2.3 Section *Tabidi*

Lactarius tabidus Fr. Lactaire chiffonné, Lactaire dépérissant, Lactaire fané

Chapeau : De taille petite à moyenne, convexe puis étalé avec une dépression centrale et un petit mamelon central, parfois absent. La marge est incurvée, ondulée et lisse. La cuticule est sèche, finement ridée, ruguleuse, plissée au centre, de teinte crème-orangé à brun-orangé terne.

Lames : Peu serrées, adnées subdécurrentes, fourchues, crème à crème-rosâtre. La sporée est blanchâtre.

Stipe : Plus ou moins concolore au chapeau, ou plus pâle.

Chair : Fragile, blanchâtre à brunâtre, avec une odeur faible presque nulle, un peu fruitée. Le lait est blanc, il sèche en blanc-crème sur les lames et jaunit en quelques secondes sur un mouchoir blanc. La saveur de la chair et du lait est douce puis un peu âcre.

Ecologie : Sous feuillus surtout sous les hêtres (et les bouleaux) mais voir remarque sous *Lactarius theiogalus*), rarement sous conifères (Eyssartier, 2013).

Remarques : Sans valeur culinaire.

Lactarius theiogalus (Bull. : Fr.) S.F. Gray Lactaire à lait jaunissant = *Lactarius oedehyphosus* Izderda & Noordeloos Lactaire des tourbières

Cette espèce est très proche de *L. tabidus*, c'est pourquoi certains mycologues, comme Eyssartier et Frund, les synonymisent dans leurs ouvrages (Eyssartier, 2013 ; Frund, 2016). Cependant ils se différencient par leur forme et leur habitat. En effet, *L. theiogalus* possède une forme plus élancée que *L. tabidus*, de couleur plus pâle avec un chapeau plus petit, mamelonné et une marge très striée. Son lait est blanc presque aqueux, il jaunit en quelques secondes sur un mouchoir blanc. De même *L. tabidus* pousse sous feuillus, contrairement à *L. theiogalus* qui est rencontré préférentiellement dans les forêts et les tourbières, en milieux humides, sur sols acides. Frund propose de relayer cette espèce au rang de variété (Frund, 2016).

Lactarius lacunarum Hora Lactaire des boursiers ou Lactaire des ornières

Photographie n°23 (Bas, 2016)

Chapeau : De taille petite à moyenne, plan-convexe puis déprimé, avec un petit mamelon dans la jeunesse. La marge est incurvée puis droite, brièvement crénelée. La cuticule est sèche, lisse au début puis ruguleuse chez l'adulte, brun-jaune à brun-orangé-rougeâtre ou roux-fauve en séchant.

Lames : Assez serrées, adnées-décurrentes, crème à crème-rosâtre. Sporée blanchâtre.

Stipe : Subconcolore ou plus pâle, plus clair et ridulé à ridé sous les lames, plus foncé à la base.

Chair : Fragile, blanchâtre à ocre-roussâtre pâle, à odeur faible et fruitée. Le lait est blanc séreux, jaunit lentement sur les lames et rapidement sur un mouchoir blanc. La saveur est douce puis piquante.

Ecologie : Sous différents feuillus (aulnes, bouleaux, saules, peupliers), sur sols humides et un peu acide, dans les ornières, les bords de mares et points d'eau.

Remarque : Sans valeur culinaire.

Lactarius badiosanguineus Kühner & Romagnesi Lactaire bai-sanguin ou Lactaire rouge sombre

Chapeau : De taille petite à moyenne, convexe à plan-convexe puis déprimé au centre à presque infundibuliforme. Il possède un petit mamelon aigu central, parfois obsolète. La marge est incurvée, presque cannelée. La cuticule est humide, brillante, puis sèche, mate, lisse à ridulée, caractérisée par un mélange de pourpre, de brun-rouge foncé et de noirâtre.

Lames : Serrées, adnées-décurrentes par la dent, crème à ocre-orangé. La sporée est blanc-crème.

Stipe : Creux, pruneux et rugueux, brun-rougeâtre, orangé, feutré de blanc à la base.

Chair : Ferme, crème-roussâtre pâle à odeur faible et un peu fruitée. Le lait est blanc, jaunit rapidement sur un mouchoir blanc. La saveur est douce puis un peu piquante.

Ecologie : Sous les épicéas, et les sapins de zones alpines et moyenne montagne, en lisière de conifères, dans l’herbe. Sur sols riches et calcaires mais parfois sur sols acides dans les sphaignes.

Remarques : Sans intérêt culinaire ou indigeste.

Lactarius hepaticus Plowright Lactaire hépatique

Chapeau : De taille petite à moyenne, en bouton dans la jeunesse, puis convexe, plan-convexe, pouvant légèrement être déprimé au centre et parfois mamelonné. La marge est très incurvée sur les lames, régulière, brièvement cannelée. La cuticule est sèche, ou un peu grasse au toucher, lisse à ridulée, de teinte brun-rougeâtre obscure, pâlie en séchant, nuancée de reflets olivâtres qui rappelle la couleur du foie oxydé.

Lames : Serrées, adnées-décurrentes par la dent, ochracé-jaunâtre terne, se tachant de rose-roussâtre. La sporée est crème.

Stipe : Ocre-roussâtre, clair vers le chapeau et d’un brun-rougeâtre foncé à la base.

Chair : crème à beige-rosâtre, jaunit un peu au contact de l’air et possède une odeur faible, un peu caoutchouteuse. Le lait est blanc et jaunit lentement sur les lames. La saveur est amère ou piquante.

Ecologie : Surtout sous les pins.

Remarques : Sans intérêt culinaire. Cette espèce est menacée, elle est classée en danger en Franche-Comté. Une seule station semble connue depuis les années 1980 en Franche-Comté, située sur la commune de Glamondans (Frund, 2016). Dans d’autres régions, notamment plus à l’ouest de la France, l’espèce est très commune sous les pins.

3.2.1.2.4 Section Plinthogali

Lactarius pterosporus Romagnesi Lactaire ridulé ou Lactaire à spores ailées

Chapeau : De taille moyenne, convexe puis aplani et enfin déprimé au centre, presque en entonnoir. La marge est incurvée puis droite, flexueuse. La cuticule est sèche, mate et veloutée, fortement ridée-crispée au centre, de teinte ocre-café-au-lait uniforme, à gris-brun parfois plus ou moins olivâtre.

Lames : Serrées, décurrentes, fourchues près du stipe, interveinées, de teinte crème-ochracé et tachées de rosâtre. La sporée est ocre foncé.

Stipe : Ocre-foncé, plus pâle que le chapeau, finement ridé.

Chair : Ferme, blanchâtre, rosissante à la coupe en quelques minutes, puis devient briquetée. Son odeur est faible. Le lait est blanc, immuable si isolé, devient rose sale sur les lames, sa saveur est âcre et amère.

Ecologie : Sous feuillus, surtout hêtres, charmes et chênes, sur sols argilo-calcaires.

Remarques : Sans intérêt culinaire. Dans la section *Plinthoglali*, *L. pterosporus* se distingue des autres espèces par ses spores ornées de verrues et de crêtes élevées (jusqu'à 3µm) leur donnant un aspect ailé.

Lactarius ruginosus Romagnesi Lactaire à marge festonnée

Chapeau : De taille moyenne, convexe puis étalé, faiblement déprimé au centre parfois infundibuliforme. La marge est incurvée sur les lames puis droite, typiquement cannelée-festonnée. La cuticule est sèche, veloutée, de teinte ochracé-brunâtre terne, avec des zones jaunâtres.

Lames : Assez espacées, adnées, arquées, ochracé-pâle, tachées de rose-brunissant par le lait. La sporée est ochracé sombre.

Stipe : Creux, ocre-pâle, brunissant au toucher ou avec l'âge.

Chair : Ferme, blanchâtre, lentement piquetée de rose, à odeur faible. Le lait est blanc, immuable si isolé, devient rose-roux sur les lames puis terne.

Ecologie : Surtout sous les hêtres.

Remarques : Sans intérêt culinaire.

Lactarius acris (Bolt. : Fr.) S.F. Gray Lactaire âcre

Chapeau : De taille moyenne, convexe puis aplani, parfois doté d'un mamelon central. La marge est flexueuse, ondulée, puis droite, cannelée-festonnée. La cuticule est visqueuse par temps humide, puis mate, sèche, veloutée, un peu fibrilleuse vers le bord. La teinte est pâle, blanchâtre à marbrée de brun-café-au-lait ou de grisâtre.

Lames : Serrées, adnées, décurrentes par une dent, de teinte crème puis beige-ochracé. La sporée est ocre.

Stipe : Blanchâtre ou crème.

Chair : Blanchâtre, devenant vite rose à la coupe puis ochracée. L'odeur est faible voire nulle. Le lait est blanc, il devient rapidement rose-framboise ou rose-dentifrice en quelques secondes. Le lait et la chair ont une saveur âcre très piquante.

Ecologie : Sous feuillus, surtout les hêtres, sur sol calcaire.

Remarque : A rejeter à cause de son âcreté.

Lactarius fuliginosus (Fr. : Fr.) Fr. Lactaire fuligineux

Photographie n°24 (Bas, 2016)

Chapeau : De taille moyenne, convexe, plan-convexe puis étalé, peut être doté d'un léger mamelon central. La marge est incurvée sur les lames, puis droite, un peu cannelée. La cuticule est sèche, mate, veloutée, brunâtre café-au-lait à gris-brun fuligineux.

Lames : Serrées, adnées-décurrentes, crème à ocre-jaune saumoné. La sporée est ocre à peine carnée.

Stipe : Subconcolore à grisâtre.

Chair : Ferme, blanche à la coupe, devenant rose-carné, à odeur faible. Le lait est blanc et sèche rapidement en rose-orangé sur les lames. La saveur est âcre.

Ecologie : Sous les taillis argilocalcaires de charmes.

Remarques : Sans intérêt culinaire.

Lactarius azonites (Bull.) Fr. = *Lactarius fuliginosus* var. *albipes* (Lange) Bon Lactaire fuligineux à pied blanc

Cette espèce est proche de *L. fuliginosus*, son chapeau est mat, velouté, beige assez clair à gris-brun café-au-lait, il possède des lames ocre et un pied blanc de craie qui contraste avec la coloration du champignon. Sa chair est aussi blanche, rosissante à la coupe et le lait est blanc puis sèche en rose. Ce champignon est rencontré dans les forêts de feuillus, surtout sous les hêtres (Courtecuisse, 2011) ou sous chênes (Eyssartier, 2013)

Lactarius azonites f. *virgineus* (J.E. Lange) Verbeken Lactaire fuligineux f. blanche

Cette forme est entièrement blanche.

Lactarius romagnesii M. Bon Lactaire très sombre ou Lactaire de Romagnesi

Chapeau : De taille moyenne, convexe, plan-convexe, avec une faible dépression centrale portant parfois un mamelon discret. La marge est enroulée puis droite, irrégulière, ondulée, souvent cannelée. La cuticule est sèche, mate, veloutée, irrégulière et bossuée, de teinte brun-chaud, sombre, plus ou moins marbrée de brun-café-au-lait.

Lames : Peu serrées, fourchues, décurrentes par une dent, de teinte crème-pâle à ocre-foncé. La sporée est ocre.

Stipe : Subconcolore ou plus pâle, notamment à la base.

Chair : Ferme, blanchâtre, rosissante à la coupe, et possède une faible odeur de baudruche. Le lait est blanc si isolé, il devient lentement rose sale sur les lames. La saveur est douce puis un peu âcre.

Ecologie : Sous feuillus, surtout sous les charmes et les hêtres en plaines.

Remarque : Sans intérêt culinaire. La cuticule foncée et les lames espacées permettent de le différencier macroscopiquement de *Lactarius ruginosus*.

Lactarius picinus Fr. Lactaire couleur de poix ou Lactaire enfumé

Chapeau : De taille moyenne, convexe puis plan-convexe. La marge est incurvée, régulière, plus ou moins ondulée-lobée, lisse à légèrement cannelée. La cuticule est mate, veloutée, ruguleuse, pruiteuse, de couleur brun-noirâtre, brun-sombre.

Lames : Serrées, adnées ou décurrentes par une dent, de teinte ocre-pâle, salies de rosâtre-sale par le lait. La sporée est ocre.

Stipe : Court, pruiteux, rugueux et finement fibrilleux, concolore au chapeau ou plus pale.

Chair : Ferme, blanchâtre, rosissante lentement au contact de l'air, en roux-rosâtre. L'odeur est faible. Le lait est peu abondant, blanc, immuable si isolé, il sèche lentement en rose-roussâtre sur les lames. La saveur est douce puis amère.

Ecologie : Sous conifères surtout les épicéas, de montagne, ou continental.

Remarque : Cette espèce est un médiocre comestible. Son âcreté disparaît à la cuisson. Elle est recherchée dans l'Est de la France et en Suisse sous le nom « d'enfumé ».

Lactarius lignyotus Fr. Lactaire velours ou Lactaire couleur de suie

Chapeau : De taille moyenne, convexe puis étalé à légèrement déprimé, toujours avec un petit mamelon central aigu. La marge est cannelée. La cuticule est sèche, mate, veloutée chagriné, ridée, veinée, de teinte brun-châtain sombre à brun-noirâtre.

Lames : Peu serrées, décurrentes par un filet, d'un beau blanc qui contraste avec le chapeau, puis devient crème à reflets rosâtres à maturité.

Stipe : Concolore au chapeau, plus clair au niveau de la base. Finement velouté, ridé, il porte un filet caractéristique sous le chapeau, qui prolonge les lames.

Chair : Blanche, rosissante faiblement à la coupe. Le lait est peu abondant, blanchâtre ou presque aqueux, immuable si isolé, très lentement rose-sale sur les lames et la chair.

Ecologie : Cette espèce se rencontre sous les épicéas des régions montagneuses sur sols acides ou décalcifiés, dans les tourbières.

Remarques : C'est une espèce menacée, classée vulnérable en Franche-Comté. Rare dans le Jura qui est essentiellement calcaire, *Lactarius lignyotus* est un peu plus fréquent dans les Vosges Saônoises. Sans intérêt culinaire ou indigeste.

3.2.1.2.5 Section *Obscurati*

Lactarius omphaliformis Romagnesi Lactaire ombiliqué ou Lactaire en forme d'omphale

Photographie n°25 (Moingeon, 2011)

Chapeau : De taille très petite, ne dépassant pas 3cm, convexe et mamelonné dans la jeunesse, devient plan puis infundibuliforme avec la présence ou non du mamelon. La marge est toujours nettement striée à cannelée. La cuticule est sèche, un peu rivuleuse, laineuse villose, plus ou moins veinée, crispée au centre. De teinte roux-vif à orangé-rosâtre, plus sombre au centre.

Lames : Peu serrées, pentues à décurrentes, crème-rosâtre. La sporée est blanchâtre.

Stipe : Grêle, fibrilleux, subconcolore.

Chair : Crème-orangé à odeur faible. Le lait est blanc un peu séreux et jaunit sur un mouchoir.

Ecologie : Sous les bouleaux ou les aulnes, en zones humides, dans les sphaignes.

Remarques : Cette espèce fait partie des plus petits lactaires, elle est gracile et hygrophane. Cette espèce est menacée, classée en danger en Franche-Comté. Sans intérêt culinaire ou indigeste.

Lactarius cyathuliformis Bon Lactaire petite coupe

Cette espèce est aussi de petite taille. Son chapeau est proche de *L. omphaliformis*, avec une marge plus cannelée, une cuticule ridulée radialement, une couleur plus roussâtre, sombre et parfois olivacée au centre. Le stipe est plus court, orangé-pâle et le lait est très peu jaunissant. Elle pousse en zones humides sous les aulnes. Elle est classée espèce vulnérable en Franche-Comté. Au sein des espèces de la section *Obscurati* qui sont morphologiquement très proche, *L. cyathuliformis* se distingue des autres par des spores plus grandes.

Lactarius obscuratus (Lasch : Fr.) Fr. Lactaire olivâtre ou Lactaire obscur

Photographie n°26 (Moingeon, 2010)

Chapeau : De petite taille, jusqu'à 3cm, convexe à déprimé voire infundibuliforme, souvent avec un petit mamelon central. La marge est incurvée sur les lames, très striée. La cuticule est hygrophane, humide puis sèche, mate, ruguleuse, bossuée, avec de fines rides radiales au centre. La teinte est terne, ocre-orangé à brun-jaunâtre ou brun-roussâtre avec un centre plus sombre et olivâtre.

Lames : Serrées, décurrentes, fourchues, crème-ochracé. La sporée est blanchâtre.

Stipe : Grêle, subconcolore, ou ocre-roussâtre sombre.

Chair : Fragile, crème-rosâtre, à odeur faible. Le lait est peu abondant, blanc-aqueux, immuable, doux.

Ecologie : Uniquement sous les aulnes, dans des stations hygrophiles.

Remarque : Sans intérêt culinaire ou indigeste. Cette espèce est aussi proche morphologiquement de *L. omphaliformis* qui se caractérise par une couleur plus roux-orangé et vif ainsi qu'une cuticule ridée fripée au centre.

Lactarius obscuratus var. *radiatus* Romagnesi Lactaire obscur variété cannelée, lactaire striée

Cette variété est parfois citée comme un synonyme de *L. obscuratus*. C'est une variété de couleur uniforme, il y a disparition des pigments olive du mamelon pour une teinte plutôt roux-orangé à brun-roux. La marge est longuement striée et plus pâle. Plus orangé et à marge plus longuement striée que le type, *L. obscuratus*, cette variété peut être confondue avec *L. omphaliformis*.

3.2.2 Genre *Lactifluus*

3.2.2.1 Sous-genre *Lactifluus*

3.2.2.1.1 Section *Lactifluus*

Lactifluus volemus (Fr. : Fr.) Kuntze = *Lactarius volemus* (Fr. : Fr.) Fr. Lactaire à lait abondant ou Vachotte

Photographie n°27 (Bas, 2016)

Chapeau : De grande taille, jusqu'à 15 cm, plan-convexe avec un centre déprimé et une marge incurvée sur les lames puis presque droite. La cuticule est sèche, mate, veloutée, craquelée en vieillissant, de couleur orangé à jaune-roussâtre ou brun-roux vif. Parfois avec un disque plus sombre.

