



**Université de Lille**

Ecole doctorale Science de la Matière, du Rayonnement et de l'Environnement

Laboratoire de Génie Civil et Géo-Environnement (LGCgE)

Année universitaire 2023-2024

Thèse de DOCTORAT

ETUDE TAXONOMIQUE ET ETHNOMYCOLOGIQUE DES MACROMYCETES  
EN REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

Thèse préparée et soutenue publiquement

Par Rellea Yolene KOUAGOU YAYORO

**Le 07 juin 2024**

En vue de l'obtention du grade de Docteur de l'Université de Lille

Discipline : Sciences agronomiques et écologiques

Spécialité : Biologie de l'environnement, des organismes, des populations, écologie

<b>Président du jury</b>	Ali Zaoui, PR	Université de Lille
<b>Directeur de thèse</b>	Pierre-Arthur Moreau, MCU, HDR	Université de Lille
<b>Rapporteurs</b>	Laurence Voutquenne-Nazabadioko, PR	Université de Reims
	Françoise Lohéziec – Le Dévéhat MCF, HDR	Université de Rennes
<b>Examineurs</b>	André Ledoux Njouonkou, Professeur associé	Université de Bamenda (Cameroun)
	Annabelle Deram, PR	Université de Lille
	Olga Diane Bombo-Yongo, PR	Université de Bangui (République Centrafricaine)
	Cony Decock, Maître de recherche	Université Catholique de Louvain (Belgique)
<b>Invité</b>	Régis Courtecuisse, PR retraité	

**Ce projet a reçu un soutien financier important du gouvernement français, notamment via le Service français de coopération et d'action culturelle (SCAC) de l'Ambassade de France à Bangui, en Centrafrique.**

## Remerciements

Un grand merci à mon mentor, le Professeur Régis Courtecuisse, pour m'avoir accueillie au sein de son équipe et pour m'avoir offert l'opportunité de travailler sur ce sujet passionnant. Je suis profondément reconnaissante pour votre disponibilité inestimable, votre patience, vos compétences exceptionnelles et vos conseils constructifs. Votre soutien a été essentiel à ma formation et à la réussite de cette étude.

J'adresse des remerciements chaleureux à mon Directeur de thèse, Docteur Pierre-Arthur Moreau, pour son attention portée à mes travaux, ses conseils avisés et son écoute attentive, qui ont joués un rôle prépondérant dans la réussite de cette thèse. Son énergie, son engagement et sa passion pour les champignons ont été des facteurs clés de motivation. Grâce à lui, j'ai appris à être rigoureuse dans le traitement de mes données, à adopter une approche méthodique dans mes recherches et à approfondir ma compréhension des concepts clés de la mycologie. Sa guidance et son expertise ont été des atouts précieux pour ma formation en tant que chercheuse.

Mes remerciements s'adressent aux membres du Comité de thèse : au Docteur André Ledoux Njouonkou, au docteur André De Kesel et à la Professeure Olga Diane Bombo-Yongo, qui ont bien voulu m'accompagner durant ces cinq années de thèse. Je leur suis reconnaissante pour leur disponibilité, leurs compétences et leurs conseils constructifs.

Je tiens à exprimer mes sincères remerciements à tous les membres du jury pour avoir accepté d'évaluer ce travail. En particulier, je voudrais remercier la Professeure Laurence Voutquenne-Nazabadioko, la Professeure Annabelle Deram, la Professeure Olga Diane Bombo-Yongo, la Docteure Françoise Lohézic – Le Dévéhat, le Professeur Ali Zaoui, le Docteur Cony Decock et le Docteur André Ledoux Njouonkou pour leur précieuse contribution.

Je remercie aussi les mycologues du LSVF pour avoir accepté de consulter et analyser quelques échantillons. Un remerciement particulier est adressé au Docteur Sylvain Dumez, dont les compétences exceptionnelles en analyses moléculaires ont grandement enrichi cette étude. Son engagement envers l'excellence scientifique et sa passion pour la mycologie ont non seulement contribué à la qualité de ce travail, mais ont également été une source d'inspiration pour moi. Je suis reconnaissante pour le temps précieux qu'ils ont consacré à ce projet, pour leur esprit critique constructif et pour leur enthousiasme à partager leur savoir. Je tiens à remercier particulièrement le Docteur Stéphane Welti, en tant que spécialiste de la mycologie,

apporté une expertise inestimable dans l'analyse des échantillons de macromycètes. Sa contribution à l'analyse des échantillons a grandement enrichi la qualité des données de recherche et a renforcé la crédibilité des résultats obtenus dans le cadre de cette thèse. Je tiens à remercier particulièrement le Docteur Stéphane Welti, en tant que spécialiste de la mycologie, apporté une expertise inestimable dans l'analyse des échantillons de macromycètes. Sa contribution à l'analyse des échantillons a grandement enrichi la qualité des données de recherche et a renforcé la crédibilité des résultats obtenus dans le cadre de cette thèse. Je remercie Monsieur Christophe Lécuru, son expertise dans le domaine des champignons sur le terrain a grandement enrichi mes recherches et m'a aidé à affiner mes idées. Je suis reconnaissante d'avoir eu l'opportunité de collaborer avec lui et d'apprendre de sa vaste expérience. Je tiens également à le remercier pour sa bienveillance et son encouragement tout au long de cette aventure académique.

Aux membres de l'équipe LSVF, qui ont toujours été là pour m'encourager avec un excellent sens de l'humour, un grand merci. En particulier aux camarades doctorants, à Martin, Laakri et Lara Maria, avec qui j'ai partagé ce parcours et traversé des hauts et des bas, je vous remercie pour vos soutiens et encouragements de tous les jours. Un merci particulier à Nicole, Alexandre, Sarah et Sébastien pour leurs encouragements constants. Enfin, à l'ensemble des membres de l'équipe, qui ont veillé à ce que je bénéficie en permanence du meilleur soutien tout en maintenant une ambiance joyeuse au sein du laboratoire.

J'aimerais également exprimer ma gratitude envers le Cercle des Naturalistes de Belgique, en particulier envers Bernard Clesse, Marcel Lecomte, Christine Everaert et Tino, pour leur précieux soutien, ainsi que pour les moments enrichissants passés lors de stages et de sorties sur le terrain qui ont grandement contribué à l'élargissement de mes connaissances.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude envers l'Université de Bangui, le projet d'Appui à la Recherche Forestière (ARF), l'Institut Centrafricain de Recherche Agronomique (ICRA), le Service de Coopération et d'Actions Culturelles (SCAC), ainsi que les équipes de terrain du dispositif de Mbaïki qui ont joué un rôle essentiel dans la collecte et la structuration des données. Je souhaite également rendre hommage au technicien forestier, Fidèle Baya, et à Gaston Kiki, passionné de la forêt, pour leur précieuse contribution à ce projet.

Je tiens à remercier chaleureusement toute l'équipe du laboratoire Hydrosciences Lavoisier de l'Université de Bangui en particulier son Coordonnateur le Docteur Éric Foto, ainsi que la Docteure Nicole Poumayé, Alafei Lama Janice, le Docteur Oscar Allhadin, Gildas

Doyemet, Barthel Koguengba, et sans oublier la Professeure Solange Makatia et le Docteur Igor Touckia pour leur soutien et leurs encouragements constants.

Je souhaite exprimer ma sincère reconnaissance envers mes amis et connaissances qui m'ont apporté un soutien moral précieux, que ce soit de près ou de loin. Je tiens à adresser un merci tout particulier à mes sœurs d'une autre mère, Ginette Yaguilomo, Aretha et à Enock Kokilo-Kongoua pour leur amitié inestimable. Un remerciement spécial va également aux femmes du Groupe du Parnasse en Belgique pour leur soutien inébranlable. Votre présence et votre encouragement ont été des sources d'inspiration tout au long de ce parcours.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à la famille Simillion, Emilienne et Emile, à Marianne Phillipou, ainsi qu'à la famille Hellin, Thibaut et Anne, pour leur soutien et leurs encouragements constants.

Je tiens à remercier chaleureusement ma famille, notamment ma maman Anne Marie Wazua, mon frère Simplicite, ma sœur Karla Christelle Kouagou, et Clavin Ketty, pour leur soutien moral et pour avoir pris soin de mes filles pendant mes absences. Un merci spécial à Alicia Zuzy Merveille de Dieu, à Megan Jessy De La Croix, à Mélanie Amélia Joyce, et à Emilienne Joséphine pour leur compréhension et leur patience face à mes absences.

L'aboutissement de ce travail a également été encouragé par de nombreuses discussions avec des amis issus de disciplines variées. Par respect et pour éviter d'en omettre, je choisis de ne pas citer de noms.

## Résumé

Organismes jouant un rôle crucial dans le fonctionnement des écosystèmes, dans tous les milieux et tous les domaines biogéographiques, les champignons présentent une diversité considérable. Cryptiques par nature (ils ne révèlent leur présence que de manière très discrète ou fugace), ils se montrent difficiles à étudier et à dénombrer. Des estimations évoquent plusieurs millions d'espèces, dépassant très largement la diversité végétale (celle-ci pourtant assez bien connue). Des pans entiers de la diversité fongique restent à découvrir et à explorer, ce qui constitue un enjeu et une urgence : un enjeu pour la société humaine en raison des innombrables implications fondamentales et appliquées de la connaissance du règne fongique et de ses membres ; une urgence liée à la dégradation accélérée des milieux naturels qui entraîne la grave crise de la biodiversité que l'on connaît.

Les régions tropicales, notamment en Afrique subsaharienne et en République centrafricaine, présentent un potentiel considérable en termes de diversité fongique. Cependant, ces régions sont largement sous-explorées, avec des connaissances limitées voire inexistantes sur la mycoflore locale. Les recherches actives sont rares en raison du manque d'experts sur place et des données disponibles sont souvent anciennes et fragmentaires.

Notre étude vise à combler ces lacunes en priorisant l'amélioration de la connaissance des macromycètes en République centrafricaine. Nous nous concentrons sur l'identification des espèces présentes, ainsi que sur leur utilisation par les populations locales, que ce soit pour l'alimentation, les propriétés médicinales ou dans le cadre des Produits Forestiers Non Ligneux (NWFP). En contribuant à cette connaissance, nous espérons également sensibiliser à l'importance de la préservation de ces ressources fongiques pour les écosystèmes et les communautés qui en dépendent. De juin à août 2019 et d'août à novembre 2020 (pendant deux saisons consécutives), une étude de terrain a permis la collecte de macromycètes sur le dispositif forestier permanent de M'Baïki (en tout, 285 espèces, réparties en 38 familles et 16 ordres). Bien que les déterminations n'aient pas toutes atteint le rang spécifique, les Tricholomatales, les Agaricales, les Polyporales semblent représenter les groupes dominants. L'étude des spécimens a mis en jeu des techniques taxonomiques classiques (macro- et micromorphologie) et moléculaires. Le séquençage de marqueurs génétiques et l'étude phylogénétique de quelques spécimens ont permis de mettre en évidence une espèce nouvelle pour la Science (dans le genre *Cookeina* – Pezizales, *Sarcoscyphaceae*) et de préciser la systématique des espèces mal connues (le genre nouveau *Microporellopsis* – Polyporales, *Fibroporiaceae* – est proposé pour accueillir l'espèce rarissime *Lignosus dimiticus*, redécrite avec précision à cette occasion). D'autres

taxons (une dizaine) sont décrits en détail et illustrés, pour la première fois dans plusieurs cas, avec une contribution importante à l'inventaire des champignons centrafricains.

Par ailleurs, une enquête ethno-mycologique a été menée auprès de 202 habitants dans les régions de M'Baïki et Boukoko. A cette occasion, on a pu identifier 53 taxons utilisés comme aliment, et mettre en évidence des variations significatives dans les connaissances mycologiques traditionnelles, variations influencées par l'âge, l'ethnie, le sexe et les activités de chaque individu.

Notre étude, localisée à l'échelle du territoire centrafricain, a montré qu'un grand nombre d'espèces peut être attendu dans les forêts et autres milieux naturels locaux ; elle souligne l'importance de la poursuite des recherches mycologiques. Il faut encore améliorer grandement la connaissance de la diversité fongique ; il reste aussi à affiner l'approche écologique sur chacun des taxons présents, pour une meilleure compréhension de leur rôle au sein des écosystèmes, étape indispensable pour envisager la préservation de leur équilibre et de leur conservation.

**Mots clés :** *Cookeina* ; Diversité fongique ; Dispositif forestier de M'Baïki ; Ethnomycologie ; *Microporellopsis* ; Taxonomie.

## Abstract

Playing crucial roles in ecosystem functioning, in every natural situation and every biome, Fungi exhibit huge diversity. Cryptic by nature (they show only in a very shy or fugacious manner) they are difficult to study or to number. Recent evaluations predict millions of species, thus clearly surpassing Plant diversity (which is otherwise rather well known). Whole sections of fungal diversity remain to be discovered and studied, this representing a goal and an emergency: a goal for Human society because innumerable fundamental and applied implications of the knowledge of fungal kingdom; an emergency associated with increasing destruction of natural environments resulting in the current dramatic biodiversity crisis.

Organizing priorities to face such an immense task is not easy; clearly, tropical regions remain mostly under-explored, although potential related diversity is huge (in correlation with climates, habitat and host diversity, among other reasons).

In sub-Saharan Africa, knowledge about Fungi is limited, absent by place, often ancient, and current research is rare, due to the low number of local experts.

In Central African Republic (CAR), only rather old and very fragmentary data are available. As elsewhere, potentialities are astonishing; incidentally, local populations actually use some species as food, medicine, or under the scope of Non Wood Forest Products (NWFP). The aim of our study answers those different points, offering a contribution to improve the knowledge of Macromycetes.

From 2019, June to August and from 2020, August to November (thus during two consecutive seasons), a field study dealt with Macromycetes collections upon the permanent forestal device at M'Baïki (yielding 285 species, covering 38 families and 17 orders). If identification has not been made at specific level for all specimens, Tricholomatales, Agaricales and Polyporales seem to represent the major groups. The study of specimens involved classical taxonomic methods (macro- and micromorphology) and also molecular tools. Sequencing and phylogenetical studies of some specimens yielded a species new to Science (in the genus *Cookeina* – Pezizales, *Sarcoscyphaceae*) and urged new placements (the new genus *Microporellopsis* – Polyporales, *Fibroporiaceae* – is proposed to host the very rare *Lignosus dimiticus*, redescribed in all details at this occasion –). A dozen of other taxa are described and illustrated in details (for the first time for some of them), building an important contribution to the CAR fungal inventory.

On the other hand, an ethno-mycological investigation has been conducted by 202 local people in the M'Baïki and Boukoko regions. During this investigation, 53 taxa have been

identified as being used as food, and significant discrepancies have been pointed out in traditional mycological knowledge of the population, depending on age, ethnical origin, sex and duties of every single individual.

Our study, very localized at the central african territory level, showed that a great number of species may be expected in forests and other local environments; it emphasizes the necessity of continuing mycological research. The knowledge of fungal diversity still badly need to be improves ; another remaining topic is to deal with ecology of each of the identified species, to improve our understanding of their role within ecosystems, an crucial step to consider preservation of ecological balance within each environment and conservation of natural sites.

**Keywords** : *Cookeina* ; Ethnomycology ; Fungal diversity ; M’Baïki forestal permanent device ; *Microporellopsis* ; Taxonomy.

## Table des matières

Remerciements .....	3
Résumé .....	6
Abstract.....	8
Liste des abréviations/sigles/acronymes.....	13
Liste des figures.....	8
Liste des tableaux .....	14
Introduction générale.....	16
Partie I. La mycologie en Afrique, avec un accent sur la République Centrafricaine : une introduction à la Mycologie.....	20
I-1. Histoire de la mycologie : de l'antiquité à nos jours.....	21
1.1. Diversité.....	22
1.2. Domaines d'incidence et d'impact.....	26
I-2. Exploration de la mycologie en Afrique tropicale : un aperçu de la diversité fongique.....	28
2.1. Période coloniale .....	28
2.2. Période des indépendances .....	30
I-3. Exploration fongique en République Centrafricaine : découvertes, biodiversité et applications	35
Partie II. Contribution aux connaissances taxonomique et écologique de la diversité fongique.....	38
II-1. Milieu d'étude .....	39
1.1. Cadre général d'étude .....	39
1.1.1. Données physiques.....	40
1.2.2. Données biologiques.....	41
1. 2. Choix du site .....	43
II-2. Méthodes .....	46
2.1. Prospection de terrain .....	46
2.2. Préparation du matériel (en RCA) .....	49
2.3. Conservation des champignons .....	50
2.4. Observation microscopique des champignons en laboratoire et biologie moléculaire...	50
2.4.1. Microscopie à l'Université de Bangui.....	50
2.4.2. Microscopie à l'Université de Lille .....	51
2.4.3. Analyse moléculaire .....	51
2.4.3. Bio-informatique .....	53
2.5. Difficultés rencontrées .....	53
II-3. Résultats .....	55
3.1. Diversité taxonomique.....	55

3.2. Approche écologique : comparaisons entre situations écologiques, diversité et types trophiques.....	57
3.2.1. Relations statistiques entre les espèces et les variables écologiques .....	57
3.2.2. Analyse écologique des localités et parcelles .....	59
3.3. Résultats des observations et des analyses moléculaires .....	61
3.3.1 Article 1: la réévaluation de <i>Lignosus dimiticus</i> .....	97
3.3.2. Article 2 : Le genre <i>Cookeina</i> en République centrafricaine.....	117
II-4. Discussion générale et perspectives .....	143
4.1. Diversité des champignons étudiés.....	143
4.2. Hypothèses sur l'état de connaissances des champignons.....	144
4.3. Hypothèses sur le rôle des champignons dans l'écosystème .....	145
Partie III : Les champignons dans les contextes culturels : contribution ethnomycologique.....	146
III-1. L'ethnomycologie africaine .....	147
III-2. Ethnomycologie en République Centrafricaine .....	151
III-3. Découvertes ethnomycologiques au cœur des traditions : enquête personnelle .....	158
2.1. Récoltes des champignons.....	159
2.2. Enquêtes sur les traditions et usages des champignons .....	159
2.3. Analyse des données.....	160
2.3.1. Analyse qualitative .....	160
2.3.2. Analyse quantitative .....	161
III-3. Résultats et discussion .....	162
3.1 Diversités des champignons comestibles .....	162
Usage médicinal .....	170
III.5. Écologie des champignons comestibles .....	174
5.1. Approche écologique.....	174
5.2. Phénologie et saisonnalité.....	175
3.2. Echantillonnage des données .....	176
3.3. Analyse des données.....	178
3.3.1. Corrélation entre les variables étudiées .....	178
3.3.2. Corrélation entre les individus.....	180
3.3.3. Analyse de la connaissance des champignons par rapport aux caractéristiques des populations .....	181
3.3.4. Analyse des usages des champignons selon les caractéristiques des populations .....	187
3.3.5. Analyse de l'ensemble des individus interrogés.....	190
III.6. Caractéristiques sociales.....	193
6.1. Les profils d'utilisation.....	193

6.1.1. Variabilité des connaissances .....	193
6.1.2. Variabilité des connaissances selon le niveau d'éducation.....	193
6.1.3. Variabilité des connaissances selon les sexes.....	195
6.1.4. Variabilité des connaissances selon les activités .....	195
6.1.5. Variabilité entre les villages étudiés .....	196
6.2. Influence des interactions culturelles.....	197
6.3. Intoxication par les champignons .....	199
III. 7. Conclusion ethnomycologique .....	202
Partie IV : Discussion générale et perspective .....	203
IV.1. Bilan de l'expérience.....	204
IV.2. Collaborations entre états.....	205
IV.3. Besoins et moyens à mettre en œuvre pour des projets similaires .....	207
VI.4. Enjeux scientifiques, économiques, sociétaux .....	208
VI.5. Attentes de la communauté scientifique, des politiques (économie), des populations.....	210
Conclusion.....	212
Références bibliographiques .....	214
Annexes.....	234
Annexe 1 : Fiche de description macroscopique	
Annexe 2 : Liste des récoltes	
Annexe 3 : Représentation des espèces par localité et parcelles	
Annexe 4 : Fiches descriptives	
Annexe 5 : Fiche d'enquête sur les connaissances traditionnelles et usages des macromycètes	
Annexe 6 : Analyse des données de l'enquête ethnomycologique	
Annexe 7 : Base des données des enquêtes ethnomycologiques	
Annexe 8 : les noms locaux des champignons	
Annexe 9 : Illustrations de champignons comestibles de RCA	

## Liste des abréviations/sigles/acronymes

COMIFAC	Commission des Forêts d'Afrique Centrale
RCA	République Centre Africaine
CODMA	Committee for the Development of Mycology in Africa
FAO	Food and Agriculture Organization
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
NWFP	Non-Wood Forest Products
COMIFAC	Commission des Forêts d'Afrique Centrale
RCA	République Centre Africaine
FAO	Food and Agriculture Organization
PNUD	Programme des Nations unies pour le développement
NWFP	Non-Wood Forest Products
ARRF	Application de la Recherche à l'Aménagement des Ressources Forestières et Faunistiques
MEFCP	Ministre des Eaux, Forêts, Chasses et Pêches
CIRAD	Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
DFPM	Dispositif Forestier Permanent de Mbaïki