Lames : Serrées, décurrentes, crème à ochracées, se tachant de brunâtre.

Stipe : Velouté, prumineux, subconcolore et plus pâle sous les lames.

Chair : Ferme, cassante, blanchâtre à roussâtre, devient vert-olivâtre au contact du sulfate de fer. Possède une odeur forte caractéristique de topinambours, crustacés ou d'artichauts. Sa saveur est douce. Le lait est blanc abondant, brunit en séchant.

Ecologie : Sous feuillus ou conifères. Sur sols pauvres, neutres à acides.

Remarque : Comestible.

3.2.2.1.2 Section *Tomentosi*

Lactifluus rugatus (Kühn. & Romagnesi) Verbeken = *Lactarius rugatus* Kühn. & Romagnesi Lactaire flamboyant ou Lactaire rugeux

Chapeau : De taille moyenne, plan-convexe, déprimé au centre, puis en entonnoir. La marge est incurvée sur les lames et lobée. La cuticule est sèche, mate, veloutée, mais aussi typiquement craquelée ou ridée au bord. De couleur crème-orangé à brun-roux vif, recouverte d'une pruine blanchâtre.

Lames : Peu serrées, adnées-décurrentes, crème à ochracées, se tachent de roussâtre dans les blessures. La sporée est blanche.

Stipe : Sec, mat, prineux, velouté et rugueux. De couleur crème-orangé à brun-orangé.

Chair : Ferme et cassante, blanchâtre, avec une faible odeur d'Artichaut et une saveur douce agréable. Elle devient rose-orangé au contact du sulfate de fer. Le lait est blanc abondant et brunit en séchant.

Ecologie : Sous feuillus ou bois mêlés. Sur sols calcaires ou neutres et secs. C'est un lactaire thermophile, plus fréquent dans le sud et l'ouest de la France.

Remarque : Marchand cite ce champignon comme un bon comestible, consommable même cru dans du vinaigre ou du sel (Marchand, 1980).

3.2.2.2 Sous-genre *Lactariopsis*

3.2.2.2.1 Section *Albati*

Lactifluus vellereus (Fr. : Fr) Kuntze = *Lactifluus vellereus* (Fr. : Fr) Kuntze var. *vellereus* = *Lactarius vellereus* (Fr. : Fr) Lactaire velouté

Photographie n°28 (Moingeon, 2012)

Chapeau : De grande taille, jusqu'à 25 cm, infundibuliforme. La cuticule est veloutée, mate et douce. De couleur crème blanchâtre, plus ou moins tachée de brun-roux en vieillissant. La marge est épaisse, enroulée, ondulée puis lobée.

Lames : Espacées, épaisses, subdécurrentes, blanches à crème, tachées d'ochracé. La sporée est blanchâtre.

Stipe : Court, trapu, blanc et taché d'ochracé.

Chair : Ferme, cassante, blanchâtre, jaunissant à la coupe en séchant. Lait est blanc et devient brunâtre en séchant sur les lames, immuable à la potasse. La chair et le lait sont âcres.

Ecologie : En été et début automne, on trouve cette espèce sous différents conifères et feuillus, surtout sous les chênes et les hêtres.

Remarques : Sa chair et son lait étant très âcres, cette espèce est considérée comme indigeste. Cependant elle est consommée en tranches fines et grillées, en Europe orientale (André & Moingeon, 2002).

Lactarius vellereus var *fuscescens* Blum [inval.] Lactaire velouté à lait roussissant

Cette variété de lactaire velouté possède un lait roussissant et un chapeau brun-orangé au centre (Marchand, 1980). La combinaison dans le genre *Lactifluus* de cette variété ne semble pas avoir été effectuée à ce jour.

Lactarius vellereus var *hometii* [Gill.] Boud. Lactaire d'Homet ou Lactaire velouté à lait rosissant

Cette variété a la particularité d'avoir un lait moins âcre et rosissant en séchant sur les lames et la chair. Il semble plus commun que le type par endroit. La combinaison dans le genre *Lactifluus* de cette variété ne semble pas avoir été effectuée à ce jour.

Lactifluus bertillonii (Neuhoff ex Z.Schaefer) Verbeken = *Lactarius bertillonii* (Z. Schaefer) M. Bon Lactaire de Bertillon ou Lactaire fruité

Chapeau : De grande taille jusqu'à 20cm, convexe à plan convexe. La marge est enroulée, plus ou moins lobée. La cuticule est veloutée, feutrée, blanchâtre puis tachée de brun ocre en vieillissant.

Lames : Très espacées, fourchues anastomosées sur le stipe, plus ou moins décurrentes, de couleur crème se salissant d'ochracé.

Stipe : Court, finement velouté, blanc puis taché d'ochracé.

Chair : Ferme, blanche. Le lait est blanc, il sèche en jaunâtre sur les lames et devient jaune d'or sous l'action de la potasse. La chair et le lait sont très piquants.

Ecologie : Sous feuillus, parfois sous conifères, sur sol calcaire.

Remarque : C'est une espèce menacée, classée comme étant en danger d'extinction en Franche-Comté, on recense une récolte dans la forêt de Chaffois (Frund, 2012). D'après Frund elle est peut-être aussi sous-estimée en raison de sa ressemblance avec *L. vellereus*. Elle ne présente pas d'intérêt culinaire.

3.2.2.3 Sous-genre *Piperati*

3.2.2.3.1 Section *Piperati*

Lactifluus piperatus (L. : Fr.) Roussel = *Lactarius piperatus* (L. : Fr.) Pers. Lactaire poivré

Photographie n°29 (Bas, 2016)

Chapeau : De grande taille, jusqu'à 15cm, ombiliqué puis infundibuliforme. La cuticule est blanchâtre, se tache d'ocre-rouille en vieillissant. Elle est mate, sèche, glabre, lisse puis ruguleuse. La marge est fine, flexueuse, régulière ou lobée-ondulée.

Lames : Très serrées, fourchues, blanches à crème, légèrement adnées puis décurrentes. La sporée est blanche.

Stipe : Long, blanc à crème, se tache d'ocre.

Chair : Blanchâtre, ferme et cassante. Le lait est blanc immuable si isolé de la chair même au contact de la potasse, il devient jaunâtre en séchant sur les lames. La chair et le lait ont une saveur très âcre.

Ecologie : Espèce estivale, sous feuillus, parfois conifères.

Remarques : Une confusion est possible avec le Lactaire velouté dont le chapeau est velouté ou bien avec le Lactaire verdissant et le lactaire parcheminé dont le lait verdit en séchant. Du fait de son âcreté le Lactaire poivré est un médiocre comestible. Mais cette saveur piquante s'atténue à la cuisson, de ce fait il a été

longtemps consommé et considéré comme excellent comestible. Une activité diurétique en médecine lui était même prêtée (André & Moingeon, 2002).

Lactifluus glaucescens (Crossl.) Verbeken = *Lactarius glaucescens* Crossl. Lactaire verdissant

Photographie n°30 (Bas, 2016)

Chapeau : De grande taille, jusqu'à 15 cm, ombiliqué puis en entonnoir. La cuticule est blanchâtre puis tachée de jaune roussâtre, sèche, mate et lisse.

Lames : Très serrées, peu fourchues, subdécurrentes, blanches à crème ochracé, tachées de vert-grisâtre par le lait. La sporée est blanchâtre.

Stipe : Long, blanc puis taché d'ochracé.

Chair : Ferme, blanche puis devient lentement vert-bleuâtre à la coupe et bleu-violacé clair au contact du formol. Le lait est blanc, verdissant. Il réagit en jaune-orangé vif au contact de la potasse. La chair et le lait sont très âcres.

Ecologie : Espèces estivales, sous feuillus, sous les taillis méso-acidiclines.

Remarque : Espèce immangeable.

Lactifluus pergamenus (Sw.) Kuntze = *Lactarius pergamenus* (Swartz : Fr.) Fr. Lactaire parcheminé

Chapeau : De grande taille jusqu'à 15 cm, ombiliqué. La cuticule est blanche puis crème tachée de roussâtre, sèche et bosselée. La marge est épaisse et ondulée.

Lames : Très serrées, fourchues, adnées à subdécurrentes, blanchâtre puis crème glauque. La sporée est blanche.

Stipe : Long, blanc à roussâtre.

Chair : Ferme, cassante, devenant vert-de-gris, 2h après la coupe et bleu-violet clair en 1h au contact du formol. Le lait sèche en verdâtre sur les lames, il devient jaune-orange vif au contact d'une goutte de potasse en 30 secondes. La saveur est âcre.

Ecologie : Sous feuillus, surtout charmes et sol calcaire.

Remarque : Espèce immangeable.

Lactarius spurius Romagnesi [inval.]

Chapeau : De grande taille, ombiliqué. La marge est flexueuse à lobée. La cuticule est sèche, blanche à ocre jaune.

Lames : Serrées, brièvement décurrentes, blanches puis crème et devenant orangé au SO₄Fe.

Stipe : Blanc puis taché d'ochracé

Chair : Ferme, blanche et à saveur piquante. Devient bleu-violacé au contact du formol, orangé vif et doré à la soude, rose-orangé au SO₄fe. Lait blanc, verdissant lentement, insensible à la soude.

Ecologie : Sous feuillus et sol calcaire.

Remarque : Espèce immangeable.

3.3 Cartographies

La cartographie des lactaires permet de visualiser la répartition géographique des espèces sur le territoire Franc-comtois. Elle dépend de la fréquence d'apparition des espèces. En effet, la fructification peut survenir chaque année en un même lieu ou de manière sporadique, cependant elle peut disparaître pendant plusieurs années et réapparaître, ce qui rend l'étude de certaines espèces difficile. Elle est fonction aussi de l'écologie du lactaire, c'est-à-dire de l'altitude, du terrain et de son caractère mycorhizique. Ces différentes informations fournies par les membres des sociétés mycologiques franc-comtoises sont synthétisées sur des cartographies réalisées par la Société mycologique du Pays de Montbéliard (Sugny & Galliot, 2015).

Cartographie des répartitions géographiques en Franche-Comté de différentes espèces de lactaires (**Annexe 2**) (Sugny, 2015) :

- Cartographie n°1 : *Lactifluus bertillonii*
- Cartographie n° 2 : *Lactarius citriolens*
- Cartographie n° 3 : *Lactarius aspideus*
- Cartographie n° 4 : *Lactarius sanguifluus*
- Cartographie n° 5 : *Lactarius deliciosus*
- Cartographie n° 6 : *Lactarius badiusanguineus*
- Cartographie n° 7 : *Lactarius acerrimus*
- Cartographie n° 8 : *Lactarius chrysorrheus*
- Cartographie n° 9 : *Lactarius camphoratus*
- Cartographie n° 10 : *Lactarius blennius*

Lactifluus bertillonii (Z. Schaefer) M. Bon, Lactaire de Bertillon

Cartographie n°1 : *Lactifluus bertillonii*

Espèce globalement rare, peut-être aussi sous-estimée en raison de sa confusion avec *L. vellereus*, seule la réaction du lait à KOH différenciant de façon formelle ces deux lactaires. En effet le lait blanc de *L. bertillonii* devient jaune-orangé au contact d'une goutte de potasse, contrairement au lait de *L. vellereus* qui reste immuable. Les échantillons observés se cantonnent à l'étage submontagnard et montagnard, dans les bois de feuillus et sols calcaires.

Lactarius citriolens Pouzar, Lactaire à odeur de citron

Cartographie n° 2 : *Lactarius citriolens*

Exemple typique d'une espèce rare, à protéger. La fructification est sporadique, observée de l'étage collinéen à l'étage montagnard, dans les bois de feuillus mêlés ou mixtes, à tendance calcicole thermophile.

Lactarius aspideus (Fr. : Fr.) Fr., Lactaire des saules

Cartographie n° 3 : *Lactarius aspideus*

Exemple typique d'une espèce rare. Cette espèce et ses biotopes (Saulaies fangeuses) sont à protéger. L'espèce est peut-être sous-estimée en raison de sa petite taille et de son habitat peu engageant. Elle est observée essentiellement aux étages submontagnard et montagnard, dans les stations très humides.

Lactarius sanguifluus (Paulet) Fr. Lactaire sanguin

Cartographie n° 4 : *Lactarius sanguifluus*

Espèce thermophile liée aux pins, elle est commune des régions plus chaudes notamment subméditerranéennes et où les pinèdes sont plus abondantes (Sud de la France, sud-ouest, ouest). En Franche-Comté, cette espèce est peu fréquente ; elle est observée aux étages collinéen et submontagnard, dans les stations calcaires avec une très bonne exposition.

Lactarius deliciosus (L. : Fr.) S.F. Gray Lactaire délicieux

Cartographie n° 5 : *Lactarius deliciosus*

Se superpose à la carte de *L. sanguifluus* avec lequel il partage les pinèdes thermophiles. Moins exigeant que *L. sanguifluus*, il est un peu plus répandu en Franche-Comté.

Lactarius badiosanguineus Kühner & Romagnesi Lactaire bai-sanguin

Cartographie n° 6 : *Lactarius badiosanguineus*

Espèce qui suit les sapins et épicéas sur sols calcaires et plutôt en altitude à l'étage montagnard et subalpin: il est donc normal de la retrouver sur toute la chaîne du Jura. Cette espèce poussant également sous les épicéas en tourbière peut être retrouvée çà et là dans le massif vosgien.

Lactarius acerrimus Britzlemayr Lactaire très âcre

Cartographie n° 7 : *Lactarius acerrimus*

Espèce typique des chênaies calcicoles de l'étage collinéen et submontagnard. Elle est observée dans les forêts de ce type de la région du Jura au Territoire de Belfort. Elle est plus rare en Haute-Saône qui possède des chênaies acidophiles. Elle est curieusement absente de l'ouest de la Haute-Saône (Gray), à l'ouest de Dôle, et vers Lons-le-Saunier, peut-être par manque de prospections

Lactarius chrysorrheus Fr. Lactaire à lait jaune d'or

Cartographie n° 8 : *Lactarius chrysorrheus*

Exemple d'une espèce fréquente en Franche-Comté, commune en plaine, aux étages collinéen et submontagnard, dans les forêts de feuillus notamment de chênes. L'espèce se raréfie sur la chaîne jurassienne en raison de l'altitude, de la raréfaction des chênes et de son écologie à tendance acidophile.

Lactarius camphoratus (Bull. : Fr.) Fr. Lactaire camphré

Cartographie n° 9 : *Lactarius camphoratus*

Espèce commune de l'étage collinéen et montagnard, pouvant former des associations mycorhiziques avec des feuillus et des résineux. Elle est acidophile mais il est possible de la trouver facilement dans une forêt calcaire alcaline sur de vieilles souches, *Lactarius camphoratus* trouvant dans ces conditions l'acidité nécessaire à sa croissance.

Lactarius blennius (Fr. : Fr.) Fr. Lactaire muqueux

Cartographie n° 10 : *Lactarius blennius*

Espèce commune suivant le hêtre quasiment à tous les étages de végétations. La carte montre un vide en Haute-Saône, l'espèce type étant peut-être remplacée par sa forme *virescens* parfois plus abondante. Un manque de prospection peut aussi expliquer ce vide dans la répartition.

Cette deuxième partie rassemble toutes les informations nécessaires au Pharmacien en vue d'une identification macroscopique des espèces de lactaires. Dans un premier temps il lui est conseillé d'utiliser la clé simplifiée de détermination qui l'oriente facilement vers une section ou sous section parmi le genre *Lactarius* et *Lactifluus*. Ensuite, les différentes monographies lui permettent de déterminer l'espèce, grâce aux descriptions du chapeau, des lames, du stipe et de la chair. L'écologie peut être d'une grande aide, le Pharmacien peut aussi utiliser les fiches simplifiées des multiples essences d'arbres liées aux lactaires et présentes en Franche-Comté. Les cartographies déjà établies montrent la présence des lactaires sur tout le territoire franc-comtois, cependant certaines espèces restent encore rares, ceci pouvant simplement être dû à un climat peu propice à l'espèce ou un manque de prospection dans certaines zones de la région.

Troisième partie

**La toxicité des lactaires et leurs
atouts dans la recherche
scientifique médicale**

Dans cette troisième partie, la toxicité des lactaires et leur consommation sont décrites au travers de leur toxicité innée ou acquise et par confusion, ceci avant d'évoquer les conduites à tenir afin de limiter les risques d'intoxication. Pour terminer, il est fait une présentation des différentes découvertes scientifiques médicales issues de la recherche sur les lactaires.

1 Toxicité et consommation des lactaires

Les lactaires ne font pas partie des champignons les plus consommés. En effet, étant de médiocres comestibles, ils sont moins recherchés que certains champignons réputés pour leurs qualités gustatives tels que les Cèpes, Chanterelles ou Morilles. Cependant dans certaines régions, quelques espèces de lactaires restent appréciées. C'est pourquoi, il est observé le Lactaire délicieux, le Lactaire sanguin et le Lactaire vineux sur les étals des marchés du sud de la France. Bien que réputés non comestibles dans les livres de Mycologie, les lactaires âcres, à chair et lait piquants, sont consommés dans l'est de l'Europe, et ce, après les avoir longuement lavés et cuits ou séchés afin d'être utilisés comme condiments (Eyssartier, 2004 ; Hans, 2007).

A cause de cette consommation, les lactaires peuvent être responsables de toxicité, notamment dû à une méconnaissance du mycophage, aboutissant à une identification erronée, une confusion, ou même d'un ramassage et d'un stockage négligé des champignons.

1.1 Toxicité innée

Les lactaires âcres à chair et lait piquants sont responsables d'un syndrome gastro-intestinal. L'apparition des symptômes est relativement rapide, de 15 min à maximum 2h après l'ingestion, provoquant nausées, diarrhées, vomissements, douleurs abdominales. Loin d'être mortel, il est tout de même nécessaire de faire attention à l'hydratation corporelle et de consulter un médecin pour les personnes les plus fragiles telles que les malades, enfants et personnes âgés intoxiqués.