## Liste des figures

Figure 1 : <i>Ascomycota</i> .....	23
Figure 2 : <i>Basidiomycota</i> .....	25
Figure 3 : Carte de la République Centrafricaine, zone d'étude Lobaye .....	39
Figure 4: Les produits forestiers non ligneux .....	42
Figure 5: Localisation et présentation du dispositif de Mbaïki.....	45
Figure 6: Réalisation d'une sporée.....	49
Figure 7 : Ascomes de <i>Cookeina spp</i> .....	50
Figure 8 : Diversité des macromycètes récoltés.....	56
Figure 9 : Répartition graphique des variables.....	58
Figure 10: Comparaison écologique des localités et parcelles étudiées.....	60
Figure 11 : a/photos de <i>Dentipellicula</i> .....	65
Figure 12 : a/ photos de <i>Ceriporiopsis sp.</i> .....	68
Figure 13: a/ photos de <i>Leiotrametes inaequabilis</i> .....	72
Figure 14 : a) photos de <i>Earllliela sp.</i> .....	75
Figure 15: a) photo de <i>Fuscoporia</i> .....	78
Figure 16: a) photos de <i>Microporus nigroglaber</i> .....	82
Figure 17 : ab) photos de <i>Lignosus sacer</i> .....	86
Figure 18 : a ; b/ photos de <i>Artolenzites palisotii</i> .....	89
Figure 19: a/ photos de <i>Panus sp.</i> .....	92
Figure 20 : Localisation de la zone d'étude .....	158
Figure 21 : Diversité des champignons comestibles du dispositif permanent forestier .....	162
Figure 22: les champignons à usage médicinal .....	171
Figure 23 : Analyse des relations entre populations et usages.....	182
Figure 24 : Analyse des relations entre populations et usages.....	186
Figure 25 : Distribution des variables liée à l'usage des champignons .....	189
Figure 26 : Analyse des variables liée à l'usage des champignons.....	191

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Méthodologie d'échantillonnage pour l'étude de la diversité des macromycètes..	48
Tableau 2 : Fréquence et périodes des visites sur les sites d'étude .....	48
Tableau 3 : spécimens récoltés et analysés .....	63
Tableau 4 : Caractéristiques sociales des utilisateurs.....	176
Tableau 5 : Connaissance sur les champignons comestibles .....	178
Tableau 6 : Corrélacion entre les variables relatives aux usages et connaissances mycologiques des populations interrogées. ....	179
Tableau 7 : Corrélacion entre les tribus .....	180
Tableau 8 : Liste des champignons alimentaires et médicinaux .....	172

# **Introduction générale**

---

## **Introduction générale**

La biodiversité, qui englobe la variété des formes de vie sur notre planète, des gènes aux écosystèmes, est au cœur des discussions et des préoccupations à la fois scientifiques et politiques. Elle constitue le tissu vital de notre planète, assurant la survie et le bien-être des êtres vivants, y compris les humains (Lamotte, 1994). Toutefois, malgré son importance, la biodiversité fait face à des menaces sans précédent. C'est un champ vaste et complexe qui nécessite des études rigoureuses pour une compréhension approfondie. Chaque espèce joue un rôle dans l'équilibre et le fonctionnement de son écosystème. Comprendre cet équilibre est essentiel pour la conservation. Avec le changement climatique, la déforestation, et d'autres perturbations anthropiques, il est impératif d'identifier ces menaces et de mettre en œuvre des mesures adéquates pour la protection de la biodiversité.

La biodiversité et les êtres humains sont intrinsèquement liés. L'état des connaissances sur la biodiversité globalement et malgré les avancées scientifiques, de vastes régions du monde, comme l'Afrique, demeurent sous-étudiées. On souligne les impacts variés des politiques sectorielles sur la biodiversité, allant de l'exploitation non durable des ressources à la nécessité d'une meilleure gestion des ressources biologiques. Peu de pays ont adopté des politiques globales sur la biodiversité et même, lorsque des lois existent pour protéger les zones conservées, elles ne sont souvent pas appliquées efficacement. Les systèmes juridiques relatifs à la propriété foncière et l'aménagement du territoire sont cruciaux, mais leur manque d'adéquation avec les besoins de la biodiversité est une lacune majeure dans de nombreux pays (FAO). Une planification plus efficace est nécessaire pour allier production et conservation dans des zones agroécologiques spécifiques. Les pressions économiques, la pauvreté et les besoins commerciaux posent des défis supplémentaires à la conservation durable de la biodiversité. Trouver des moyens de minimiser les impacts négatifs sur la biodiversité sans surcharger les gouvernements est un défi clé.

La conservation de la biodiversité concerne particulièrement les populations locales qui dépendent des ressources naturelles pour leur survie et leurs pratiques culturelles. L'intégration des connaissances et pratiques autochtones dans la conservation de la biodiversité est un aspect fondamental. Cet aspect revêt une importance particulière dans la mesure où il s'agit de reconnaître et de valoriser les savoirs traditionnels, tout en répondant aux besoins de développement durable. Les communautés locales et autochtones possèdent souvent une compréhension détaillée des écosystèmes locaux, acquise au fil des générations. Cette

connaissance peut être essentielle pour identifier les espèces clés, comprendre les dynamiques écologiques, et gérer les ressources de manière durable (COMIFAC, 2008).

La situation en Afrique centrale concernant la gestion des concessions forestières et la biodiversité est effectivement complexe et en évolution. Le fait que, la région abrite le deuxième plus grand massif de forêts tropicales humides au monde, souligne son importance pour la biodiversité mondiale.

Depuis une décennie, les pays de cette région ont effectivement accéléré l'intégration de la biodiversité dans la gestion des concessions forestières (COMIFAC, 2010). Cela est largement dû à l'utilisation croissante du plan d'aménagement, un outil qui aide à gérer les ressources forestières de manière plus durable et responsable. Ces plans d'aménagement sont de plus en plus adoptés dans le cadre des nouvelles politiques et législations forestières développées par les pays (Cameroun, Gabon, République Démocratique du Congo, République Centrafricaine, Guinée équatoriale, Rwanda, Sao-Tome, Tchad).

Cependant, on note l'exclusion des champignons de ces plans d'aménagement (Dejene *et al.*, 2017 ; Gryzenhout *et al.*, 2010). Cette omission est significative car les champignons jouent un rôle important dans les écosystèmes forestiers. Ils contribuent à la décomposition de la matière organique, ce qui est essentiel pour le recyclage des nutriments dans le sol. De plus, de nombreuses espèces de champignons forment des symbioses avec les plantes, aidant à l'absorption des nutriments et à la résistance aux maladies.

L'exclusion des champignons dans les plans d'aménagement pourrait donc avoir des conséquences négatives sur la santé et la résilience globale des forêts. Pour une gestion forestière véritablement durable et complète, il serait pertinent de considérer tous les aspects de la biodiversité, y compris les champignons, qui sont souvent négligés malgré leur importance écologique (Milenge *et al.*, 2020). Les études sur la biodiversité ont tendance à se concentrer sur des groupes plus "visibles" et familiers, comme les plantes et les animaux. Les champignons, bien qu'omniprésents, sont souvent moins visibles et donc moins étudiés (Gryzenhout *et al.*, 2010, Piepenbring & Yorou, 2017).

Cette situation souligne la nécessité d'une approche plus holistique de la conservation de la biodiversité, qui prenne en compte non seulement les arbres et la faune sauvage, mais aussi les organismes moins visibles mais tout aussi essentiels comme les champignons.

On estime qu'il existe 2,2 millions (Hawksworth, 2017) d'espèces de champignons, mais seule une petite fraction d'entre elles a été décrite scientifiquement. Cette grande diversité est souvent sous-estimée dans les études sur la biodiversité.

Les champignons entretiennent de nombreuses interactions avec d'autres organismes, allant de relations symbiotiques bénéfiques à des relations pathogènes. Ignorer les champignons, c'est ignorer une grande partie des interactions écologiques.

Outre leur rôle écologique, les champignons ont une grande importance pour l'humanité. Ils sont utilisés comme nourriture, médicaments, et dans divers processus industriels. Comprendre leur biodiversité est donc aussi nécessaire pour notre bien-être (Willis, 2018) et notre économie. Les champignons sont des organismes très méconnus, ils passent leur vie bien cachée au sein des différents substrats et ils ne sont observés que lorsqu'ils produisent des spores, ce qui est parfois rare pour certaines espèces. Cependant en raison de leur nature discrète et complexe, les macromycètes ont été sous étudiés dans cette région d'Afrique.

Tout comme les plantes et les animaux, les champignons sont également menacés par des activités humaines telles que la déforestation, la pollution et le changement climatique (Gryzenhout *et al.*, 2010 ; Piepenbring & Yorou, 2017). Ne pas les inclure dans les données sur la biodiversité revient à négliger une partie de la crise de la biodiversité. On pourrait dire que pour avoir une image complète de la biodiversité et des processus écologiques, il est impératif d'inclure les champignons dans nos études et nos considérations de conservation. Cette lacune est d'autant plus préoccupante en Afrique, où la biodiversité est riche, mais face à de nombreuses menaces. La mycologie, une branche souvent négligée de la biologie, mérite une attention particulière, surtout dans des régions peu étudiées comme la République Centrafricaine (RCA). L'ethnomycologie, quant à elle, se focalise sur l'étude des relations entre les peuples et les champignons, qu'ils soient utilisés comme nourriture, médecine, ou dans des rituels culturels. Depuis mon enfance, la nature m'a toujours fasciné. Les forêts riches, les plantes verdoyantes et le monde mystérieux qui vit sous nos pieds ont suscité en moi une curiosité insatiable. Cependant, c'est la découverte des champignons en particulier durant mon parcours de botaniste qui a marqué le début de mon voyage dans le monde de la mycologie. Chaque champignon, avec ses formes, ses couleurs et ses textures variées est une merveille de la nature. En apprenant davantage sur leur biologie, j'ai été étonnée de découvrir à quel point les champignons jouent un rôle indispensable dans l'équilibre de nos écosystèmes. Ils décomposent la matière organique, forment des symbioses avec les plantes et ont même des relations complexes avec les animaux. Mon intérêt pour la mycologie a été renforcé par les

récits de personnes utilisant des champignons à des fins médicinales ou culinaires. Les traditions anciennes, transmises de génération en génération, montrent comment les champignons sont profondément ancrés dans la culture et l'histoire de nombreuses sociétés Yorou *et al.* (2002), Eyi Ndong, 2011. Ma quête de connaissance m'a conduit à poursuivre des études formelles en mycologie. Chaque cours, chaque expédition sur le terrain, chaque spécimen étudié m'a rapproché de la compréhension du rôle vital que jouent les champignons dans notre monde.

Cette prise de conscience m'a incité à me consacrer à l'étude des champignons, en reconnaissant le potentiel inexploité qu'ils offrent, que ce soit en termes de découverte de nouvelles espèces ou de compréhension des traditions ethnomycologiques.

Cette thèse explore un large éventail de sujets liés à la mycologie et à la biodiversité fongique en République Centrafricaine. Elle est structurée en trois parties.

La première partie jette les bases en présentant des notions fondamentales de mycologie, puis examine l'état actuel de la recherche en mycologie en Afrique, en mettant l'accent sur la situation en République Centrafricaine. Elle contextualise également la biodiversité fongique en RCA en tenant compte de son environnement naturel.

La deuxième partie se concentre sur la méthodologie et les résultats de la recherche. Elle décrit en détail les méthodes utilisées pour collecter, identifier et analyser les champignons en RCA. Les résultats, y compris les espèces et les genres identifiés, sont présentés de manière exhaustive, contribuant ainsi à enrichir la connaissance de la biodiversité fongique dans cette région.

La troisième partie explore le domaine de l'ethnomycologie et examine l'importance des champignons dans les communautés africaines en général, ainsi qu'en RCA en particulier. Elle détaille les enquêtes personnelles menées, présente les données recueillies et propose des interprétations sur les rôles culturels, sociaux *et* alimentaires des champignons dans ces populations.

Dans l'ensemble, cette thèse offre une approche holistique de la mycologie en RCA, en combinant des aspects scientifiques, écologiques et ethnographiques pour fournir une vision complète de la diversité des champignons et de leur importance dans cet environnement spécifique. Cette thèse se conclue par une synthèse générale, les perspectives et le bilan des expériences.

**Partie I. La mycologie en Afrique,  
avec un accent sur la République  
Centrafricaine : une introduction à la  
mycologie**

---

## **I-1. Histoire de la mycologie : de l'antiquité à nos jours**

La mycologie, l'étude des champignons, est fascinante et riche en développements. Historiquement considérée comme une branche de la botanique, avant le 19<sup>e</sup> siècle, les champignons étaient considérés comme un groupe de plantes sans fleurs « cryptogames ». Les sporophores, en tant qu'appareil reproducteur de ces organismes, étaient utilisés pour l'alimentation, la médecine et leurs effets hallucinogènes depuis l'Antiquité.

Le terme « mycologie » a été inventé en 1836 par M.J. Berkeley, lorsque les champignons ont commencé à être reconnus comme un règne à part entière. La mycologie a été reclassée comme un domaine indépendant après la découverte en 1969 de la relation étroite entre les champignons et les animaux. Des pionniers de la mycologie tels que Elias Magnus Fries, Christian Hendrik Persoon et Anton de Bary ont grandement contribué à ce domaine.

La mycologie s'est considérablement développée avec les avancées de la biochimie moderne et de l'analyse de l'ADN. Contrairement aux plantes, les champignons sont hétérotrophes et possèdent des parois cellulaires composées de chitine. L'analyse de l'ADN a révélé une relation plus étroite avec les animaux qu'avec les plantes.

Au fil du temps, la mycologie a pris de l'importance dans divers secteurs, notamment en agriculture, toxicologie et pharmacologie. Les mycologues étudient aussi les rôles symbiotiques des champignons, ainsi que leur capacité à produire des toxines et des antibiotiques. Ils sont également impliqués dans le développement de produits pharmaceutiques, de techniques de bioremédiation et dans l'étude des propriétés des champignons dans des domaines tels que la fermentation et la production alimentaire.

L'histoire de la mycologie montre que les champignons ont joué un rôle crucial dans les civilisations humaines à travers les âges. De leur utilisation dans les pratiques religieuses et spirituelles de l'antiquité à leur rôle dans les innovations modernes, dans l'alimentation et le domaine thérapeutique et les matériaux de construction à base de mycélium (Gazal, 2023).

Le règne fongique, ou Fungi, est l'un des cinq règnes principaux de la classification biologique. Il englobe une vaste diversité d'organismes eucaryotes qui se distinguent par leur mode de nutrition hétérotrophe. Contrairement aux plantes qui synthétisent leur propre nourriture par photosynthèse, les champignons sont hétérotrophes, absorbant leur nourriture de sources externes. Ils se nourrissent principalement de matière organique en décomposition, jouant un rôle capital dans le recyclage des nutriments dans les écosystèmes. Les champignons

sont les représentants les plus connus de ce règne, mais il comprend également des organismes moins familiers tels que les moisissures et les levures.

### **1.1.Diversité**

La diversité du règne fongique est impressionnante, et on estime qu'il existe entre 2,2 millions d'espèces de champignons dans le monde, bien que de nombreuses espèces restent encore à découvrir (Hawksworth, 2017). Les champignons présentent une variété de formes et de modes de vie, allant des champignons unicellulaires microscopiques aux grands sporophores visibles à l'œil nu. Ils peuvent coloniser divers habitats, de la terre aux milieux aquatiques en passant par les substrats. Ce qui nous intéresse dans cette étude, ce sont les macromycètes du groupe de *Ascomycota et Basidiomycota*. Ce groupe, avec *Ascomycota*, constitue le sous-règne Dikarya, souvent désigné comme les "champignons supérieurs".

- ***Ascomycota***

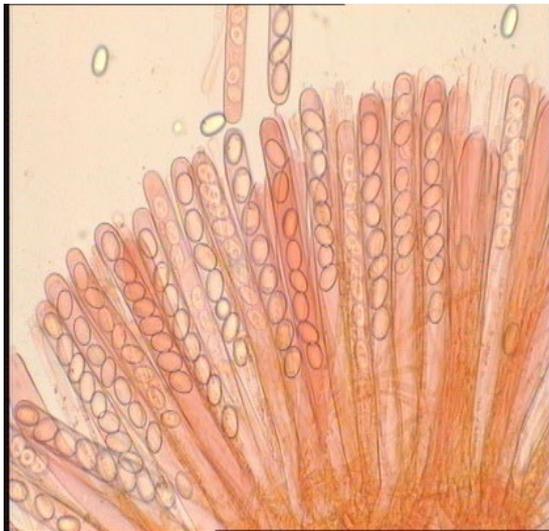
Les *Ascomycota*, sont un phylum important du règne fongique, c'est le plus grand phylum comprenant plus de 64 000 espèces. Ce groupe se distingue par l'asque, une cellule en forme de sac où se forment des spores, appelées ascospores. C'est un groupe très important pour l'homme, fournissant des sources d'antibiotiques, de fermentation du pain, des boissons alcoolisées et du fromage. De nombreuses espèces d'*Ascomycota* sont également pathogènes pour les animaux, les humains et les plantes. La diversité et l'importance du groupe sont de plus en plus reconnues grâce aux analyses ADN et phylogénétiques modernes. Ce groupe comprend des organismes aussi variés que les moisissures, les truffes, les morilles, et certaines levures. Les *Ascomycota* jouent de nombreux rôles écologiques, comme la décomposition de la matière organique, et la participation à des symbioses avec des plantes (la formation de mycorhizes) et des animaux.



a



b



c



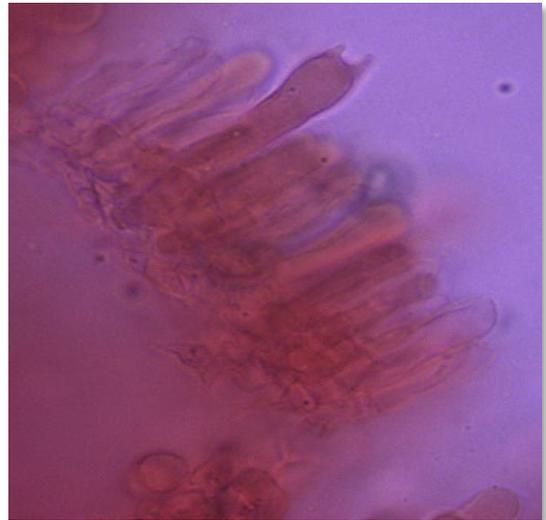
d

**Figure 1 : Ascomycota a, b,) Ascomes de *Cookeina* spp, c) asques de *Cookeina* sp d) Ascomes de *Phillipsia domingensis* (Source : Kouagou Yayoro)**

## - *Basidiomycota*

Les *Basidiomycota*, connus sous le nom de champignons basidiomycètes, forment un phylum important et diversifié du règne des Fungi. Les *Basidiomycota* comprennent des organismes tels que les agarics, les polypores, les bolets, les chanterelles. Les *Basidiomycota* sont généralement des champignons filamenteux composés d'hyphes, et ils se reproduisent sexuellement par la formation de cellules terminales en forme de massue appelées basides, qui portent normalement des méiospores (généralement quatre) appelées basidiospores. Cependant, certains *Basidiomycota* se reproduisent de manière strictement asexuée. Selon la classification de 2007 adoptée, les *Basidiomycota* comprennent trois sous-phyla (*Pucciniomycotina*, *Ustilaginomycotina*, *Agaricomycotina*). Les *Basidiomycota* étaient estimés à 1948 genres, dans quatre sous-phyla, 18 classes, 68 ordres, 241 familles et 41 270 espèces (Mao *et al.*, 2022). Le phylum est estimé avoir divergé il y a environ 530 millions d'années. Les classifications plus récentes ont introduit de nouveaux ordres et classes pour refléter les découvertes basées sur les études phylogénétiques et les analyses ADN (Hawksworth, 2017, Lucking *et al.*, 2021).

Ils jouent un rôle indispensable dans divers processus écologiques et sont d'une grande importance pour l'homme, notamment dans les domaines de la médecine, de l'alimentation et de la biotechnologie. Les *basidiomycota* englobent une grande variété de champignons, y compris les champignons comestibles, les champignons vénéneux, et de nombreux agents de décomposition du bois. Ils sont essentiels pour la décomposition de la matière ligneuse, contribuant au cycle des nutriments dans les forêts. Beaucoup d'entre eux forment également des ectomycorhizes.



c

d

Figure 2 : *Basidiomycota*. a,b,c : basidiome de *Echinochaete* sp, de *Agaricus* sp. et de *Coprinellus* sp. ; d) portion d'hyménium avec basides (Photos Kouagou Yayoro)

## 1.2. Domaines d'incidence et d'impact

Les champignons ont vraisemblablement fait leur première apparition il y a environ un milliard d'années. Ils ont accompagné les premiers écosystèmes terrestres, comme en témoignent les structures fongiques trouvées dans les plus anciens fossiles de plantes il y a 850 MA. Les champignons jouent un rôle clé dans les écosystèmes en tant que décomposeurs de matière organique, y compris des feuilles, des branches et même des animaux morts. Ce processus est indispensable car il recycle les nutriments et aide à la formation d'humus.

**Symbiose avec les plantes :** Les champignons forment des associations symbiotiques avec les plantes, notamment à travers les mycorhizes, des structures mixtes composés d'une racine fine de plante et de filaments fongiques. Dans la symbiose mycorhizienne, les plantes reçoivent une aide pour absorber des nutriments indispensables (comme le phosphore et l'azote) et de l'eau du sol, tandis que les champignons reçoivent le carbone produit par la photosynthèse des plantes (De Tederloo *et al.*, 2014, Miyamoto, 2014, Piepenbring, 2015).

**Pathogènes :** Certains champignons peuvent être pathogènes. Ils peuvent causer des maladies chez les plantes, affectant parfois gravement les cultures agricoles et les forêts. Chez les animaux, y compris les humains, certains champignons pathogènes sont responsables des mycoses.