Le plus redoutable et le plus connu reste le Lactaire à toison, *Lactarius torminosus*. Il est facilement reconnaissable par sa couleur rose-orangé, son chapeau en entonnoir peu profond, zoné et la présence de longs poils touffus,

surtout en bordure de chapeau. Il pousse uniquement sous les bouleaux. Cette espèce ne peut être utilisée pour des préparations culinaires. Toxique cru ou cuit, il a le mérite de bien porter son deuxième nom, le Lactaire à coliques (Hans, 2007). De même écologie et aussi abondant, *Lactarius pubescens* provoque le même type d'intoxication. Ces deux espèces peuvent apparaître très facilement dès que quelques bouleaux sont présents. Elles s'observent donc autant en milieu rural qu'en milieu urbain où les bouleaux sont plantés à titre décoratif dans les squares ou jardins de particuliers.

D'autres lactaires possèdent un lait ou une chair piquante et irritante pour le système digestif, pour n'en citer que quelques uns : le Lactaire scrobiculé, le Lactaire à lait brûlant, le Lactaire âcre, le Lactaire des maquis, le Lactaire muqueux ou le Lactaire glutineux.

De même, *Lactarius helvus* à lait doux a déjà causé des syndromes gastro-intestinaux sévères dont l'un des plus impressionnants est l'intoxication collective de l'hôpital de Leipzig en Allemagne en octobre 1949. En effet, durant la période de disette de l'après-guerre, *L. helvus* est présent en grande quantité à un festin, estimée à 250 grammes par personne, ce qui envoya 418 personnes au lit, couchées par une gastro-entérite violente et douloureuse, associée à des vertiges, une hyper salivation et des frissons. *L. helvus* a été parfaitement identifié comme responsable, ce qui n'est pas le cas de la substance toxique (André & Moingeon, 2002 ; Giacomoni, 2002).

Une autre forme de toxicité est imputable à la présence de substances cancérigènes, les champignons de l'ordre des *Russulales* en contiennent le plus (Roux, 2014).

C'est pourquoi le Lactaire plombé, *Lactarius necator*, à chair et lait très piquants, est aussi considéré comme toxique, car il contient une substance mutagène, la nécatorine, il est donc déconseillé de le consommer (Eyssartier, 2013). De même que *Lactarius deliciosus* et *Lactarius deterrimus* contiennent de la lactaroviline II et du deterrol qui sont détectés comme potentiellement mutagène au test d'Ames (Roux, 2014).¹⁶

¹⁶ Test qui évalue le potentiel mutagène d'un composé chimique sur différentes souches de *Salmonella typhimurium*.

1.2 Toxicité acquise

Le Docteur et Mycologue Lucien Giacomoni fait l'hypothèse très intéressante, selon lui « Il n'est pas impossible que les champignons comestibles n'existent pas ! ». En effet, il est bien connu que les champignons concentrent la pollution des sols, notamment les métaux lourds, les pesticides, les éléments radioactifs. En prenant en compte ces paramètres, il est possible de supposer que les champignons ramassés fréquemment par les mycophages, pourraient être considérés comme toxiques. Et ceci en fonction de la quantité ingérée et du lieu de pousse qui possède une pollution plus ou moins élevée et variée, de l'eau, de l'air et des sols.

L'hypothèse d'une intoxication aigüe par des métaux lourds suite à un repas de champignons est parfois soulevée. En 1987, une intoxication curieuse et pour le moins surprenante a été attribuée à des sels de cuivre à Puget-Théniers dans les Alpes-Maritimes. Le CHU de Nice reçoit en octobre, quatre personnes dans un état jugé assez grave pour nécessiter une réanimation hydro-électrolytique. Une enquête a été menée suite à d'autres intoxications survenues dans le même secteur. Il s'est avéré que le coupable était un plat de « sanguins » autrement dit de lactaires délicieux. Ces derniers avaient été ramassés en contrebas d'une ancienne mine de cuivre après des pluies diluviennes. Cependant l'empoisonnement au cuivre n'a jamais pu être confirmé (Giacomoni, 1989).

Après l'accident nucléaire survenu à Tchernobyl en 1986, les scientifiques se sont mis à la tâche de mesurer l'activité du césium 137 et du césium 134 dans l'environnement, ces derniers n'existant pas à l'état naturel, ils sont le reflet d'une pollution par les activités humaines. Ils ont constaté que l'organisme accumulant le plus de ces radio-éléments est le champignon. Ce phénomène peut être expliqué par l'étendue du mycélium dans le sol, lui donnant une grande surface de captage des polluants. De plus, l'accumulation progressive de ces radio-éléments est due à leur temps de transit dans le champignon qui est relativement long. Des analyses ont été réalisées en 1987, dans le sud-est de la Loire, un chiffre élevé a été enregistré pour l'espèce *Lactarius plumbeus* avec 18900 +/- 2070 d'activité totale en césium 137 et césium 134 en Bg/Kg de matière sèche. Par ailleurs, les chercheurs ont expliqué la présence de ces radio-éléments par le résultat d'une contamination antérieure à Tchernobyl, provenant des retombées des essais nucléaires aériens dans les années 1960. D'autre part, les champignons ayant la plus forte concentration en

césium sont ramassés sur des sols pauvres et acides, car il y est plus facilement assimilable (Roux, 2014 ; Giacomoni, 1989). L'association pour le contrôle de la radioactivité dans l'ouest « ACRO » a lancé une vaste campagne en 2014 et 2015 afin d'évaluer la présence du césium 137 dans l'environnement européen, trente ans après la catastrophe de Tchernobyl. Sans surprise 94% des champignons analysés et prélevés majoritairement en France, contenaient du césium 137, dont 3% dépassaient la limite réglementaire de l'Union Européenne qui est de 300 Bq/Kg en césium radioactifs contenus dans les denrées alimentaires à l'état frais ou reconstitué. Toutefois, les lactaires ne font pas partie des champignons accumulant le plus de radio-éléments, les « grands gagnants » sont les cèpes, bolets, pieds de moutons, chanterelles et girolles (ACRO, 2016).

Les effets à long terme d'une consommation de ces champignons contaminés sur le corps humain n'est pas connue. C'est pourquoi, par principe de précaution, le Mycologue averti pourra être amené à déconseiller la consommation de champignons aux populations les plus fragiles, les malades, les femmes enceintes et les enfants. Pourrait être soumise l'idée de les considérer non plus comme un aliment, mais comme un condiment dont l'utilisation resterait seulement occasionnelle.

1.3 Toxicité par confusion

Dans le cas des lactaires, c'est la confusion avec le Lactaire à toison et les lactaires « sanguins » qui peut être à l'origine d'une toxicité. Ces derniers, surnommés « sanguins » à cause de leur lait rouge-orangé, sont très appréciés dans le sud de la France et l'Espagne. Il peut arriver qu'un mycophage amateur puisse prendre le Lactaire à toison pour un « sanguin » à cause de l'aspect orangé du champignon. Cependant, il peut être facilement différencié grâce à son lait blanc immuable ainsi qu'à ses poils velus. Sans compter qu'il suffit de regarder l'environnement pour en être certain, le Lactaire à toison pousse seulement sous des bouleaux tandis que les « sanguins » sont observés sous les résineux (**Tableau 5**) (Eyssartier, 2013 ; Laux, 2007). Notons une confusion sans gravité entre les sanguins et *Lactarius chrysorrheus* dont le chapeau orangé et guttulé peut être très ressemblant à celui de *Lactarius deliciosus* par exemple. Généralement le cueilleur méditerranéen averti jette le *Lactarius chrysorrheus* quand il voit ses lames et son lait

Tableau 5 : Lactaire à toison, confusion avec le Lactaire délicieux, le Lactaire sanguin et le Lactaire saumoné (Eyssartier, 2013 ; Laux, 2007)

Nom français	Lactaire à toison	Lactaire délicieux	Lactaire sanguin	Lactaire saumoné
Nom latin	<i>Lactarius torminosus</i>	<i>Lactarius deliciosus</i>	<i>Lactarius sanguifluus</i>	<i>Lactarius salmonicolor</i>
Chapeau	Crème rosâtre à orangé ; zones concentriques nettes ; marge enroulée, barbu-velu au bord	Orangé saumoné à brun orangé, verdissant ; fossettes et zones concentriques marquées ; marge enroulée ; un peu visqueux	Brun orangé rosâtre, verdissant ; marge enroulée ; un peu visqueux	Visqueux, collant, orangé, très peu verdissant, zones concentriques marqués, marge enroulée
Lames	Crème à reflets saumonés	Orangé, verdissant	Rose vineux pâle et rouge vineux dans les blessures	Jaune orangé vif
Pied	Blanchâtre ou rosé ; cerne plus rose au sommet	Orangé, scrobiculé	Beige rosâtre, avec quelques scrobicules orange rougeâtre	Orange à saumoné, avec ou sans scrobicules
Chair	Blanchâtre ou rosé ; Odeur fruitée ; Lait blanc immuable Chair et lait sont très piquants	Orange ; Lait peu abondant orangé vif ; Odeur fruitée	Vineuse à brun vineux ; Lait peu abondant rouge brun à rouge vineux ; Odeur faible	Orange à abricot vif ; Lait peu abondant, orangé vif puis rouge vineux, saveur amère
Biotope	Uniquement sous les bouleaux	Uniquement sous les pins	Uniquement sous les pins	Uniquement sous les sapins
Comestibilité	Toxique	Bon comestible	Bon comestible	Médiocre comestible

blancs, ne correspondant pas à son espèce favorite. La présence de *Lactarius chrysorrheus* cueillis et délaissés sur le terrain est le signe que d'autres ramasseurs sont déjà passés sur ce terrain.

Une confusion grossière mais mortelle peut se faire avec la Paxille enroulé, *Paxillus involutus*. Son chapeau est légèrement déprimé de couleur brun-jaune à marge enroulée, les lames sont decurrentes jaunâtres. Bien que le mécanisme de sa toxicité reste méconnu, car certaines personnes le consomment encore sans problème. Consommé mal cuit ou cru, il provoque vomissements, diarrhées, douleurs gastro-intestinales voire des collapsus cardiovasculaires. Une toxicité grave de type allergique peut survenir s'il est consommé plusieurs fois, à l'origine d'un syndrome hémolytique qui se traduit par des atteintes rénales et la destruction des hématies, conduisant au coma et au décès de la personne. Cependant l'absence de lait de ce champignon permet facilement de le différencier des lactaires sanguins et ôtera les quelques doutes restant (Hans, 2007 ; SMHV, 2016).

En Franche-Comté, une étude a été réalisée chez des patients victimes d'intoxications par les champignons ayant nécessité une consultation hospitalière, au CHRU de Besançon, de janvier 2006 à octobre 2012. Après un interrogatoire sur le contenu des plats ingérés, les lactaires faisaient partie des champignons les plus cités par les patients notamment le Lactaire délicieux et le Lactaire sanguin. Les champignons à l'origine de ces intoxications ne sont pas connus, mais il est possible de supposer que les lactaires restent une source d'intoxication par confusion dans nos régions (Naudin, 2004).

1.4 Conduite à tenir

Quelques consignes sont à respecter afin de minimiser le risque d'accident par ingestion de champignons.

- Choisir un lieu de cueillette éloigné de potentielles sources de pollution. Eviter les bords de route, les zones industrielles, les zones urbaines, les carrières, les zones agricoles.
- Bannir les sacs plastiques, la fermentation liée au sac peut détériorer les spécimens comestibles fragiles et les rendre inconsommables. Utiliser de préférence un panier plat ou peu profond pour éviter d'entasser la récolte. Les

échantillons s'abîmeront moins et l'éventuel contrôle visuel en sera facilité. Ne pas consommer les spécimens qui auraient trainés ou fermentés plusieurs heures après la cueillette.

- Séparer les espèces douteuses ou non identifiables dans un autre panier.
- Cueillir le champignon dans son intégrité ; ne pas couper le pied, ce qui est essentiel pour l'identification.
- Eviter de récolter les champignons délavés par la pluie, l'identification n'est que plus difficile si l'échantillon est solitaire, trop jeune ou trop âgé.
- Faire vérifier sa cueillette par un Mycologue confirmé ou un Pharmacien passionné de Mycologie avant de consommer.
- Se méfier de cueillettes réalisées par le voisin ou l'ami qui « s'y connaît », l'erreur est humaine, l'amateurisme en est la source.
- De même, la comestibilité d'une espèce peut varier d'une littérature à une autre. Les connaissances ont évoluées depuis plusieurs années, il est donc préférable d'utiliser un ouvrage de Mycologie récent et de délaissé les plus anciens.
- Dès les premiers signes d'intoxication, il ne faut pas hésiter à appeler le SAMU et un centre anti-poison. En effet, de simples signes digestifs qui s'estomperaient durant la nuit, pourraient cacher une intoxication bien plus grave, voire mortelle durant les jours qui suivent.
- Dans l'absolu, il serait salubre de prendre en photo les espèces avant de les manger. Ceci faciliterait l'identification du champignon toxique et améliorerait la prise en charge par les urgences.
- Toujours garder à l'esprit qu'un champignon est considéré comme comestible seulement dans l'état actuel des connaissances. Il faut donc les consommer en petite quantité, en parfait état et de manière occasionnelle.

2 Les lactaires : Au cœur de nombreuses recherches scientifiques

Depuis bien longtemps, les champignons ont été utilisés par la médecine traditionnelle orientale comme médicaments aux propriétés remarquables telles que des effets anti-cancéreux, anti-inflammatoires, anti-infectieux, ... Ces dernières ne sont pas dénuées de sens, de nos jours, de nombreux scientifiques étudient diverses espèces de champignons dans le but d'identifier ces effets, ainsi que les molécules responsables. Bien que les mécanismes d'action ne soient pas entièrement élucidés, ils ont prouvé que les champignons possédaient de réels effets anti-infectieux, anti-inflammatoires, anti-allergiques et néphroprotecteurs. Ils apportent des effets bénéfiques dans le traitement de maladies telles que le cholestérol, le diabète mais aussi de nombreux cancers. Ces recherches ont fourni des découvertes pharmaceutiques non négligeables, où les lactaires ne font pas exceptions.

2.1 *Lactarius salmonicolor* dans la prévention des maladies cardiovasculaires

Les champignons sont des partenaires idéaux pour les régimes alimentaires. Ce sont des aliments sains, riches en minéraux, contenant peu de calories et de matières grasses, contribuant ainsi à la prévention des maladies cardiovasculaires. De plus leur concentration en acides gras (AG) insaturés, bénéfique pour la santé, est plus élevée que les AG saturés, qui sont quant à eux à éviter. En effet des analyses ont montré que *L. salmonicolor* possède environ 80% d'AG mono et poly insaturés dont 59,44% d'acide cis-linoléique, un acide gras essentiel de la famille des oméga-6, non produit par l'organisme. De ce fait, il a sa place dans les régimes alimentaires ayant pour objectif de lutter contre l'hypercholestérolémie ou l'hypertension artérielle (Gunc Ergonul, 2013).

2.2 *Lactarius rufus* dans le traitement de la douleur

Les scientifiques ont démontré que les propriétés thérapeutiques des champignons provenaient de leur composition en polysaccharides dont l'activité biologique s'est révélée relativement variée. En 2013, une étude sur des souris a montré une efficacité anti-inflammatoire et anti-nociceptive - c'est-à-dire diminuant la perception de la douleur - provenant des polysaccharides de *L. rufus*, plus précisément les β -D-glucanes. Ces derniers ont une activité comparable aux anti-inflammatoires non stéroïdiens, c'est-à-dire qu'ils possèdent une efficacité plus importante sur les douleurs d'origine inflammatoire que sur les douleurs d'origine neurogène. L'effet anti-douleur des β -D-glucanes est de ce fait imputable à leur action anti-inflammatoire (Ruthesa, 2013).

2.3 *Lactarius deterrimus*, l'espoir d'un nouveau traitement diabétique

Lactarius deterrimus possède des propriétés intéressantes pouvant freiner le développement d'une maladie incurable, le diabète.

Pour comprendre, il faut savoir que cette pathologie est caractérisée par une hyperglycémie résultant d'une production insuffisante ou absente, d'une hormone hypoglycémiante qui est l'insuline. Cette dernière est produite par les cellules β des îlots de Langerhans du pancréas, en réponse à l'augmentation de la glycémie. L'hyperglycémie entraîne la formation de dérivés réactifs de l'oxygène (Radicaux libres, ions oxygénés, peroxydes), à l'origine d'un stress oxydant. Ces derniers sont responsables de la progression du diabète et de ses complications telles que des lésions vasculaires, de l'hypertension, une néphropathie, une rétinopathie et une neuropathie.

Des chercheurs ont administrés quotidiennement 60mg/kg d'extraits de *Lactarius deterrimus* à des rats diabétiques pendant un mois, ils ont alors comparé les résultats à d'autres groupes de rats témoins. Il en résulte une amélioration globale des paramètres biochimiques chez les rats diabétiques traités. L'étude révèle une diminution importante de la glycémie, du taux de triglycérides et de l'hémoglobine glyquée.

De plus, l'expérience montre que le traitement par *Lactarius deterrimus* réajuste de manière significative le déséquilibre oxydoréducteur induit par la pathologie et donc limite ses effets indésirables. Il restaure l'activité des enzymes anti-oxydantes dans la circulation et diminue le stress oxydatif. Le traitement régénère aussi le pancréas, il favorise la prolifération des cellules β et préserve la structure des îlots.

Bien qu'ils restent à être prouvés chez l'Homme, les effets bénéfiques de *Lactarius deterrimus* pourraient être mis à profit dans le traitement de la phase initiale du développement du diabète. Cette espèce constitue une perspective d'avenir dans la recherche d'un nouveau traitement antidiabétique (Mihailovic, 2015).

2.4 Les lactaires, de futurs traitements anticancéreux

Comme beaucoup d'autres champignons, les lactaires font l'objet de maintes recherches dans le but de mettre au jour de nouvelles thérapies anti-cancéreuses.

Commençons avec *L. rufus* et ses β -D-glucanes. Des scientifiques ont montré un effet cytotoxique de ces polysaccharides sur les cellules de carcinome hépatocellulaire humain, entraînant leur mort par apoptose. Plus intéressant encore, ils ont mis en évidence l'effet sélectif des β -glucanes puisqu'ils exercent des interactions cytotoxiques plus efficaces sur les cellules tumorales que les cellules normales. Malgré que le mécanisme d'action anti-tumorale ne soit pas encore déterminé, ces résultats représentent un espoir prometteur dans la mise au point de nouvelles thérapeutiques à partir de champignons à β -D-glucanes (Andradepiresa, 2013).

D'autre part, en 2015, un oligosaccharide isolé à partir de *L. deliciosus*, le LDGO-A, a révélé une activité anti-tumorale attribuable à son action immunostimulante. Une étude démontre que cette molécule stimule la réponse immunitaire à médiation cellulaire, c'est-à-dire les lymphocytes et les macrophages. Activés, ces derniers seront capables de reconnaître et de lyser les cellules tumorales (Ding, 2015).

De même, *L. vellereus* est considéré par les chercheurs comme une source naturelle de composés anti-mutagènes et anti-cancérigènes. En plus de ses sesquiterpènes lui conférant une activité anti-bactérienne et cytotoxique, une étude a mis en avant les propriétés anti-génotoxique des extraits de *L. vellereus*, c'est-à-dire qu'ils inhibent

les lésions de l'ADN créées par des agents mutagènes, au sein des cellules humaines (Mlinaric, 2004).

Il est possible de citer aussi un champignon japonais, *L. flavidulus* possédant des propriétés anti-cancéreuses. En effet, les polysaccharides extraits de cette espèce ont permis d'inhiber la croissance de sarcomes chez des souris blanches (Patel, 2012).

Ces différentes espèces de lactaires sont sources de molécules innovantes et prometteuses pour la mise au point de futurs traitements thérapeutiques. Les recherches actuelles vont dans ce sens, il n'est pas impossible qu'à l'avenir une pathologie incurable trouve son traitement grâce aux lactaires.

Conclusion

Le Lactaire est un champignon particulièrement abondant dans les forêts et prés-bois de Franche-Comté. Il est facilement identifiable des promeneurs grâce à la présence de lait à la cassure de ses lames, à l'image du Lactaire délicieux ou du Lactaire sanguin qui sont pour la plupart les deux espèces les plus connues. Ces derniers étant les lactaires les plus recherchés des mycophages, il est probable qu'ils soient à l'origine de confusions avec des espèces de champignons toxiques. Le rôle du Pharmacien concernant la protection de la santé publique et l'éducation des populations est d'apporter les renseignements et les conseils nécessaires permettant d'éviter ces intoxications.

L'identification des lactaires est aisée pour la plupart des espèces, basée notamment sur l'utilisation de critères macroscopiques tels que la forme du chapeau et du pied, l'absence ou la présence de poils, le revêtement au toucher gras ou sec, la couleur, l'odeur, la saveur de la chair ou du lait. L'environnement dans lequel le lactaire est cueilli joue un rôle important dans cette identification. En effet, son caractère mycorhizique pour les arbres ou ses préférences pour certains sols peuvent apporter une confirmation. C'est ainsi que des espèces visuellement proches telles que *L. salmonicolor* et *L. deterrimus* seront distinguées par leur liaison avec les sapins pour le premier et les épicéas pour le second. Par conséquent une connaissance parfaite de l'écologie franc-comtoise reste nécessaire. Toutefois, l'observation microscopique des spores ou de la trame peut aussi être essentielle dans cette détermination.

A ce jour 107 taxons sont répertoriés par la FME dans la Région Franche-Comté, comprenant deux genres : le genre *Lactarius* et le genre *Lactifluus*. La distinction de ces deux genres s'est faite récemment par analyses génétiques et il est possible de supposer que les recherches à venir dans ce domaine aboutiront à reclasser d'autres espèces de lactaires du genre *Lactarius* dans le genre *Lactifluus*, voire dans des genres nouveaux. A l'exemple de *Lactarius stephensii*, il sera alors possible de voir aussi des espèces de champignons visuellement éloignées des lactaires être classées parmi eux sur la base de données génétiques. Se pose alors la question de la classification des lactaires dans les années qui suivront : devons-nous continuer à classer ces espèces selon des critères visuels macroscopiques et microscopiques ou bien essentiellement sur les preuves génétiques qui ôteraient toute logique visuelle à cette classification ?

En Médecine, les lactaires font l'objet de découvertes prometteuses, ils renferment des molécules possédant des propriétés anti-cancéreuses, anti-diabétique, hypocholestérolémiantes ou anti-douleur, pouvant aboutir à de futurs traitements médicamenteux. Cependant, si le traitement est issu du Lactaire lui-même, il faudra régler la problématique de la culture à l'échelle industrielle. Comme tout champignon qui effectue une symbiose mycorhizienne, la culture du Lactaire est extrêmement compliquée. A la manière de la culture de la Truffe, il faudra réussir à inoculer la mycorhize dans les racines de l'arbre et contrôler les paramètres environnementaux pour la croissance du champignon. Le traitement médicamenteux en sera alors très coûteux. Toutefois, il est possible de noter l'existence dans le commerce de plants de pins mycorhizés avec des lactaires délicieux et des lactaires sanguins certifiés par l'INRA et probablement à visée culinaire, ce qui devrait rendre, dans l'avenir, la culture des lactaires à visée thérapeutique tout à fait envisageable.

Bibliographie

Livres de déterminations

- BASSO M.T
Lactarius Pers. Fungi Europaei vol 7
Massimo Candusso ; 1999, 353pp.
- BON M
Champignons de France et d'Europe occidentales
Flammarion ; 2012, 368pp.
- COURTECUISSÉ R, DUHEM B
Guide des champignons de France et d'Europe
Paris : Delachaux et Niestlé ; 2011, 543pp.
- EYSSARTIER G, ROUX P
Le guide des champignons de France et Europe. 3^e édition
Paris : Belin ; 2013, 1120pp.
- HEILMANN-CLAUSEN J
The genus *Lactarius*. Fungi of Northern Europe –vol 2.
Svampetryk ; 1998, 82pp.

Ouvrages spécialisés

- ANDRE M, MOINGEON J-M
Les champignons de la montagne jurassienne
Néo-Typo ; 2002, 366pp.
- DELMAS J
Les champignons et leur culture. Culture actuelle et potentielle des champignons supérieurs.
Paris : Flammarion ; 1989, 969pp.
- EYSSARTIER G, MASSON-DEBLAIZE I, JOLY P
Larousse des Champignons, 400 espèces de France et d'Europe

Larousse ; 2004, 408pp.

▪ GALLIOT L, SUGNY D

Catalogue des champignons de Franche-Comté. Ecologie et répartition de 4200 espèces.

Muséum Cuvier du château de Montbéliard ; 2005, 113pp.

▪ GARBAYE J

La symbiose mycorhizienne. Une association entre les plantes et les champignons.

Versailles : Edition Quae ; 2013, 280pp.

▪ GARON.D, GUEGUEN J-C

Biodiversité et évolution du monde fongique

France : EDP Sciences ; 2015, 220pp.

▪ GIACOMONI L

Les champignons, intoxications, pollutions, responsabilités. Une nouvelle approche de la mycologie.

Breteuil-sur-Iton : Editions Billes ; 1989, 197pp.

▪ HANS E. LAUX

Champignons comestibles et sosies toxiques.

Paris : Editions Vigot ; 2007, 191pp.

▪ HENKEL T.W., AIME M.C. & MILLER S.L.

Systematics of pleurotoid *Russulaceae* from Guyana and Japan, with notes on their ectomycorrhizal status.

Mycologia vol 92(6) ; nov-dec 2000 pp.1119-1132

▪ KOUNE J-P

Les champignons menacés en Europe- Sauvegarde de la nature, n° 122

Strasbourg : Editions du Conseil de l'Europe ; sept 2001, 38pp.

▪ MAJOREL M, JACQUET B, MACE I et al. Eds

Larousse des arbres, dictionnaire des arbres et des arbustes

Larousse ; 2005, 576pp.

- MARCHAND A

Champignons du nord et du midi. Tome 6 Lactaires et Pholiotas

Perpignan : Hachette ; 1980, 291pp.

- PERSOON C-H

Tentamen dispositionis methodicae Fungorum

Wolf, Leipzig ; 1797, 76pp.

- RAMEAU J.C, MANSION D, DUME G et al.

Flore forestière française. Tome 1 Plaines et Collines.

Paris : Institut pour le développement forestier ; 1989, 1785pp.

- ROLAND J-C, EL MAAROUF-BOUTEAU H, BOUTEAU F

Atlas Biologie Végétale, Organisation des plantes sans fleurs, algues et champignons ; 7^e édition

Paris : Dunod ; 2008, 152pp.

- ROUSSEL H-F-A

Flore du Calvados et terrains adjacents, composée suivant la méthode de Jussieu

Caen : Poisson L-J ; 1806, 372pp.

Thèses

- BOURDENET N

Les amanites en Franche-Comté : classification, espèces répertoriées à ce jour, description, cartographie, erreurs à éviter et conséquences.

Th : Pharm : Besançon ; 2013. 25-13-59, 182pp.

- NAUDIN N

Epidémiologie et clinique des intoxications aux champignons en Franche-Comté

Th : Med : Besançon ; 2014. 14-009, 74pp.

- NUYTINCK J

Lactarius section *Deliciosi* (*Russulales*, *Basidiomycota*) and its ectomycorrhiza: a morphological and molecular approach.

Th : Bio : Universiteit Gent ; 2004-2005, 267pp.

- ROUX A

Intoxications par les champignons réputés comestibles

Th : Pharm : Université Joseph Fourier ; 2008. 7042, 150pp.

- STAB J

Les bolets en Franche-Comté : Généralités, Essai de clé de détermination, Cartographie de dix espèces.

Th : Pharm : Besançon ; 2008. 25-08-27, 192pp.

Articles de périodique

- ADROVER S, FARIGOULE J-C, VALDENAIRE J-M, AST J

La filière forêt-bois en Franche-Comté. Présentation de la forêt comtoise.

Les Dossiers de l'INSEE Franche-Comté. 2013 nov, 30pp.

Articles scientifiques

- ANDRADE PIRESA.A, RUTHESA.A-C, SUTER CORREIA CADENAA.S-M, ACCOB.A, GORINAP-A, IACOMINI.M

Cytotoxic effect of *Agaricus bisporus* and *Lactarius rufus* β -d-glucans on HepG2 cells

International Journal of Biological Macromolecules [En ligne]. 2013 ; Volume 58, Pages 95–103

Disponible

sur :<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141813013001268>

- BARRIE F

Report of the General Committee : 11

TAXON 60 (4) [En ligne] Aout 2011 ; 1211-1214

Disponible sur :

<http://www.ingentaconnect.com/content/iapt/tax/2011/00000060/00000004/art00026>

- BUYCK B, HOFSTETTER V, VERBEKEN A, WALLEYN R
(1919) Proposal to conserve *Lactarius* nom. cons. (*Basidiomycota*) with a conserved type
TAXON 59 (1) [En ligne] Fev 2010: pp.295–29
Disponible sur :
<http://www.ingentaconnect.com/content/iapt/tax/2010/00000059/00000001/art00031>
- BUYCK B, HOFSTETTER V, EBERHARDT U, VERBEKEN A, KAUFF F
Walking the thin line between *Russula* an *Lactarius* : the dilemma of *Russula* subsect *Ochricompactae*. 2008
Fungal Diversity [en ligne] 28 : pp.15-40
Disponible sur : <http://www.fungaldiversity.org/fdp/sfdp/28-2.pdf>
- DING.X, HOU.Y, HOU.W, ZHU.Y, FU.L, ZHU.H
Structure elucidation and anti-tumor activities of water-soluble oligosaccharides from *Lactarius deliciosus* (L. ex Fr.) Gray
Pharmacogn Mag.[En ligne] 2015 Oct-Dec; 11(44): pp.716–723.
Disponible sur : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4621639/>
- GUNC ERGONUL.P, AKATA.I, KALYONCU.F, ERGONUL.B
Fatty Acid Compositions of Six Wild Edible Mushroom Species
ScientificWorldJournal [en ligne] ; 2013: 163964.
Disponible sur : <http://www.hindawi.com/journals/tswj/2013/163964/>
- MIHAILOVIC M, ARAMBASIC JOVANOVI J, USKOKOVIC A, GRDOVIC N, DINIC S, VIDOVIĆ S, POZNANVIC G, MUJIC I, VIDA KOVIC M
Protective effects of mushroom *Lactarius deterrimus* extract on systemic oxydative stress and pancreatic islets in streptozotocin-induced diabetic rats.

Journal of Diabetes Research [en ligne] Volume 2015, Article ID 576726, 10 pages

Disponible sur : <http://www.hindawi.com/journals/jdr/2015/576726/>

- MILLER S, LARSSON E, LARSSON K-H, VERBEKEN A, NUYTINCK J
Perspectives in the new *Russulales*
Mycologia, vol 98(6) [En ligne] ; 2006 : pp.960-970
Disponible sur : <http://www.mycologia.org/content/98/6/960>
- MLINARIC.A, KACL.J, FATUR.T, FILIPIC.M
Anti-genotoxic activity of the mushroom *Lactarius vellereus* extract in bacteria and in mammalian cells in vitro
Pharmazie [En ligne]. 2004 ; 59: pp. 217–221
Disponible sur :
<http://www.ingentaconnect.com/content/govi/pharmaz/2004/00000059/00000003/art00014?crawler=true>
- NORVEL L
Report of the Nomenclature Committee for Fungi: 16
TAXON 60 (1) [En ligne] Fev 2011: pp.223–226
Disponible sur :
<http://www.ingentaconnect.com/content/iapt/tax/2011/00000060/00000001/art00023>
- NUYTINCK J, VERBEKEN A, DELARUE S, WALLEYN R
Systematics of European Sequestrate Lactarioid, Russulaceae with spiny spore ornamentation
Belg.Journ.Bot. 136 (2) [En ligne] 2003 ; pp.145-153
Disponible sur :
https://data.inbo.be/purews/files/6578432/Nuytinck_etal_2003_BelgJBot.pdf
- NUYTINCK J, VERBEKEN A
Species delimitation and phylogenetic relationships in *Lactarius* section *Deliciosi* in Europe.
MYCOLOGICAL RESEARCH III 2007 ; pp.1285-1297

- PATEL.S, GOYAL.A
 Recent developments in mushrooms as anti-cancer therapeutics: a review
 3 Biotech.[En ligne] 2012 Mar; 2(1): pp.1–15.
 Disponible sur : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3339609/>
- REDHEAD A, NORVELL L
 Notes on *Bondarzewia*, *Heterobasidion* and *Pleurogala*
 MYCOTAXON vol XLVIII [En ligne] juin-sept 1993 ; pp.371-380
 Disponible sur :
https://www.researchgate.net/publication/255718998_Notes_on_Bondarzewia_Heterobasidion_and_Pleurogala
- RUTHESA.A-C, CARBONEROB.E, CORDOVOVAC.M, BAGGIOD.C,
 SOARES SANTOS.A-R, SASSAKI.G et al.
Lactarius rufus (1→3),(1→6)-β-d-glucans: Structure, antinociceptive and anti-inflammatory effects
 Carbohydrate Polymers, [En ligne] 2013 ; Volume 94, Issue 1, pp.129–136
 Disponible sur:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0144861713000428>
- VERBEKEN A, NUYTINCK J
 Not every milkcap is a *Lactarius*
 Scripta Botanica Belgica [En ligne] 2013 ; 51 : pp.162-167
 Disponible sur : <http://fungi.fr/Html/VerbekenNuytinckLactarius.pdf>
- VERBEKEN A, NUYTINCK J, BUYCK B
 New combinations in *Lactifluus*.1.L. subgenera *Edules*, *Lactariopsis*, and *Russulopsis*
 MYCOTAXON vol 118 [En ligne] oct-dec 2011 ; pp.447-453
 Disponible sur : <http://dx.doi.org/10.5248/118.447>
- VERBEKEN A, STUBBE D, WANG X-H
 New combinations in *Lactifluus*.2.L. subg. *Gerardii*
 MYCOTAXON vol 119 [En ligne] janv-mars 2012 ; pp.483-485
 Disponible sur : <http://dx.doi.org/10.5248/119.483>

- VERBEKEN A, VAN DE PUTTE K, DECROP E
New combinations in *Lactifluus*.3.L. subgenera *Lactifluus* and *Piperati*
MYCOTAXON vol 120 [En ligne] avril-juin 2012 ; pp.443-450
Disponible sur : <http://dx.doi.org/10.5248/120.443>

- VERBEKEN A, STUBBE D, VAN DE PUTTE K, EEBERHARDT U, NUYTINCK J
Tales of the unexpected: angiocarpous representatives of the *Russulaceae* in tropical South East Asia
Persoonia 32,[En ligne] : 2014 ; pp.13–24
Disponible sur : <http://dx.doi.org/10.3767/003158514X679119>

Associations mycologiques, documents et sites internet

- AMPB : Association Mycologique, Pomologie et Botanique de Baume-les-Dames 2004
Disponible sur : <http://christian.frund.pagesperso-orange.fr/>

- FILLION R
Un nouveau Lactaire du groupe *Dapetes* découvert dans la région de Clarafond. *Lactarius sanguineo-virescens* nov. sp.
Bull. Féd. Myc. Dauphiné-Savoie n°113 Avril 1989, pp.21

- FME Fédération Mycologique de l'Est mars 2016
Disponible sur : <http://mycofme.free.fr/accueil.php>

- FME - Les régions naturelles de Franche-Comté 2016
Disponible sur :
http://mycofme.free.fr/publications/regions_naturelles_franche_comte.php

- FME - Référentiel FME des Champignons et Myxo Mars 2016
Disponible sur : <http://mycofme.free.fr/publications.php>

- FRAITURE A, DERBOUEN P

Deux nouvelles récoltes belges d'*Arcangeliella stephensii*, espèce tubéroïde proche des lactaires

Revue du Cercle de Mycologie de Bruxelles n°9 (2009) pp.27-42

- FRUND C

Quatre lactaires intéressants récoltés en Franche-Comté

Bull.mycol.bot.Dauphiné-Savoie, 206 : 2012 ; pp.27-38

- FRUND C

Les lactaires de Franche-Comté, essai d'inventaire, Association mycologique de Baume-les-Dames. 2016

Disponible sur : <http://mycoambd.wifeo.com/>

- FRUND C, CHAILLET P

Lactarius porninsis Rolland

Bull. Fed. Mycol. Est n°13 ; 2015 pp.23-26

- GALLIOT L, SUGNY D

Sur deux macromycètes nouveaux pour la mycoflore comtoise.