**Biodiversité et réseaux alimentaires :** Les champignons contribuent à la biodiversité des écosystèmes. Ils servent de nourriture pour de nombreux organismes, y compris des insectes, des petits mammifères et même d'autres champignons. Ils jouent un rôle clé dans les réseaux alimentaires et aident à maintenir l'équilibre écologique.

**Indicateurs de santé de l'écosystème :** La présence ou l'absence de certains types de champignons peut servir d'indicateur de la santé d'un écosystème. La présence de certaines espèces de champignons peut indiquer un sol sain et bien équilibré, tandis que l'absence de ces espèces peut signaler des problèmes environnementaux.

**Changements climatiques et pollution :** Les champignons peuvent également jouer un rôle dans l'atténuation des changements climatiques et la gestion de la pollution. Certains peuvent absorber et stocker des polluants, tandis que d'autres peuvent aider à décomposer et à nettoyer les contaminants du sol. Les champignons sont des acteurs indispensables dans les écosystèmes, contribuant à la santé des sols, à la biodiversité, à la régulation des maladies.

**Usage des champignons** : dans les anciennes civilisations, les champignons étaient déjà reconnus pour leur importance, tant pour leurs avantages potentiels que pour leurs risques inhérents. En Égypte antique, par exemple, des preuves indiquent l'utilisation des champignons à des fins médicinales et peut-être même dans des rituels religieux. En Asie, les champignons étaient intégrés dans la médecine traditionnelle et la cuisine, reconnaissant leur potentiel polyvalent. Dans les civilisations de la Grèce et de Rome anciennes, il existait une compréhension claire de la distinction entre les champignons comestibles et toxiques, témoignant d'une connaissance précoce de la reconnaissance des champignons. Cette partie nous renvoie dans la troisième partie de cette étude consacrée à l'ethnomycologie.

Dans les temps modernes, les champignons ont pris une importance croissante dans divers secteurs, notamment dans la médecine et l'industrie. La découverte de la pénicilline par Alexander Fleming en 1928 a démontré le potentiel énorme des champignons dans le domaine de la santé. De plus, leur rôle dans les processus de fermentation est fondamental dans des industries telles que la brasserie, la vinification et la production de biocarburants. Les champignons jouent également un rôle clé dans la bioremédiation, offrant des solutions innovantes pour le nettoyage des sites contaminés.

Les champignons ont un large domaine d'incidence et d'impact dans les écosystèmes et dans la vie quotidienne. Le rôle des champignons dans la nature et dans la vie humaine est vaste et multifonctionnel. Leur importance ne peut être sous-estimée, que ce soit d'un point de vue écologique, économique ou culturel.

## **I-2. Exploration de la mycologie en Afrique tropicale : un aperçu de la diversité fongique**

L'Afrique tropicale est une région écologiquement diversifiée, abritant une multitude d'habitats, allant des forêts tropicales humides aux savanes arides (Eyi Ndong *et al.*, 2011). Cette diversité d'habitats crée des conditions propices à la prolifération des macromycètes, en faisant une région d'une grande importance pour l'étude de leur taxonomie (Gryzenhout *et al.*, 2010 ; 2012 ; Degreef *et al.*, 2016 a). Cette région abrite de nombreux champignons symbiotiques et décomposeurs de biomasse ligneuse, jouant un rôle indispensable dans les écosystèmes forestiers. Cependant, les informations sur la distribution de la biodiversité fongique restent encore fragmentaires.

### **2.1. Période coloniale**

L'histoire de la mycologie en Afrique a débuté avec la colonisation, marquée par l'arrivée de coopérants européens. Depuis le début du 19<sup>e</sup> siècle, certaines régions d'Afrique ont fait l'objet d'explorations mycologiques, leurs champignons étant étudiés dans plusieurs pays européens comme l'Allemagne, la Belgique et la France.

Les connaissances taxonomiques ont été scientifiquement documentées par des naturalistes européens qui ont eu l'opportunité d'étudier les récoltes africaines (Beeli, 1926 ; 1928 ; 1936 ; Heim, 1936 ; 1942 ; 1952, 1967 a, 1967 b, 1967 c, 1967 d ; 1969 a, 1969 b 1969 c ; Cailleux, 1968, 1969 a, 1969 b, 1970, 1971 ; Pegler & Rayner, 1969 ; Pegler, 1977 ; Zoberi, 1973 ; 1979). Ces études ont souvent été les premières à apporter une reconnaissance scientifique aux connaissances traditionnelles, contribuant ainsi à une meilleure compréhension globale de la biodiversité fongique du continent. Les recherches de ces scientifiques ont aidé à cataloguer et à classer les champignons africains, jetant ainsi les bases pour des études ultérieures en mycologie, écologie et conservation.

Après la Seconde Guerre mondiale, un nombre significatif de mycologues et de phytopathologistes ont été dépêchés en Afrique. Leur mission principale était de développer l'agriculture, afin d'améliorer la productivité des cultures et de répondre aux carences alimentaires et en bois. Ceci impliquait notamment la lutte contre les champignons phytopathogènes. Cette période a vu l'émergence de nombreux centres de recherche dans différents pays africains, contribuant ainsi à une augmentation significative des connaissances dans le domaine de la biodiversité fongique.

Les contributions dans le domaine de la phytopathologie ont été considérables, avec des avancées majeures par rapport à l'étude de la mycologie. De nombreux auteurs ont enrichi la connaissance des maladies des plantes et développé des stratégies de lutte pour préserver la biodiversité et la productivité des cultures. Leurs travaux couvrent un large éventail de sujets. Des articles ont été publiés sur la protection des céréales, sur la gestion des cultures, la pathologie des semences, la quarantaine végétale et la gestion des ravageurs.

Ces contributions revêtent une grande importance pour l'agriculture et l'économie de la région. Leurs recherches ont porté sur divers aspects des maladies des plantes causées par les champignons et ont couvert plusieurs pays d'Afrique centrale. Au Cameroun, Hennings a mené des études pionnières sur les maladies des plantes, notamment le mildiou et la fonte des semis, lors de ses visites en 1895, 1897 et 1901. Au Gabon, Barat (1966) s'est concentré sur l'étude des maladies des plantes au Gabon, contribuant ainsi à la connaissance des maladies locales affectant l'agriculture. En République Démocratique du Congo Makambila (1986) a étudié les maladies des rouilles, tandis que Makambila & Bakala (1986) ont examiné les tiges et les racines du manioc, identifiant des champignons comme principaux agents pathogènes de cette culture vitale. En République Centrafricaine, Motte-Florac (1980) a contribué à une étude ethnobotanique comparative chez des Chasseurs-cueilleurs et des pêcheurs-cultivateurs, Vanos (1988) a réalisé des études écologiques microbiennes préliminaires dans les grains de café, un produit d'exportation clé pour de nombreux pays africains. Ces travaux de recherche, menés par des scientifiques venant de divers horizons et se concentrant sur différentes cultures et maladies, ont été fondamentaux pour développer des méthodes de gestion et de prévention des maladies des plantes en Afrique. Ils ont non seulement aidé à sauvegarder les cultures pour l'alimentation locale, mais ont également eu un impact significatif sur l'économie de ces pays en raison de l'importance de l'agriculture dans leurs économies pendant ces périodes de colonisation.

## 2.2. Période des indépendances

La période d'indépendance dans les années 1960 a été une époque de grands changements et de défis pour de nombreux pays africains, y compris la République Centrafricaine (RCA). Le retour des naturalistes et chercheurs en Europe, combiné à l'instabilité politique et sociale, a eu un impact significatif sur le développement de la recherche scientifique en Afrique tropicale. L'absence de formation de nouveaux chercheurs locaux a créé un déficit de compétences et de connaissances dans divers domaines scientifiques, y compris la mycologie.

Pour certains pays d'Afrique tropicale, après ces périodes de ralentissement, des chercheurs locaux ont repris les études sur les champignons. On a assisté à des mouvements de chercheurs locaux par le biais de la création d'associations telles que l'Association Mycologique Internationale (IMA) qui s'intéresse actuellement aux champignons à l'échelle continentale, qui montre un intérêt croissant et une collaboration accrue dans la recherche mycologique en Afrique.

Le Comité pour le développement de la mycologie pour l'Afrique (CODMA) a été fondé en 1990 lors de la première rencontre africaine de mycologie qui s'est tenue du 13 au 15 juin à Réduit, Île Maurice (Hennebert, 1994). Ensuite, ces efforts ont été poursuivis par le biais de conférences jusqu'en 1995. Les conférences régionales, comme celle tenue à Harare au Zimbabwe en 1995, jouent un rôle marquant dans la mise en réseau des chercheurs, le partage des connaissances et la formation de partenariats stratégiques, où le CODMA est devenu l'Association africaine de mycologie, et ce jusqu'à ce jour marque une étape importante dans la reconnaissance et l'organisation de la mycologie en Afrique. En Afrique centrale, des études sur la diversité, la taxonomie, la systématique et l'écologie des macromycètes ont fait l'objet de plusieurs recherches de même en Afrique de l'Est, de l'Ouest et dans quelques pays de l'Afrique Centrale (au Cameroun, au Gabon et en République démocratique du Congo).

Bien que la documentation ait augmenté en nombre de publications au fil des décennies, le nombre d'espèces documentées reste relativement limité (Piepenbrig *et al.*, 2020 ; Milengé *et al.*, 2021). Cela peut s'expliquer par divers facteurs, tels que la complexité de l'identification des espèces, la diversité des habitats en Afrique, les défis logistiques et financiers associés aux recherches sur le terrain et le manque des spécialistes (Piepenbring, *et al.*, 2018 ; 2020). Les travaux de chercheurs comme Ndifon (2021) révèlent que le nombre réel de champignons

présents en Afrique est probablement bien plus élevé que ce qui a été documenté jusqu'à présent. Ndifon a recensé 954 espèces de champignons en Afrique, un chiffre qui suggère une biodiversité fongique beaucoup plus riche que celle actuellement reconnue dans la littérature scientifique.

La recherche en ligne joue un rôle inestimable dans la découverte et la documentation des espèces de champignons. Elle permet d'accéder à des bases de données, des publications, et des archives qui peuvent révéler des informations précieuses sur les espèces déjà observées ou collectées mais non encore formellement documentées. Ces constatations soulignent la nécessité d'une recherche plus approfondie et systématique pour explorer la biodiversité fongique de l'Afrique. Cela implique non seulement l'identification de nouvelles espèces, mais aussi l'étude de leur écologie, de leur distribution, et de leurs interactions avec d'autres organismes et l'environnement. Parmi les chercheurs ayant contribué à cette connaissance figurent Boa (2006), Yorou *et al.* (2012), Eyi Ndong *et al.* (2011), Outcoumit *et al.* (2014), Mighell *et al.* (2021), Milengé (2021), Ndifon (2021, 2022), Noba *et al.* (2022) et plusieurs autres.