Bull.Féd.mycol.Est n°10 (2012) pp.25-36

- GIACOMONI L, DI ZIGONI R

Purge kolossale à Leipzig, ou le jour de gloire de *Lactarius helvus*, ou encore il vaut mieux être hospitalisé avant de s'empoisonner.

Bulletin de l'AEMBA n°39 : 2002 ; pp.21-22

- INDEX FUNGORUM 2016

Disponible sur : <http://www.indexfungorum.org/names/names.asp>

- KUO M.

The genus *Lactarius*. Fev 2011

Retrieved from the MushroomExpert.Com

Disponible sur : <http://www.mushroomexpert.com/lactarius.html>

- La société des naturalistes du Haut-Jura fev. 2016

Lactarius

Disponible sur : <http://www.naturalistes-st-lupicin.com/famille%20lactaires.htm>

- LECOMTE M
Galerie du Genre *Lactarius* – Champignons-passions Aout 2015
Disponible sur : http://www.champignons-passion.be/lac_ph.htm
- MOINGEON J-M
Pharmanatur 2016
Disponible sur : <http://www.pharmanatur.com>
- MOINGEON S, MOINGEON J-M
Lactarius Illyricus Piltaver, Premières récoltes franc-comtoises
Bull.mycol.bot.Dauphiné-Savoie, 187, 2007 ; pp.37-40
- MOINGEON S, MOINGEON J-M
Des nouvelles mycologiques de Franche-Comté
Bull.mycol.bot.Dauphiné-Savoie, 2011 : 2013 ; pp.35-52
- MYCOBANK Database.
Fungal Databases, Nomenclature & Species Banks 2016
Disponible sur : <http://www.mycobank.org/>
- MycoDB Base de données mycologique
Glossaire mycologique juin 2014
Disponible sur : <http://www.mycodb.fr/glossaire.php#Pil%C3%A9ique>
- Myco-québec 2016
Champignons du Québec
Disponible sur : <http://www.mycoquebec.org>
- SMHV Société mycologique des Hautes-Vosges et station d'études mycologiques
Mycotoxicologie, La paxille enroulé 2015
Disponible sur : <http://www.smhv.net/myco-toxicologie.ws>

- SMHV Société mycologique des Hautes-Vosges et station d'études mycologiques 2016
Disponible sur : http://www.smhv.net/societe_mycologique_hautes_vosges.ws

- SUGNY D
Les champignons rares ou menacés de Franche-Comté
Observatoire régional de l'environnement de Franche-Comté ; 2004 : 44pp.

- SUGNY D., BEIRNAERT P., BILLOT A., CAILLET M. & M., CHEVROLET J.P., GALLIOT L., HERBERT R., MOYNE G.
Liste rouge des champignons supérieurs de Franche-Comté.
Publication commune Fédération Mycologique de l'Est, Conservatoire National Botanique de Franche-Comté et Société Botanique de Franche-Comté. LUNÉVILLE, imprimerie PARADIS, 2013 : 114pp.

- SUGNY D, GALLIOT L
Répartition et écologie des champignons de Franche-Comté. Etude de 20 espèces de lactaires.
Société mycologique du Pays de Montbéliard Bulletin n°21 ; 2015, 32pp.

- VERBEKEN A, VESTERHOLT J.
« *Lactarius* » dans « Funga Nordica »
Copenhagen: Nordsvamp : Knudsen, H. & Vesterholt, J 2008 ; pp.82-107.

- VIDAL J-M.
Arcangeliella borziana and *A. stephensii*, two gasteroid fungi often mistaken. A taxonomic revision of *Lactarius*-related sequestrate fungi.
Rev. Catal. Micol. 26 : 2004 ; pp.59-82

Pages, documents internet

- Association finlandaise Arktiset Aromit ry (Arômes arctiques)
Les champignons de forêts comestibles, le Lactaire roux 2012

Disponible sur :

www.arktisetaromit.fi/fr/info/champignons/les+champignons+de+foret+comestibles/le+lactaire+roux/

- ACRO Association pour le Contrôle de la Radioactivité dans l'Ouest Tchernobyl, 30 ans après ? Bilan de la cartographie citoyenne 2016
Disponible sur : <http://tchernobyl30.eu.org/wp-content/uploads/2016/04/BILAN-TCHE30.pdf>
- Arrêté Préfectoral 2D/4B/R/90 N° 121 du 19 décembre 1990, portant sur la réglementation de la cueillette des champignons en Haute-Saône. Déc. 2014
Disponible sur : http://www.franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/206_70_Cueillette_Champignons_AP_19901219_cle6ea2ed.pdf
- Arrêté Préfectoral 91/DADUE/4B/N° 791 du 11 mars 1991, portant sur la réglementation de la cueillette des champignons dans le Doubs. Déc. 2014
Disponible sur : http://www.franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/102_25_Cueillette_Champignons_AP_19910311_cle61d14b.pdf
- Arrêté Préfectoral N° 1044 du 6 mai 1993, portant sur la réglementation de la cueillette des champignons dans le Territoire de Belfort. Déc. 2014
Disponible sur : http://www.franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/222_90_Cueillette_Champignons_AP_19930506_cle6c11bc.pdf
- Arrêté Préfectoral N° 61 du 18 janvier 1993, portant sur la réglementation de la cueillette des champignons dans le Jura. Déc. 2014
Disponible sur : http://www.franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/147_39_Cueillette_Champignons_AP_19930118_cle615b21.pdf
- BAAR.D, LECOMTE.M
Réactif de Melzer

Cercle Mycologique de Namur et Cercle Mycologique du Luxembourg. 2011

Disponible sur : <http://www.champignons-passion.be/Melzer2011.pdf>

- BARBIER E

Trafic de lactaires en Franche-Comté

Est Républicain oct 2012

Disponible sur : <http://www.estrepublicain.fr/actualite/2012/10/13/le-traffic-de-lactaires-pousse-comme-un-champignon>

- Carte de l'IGN-Géoportail 2016

Disponible sur : www.geoportail.gouv.fr

- La forêt mise à sac

Voix du Jura, le journal des jurassiens oct 2013

Disponible sur : http://www.voixdujura.fr/la-foret-mise-a-sac-33622_11153/

- Météo-France Climat Franche-Comté 2016

Disponible sur : <http://www.meteofrance.com/climat/france/franche-comte/regi43/normales>

- ROBIN pépinières, Plant champignon ROBIN 2016

Plants mycorhizés de lactaire délicieux et lactaires sanguins.

Disponible sur : <http://www.robinpepinieres.com/fr/nos-productions/plants-champignon-r>

- Tela Botanica 2016

Disponible sur : <http://www.tela-botanica.org/page:eflore>

- UICN., 2001 - Catégories et Critères de l'UICN pour la Liste Rouge : Version 3.1. Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN. UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni. ii + 32 pp.

Disponible sur : http://www.iucnredlist.org/documents/redlist_cats_crit_fr.pdf

- UICN., 2003 - Lignes Directrices pour l'Application, au Niveau Régional, des critères de l'UICN pour la Liste Rouge. Commission de la sauvegarde des

espèces de l'UICN. UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni. ii + 26 pp

Disponible sur :

http://pfbc-cbfp.org/tl_files/archive/conventions/lignes_directrices_criteres.pdf

- UICN Union International pour la Conservation de la Nature

Méthodologie de la Liste rouge oct.2010

Disponible sur :

https://www.iucn.org/fr/propos/union/secretariat/bureaux/iucnmed/programme_uicn_med/especes/methodologie_de_la_liste_rouge/

- UICN Comité Français

Guide pratique pour la réalisation de Listes rouges régionales des espèces menacées. Méthodologie de l'UICN & démarche d'élaboration. Paris, France. 2011

Disponible sur :

http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Guide_pratique_Listes_rouges_regionales_especes_menacees.pdf

PRESENTATION DE LA BIBLIOGRAPHIE PLUS ACADEMIQUE

1. ACRO Association pour le Contrôle de la Radioactivité dans l'Ouest, Tchernobyl, 30 ans après ? Bilan de la cartographie citoyenne 2016, Disponible sur : <http://tchernobyl30.eu.org/wp-content/uploads/2016/04/BILAN-TCHE30.pdf>
2. ADROVER S, FARIGOULE J-C, VALDENNAIRE J-M, AST J, La filière forêt-bois en Franche-Comté. Présentation de la forêt comtoise. Les Dossiers de l'INSEE Franche-Comté. 2013 nov, 30pp.
3. AMPB : Association Mycologique, Pomologie et Botanique de Baume-les-Dames 2004, Disponible sur : <http://christian.frund.pagesperso-orange.fr/>
4. ANDRADE PIRESA.A, RUTHESA.A-C, SUTER CORREIA CADENAA.S-M, ACCOB.A, GORINAP-A, IACOMINI.M, Cytotoxic effect of *Agaricus bisporus* and *Lactarius rufus* β -d-glucans on HepG2 cells, International Journal of Biological Macromolecules [En ligne]. 2013 ; Volume 58, Pages 95–103, Disponible sur : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141813013001268>
5. ANDRE M, MOINGEON J-M, Les champignons de la montagne jurassienne, Néo-Typo ; 2002, 366pp.
6. Arrêté Préfectoral 2D/4B/R/90 N° 121 du 19 décembre 1990, portant sur la réglementation de la cueillette des champignons en Haute-Saône. Déc. 2014 Disponible sur : http://www.franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/206_70_Cueillette_Champignons_AP_19901219_cle6ea2ed.pdf
7. Arrêté Préfectoral 91/DADUE/4B/N° 791 du 11 mars 1991, portant sur la réglementation de la cueillette des champignons dans le Doubs. Déc. 2014 Disponible sur : http://www.franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/102_25_Cueillette_Champignons_AP_19910311_cle61d14b.pdf
8. Arrêté Préfectoral N° 61 du 18 janvier 1993, portant sur la réglementation de la cueillette des champignons dans le Jura. Déc. 2014 Disponible sur : http://www.franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/147_39_Cueillette_Champignons_AP_19930118_cle615b21.pdf
9. Arrêté Préfectoral N° 1044 du 6 mai 1993, portant sur la réglementation de la cueillette des champignons dans le Territoire de Belfort. Déc. 2014, Disponible sur : http://www.franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/1044_05_Cueillette_Champignons_AP_19930506_cle615b21.pdf

durable.gouv.fr/IMG/pdf/222_90_Cueillette_Champignons_AP_19930506_cle6c11bc.pdf

10. Association finlandaise Arktiset Aromit ry (Arômes arctiques), Les champignons de forêts comestibles, le Lactaire roux 2012, Disponible sur : www.arktisetaromit.fi/fr/info/champignons/les+champignons+de+foret+comestibles/le+lactaire+roux/
11. BAAR.D, LECOMTE.M, Réactif de Melzer, Cercle Mycologique de Namur et Cercle Mycologique du Luxembourg. 2011, Disponible sur : <http://www.champignons-passion.be/Melzer2011.pdf>
12. BARBIER E, Trafic de lactaires en Franche-Comté, Est Républicain oct 2012 Disponible sur : <http://www.estrepublicain.fr/actualite/2012/10/13/le-traffic-de-lactaires-pousse-comme-un-champignon>
13. BARRIE F, Report of the General Committee : 11, TAXON 60 (4) [En ligne] Aout 2011 ; 1211-1214, Disponible sur : <http://www.ingentaconnect.com/content/iapt/tax/2011/00000060/00000004/art00026>
14. BASSO M.T, *Lactarius* Pers. Fungi Europaei vol 7, Massimo Candusso ; 1999, 353pp.
15. BON M, Champignons de France et d'Europe occidentales, Flammarion ; 2012, 368pp.
16. BOURDENET N, Les amanites en Franche-Comté : classification, espèces répertoriées à ce jour, description, cartographie, erreurs à éviter et conséquences. Th : Pharm : Besançon ; 2013. 25-13-59, 182pp.
17. BUYCK B, HOFSTETTER V, EBERHARDT U, VERBEKEN A, KAUFF F, Walking the thin line between *Russula* an *Lactarius* : the dilemma of *Russula* subsect *Ochricompectae*. 2008, Fungal Diversity [en ligne] 28 : pp.15-40, Disponible sur : <http://www.fungaldiversity.org/fdp/sfdp/28-2.pdf>
18. BUYCK B, HOFSTETTER V, VERBEKEN A, WALLEYN R, (1919) Proposal to conserve *Lactarius* nom. cons. (*Basidiomycota*) with a conserved type, TAXON 59 (1) [En ligne] Fev 2010: pp.295–29, Disponible sur : <http://www.ingentaconnect.com/content/iapt/tax/2010/00000059/00000001/art00031>
19. Carte de l'IGN-Géoportail 2016, Disponible sur : www.geoportail.gouv.fr
20. COURTECUISSSE R, DUHEM B, Guide des champignons de France et d'Europe, Paris : Delachaux et Niestlé ; 2011, 543pp.

21. EYSSARTIER G, MASSON-DEBLAIZE I, JOLY P, Larousse des Champignons, 400 espèces de France et d'Europe, Larousse ; 2004, 408pp
22. EYSSARTIER G, ROUX P, Le guide des champignons de France et Europe. 3^e édition, Paris : Belin ; 2013, 1120pp.
23. DELMAS J, Les champignons et leur culture. Culture actuelle et potentielle des champignons supérieurs. Paris : Flammarion ; 1989, 969pp.
24. DING.X, HOU.Y, HOU.W, ZHU.Y, FU.L, ZHU.H, Structure elucidation and anti-tumor activities of water-soluble oligosaccharides from *Lactarius deliciosus* (L. ex Fr.) Gray, Pharmacogn Mag.[En ligne] 2015 Oct-Dec; 11(44): pp.716–723., Disponible sur : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4621639/>
25. GALLIOT L, SUGNY D, Catalogue des champignons de Franche-Comté. Ecologie et répartition de 4200 espèces. Muséum Cuvier du château de Montbéliard ; 2005, 113pp.
26. GARBAYE J, La symbiose mycorhizienne. Une association entre les plantes et les champignons. Versailles : Edition Quae ; 2013, 280pp.
27. GARON.D, GUEGUEN J-C, Biodiversité et évolution du monde fongique, France : EDP Sciences ; 2015, 220pp.
28. GIACOMONI L, Les champignons, intoxications, pollutions, responsabilités. Une nouvelle approche de la mycologie. Breteuil-sur-Iton : Editions Billes ; 1989, 197pp.
29. GUNC ERGONUL.P, AKATA.I, KALYONCU.F, ERGONUL.B ,Fatty Acid Compositions of Six Wild Edible Mushroom Species, ScientificWorldJournal [en ligne] ; 2013: 163964. , Disponible sur : <http://www.hindawi.com/journals/tswj/2013/163964/>
30. FILLION R, Un nouveau Lactaire du groupe Dapetes découvert dans la région de Clarafond. *Lactarius sanguineo-virescens* nov. sp., Bull. Féd. Myc. Dauphiné-Savoie n°113 Avril 1989, pp.21
31. FME Fédération Mycologique de l'Est mars 2016, Disponible sur : <http://mycofme.free.fr/accueil.php>
32. FME - Les régions naturelles de Franche-Comté 2016, Disponible sur : http://mycofme.free.fr/publications/regions_naturelles_franche_comte.php
33. FME - Référentiel FME des Champignons et Myxo Mars 2016, Disponible sur : <http://mycofme.free.fr/publications.php>

34. FRAITURE A, DERBOUEN P, Deux nouvelles récoltes belges d'*Arcangeliella stephensii*, espèce tubéroïde proche des lactaires, Revue du Cercle de Mycologie de Bruxelles n°9 (2009) pp.27-42
35. FRUND C, Quatre lactaires intéressants récoltés en Franche-Comté, Bull.mycol.bot.Dauphiné-Savoie, 206 : 2012 ; pp.27-38
36. FRUND C, Les lactaires de Franche-Comté, essai d'inventaire, Association mycologique de Baume-les-Dames. 2016, Disponible sur : <http://mycoambd.wifeo.com/>
37. FRUND C, CHAILLET P, *Lactarius porninsis* Rolland, Bull. Fed. Mycol. Est n°13 ; 2015 pp.23-26
38. GALLIOT L, SUGNY D, Sur deux macromycètes nouveaux pour la mycoflore comtoise. Bull.Féd.mycol.Est n°10 (2012) pp.25-36
39. GIACOMONI L, DI ZIGONI R, Purge kolossale à Leipzig, ou le jour de gloire de *Lactarius helvus*, ou encore il vaut mieux être hospitalisé avant de s'empoisonner. Bulletin de l'AEMBA n°39 : 2002 ; pp.21-22
40. HANS E. LAUX, Champignons comestibles et sosies toxiques. Paris : Editions Vigot ; 2007, 191pp.
41. HENKEL T.W., AIME M.C. & MILLER S.L. Systematics of pleurotoid *Russulaceae* from Guyana and Japan, with notes on their ectomycorrhizal status. Mycologia vol 92(6) ; nov-dec 2000 pp.1119-1132
42. INDEX FUNGORUM 2016, Disponible sur : <http://www.indexfungorum.org/names/names.asp>
43. KOUNE J-P, Les champignons menacés en Europe- Sauvegarde de la nature, n° 122, Strasbourg : Editions du Conseil de l'Europe ; sept 2001, 38pp.
44. KUO M., The genus *Lactarius*. Fev 2011, Retrieved from the MushroomExpert.Com, Disponible sur : <http://www.mushroomexpert.com/lactarius.html>
45. La forêt mise à sac. Voix du Jura, le journal des jurassiens oct 2013, Disponible sur : http://www.voixdujura.fr/la-foret-mise-a-sac-33622_11153/
46. La société des naturalistes du Haut-Jura fev. 2016, *Lactarius*, Disponible sur : <http://www.naturalistes-st-lupicin.com/famille%20lactaires.htm>
47. LECOMTE M, Galerie du Genre *Lactarius* – Champignons-passions Aout 2015, Disponible sur : http://www.champignons-passion.be/lac_ph.htm
48. MAJOREL M, JACQUET B, MACE I et al. Eds, Larousse des arbres, dictionnaire des arbres et des arbustes, Larousse ; 2005, 576pp.

49. MARCHAND A, Champignons du nord et du midi. Tome 6 Lactaires et Pholiotas, Perpignan : Hachette ; 1980, 291pp.
50. Météo-France Climat Franche-Comté 2016, Disponible sur :
<http://www.meteofrance.com/climat/france/franche-comte/regi43/normales>
51. MIHAILOVIC M, ARAMBASIC JOVANOVI J, USKOKOVIC A, GRDOVIC N, DINIC S, VIDOVIC S, POZNANVIC G, MUJIC I, VIDA KOVIC M, Protective effects of mushroom *Lactarius deterrimus* extract on systemic oxydative stress and pancreatic islets in streptozotocin-induced diabetic rats. Journal of Diabetes Research [en ligne] Volume 2015, Article ID 576726, 10 pages, Disponible sur :
<http://www.hindawi.com/journals/jdr/2015/576726/>
52. MILLER S, LARSSON E, LARSSON K-H, VERBEKEN A, NUYTINCK J, Perspectives in the new *Russulales*, Mycologia, vol 98(6) [En ligne] ; 2006 : pp.960-970, Disponible sur : <http://www.mycologia.org/content/98/6/960>
53. MOINGEON J-M, Pharmanatur 2016, Disponible sur :
<http://www.pharmanatur.com>
54. MOINGEON S, MOINGEON J-M, *Lactarius Illyricus* Piltaver, Premières récoltes franc-comtoises, Bull.mycol.bot.Dauphiné-Savoie, 187, 2007 ; pp.37-40
55. MOINGEON S, MOINGEON J-M, Des nouvelles mycologiques de Franche-Comté, Bull.mycol.bot.Dauphiné-Savoie, 2011 : 2013 ; pp.35-52
56. MYCOBANK Database. Fungal Databases, Nomenclature & Species Banks 2016
Disponible sur : <http://www.mycobank.org/>
57. MycoDB Base de données mycologique, Glossaire mycologique juin 2014,
Disponible sur : <http://www.mycodb.fr/glossaire.php#Pil%C3%A9>
58. Myco-québec 2016, Champignons du Québec Disponible sur :
<http://www.mycoquebec.org>
59. NAUDIN N, Epidémiologie et clinique des intoxications aux champignons en Franche-Comté, Th : Med : Besançon ; 2014. 14-009, 74pp.
60. NORVEL L, Report of the Nomenclature Committee for Fungi: 16, TAXON 60 (1) [En ligne] Fev 2011: pp.223–226, Disponible sur :
<http://www.ingentaconnect.com/content/iapt/tax/2011/00000060/00000001/art00023>
61. NUYTINCK J, *Lactarius* section *Deliciosi* (Russulales, *Basidiomycota*) and its ectomycorrhiza: a morphological and molecular approach. Th : Bio : Universiteit Gent ; 2004-2005, 267pp.

62. NUYTINCK J, VERBEKEN A, Species delimitation and phylogenetic relationships in *Lactarius* section *Deliciosi* in Europe. MYCOLOGICAL RESEARCH III 2007 ; pp.1285-1297
63. NUYTINCK J, VERBEKEN A, DELARUE S, WALLEYN R, Systematics of European Sequestrate Lactarioid, Russulaceae with spiny spore ornamentation, Belg.Journ.Bot. 136 (2) [En ligne] 2003 ; pp.145-153, Disponible sur : https://data.inbo.be/purews/files/6578432/Nuytinck_etal_2003_BelgJBot.pdf
64. PATEL.S, GOYAL.A, Recent developments in mushrooms as anti-cancer therapeutics: a review, 3 Biotech.[En ligne] 2012 Mar; 2(1): pp.1–15. Disponible sur : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3339609/>
65. PERSOON C-H, Tentamen dispositionis methodicae Fungorum, Wolf, Leipzig ; 1797, 76pp.
66. RAMEAU J.C, MANSION D, DUME G *et al.*, Flore forestière française. Tome 1 Plaines et Collines. Paris : Institut pour le développement forestier ; 1989, 1785pp.
67. REDHEAD A, NORVELL L, Notes on *Bondarzewia*, *Heterobasidion* and *Pleurogala*, MYCOTAXON vol XLVIII [En ligne] juin-sept 1993 ; pp.371-380, Disponible sur : https://www.researchgate.net/publication/255718998_Notes_on_Bondarzewia_Heterobasidion_and_Pleurogala
68. ROBIN pépinières, Plant champignon ROBIN 2016, Plants mycorhizés de lactaire délicieux et lactaires sanguins. Disponible sur : <http://www.robinpepinieres.com/fr/nos-productions/plants-champignon-r>
69. ROLAND J-C, EL MAAROUF-BOUTEAU H, BOUTEAU F, Atlas Biologie Végétale, Organisation des plantes sans fleurs, algues et champignons ; 7e édition, Paris : Dunod ; 2008, 152pp.
70. ROUSSEL H-F-A, Flore du Calvados et terrains adjacents, composée suivant la méthode de Jussieu, Caen : Poisson L-J ; 1806, 372pp.
71. ROUX A, Intoxications par les champignons réputés comestibles, Th : Pharm : Université Joseph Fourier ; 2008. 7042, 150pp.
72. RUTHESA.A-C, CARBONEROB.E, CORDOVOVAC.M, BAGGIOD.C, SOARES SANTOS.A-R, SASSAKI.G *et al.* *Lactarius rufus* (1→3),(1→6)-β-d-glucans: Structure, antinociceptive and anti-inflammatory effects, Carbohydrate Polymers, [En ligne] 2013 ; Volume 94, Issue 1, pp.129–136, Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0144861713000428>

73. SMHV Société mycologique des Hautes-Vosges et station d'études mycologiques, Myco-toxicologie, La paxille enroulé 2015, Disponible sur : <http://www.smhv.net/myco-toxicologie.ws>
74. SMHV Société mycologique des Hautes-Vosges et station d'études mycologiques 2016, Disponible sur : http://www.smhv.net/societe_mycologique_hautes_vosges.ws
75. STAB J, Les bolets en Franche-Comté : Généralités, Essai de clé de détermination, Cartographie de dix espèces. Th : Pharm : Besançon ; 2008. 25-08-27, 192pp.
76. SUGNY D, Les champignons rares ou menacés de Franche-Comté, Observatoire régional de l'environnement de Franche-Comté ; 2004 : 44pp.
77. SUGNY D., BEIRNAERT P., BILLOT A., CAILLET M. & M., CHEVROLET J.P., GALLIOT L., HERBERT R., MOYNE G., Liste rouge des champignons supérieurs de Franche-Comté. Publication commune Fédération Mycologique de l'Est, Conservatoire National Botanique de Franche-Comté et Société Botanique de Franche-Comté. LUNEVILLE, imprimerie PARADIS, 2013 : 114pp.
78. SUGNY D, GALLIOT L, Répartition et écologie des champignons de Franche-Comté. Etude de 20 espèces de lactaires. Société mycologique du Pays de Montbéliard Bulletin n°21 ; 2015, 32pp
79. Tela Botanica 2016, Disponible sur : <http://www.tela-botanica.org/page:eflore>
80. UICN., 2001 - Catégories et Critères de l'UICN pour la Liste Rouge : Version 3.1. Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN. UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni. ii + 32 pp. Disponible sur : http://www.iucnredlist.org/documents/redlist_cats_crit_fr.pdf
81. UICN., 2003 - Lignes Directrices pour l'Application, au Niveau Régional, des critères de l'UICN pour la Liste Rouge. Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN. UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni. ii + 26 pp Disponible sur : http://pfbc-cbfp.org/tl_files/archive/conventions/lignes_directrices_criteres.pdf
82. UICN Union International pour la Conservation de la Nature, Méthodologie de la Liste rouge oct.2010, Disponible sur : https://www.iucn.org/fr/propos/union/secretariat/bureaux/iucnmed/programme_uicn_med/especes/methodologie_de_la_liste_rouge/
83. UICN Comité Français, Guide pratique pour la réalisation de Listes rouges régionales des espèces menacées. Méthodologie de l'UICN & démarche

d'élaboration. Paris, France. 2011, Disponible sur :

http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Guide_pratique_Listes_rouges_regionales_especes_menacees.pdf

84. VERBEKEN A, NUYTINCK J, Not every milkcap is a *Lactarius*, Scripta Botanica Belgica [En ligne] 2013 ; 51 : pp.162-167, Disponible sur : <http://fungi.fr/Html/VerbekenNuytinckLactarius.pdf>
85. VERBEKEN A, NUYTINCK J, BUYCK B, New combinations in *Lactifluus*.1.L. subgenera *Edules*, *Lactariopsis*, and *Russulopsis*, MYCOTAXON vol 118 [En ligne] oct-dec 2011 ; pp.447-453 , Disponible sur : <http://dx.doi.org/10.5248/118.447>
86. VERBEKEN A, STUBBE D, WANG X-H, New combinations in *Lactifluus*.2.L. subg. *Gerardii*, MYCOTAXON vol 119 [En ligne] janv-mars 2012a ; pp.483-485, Disponible sur : <http://dx.doi.org/10.5248/119.483>
87. VERBEKEN A, VAN DE PUTTE K, DECROP E, New combinations in *Lactifluus*.3.L. subgenera *Lactifluus* and *Piperati*, MYCOTAXON vol 120 [En ligne] avril-juin 2012b ; pp.443-450, Disponible sur : <http://dx.doi.org/10.5248/120.443>
88. VERBEKEN A, VESTERHOLT J., « *Lactarius* » dans « Funga Nordica », Copenhagen: Nordsvamp : Knudsen, H. & Vesterholt, J 2008 ; pp.82-107.
89. VERBEKEN A, STUBBE D, VAN DE PUTTE K, EEGERHARDT U, NUYTINCK J, Tales of the unexpected: angiocarpous representatives of the *Russulaceae* in tropical South East Asia, Persoonia 32,[En ligne] : 2014 ; pp.13–24, Disponible sur : <http://dx.doi.org/10.3767/003158514X679119>
90. VIDAL J-M., *Arcangeliella borziana* and *A. stephensii*, two gasteroid fungi often mistaken. A taxonomic revision of *Lactarius*-related sequestrate fungi. Rev. Catal. Micol. 26 : 2004 ; pp.59-82
-

- Annexes -

- Annexe 1 -

Liste exhaustive des Lactaires en Franche-Comté

Noms valides selon le référentiel national, Mycobank, ou l'*Index
fungorum* 2016 (Mycobank, 2016)

L. acerrimus, Lactaire très âcre pp.56, cartographie pp.171

L. acris, Lactaire âcre pp.94

L. albocarneus (= *L. glutinopallens*), Lactaire pâle glutineux pp.65

L. aspideus, Lactaire des saules pp.76, cartographie pp.167

L. aurantiacus, Lactaire orangé pp.82

L. aurantiofulvus, Lactaire fauve-orangé pp.82, photographie pp.186

L. azonites (= *L. fuliginosus* var. *albipes*), Lactaire fuligineux à pied blanc pp.95

L. azonites f. *virgineus*, Lactaire fuligineux f. blanche pp.96

L. badiosanguineus, Lactaire bai-sanguin pp.92, cartographie pp.170

L. bertillonii, Lactaire de Bertillon pp.102, cartographie pp.165

L. blennius, Lactaire muqueux pp.65, cartographie pp.174, photographie pp.179

L. blennius f. *virescens*, Lactaire muqueux forme verdâtre pp.65

L. britannicus (= *L. subsericatus*), Lactaire presque soyeux pp.83

L. britannicus f. *pseudofulvissimus* (= *L. subsericatus* var. *pseudofulvissimus*), Lactaire soyeux proche variété faux "fulvissimus" pp.84