Des études approfondies sur les champignons comestibles des forêts d'Afrique tropicale, avec une compilation des données réalisées, ont été publiées par Eyi Ndong *et al.* (2009, 2011). Ces études ont mis en lumière une lacune dans la connaissance de la mycologie africaine (Eyi Ndong *et al.*, 2011 ; Milengé, 2021). Les autres guides illustrés disponibles pour l'Afrique concernent la mycoflore comestible du Bénin (De Kesel *et al.*, 2002 ; Yorou, 2001 ; Codjia *et al.*, 2022 ; Nzigidahera, 2007), du Burundi (Buyck, 1994, Buyck & Nzigidahera 1995), du Rwanda (Degreef *et al.*, 2016 b), de Tanzanie (Degreef *et al.*, 1997 ; Malaisse, 1997 ; De Kesel *et al.*, 2010 ; Härkönen *et al.*, 1993, 1994, 1995, 2003, 2015), et de Zambie (Härkönen *et al.*, 2015). Ces guides jouent un rôle nécessaire en fournissant des informations visuelles et descriptives sur les champignons comestibles, facilitant ainsi leur identification et leur utilisation par les populations locales, les chercheurs et les passionnés de mycologie. Bien que ces guides et études aient considérablement contribué à la connaissance de la mycoflore africaine, ils soulignent également le besoin d'une exploration plus approfondie et systématique pour une compréhension complète de la biodiversité fongique du continent. Malgré les efforts significatifs pour documenter la mycoflore de différentes régions d'Afrique, il reste encore beaucoup à faire pour parvenir à une compréhension complète et globale de la diversité des champignons comestibles en Afrique. Il est bien connu que de nombreuses ethnies africaines portent un vif intérêt aux champignons, et ces connaissances ont été développées au fil des

siècles grâce à l'utilisation de champignons à des fins alimentaires, médicinales, et plus encore (Rammeloo *et al.*, 1993 ; Walley *et al.*, 1994 ; Yorou *et al.*, 2002 ; Eyi Ndong *et al.*, 2011 ; De Kesel *et al.*, 2010 ; 2017). Ces connaissances couvrent divers aspects, notamment l'identification des espèces comestibles et médicinales, les techniques de récolte, et les usages traditionnels des champignons (Milenge *et al.*, 2018). L'utilisation des champignons dans la médecine traditionnelle et l'alimentation est un témoignage de l'importance des ressources naturelles dans les cultures africaines.

Diverses études mycologiques, ethnomycologiques et myco-écologiques ont été publiées sous forme d'inventaires ou de listes d'espèces rencontrées dans les milieux explorés. Ces études s'arrêtent souvent à des inventaires d'espèces par milieu ou association végétale, notamment en Afrique centrale ( Cameroun :Mossebo *et al.*, 2002 ; 2005 ; 2009 ; Njouonkou *et al.*, 2016; Nérée *et al.*, 2014; Kinge *et al.*, 2017; Teke *et al.*, 2018 Ngom *et al* 2022 ; Gabon : Eyi Ndong , 2009 ; République Centrafricaine : Roulon, 1998; Malaisse *et al.*, 2008 ; République démocratique du Congo : Milengé *et al.*, 2019, 2020; Kashiki *et al.*, 2021; Mikobi *et al.*, 2023 ), en Afrique de l'Ouest (De Kesel, 2002, 2008; De Tedersoo *et al.*, 2014; De Kesel *et al.*, 2017; Boni & Yorou, 2015; Codjia *et al* 2014, Aïgnon *et al.*, 2021; Dimitrova, 2021; Degreef *et al.*, 2007, 2016 b, 2020 , Bakayoko *et al.*, 2019 ; Soro *et al.*, 2019 ; Kamou, 2012 ; Oso Ba 1975, 1977 a, 1977 b, Polycarp *et al.*, 2020) et en Afrique de l'Est (au Burundi : Buyck, 1994, au Malawi : Boa, 2002).

Les inventaires d'espèces par milieu ou association végétale sont utiles pour comprendre la distribution et l'écologie des champignons, ainsi que leur interaction avec d'autres composantes de l'écosystème (Bâ *et al.*, 2011 ; 2016). Bien que ces études fournissent une base solide, elles soulignent également la nécessité d'approfondir la recherche pour comprendre pleinement la diversité et les rôles écologiques des champignons en Afrique.

Les études concernant le rôle des champignons en milieux forestiers et leur association avec les plantes ont également fait l'objet de plusieurs travaux en Afrique tropicale. Les travaux de Ducouso *et al.* (2003) ; Bâ *et al.* (2011), Eyi Ndong *et al.* (2011), Härkönen *et al.* (2015), Yorou *et al.* (2011), Nérée *et al* (2018), Milengé *et al.* (2019 ; 2020), Corrales *et al.* (2018, 2022) Olou *et al.* (2019 ; 2020) mettent en évidence le rôle vital que jouent les champignons dans les forêts tropicales africaines, notamment dans leurs interactions avec les plantes.

Les études de Tedersoo *et al.* (2014), Nérée *et al.* (2014 ;2022) et Corrales *et al.* (2022) ont exploré le rôle vital des champignons dans le cycle des nutriments.

Les recherches de Gryzenhout *et al.* (2010, 2012), Ndifon (2023), Piepenbrig *et al.* (2020) et Corrales *et al.* (2022) ont mis en évidence la contribution des champignons à la conservation de la biodiversité. Il est intéressant de noter, selon Ndifon (2022), qu'il n'existe pas d'études spécifiques sur la conservation des champignons en Afrique centrale, ce qui pourrait représenter un domaine de recherche important compte tenu de leur rôle dans la biodiversité. La perte de diversité fongique pourrait avoir des conséquences négatives sur la santé des écosystèmes.

En ce qui concerne l'impact du changement climatique sur l'Afrique subsaharienne et centrale, cette région est particulièrement vulnérable en raison de sa dépendance à l'agriculture pluviale et de sa capacité limitée à s'adapter aux changements climatiques. Les fluctuations dans les précipitations et l'élévation des températures peuvent entraîner des sécheresses plus fréquentes et sévères, affectant ainsi la perte des habitats des macromycètes. La nécessité de recherches supplémentaires, comme l'indique Ndifon (2023, 2022) sur la conservation des champignons, est fondamentale pour mieux comprendre et protéger la biodiversité dans ces régions face aux changements environnementaux.

Malgré l'importance de toutes ces études sur les champignons tropicaux, leurs résultats restent souvent dispersés et peu accessibles, particulièrement pour les chercheurs africains (Corrales *et al.*, 2022). Ces constats soulignent l'importance d'une recherche intégrée et d'une diffusion accessible des résultats, afin de permettre une meilleure compréhension et gestion des écosystèmes forestiers en Afrique.

Des études phylogénétiques sur les macromycètes d'Afrique tropicale ont également été menées pour mieux comprendre les relations évolutives entre les différentes espèces et groupes de champignons (Codjia *et al.*, 2020 ; 2022 ; Houdanon *et al.*, 2022 ; Aïgnon *et al.*, 2023 ; Kissanga *et al.*, 2022 ; Douanla-Meli *et al.*, 2007). Les méthodes moléculaires, notamment le séquençage de l'ADN, sont des outils puissants pour ces études. Ces techniques permettent d'analyser les relations génétiques entre les champignons et de construire des arbres phylogénétiques qui illustrent comment les différentes espèces sont reliées entre elles. Malgré leur importance, ces études peuvent être limitées par plusieurs facteurs. L'accès aux technologies de séquençage et aux ressources nécessaires peut être un défi, en particulier dans les régions où les infrastructures de recherche sont limitées. La grande diversité des macromycètes en Afrique tropicale peut rendre difficile la réalisation d'études exhaustives. En résumé, les études phylogénétiques des macromycètes en Afrique tropicale sont essentielles pour une compréhension approfondie de la biodiversité fongique du continent. Elles fournissent

des découvertes claires, uniques sur l'évolution des champignons et leur rôle dans les écosystèmes forestiers, tout en offrant des informations précieuses pour la conservation et la gestion durable des ressources naturelles.

### **I-3. Exploration fongique en République Centrafricaine : découvertes, biodiversité et applications**

La mycologie Centrafricaine trouve ses racines à la station expérimentale de Maboké, un organe du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, situé au Sud-Ouest de la République Centrafricaine à Boukoko. Créée en 1960, cette station expérimentale avait pour objectif de mener des recherches sur divers domaines de la cryptogamie, de la botanique, de l'histoire naturelle et de l'agriculture. Cette période a également été propice à l'étude de la phytopathologie des plantes, dans la lignée des efforts déployés par les naturalistes européens pour résoudre les problèmes liés aux champignons phytopathogènes, visant ainsi à accroître la productivité des cultures et des bois tropicaux après la seconde guerre mondiale (Cahier de la Maboké).

Parmi les chercheurs européens qui ont contribué à l'avancement de la mycologie en République Centrafricaine, citons Heim (1963a, b ; 1964 ; 1966 ; 1967 ; 1968 ; 1969a, 1969b, 1969c ; 1970 ; 1971), qui a réalisé des études approfondies en mycologie Centrafricaine. Boidin (1966a, 1966b, 1966c ; 1970 ; 1971) ; Boidin & Lanquetin (1971, 1974, 1983) se sont penchés sur les Basidiomycètes Corticiaceae de la République Centrafricaine. Cailleux (1968 ; 1969a, 1969b ; 1970 ; 1971) a quant à lui étudié les champignons stercoraux de ce pays.

D'autres chercheurs ont également contribué à l'exploration de la diversité mycologique en République Centrafricaine. Reisinger s'est intéressé aux micromycètes saprophytes de Maboké, tandis que Pignal (1968) a examiné certaines levures associées aux insectes xylophages du pays. Saccas (1981) s'est penché sur l'étude de la flore cryptogamique des caféiers en Afrique centrale. Hennebert *et al.* (1994) ont étudié le potentiel de culture des espèces de *Pleurotus* en Afrique centrale, se penchant sur les substrats, le rendement et la qualité nutritionnelle. Vanos (1988) a mené des études écologiques microbiennes préliminaires dans les grains de café "riotaste", étudiant la flore microbienne à partir d'échantillons de grains de café provenant de Porto Rico, de la République Centrafricaine et du Brésil.

Ces études ont été largement citées dans d'autres travaux de recherche, notamment ceux Julich *et al.* (1980), Kendrick (1979), Khan *et al.* (1989, 1991), et Mouchacca (2003).

Après l'indépendance de l'Afrique dans les années 1960, le continent a connu un retour des naturalistes chercheurs en Europe. Cependant, l'Afrique a été confrontée à une grande instabilité, ce qui a ralenti et négligé la recherche dans de nombreux domaines, en particulier en République Centrafricaine (RCA). La période de la "réforme agraire" a marqué la fin de la

recherche européenne à la station de la Maboké. L'ordonnance n° 70-050 du 29 août 1970 portant réforme agraire a dissout tous les services étatiques ou paraétatiques du ministère de l'agriculture et de l'élevage en RCA, instaurant ainsi une réforme agraire dans le système agricole du pays (FAO). À partir de 1970, les chercheurs et les assistants techniques français ont été priés de quitter le pays, sans avoir formé de relève. Les structures d'encadrement ont été dissoutes, et rapidement, contrairement aux objectifs ambitieux de l'opération, les rendements et la production ont diminué (Ankogui-Mpoko, 2002 ; Kpawilina-Namkoisse, 2004).