L. camphoratus, Lactaire camphré pp.88, cartographie pp.173

L. chrysorrheus, Lactaire à lait jaune d'or pp.84, cartographie pp.172, photographie pp.186

L. circellatus, Lactaire cerclé pp.63

L. citriolens, Lactaire à odeur de citron pp.53, cartographie pp.166, photographie pp.177

L. controversus, Lactaire des peupliers pp.59

L. cyathuliformis, Lactaire petite coupe pp.98

L. decipiens, Lactaire trompeur pp.85

L. deliciosus, Lactaire délicieux pp.70, cartographie pp.169, photographie pp.181

L. deliciosus f. *rubescens*, Lactaire délicieux forme à lait rougissant pp.70

L. deterrimus, Lactaire détestable pp.72, photographie pp.182

L. evosmus, Lactaire à odeur de pomme pp.57

L. fascians, Lactaire charmant pp.61

L. favrei (= *L. scoticus*), Lactaire des hauts-marais pp.55

L. flavidus, Lactaire jaunâtre pp.75

L. flavopalustris pp.76

L. flexuosus, Lactaire à marge flexueuse pp.62

L. flexuosus var. *roezonatus*, Lactaire à marge flexueuse var. zonée de rose pp.62

L. fluens, Lactaire pisse-lait pp.64

L. fraxineus, Lactaire des frênes pp.67

L. fuliginosus, Lactaire fuligineux pp.95, photographie pp.188

L. fulvissimus, Lactaire fauve-orangé pp.83

L. fuscus, Lactaire brun sombre pp.80

L. glaucescens, Lactaire verdissant pp.103, photographie pp.191

L. glyciosmus, Lactaire à odeur de noix de coco pp.80

L. helvus, Lactaire à odeur de chicorée pp.79

L. hepaticus, Lactaire hépatique pp.93

L. hysginus (= *L. curtus*), Lactaire cireux pp.61

L. ichoratus, Lactaire ichoreux pp.87

L. illyricus, Lactaire d'Illyrie pp.57

L. intermedius, Lactaire des sapins pp.55, photographie pp.178

L. lacunarum, Lactaire des boursiers pp.92, photographie pp.188

L. lignyotus, Lactaire velours pp.97

L. lilacinus, Lactaire lilacin pp.81, photographie pp.185

L. luridus, Lactaire blafard pp.77

L. mairei var. *zonatus*, Lactaire de Maire variété zonée pp.56

L. mitissimus, Lactaire très doux pp.82

L. musteus, Lactaire pâle des tourbières pp.60

L. obscuratus, Lactaire olivâtre pp.98, photographie pp.189

L. obscuratus var. *radiatus*, Lactaire obscur variété cannelée pp.99

L. omphaliformis, Lactaire ombiliqué pp.97, photographie pp.189

L. pallidus, Lactaire pâle pp.60

L. pergamenus, Lactaire parcheminé pp.103

L. picinus, Lactaire couleur de poix pp.96

L. pinastri, Lactaire des pins pp.73

L. piperatus, Lactaire poivré pp.102, photographie pp.191

L. porninsis, Lactaire des mélèzes pp.74

L. pterosporus, Lactaire ridulé pp.93

L. pubescens (= *L. blumii*), Lactaire pubescent pp.55

L. pyrogalus, Lactaire à lait brûlant pp.60

L. quieticolor, Lactaire gris orangé pp.70, photographie pp.181

L. quieticolor var. *hemicyaneus*, Lactaire gris orangé var. semi-bleuissante pp.71, photographie pp.182

L. quieticolor f. *semisanguinascens* pp.71

L. quietus, Lactaire tranquille pp.86, photographie pp.187

L. repraesentaneus, Lactaire remarquable pp.75, photographie pp.183

L. romagnesii, Lactaire très sombre pp.57

L. rostratus (= *L. cremor*), Lactaire cannelé pp.89

L. rubrocinctus, Lactaire cerné de rouge pp.88

L. rufus, Lactaire roux pp.79, photographie pp.185

L. rugatus, Lactaire flamboyant pp.100

L. ruginosus, Lactaire à marge festonnée pp.94

L. salmonicolor, Lactaire couleur de saumon pp.72, photographie pp.183

L. sanguifluus, Lactaire sanguin pp.69, cartographie pp.168, photographie pp.180

L. scrobiculatus, Lactaire scrobiculé pp.53, photographie pp.177

L. semisanguifluus, Lactaire semi-sanguin pp.71

L. serifluus (= *L. cemicarius*), Lactaire à lait séreux pp.90

L. sphagneti, Lactaire des sphaignes pp.85

L. spinosulus, Lactaire spinuleux pp.81

L. spurius pp.104

L. subdulcis, Lactaire caoutchouc pp.86, photographie pp.187

L. subumbonatus (= *L. cemicarius* ss. *Auct*), Lactaire chagriné pp.90

L. tabidus, Lactaire chiffonné pp.91

L. theiogalus (= *L. oedehyphosus*), Lactaire à lait jaunissant pp.91

L. tithymalinus pp.88

L. torminosus, Lactaire à toison pp.55, photographie pp.178

L. trivialis, Lactaire trivial pp.66, photographie pp.180

L. trivialis var. *minor* pp.66

L. turpis, Lactaire plombé (= *L. necator*, *L. plumbeus*), pp.63

L. utilis pp.67

L. uvidus, Lactaire humide pp.78, photographie pp.184

L. uvidus var. *candidulus* pp.78

L. uvidus var. *pallidus* pp.78

L. vellereus, Lactaire velouté pp.101, photographie pp.190

L. vellereus var. *fuscescens*, Lactaire velouté à lait roussissant pp.101

L. vellereus var. *hometii*, Lactaire d'Homet pp.101

L. vietus, Lactaire fané pp.64

L. vinosus (= *L. sanguifluus* var. *violaceus*), Lactaire vineux pp.69

L. violascens, Lactaire violascent pp.77, photographie pp.184

L. volemus, Lactaire à lait abondant pp.99, photographie pp.190

L. zonarioides, Lactaire zoné des épicéas pp.59

L. zonarius, Lactaire zoné pp.58, photographie pp.179

L. zonarius f. *scrobipes* pp.58

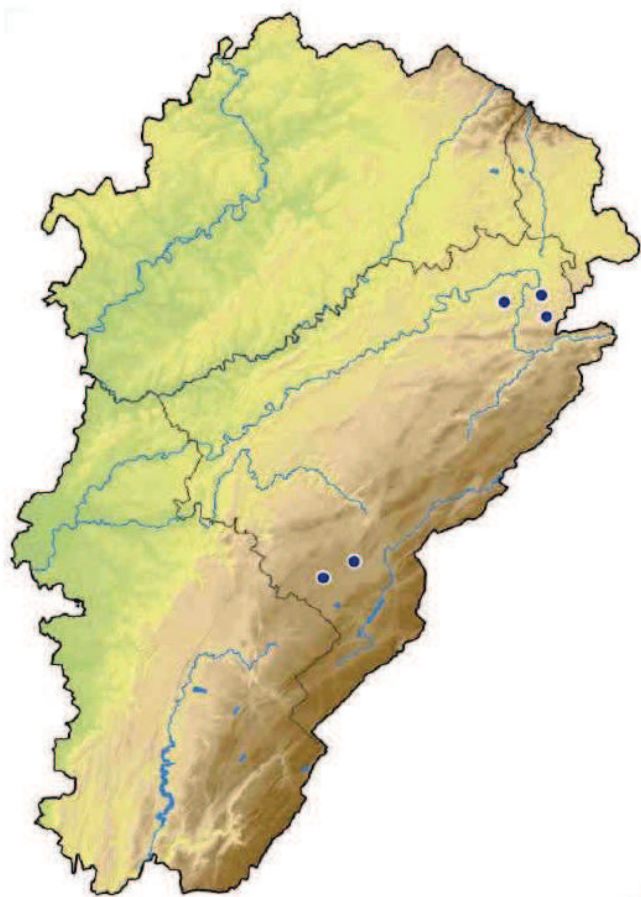
Genre	Sous-Genre	Section	Sous-Section	Espèces
<i>Lactarius</i>				(Courtecuisse, 2011 ; Verbeken, 2011, 2012a , 2012b & 2013)
	<i>Lactarius</i>	<i>Tricholomodei</i>		
			<i>Scrobiculini</i>	<i>L. citriolens</i> , <i>L. scrobiculatus</i> , <i>L. intermedius</i>
			<i>Barbatini</i>	<i>L. torminosus</i> , <i>L. pubescens</i> , <i>L. favrei</i> , <i>L. mairei</i> var. <i>zonatus</i>
		<i>Zonarii</i>		<i>L. acerrimus</i> , <i>L. evosmus</i> , <i>L. zonarius</i> , <i>L. zonarioides</i> , <i>L. zonarius</i> f. <i>scrobipes</i> , <i>L. illyricus</i> , <i>L. controversus</i>
		<i>Glutinosi</i>		
			<i>Pyrogaliini</i>	<i>L. pyrogalus</i> , <i>L. pallidus</i> , <i>L. musteus</i> , <i>L. fascinans</i> , <i>L. hysginus</i> , <i>L. flexuosus</i> , <i>L. flexuosus</i> var. <i>roezonatus</i> , <i>L. circellatus</i>
			<i>Vietini</i>	<i>L. turpis</i> , <i>L. vietus</i>
			<i>Glutinosini</i>	<i>L. fluens</i> , <i>L. blennius</i> , <i>L. albocarneus</i> , <i>L. trivialis</i> , <i>L. trivialis</i> var. <i>minor</i> , <i>L. blennius</i> f. <i>virescens</i> , <i>L. fraxineus</i> , <i>L. utilis</i>
		<i>Dapetes</i>		
			<i>Sanguifluini</i>	<i>L. vinosus</i> , <i>L. sanguifluus</i>
			<i>Deliciosini</i>	<i>L. deliciosus</i> , <i>L. deliciosus</i> f. <i>rubescens</i> , <i>L. quieticolor</i> , <i>L. quieticolor</i> var. <i>hemicyaneus</i> , <i>L. quieticolor</i> f. <i>semisanguinascens</i> , <i>L. deterrimus</i> , <i>L. salmonicolor</i> , <i>L. semisanguifluus</i> , <i>L. pinastri</i> , <i>L. salmonicolor</i> f. <i>brigantiacus</i> , <i>L. porninsis</i>

Genre	Sous-Genre	Section	Sous-Section	Espèces
<i>Lactarius</i>				
	<i>Lactarius</i>			
		<i>Uvidi</i>		
			<i>Aspideini</i>	<i>L. repraesentaneus</i> , <i>L. flavidus</i> , <i>L. aspideus</i> , <i>L. flavopalustris</i>
			<i>Uvidini</i>	<i>L. violascens</i> , <i>L. uvidus</i> , <i>L. uvidus</i> var. <i>candidulus</i> , <i>L. uvidus</i> var. <i>pallidus</i> , <i>L. luridus</i> ,
		<i>Colorati</i>		
			<i>Rufini</i>	<i>L. rufus</i>
			<i>Coloratini</i>	<i>L. helvus</i> , <i>L. fuscus</i> , <i>L. glyciosmus</i> , <i>L. lilacinus</i> , <i>L. spinosulus</i>
		<i>Russulares</i>		
			<i>Mitissimi</i>	<i>L. aurantiofulvus</i> , <i>L. fulvissimus</i> , <i>L. britannicus</i> , <i>L. mitissimus</i> , <i>L. aurantiacus</i> , <i>L. britannicus</i> f. <i>pseudofulvissimus</i>
			<i>Subdulcini</i>	<i>L. chrysorrheus</i> , <i>L. decipiens</i> , <i>L. quietus</i> , <i>L. subdulcis</i> , <i>L. sphagneti</i>
	<i>Rhysocybe</i>			
		<i>Ichorati</i>		<i>L. ichoratus</i> , <i>L. rubrocinctus</i> , <i>L. tithymalinus</i>
		<i>Olentes</i>		
			<i>Camphoratini</i>	<i>L. camphoratus</i> , <i>L. rostratus</i>
			<i>Serifluini</i>	<i>L. serifluus</i> , <i>L. subumbonatus</i>
		<i>Tabidi</i>		<i>L. tabidus</i> , <i>L. lacunarum</i> , <i>L. badiosanguineus</i> , <i>L. hepaticus</i> , <i>L. theiogalus</i>
		<i>Plinthogali</i>		<i>L. pterosporus</i> , <i>L. ruginosus</i> , <i>L. acris</i> , <i>L. fuliginosus</i> , <i>L. azonites</i> , <i>L. romagnesii</i> , <i>L. picinus</i> , <i>L. lignyotus</i> , <i>L. azonites</i> f. <i>virginus</i>
		<i>Obscurati</i>		<i>L. omphaliformis</i> , <i>L. obscuratus</i> , <i>L. obscuratus</i> var. <i>radiatus</i> , <i>L. cyathuliformis</i>

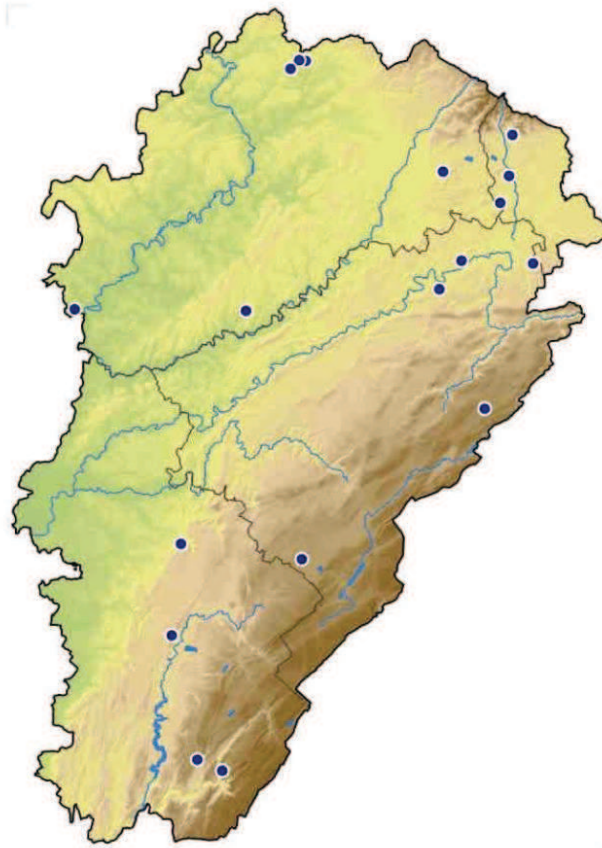
Genre	Sous-Genre	Section	Sous-Section	Espèces
<i>Lactifluus</i>				
	<i>Lactifluus</i>			
		<i>Lactifluus</i>		<i>L. volemus</i>
		<i>Tomentosi</i>		<i>L. rugatus</i>
	<i>Lactariopsis</i>			
		<i>Albati</i>		<i>L. vellereus</i> , <i>L. vellereus</i> var. <i>hometii</i> , <i>L. vellereus</i> var. <i>fuscescens</i> , <i>L. bertilloni</i>
	<i>Piperati</i>			
		<i>Piperati</i>		<i>L. piperatus</i> , <i>L. glaucescens</i> , <i>L. pergamenus</i> , <i>L. spurius</i>

- Annexe 2 -

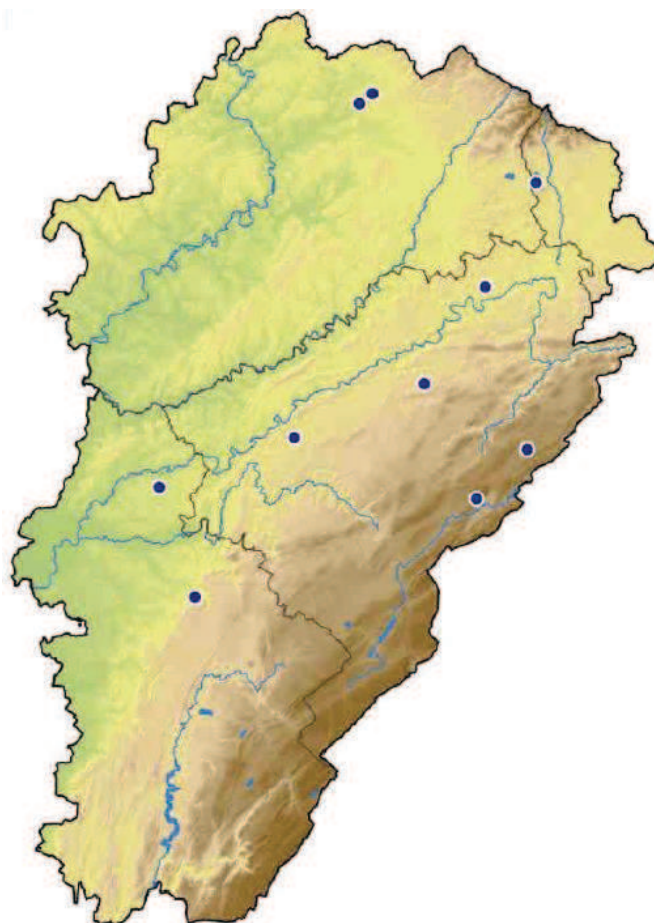
Cartographies



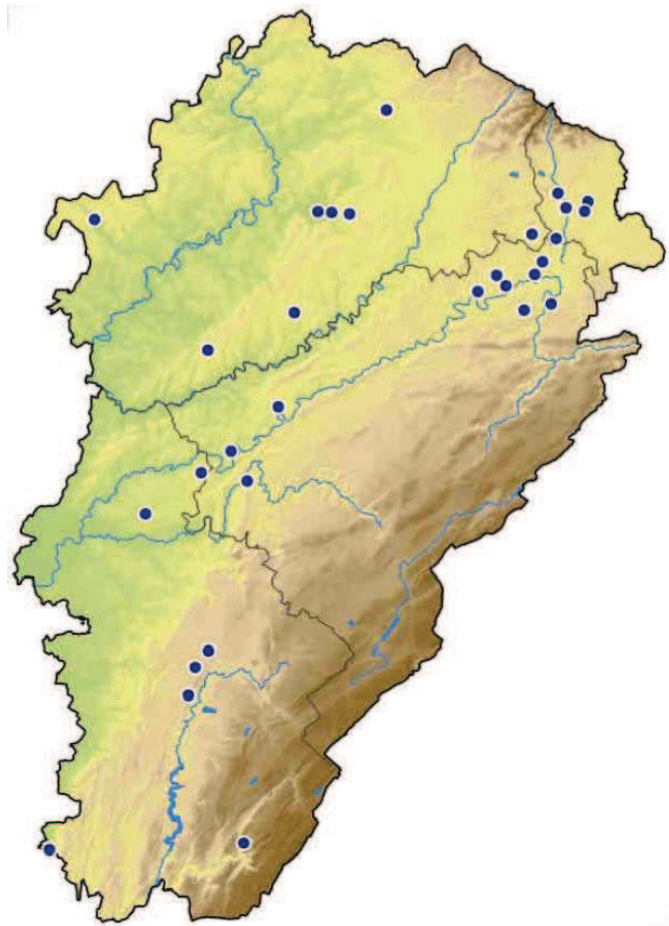
Cartographie 1 : Répartition géographique de *Lactifluus bertillonii* en Franche-Comté
(Sugny & Galliot, 2015)



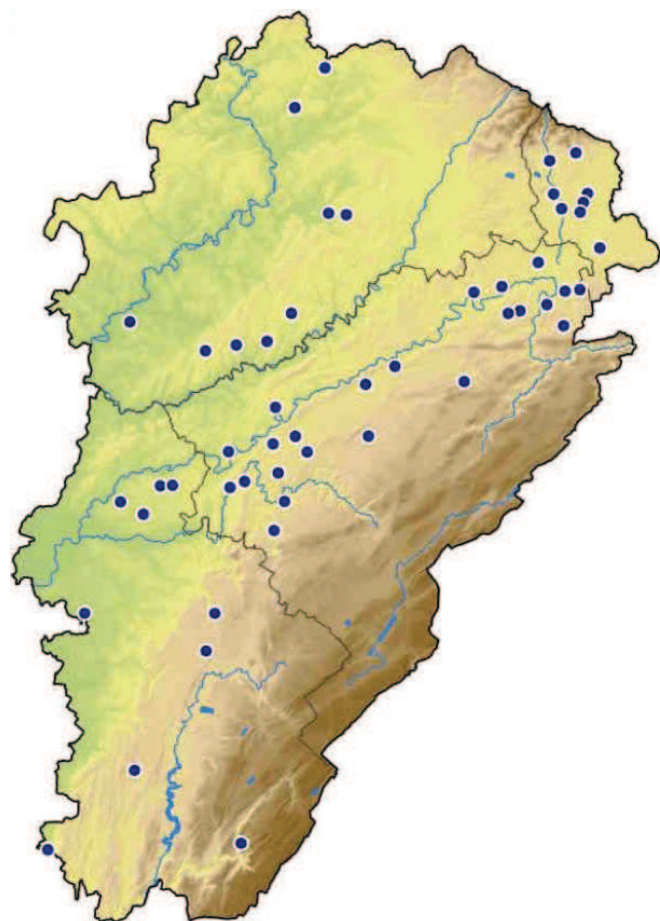
Cartographie 2 : Répartition géographique de *Lactarius citriolens* en Franche-Comté
(Sugny & Galliot, 2015)



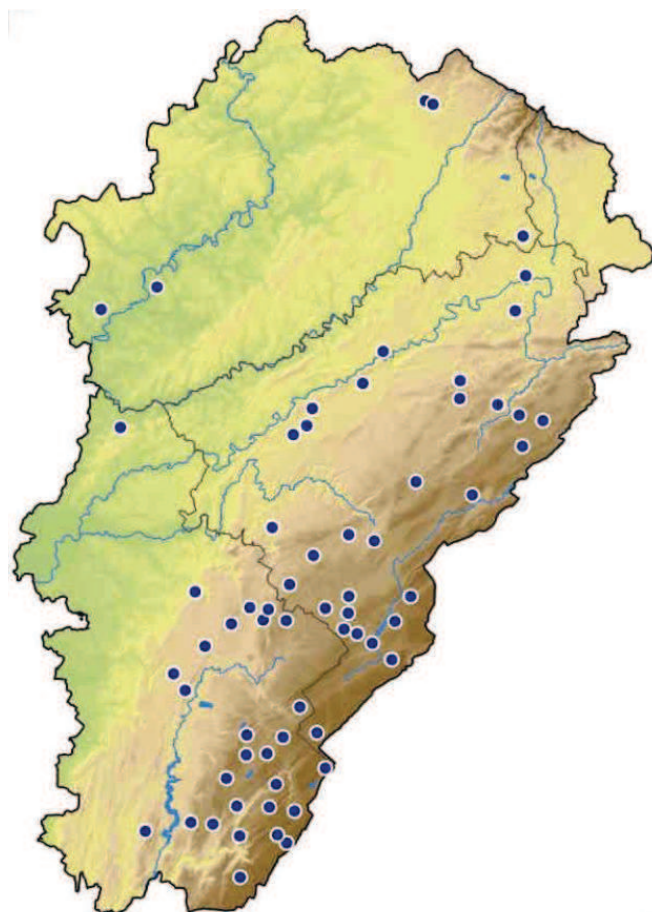
Cartographie 3 : Répartition géographique de *Lactarius aspideus* en Franche-Comté
(Sugny & Galliot, 2015)