Le retour des naturalistes et chercheurs en Europe, combiné à l'instabilité politique et sociale, a eu un impact significatif sur le développement de la recherche scientifique dans la région. L'absence de formation de nouveaux chercheurs locaux a créé un déficit de compétences et de connaissances dans divers domaines scientifiques, y compris la mycologie. La recherche dans de nombreux domaines, en particulier ceux liés à l'agriculture et aux sciences naturelles, a été gravement affectée, limitant la capacité de la RCA à développer des solutions basées sur la recherche aux défis locaux.

En Afrique centrale, des études sur la diversité, la taxonomie, la systématique et l'écologie des macromycètes ont fait l'objet de plusieurs recherches au Cameroun, au Gabon et en République démocratique du Congo. Malgré ces avancées, la RCA a connu peu de développements significatifs dans le domaine de la mycologie depuis plusieurs décennies. Cela peut être dû à divers facteurs, tels que des défis socio-économiques, un manque de financement, ou une insuffisance de capacités de recherche.

Les travaux Malaisse *et al.* (2008) ont porté sur l'inventaire des champignons comestibles dans la forêt de Ngotto : Cette étude a révélé une diversité relativement élevée des espèces de champignons consommées par les Pygmées Bofi. Elle souligne non seulement l'importance écologique de ces champignons mais aussi leur rôle dans la culture et l'alimentation des communautés locales.

Une étude menée à Bangui par Kouagou *et al.* (2012, 2016), a mis en évidence le fait que les populations urbaines de la République Centrafricaine consomment beaucoup de champignons et possèdent des connaissances mycologiques variées. L'étude illustre comment chaque ethnie utilise les champignons de manières diverses, soulignant l'importance culturelle et nutritionnelle des champignons dans la région.

Kouagou *et al.* (2016) ont étudié la diversité et les valeurs d'usage des champignons comestibles dans la Lobaye. Cette étude a établi un inventaire de 49 espèces de champignons,

utilisées à des fins alimentaires, commerciales et pharmaceutiques. Cela indique la richesse de la biodiversité fongique dans la région et son potentiel pour divers usages.

L'étude Djasbe *et al.* (2022) a porté sur les champignons mycorhiziens. Cette recherche se concentre sur la diversité des champignons mycorhiziens à arbuscules en République Centrafricaine. Les champignons mycorhiziens jouent un rôle principal dans l'écologie des sols, notamment en améliorant la santé des plantes et la fertilité du sol.

Eliau *et al.* (2022) ont également étudié les effets des champignons mycorhiziens sur le maïs. Cette étude se penche sur les effets positifs des champignons mycorhiziens à arbuscules sur la croissance et le développement du maïs. Elle souligne le potentiel de ces champignons dans l'amélioration de l'agriculture et la production alimentaire.

Ces travaux mettent en évidence l'importance des champignons dans divers secteurs en République Centrafricaine, offrant des perspectives précieuses pour la conservation de la biodiversité, l'alimentation durable, et les pratiques agricoles.

Les efforts régionaux et continentaux en Afrique montrent un potentiel significatif pour l'avancement de la mycologie, mais des défis subsistent, en particulier dans des pays comme la RCA. Une approche intégrée qui combine formation, collaboration et sensibilisation est nécessaire pour promouvoir la mycologie et tirer parti de son potentiel pour la conservation de la biodiversité et le développement durable en Afrique, en particulier en RCA. La République Centrafricaine, située au cœur du continent africain dispose d'importantes ressources naturelles renouvelables et non renouvelables. Elle figure parmi les pays les plus pauvres de la planète (PNUD, 2023). Avec sa superficie de 623000 km<sup>2</sup>, la RCA est couverte à environ 66% de forêt et classée en cinquième position des pays les plus boisés d'Afrique. Ces formations forestières offrent une biodiversité inestimable. Elles sont une ressource importante sur le plan économique et climatique, ce qui induit une bonne production des Produits Forestiers Non Ligneux (NWFP) dont les champignons. Cette étude vise à enrichir notre compréhension de la biodiversité fongique en RCA, dans le but de promouvoir la conservation et une utilisation durable des ressources fongiques.

# **Partie II. Contribution aux connaissances taxonomique et écologique de la diversité fongique**

---

## II-1. Milieu d'étude

### 1.1. Cadre général d'étude

L'étude se situe dans la préfecture de Lobaye, au Sud-ouest de la République Centrafricaine, à environ à 150 km de Bangui. La préfecture s'étend sur une altitude de 500 à 600 m et est encadrée au Nord par l'Ombella-Mpoko, à l'Ouest par les préfectures de Mambéré Kadéi et Sangha Mbaéré, et à l'Est par le fleuve Oubangui. La Lobaye couvre une superficie de 24.500 km<sup>2</sup> (Boulvert, 1986).

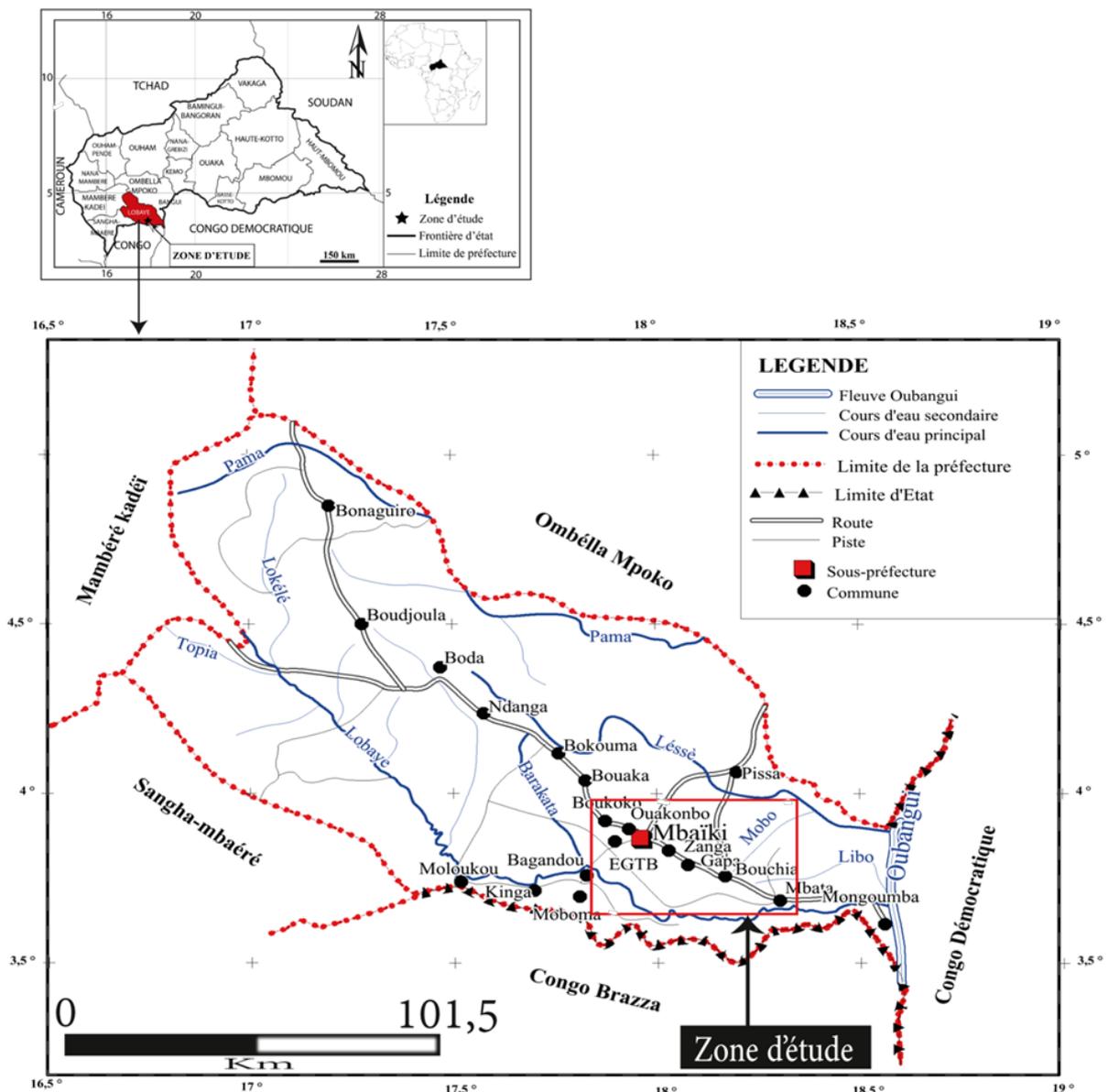


Figure 3 : Carte de la République Centrafricaine, zone d'étude Lobaye

### **1.1.1. Données physiques**

#### **a) Relief**

La forêt de M’Baïki se trouve sur le plateau de Boukoko, caractérisé par un relief principalement plat et une altitude oscillante entre 500 et 600 m. Ce plateau est traversé par plusieurs cours d'eau formant des vallées de diverses profondeurs (Boulvert, 1996).

#### **b) Climat**

La Lobaye est sous un climat guinéen forestier (Aubréville, 1948), qui représente également un climat tropical de transition (Vande Weghe, 2004). La température moyenne est de 24,9 °C, avec des pics à environ 19 °C durant la haute saison des pluies. La région connaît une saison sèche de 3 mois (décembre-février) suivie d'une saison des pluies de 9 mois.

#### **c) Réseau hydrographique**

La Lobaye est un affluent de l’Oubangui, ayant donné son nom à la préfecture. Elle prend sa source à Bouar, traverse diverses préfectures avant de se jeter dans l’Oubangui. L'Oubangui compte plusieurs affluents tels que la Toubaye, la Topia, et la Mbaéré (Boulvert, 1987).

#### **d) Sol**

Les analyses pédologiques ont révélé une grande variété de sols sur le site (Gourlet *et al.*, 2010). Les sols, dans leur majorité, sont ferralitiques, allant du rouge sombre à l'ocre. La principale différence se situe au niveau de la teneur et de la granulométrie du sable. Le sol de la forêt de Lolé est un sol peu profond donc un peu argileux ; par contre Boukoko 1 et 2 présentent des sols profonds rouges et ferralitiques.

## **1.2.2. Données biologiques**

### **a) Végétation**

Ce massif forestier est remarquable pour sa biodiversité. La végétation est dense et variée, allant de la forêt humide en basse altitude à la forêt plus sèche en haute altitude. Plusieurs familles d'arbres tels que les Ulmaceae, Sterculiaceae, Sapotaceae et Meliaceae dominent la forêt. La forte présence d'espèces telles que *Ricinodendron heudelotii* et *Pycnanthus angolensis* indique également un caractère secondaire de cette forêt (Boulvert, 1986).