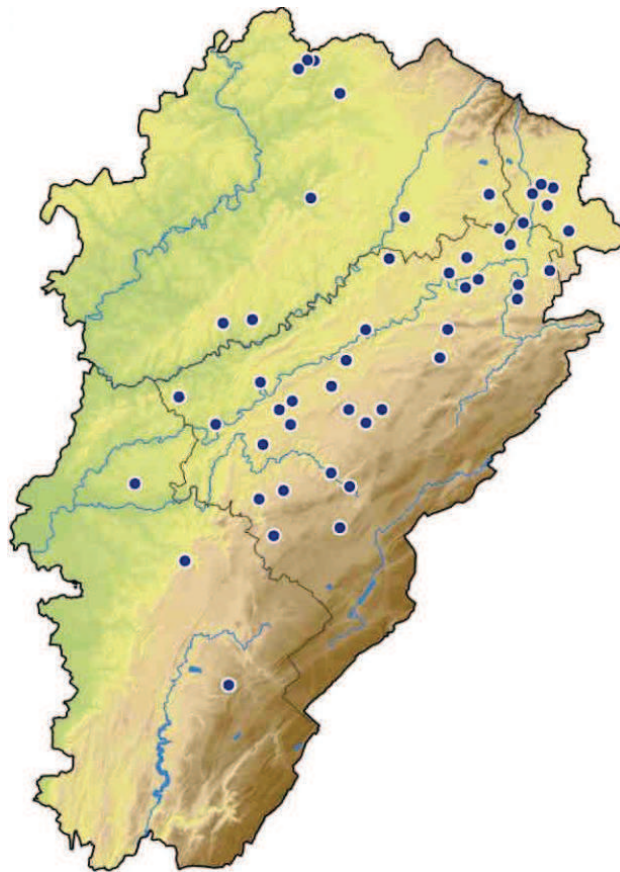
Cartographie 4 : Répartition géographique de *Lactarius sanguifluus* en Franche-Comté
(Sugny & Galliot, 2015)



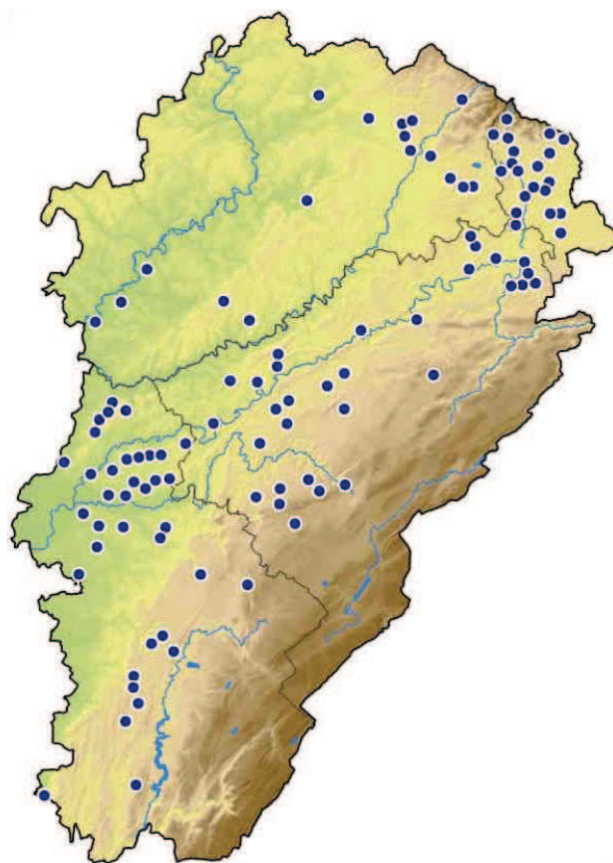
Cartographie 5 : Répartition géographique de *Lactarius deliciosus* en Franche-Comté
(Sugny & Galliot, 2015)



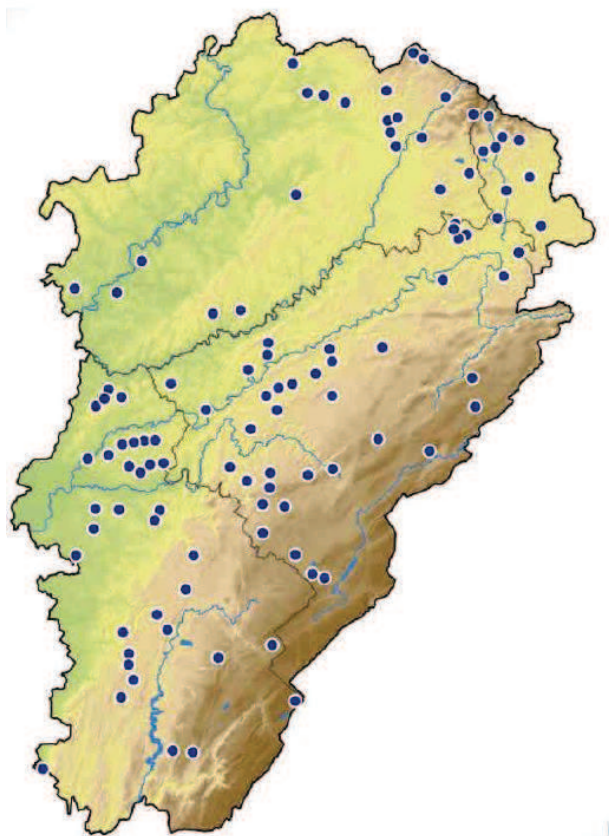
Cartographie 6 : Répartition géographique de *Lactarius badiosanguineus* en Franche-Comté (Sugny & Galliot, 2015)



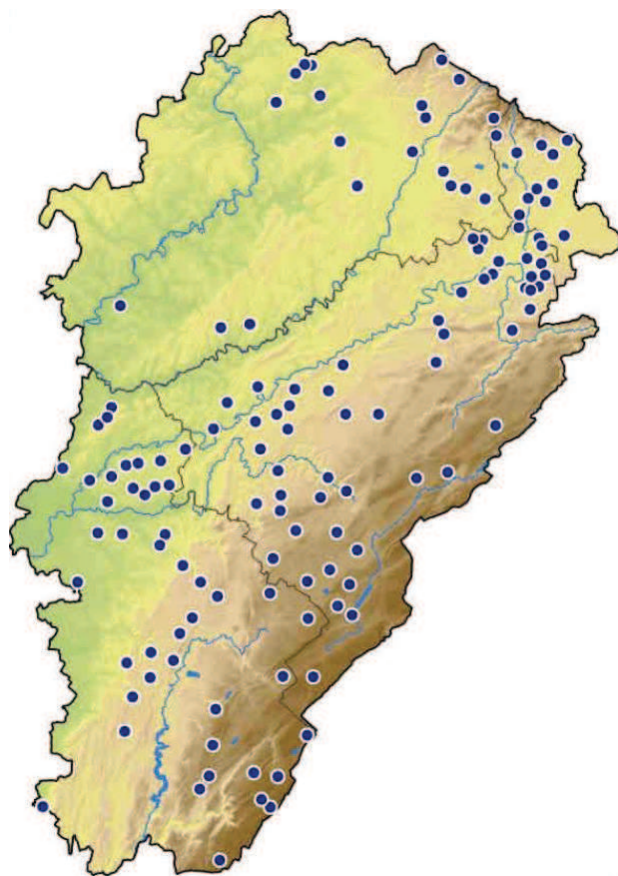
Cartographie 7 : Répartition géographique de *Lactarius acerrimus* en Franche-Comté
(Sugny & Galliot, 2015)



Cartographie 8 : Répartition géographique de *Lactarius chrysorrheus* en Franche-Comté
(Sugny & Galliot, 2015)



Cartographie 9 : Répartition géographique de *Lactarius camphoratus* en Franche-Comté
(Sugny & Galliot, 2015)



Cartographie 10 : Répartition géographique de *Lactarius blennius* en Franche-Comté
(Sugny & Galliot, 2015)

- Annexe 3 -

Photographies des lactaires



Photographie 1 : *Lactarius citriolens* Pouzar, Lactaire à odeur de citron
 Photo : J-M Moingeon, Cinquétral 09/2010



Photographie 2 : *Lactarius scrobiculatus* (Scop. :Fr.) Fr., Lactaire à fossettes
 Photo : J-M Moingeon, Villeneuve d'Amont 12/2012



Photographie 3 : *Lactarius intermedius* (Fr.) Cooke, Lactaire des sapins
Photo : B Bas, La Vèze 09/2016



Photographie 4 : *Lactarius torminosus* (J.C.Sch. :Fr.) Pers, Lactaire à toison
Photo : J- Moingeon, Goux-les-Usiers 09/2012



Photographie 5 : *Lactarius zonarius* (Bull.) Fr., Lactaire zoné
Photo : J-M Moingeon, Cessey 09/2006



Photographie 6 : *Lactarius blennius* (Fr. :Fr.) Fr., Lactaire muqueux
Photo : J-M Moingeon, La Vèze 09/2012



Photographie 7 : *Lactarius trivialis* (Fr. : Fr.) Fr., Lactaire trivial, Pisse-l'eau
Photo : B Bas, Tourbières de Frasne 08/2016



Photographie 8 : *Lactarius sanguifluus* (Paulet) Fr., Lactaire sanguin
Photo : J.-M Moingeon, Frotey-lès-Vesoul 11/2008



Photographie 9 : *Lactarius deliciosus* (L.:Fr) S.F.Gray, Lactaire délicieux
 Photo : J-M Moingeon, Courcelles-les-Quingey 10/2014



Photographie 10 : *Lactarius quieticolor* Romagn., Lactaire orange gris
 Photo : J-M Moingeon, Tarceney 09/2009



Photographie 11 : *Lactarius quieticolor* var. *hemicyaneus* (Romagn.) Basso
Photo : J-M moingeon, Torpes 10/2004



Photographie 12 : *Lactarius deterrimus* Gröger, Lactaire détestable
Photo : B. Bas, Gennes 08/2016



Photographie 13 : *Lactarius salmonicolor* Heim & Leclair, Lactaire couleur de saumon
Photo : J-M Moingeon, Labergement-du-Navois 10/2011



Photographie 14 : *Lactarius repraesentaneus* Britzelmayr, Lactaire remarquable
Photo : B Bas, Gennes 08/2016



Photographie 15 : *Lactarius violascens* (Otto : Fr) Fr, Lactaire violascent
Photo : J-M Moingeon, Brallans 10/2011



Photographie 16 : *Lactarius uvidus* (Fr. :Fr.) Fr., Lactaire humide
Photo : J-M Moingeon, Les Grangettes 10/2005



Photographie 17 : *Lactarius rufus* (Scop. :Fr.) Fr., Lactaire roux
Photo : J-M Moingeon, Frasne 10/2003



Photographie 18 : *Lactarius lilacinus* (Lasch :Fr.) Fr., Lactaire lilacin
Photo : J-M Moingeon, Saône 10/2011



Photographie 19 : *Lactarius aurantiofulvus* Blum ex M. Bon Lactaire fauve-orangé
Photo : J-M Moingeons, Arbois 10/2008



Photographie 20 : *Lactarius chrysorrheus* Fr., Lactaire à lait jaune d'or
Photo : B.Bas, Massif de la Serre 10/2016



Photographie 21 : *Lactarius quietus* (Fr. :Fr.) Fr. Lactaire tranquille
Photo : J-M Moingeon, Torpes 08/2006



Photographie 22 : *Lactarius subdulcis* (Pers. : Fr.) S.F.Gray, Lactaire caoutchouc
Photo : Bas, Massif de la Serre 10/2016



Photographie 23 : *Lactarius lacunarum* Hora, Lactaire des boursiers
 Photo : Bas, Massif de la Serre 10/2016



Photographie 24 : *Lactarius fuliginosus* (Fr. :Fr.) Fr., Lactaire fuligineux
 Photo : B Bas, La Vèze 09/2016



Photographie 25 : *Lactarius omphaliformis* Romagn. Lactaire ombiliqué
Photo : J-M Moingeon, La Vèze 09/2011



Photographie 26 : *Lactarius obscuratus* (Lasch) Fr. Lactaire olivâtre
Photo : J-M Moingeon, Saône 09/2010



Photographie 27 : *Lactifluus volemus* (Fr. :Fr.) Kuntze, Lactaire à lait abondant, vachotte Photo : B Bas, Naisey-les-granges 08/2016



Photographie 28 : *Lactifluus vellereus* (Fr. :Fr.) Kuntze, Lactaire velouté
Photo : J-M Moingeon, Naisey-les-granges 10/2012



Photographie 29 : *Lactifluus piperatus* (L. :Fr.) Roussel, Lactaire poivré
Photo : B Bas, Naisey-les-granges 08/2016



Photographie 30 : *Lactifluus glaucescens* Crossland, Lactaire verdissant
Photo : B Bas, Gennes 09/2016

Table des matières

Sommaire	23
Introduction	1
Première partie	5
Généralités du règne fongique Place des lactaires dans ce règne	5
1. Généralités	7
1.1 Le règne fongique.....	7
1.2 Les modes de vie des champignons	8
1.3 Le cycle de vie des champignons	10
1.4 Classification	12
2 Caractéristiques des lactaires.....	19
2.1 Caractères macroscopiques	19
2.2 Caractères microscopiques.....	24
Deuxième partie Les lactaires en Franche-Comté	33
1 Les milieux Franch-Comtois.....	35
1.1 Le climat en Franche-Comté.....	35
1.2 Les sols en Franche-Comté	35
1.3 Les forêts en Franche-Comté	36
2 Les lactaires en Franche-Comté	47
2.1 Le code de nomenclature	47
2.2 Liste exhaustive des lactaires en Franche-Comté.....	47
3 Clés de détermination des espèces franc-comtoises	47
3.1 Clé simplifiée des sections et des sous-sections au sein du genre <i>Lactarius</i> et <i>Lactifluus</i> (Courtecuisse, 2011).....	49
3.2 Monographies des espèces présentes en Franche-Comté (Eyssartier, 2013 ; Courtecuisse, 2011 ; Bon, 2012).....	53
3.2.1 Genre <i>Lactarius</i>	53
3.2.1.1 Sous-genre <i>Lactarius</i>	53
3.2.1.1.1 Section <i>Tricholomodei</i>	53
➤ Sous-section <i>Scrobiculini</i>	53
➤ Sous-section <i>Barbatini</i>	55
3.2.1.1.2 Section <i>Zonarii</i>	56
3.2.1.1.3 Section <i>Glutinosi</i>	59
➤ Sous-section <i>Pyrogallini</i>	59

➤ Sous-section <i>Vietini</i>	63
➤ Sous-section <i>Glutinosini</i>	64
3.2.1.1.4 Section <i>Dapetes</i>	69
➤ Sous-section <i>Deliciosini</i>	70
3.2.1.1.5 Section <i>Uvidi</i>	75
➤ Sous-section <i>Aspideini</i>	75
➤ Sous-section <i>Uvidini</i>	77
3.2.1.1.6 Section <i>Colorati</i>	79
➤ Sous-section <i>Rufini</i>	79
➤ Sous-section <i>Coloratini</i>	79
3.2.1.1.7 Section <i>Russulares</i>	82
➤ Sous-section <i>Mitissimi</i>	82
➤ Sous-section <i>Subdulcini</i>	84
3.2.1.2 Sous-genre <i>Rhysocybe</i>	87
3.2.1.2.1 Section <i>Ichorati</i>	87
3.2.1.2.2 Section <i>Olentes</i>	88
➤ Sous-section <i>Camphoratini</i>	88
➤ Sous-section <i>Serifluini</i>	89
3.2.1.2.3 Section <i>Tabidi</i>	91
3.2.1.2.4 Section <i>Plinthogali</i>	93
3.2.1.2.5 Section <i>Obscurati</i>	97
3.2.2 Genre <i>Lactifluus</i>	99
3.2.2.1 Sous-genre <i>Lactifluus</i>	99
3.2.2.1.1 Section <i>Lactifluus</i>	99
3.2.2.1.2 Section <i>Tomentosi</i>	99
3.2.2.2 Sous-genre <i>Lactariopsis</i>	100
3.2.2.2.1 Section <i>Albati</i>	100
3.2.2.3 Sous-genre <i>Piperati</i>	102
3.2.2.3.1 Section <i>Piperati</i>	102
3.3 Cartographies.....	104

Troisième partie La toxicité des lactaires et leurs atouts dans la recherche scientifique médicale.....

1 Toxicité et consommation des lactaires	111
1.1 Toxicité innée	111
1.2 Toxicité acquise	113
1.3 Toxicité par confusion	114

1.4	Conduite à tenir.....	116
2	Les lactaires : Au cœur de nombreuses recherches scientifiques	118
2.1	<i>Lactarius salmonicolor</i> dans la prévention des maladies cardiovasculaires	118
2.2	<i>Lactarius rufus</i> dans le traitement de la douleur.....	119
2.3	<i>Lactarius deterrimus</i> , l'espoir d'un nouveau traitement diabétique.....	119
2.4	Les lactaires, de futurs traitements anticancéreux.....	120
	Conclusion	123
	Bibliographie	127
-	Annexes -.....	151
-	Annexe 1 -.....	153
-	Annexe 2 -.....	163
-	Annexe 3 -.....	175



RESUME

Blandine BAS

Thèse soutenue le 24 novembre 2016

LES LACTAIRES EN FRANCHE-COMTE Généralités, Classification, Monographies, Cartographies, Toxicités, Recherches scientifiques

Les lactaires rassemblent à eux seuls plus de 500 espèces de champignons à lait dans le monde, dont plus d'une centaine sont rencontrées en Franche-Comté. Le Lactaire délicieux et le Lactaire sanguin sont les plus connus du public, grâce à leur lait rouge-orangé et leur abondance sur les étals des marchés méditerranéens.

Le Pharmacien fait partie des professionnels formés à la Mycologie. Il doit pouvoir identifier une espèce apportée à l'Officine, informer et éduquer la population sur la cueillette des champignons, les risques liés à leur consommation afin d'éviter les confusions et intoxications.

Cette thèse présente les généralités de la Mycologie des lactaires, la classification actuelle de cette famille et les clés de détermination des espèces. Le Pharmacien peut aussi s'aider des monographies des espèces présentes en Franche-Comté décrites dans cet ouvrage ainsi que des descriptions des différents arbres avec lesquels elles sont liées. La toxicité et les confusions avec certains lactaires sont aussi traitées, des conseils concernant la cueillette des champignons sont rappelés, de même que sont évoquées à titre informatif les découvertes scientifiques dont les lactaires font l'objet dans le domaine médicale.

Mots-clés : Lactaires, Franche-Comté, Mycorhize, Classification, Monographies, Cartographies, Champignons, Mycologie, *Lactarius*, *Lactifluus*, *Russulaceae*.