### **b) Population**

La population de Lobaye est estimée à 246 875 habitants, soit une densité de 12,8 hab./km<sup>2</sup> (BCR, 2020). La région abrite divers groupes ethniques : Ngbaka, Mbatî, Aka et Bofi. L'agriculture, la cueillette des produits non forestiers, la chasse et l'exploitation forestière représentent les principales activités. L'exploitation des bois précieux a commencé en 1940 et continue à ce jour, notamment dans les zones protégées comme la forêt classée de Lolé.



a



b



c



d

**Figure 4: Les produits forestiers non ligneux : a) chenilles, b) viandes boucanées, c) champignons comestibles *Termitomyces schimperi*, d) feuilles de *Gnetum*, (source Kouagou)**

## 1. 2. Choix du site

Le dispositif sur lequel se base cette étude a été installé entre mars 1981 et avril 1982 au sein des deux massifs forestiers de Boukoko et de la Lole près de la ville de M'Baïki (17°58 E, 4°56 N) avec une altitude qui varie de 500 à 600 m (voir figure 3). Le climat de ce secteur est de type guinéen forestier avec des températures moyennes de l'ordre de 19°8 C (minimum) et 29° 1 C (maximum). Elle reçoit une pluviométrie annuelle de 1760 mm, avec une saison humide s'étalant de mi-mars à mi-novembre et une saison sèche de mi-novembre à mi-mars. Les sols, principalement faiblement ferrallitiques sur grès-quartzites, ont une haute capacité de rétention d'eau en raison de leur composition argileuse compacte (Boulvert, 1983).

Il s'agit du dispositif le plus ancien de tous les dispositifs installés dans le bassin du Congo dans les années 80. Étant donné que la RCA est située en Afrique centrale, elle est connue pour sa richesse en biodiversité et ses vastes étendues de forêts tropicales (Mangala, 1999). Ces forêts revêtent une grande importance pour la faune, la flore et les communautés locales qui en dépendent pour leur subsistance. Afin de préserver cette richesse de la surexploitation, une coopération a vu le jour entre le projet Application de la Recherche à l'Aménagement des Ressources Forestières et Faunistiques (ARRF) et le Ministre des Eaux, Forêts, Chasses et Pêches (MEFCP), de l'Institut Centrafricain de Recherche Agronomique (ICRA) et du Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique (Cirad) (Tran-Hoang, 1991). Cette collaboration vise à collecter et partager des données sur la croissance des forêts et le suivi des placettes permanentes.

L'objectif initial de ce dispositif était d'étudier l'impact des traitements sylvicoles sur la régénération, le recrutement et la croissance des essences commerciales, de l'exploitation forestière et d'un traitement sylvicole complémentaire, l'éclaircie par dévitalisation (Gourlet *et al.*, 2013). D'autres thématiques ont été abordées, sur l'effet du changement climatique sur l'environnement et sur l'effet de l'exploitation forestière (Ouédraogo *et al.*, 2011).

Ce dispositif englobe 10 parcelles de 9 ha chacune, dont 4 ha sont pleinement inventoriés. Il est divisé en 3 blocs : deux à Boukoko et un à Lolé. Les localisations précises sont : Boukoko 1 (3°52'40"N, 17°54'7"E), Boukoko 2 (3°52'22" N, 17°53'37" E) et Lolé (3°49'44" N, 17°51'53") (Beina, 2011).

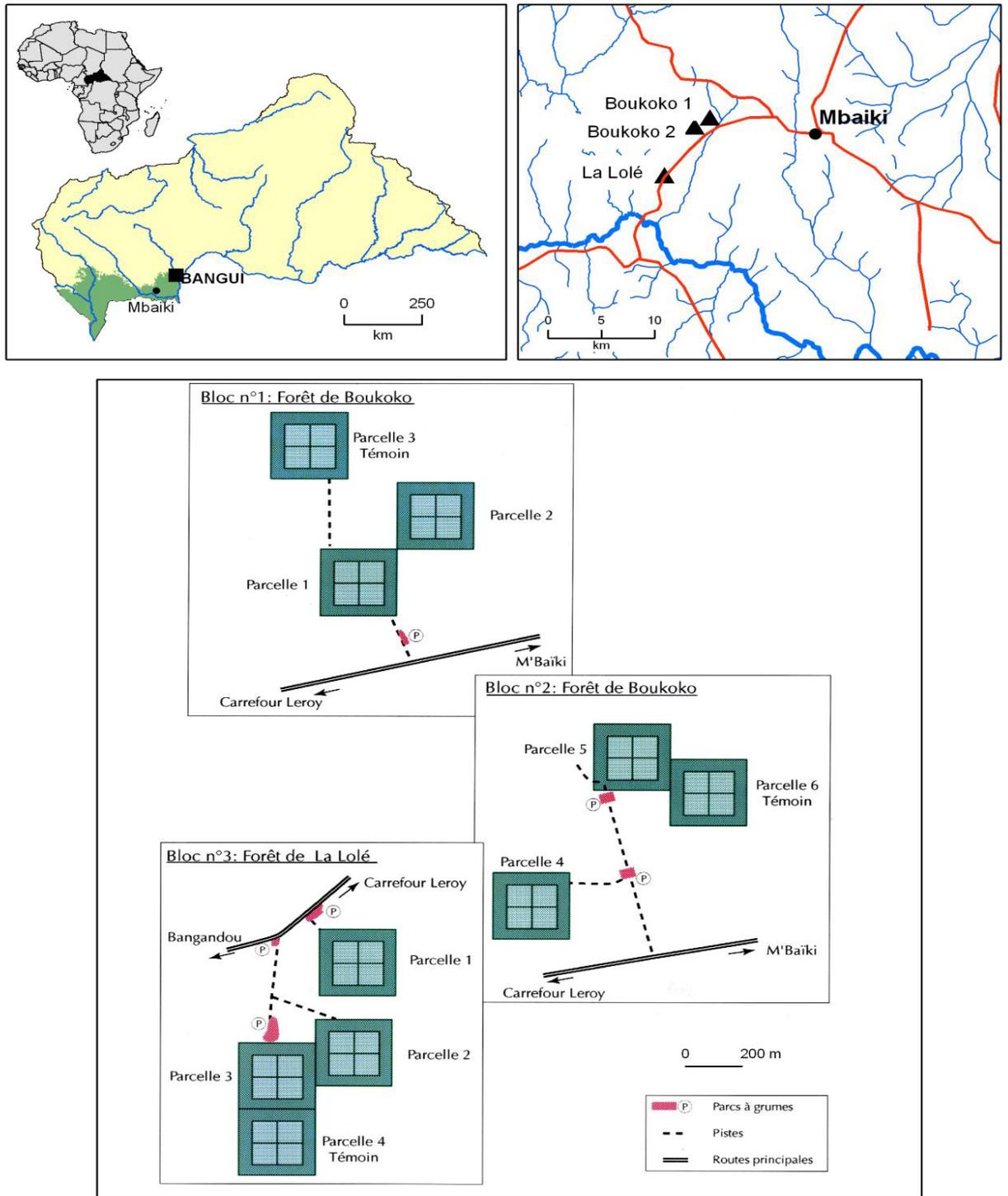
Au total, le dispositif couvre 900 ha. Depuis 1982, 35 000 arbres de 314 espèces différentes y ont été répertoriés et mesurés régulièrement (Gourlet *et al.*, 2013). De ces 10 parcelles, 7 ont subi une exploitation sélective entre juillet 1984 et juin 1985. 4 d'entre elles ont

ensuite été éclaircies par dévitalisation. Les parcelles restantes servent de référence. À noter que les parcelles 3 et 4 du bloc 3 ont été touchées par un incendie en 1984.

Beina (2011) révèle que la forêt du DFPM abrite 99 familles, 361 genres et 666 espèces. Les Rubiaceae, Fabaceae, Apocynaceae et Euphorbiaceae sont particulièrement diversifiées. La flore présente est majoritairement disséminée par zoochorie, avec un fort taux d'endémisme et une affinité guinéo-congolaise.

À ce jour, aucune étude mycologique n'a été conduite sur ces parcelles, d'où l'intérêt d'une recherche dans ce domaine, compte tenu de l'interdépendance entre champignons, écosystèmes forestiers et arbres-hôtes.

## Dispositif de Mbaïki République Centrafricaine



N. Fauvet CIRAD - UR 105  
Septembre 2011

**Figure 5:** Localisation et présentation du dispositif de Mbaïki.

## **II-2. Méthodes**

Notre étude s'est déroulée entre Lille (France) et la RCA. En RCA, nous avons centré nos efforts sur la collecte de données, la prise de photographies sur le terrain ou en laboratoire, les descriptions macroscopiques, ainsi que sur la prise de notes relatives à l'écologie et à l'environnement des échantillons collectés, tout en tenant à jour un carnet de récoltes. À Lille, nous nous sommes concentrés sur l'analyse des récoltes, les références bibliographiques, la rédaction du mémoire, la description microscopique et l'analyse moléculaire.

### **2.1. Prospection de terrain**

#### **a. Échantillonnage aléatoire :**

Quant à la stratégie d'échantillonnage sur le terrain, nous avons suivi les préconisations d'un travail collectif de l'ONF (Office National des Forêts) consacrées aux inventaires mycologiques en forêt tropicale (Voiry *et al.*, 2016) et aussi basée sur un transect de Nord-Ouest à Ouest-Nord sur chaque placette du dispositif permanent de M'Baïki.

Cette méthode consiste à parcourir la zone en prêtant attention aux différentes zones et en récoltant les macromycètes trouvés. Elle vise à inventorier de vastes zones et à déterminer la distribution spatiale des espèces, complétant ainsi l'approche par transects et placettes.

#### **b. Échantillonnage par transects et placettes**

Cette méthode (Tableau 1) vise à reproduire la même procédure dans une unité d'échantillonnage afin d'acquérir des données géolocalisées (à l'aide de GPS, d'une boussole ou d'un guide forestier). Nous sélectionnons une zone représentative de l'unité d'échantillonnage où nous installons des placettes de différentes superficies ainsi que des transects aléatoires. En mai 2019, nous avons débuté notre étude en utilisant des parcelles déjà délimitées, chacune ayant une superficie de 1 m<sup>2</sup>, en les séparant par des layons. Des transects de 1000 mètres de long ont été établis dans la forêt de Boukoko, ce qui nous a permis de collecter des données de macromycètes le long de ces parcours.

L'avantage majeur de cette méthode est qu'elle nous a permis d'obtenir des données géoréférencées, ce qui est nécessaire pour cartographier et comprendre la distribution des espèces au sein de l'environnement naturel. Elle offre également une approche systématique pour la collecte de données écologiques.

Le travail sur le terrain fut effectué en collaboration avec un botaniste, un ingénieur forestier et un passionné de la forêt, choisis en fonction de leur motivation et de leurs compétences en mycologie. Cette équipe multidisciplinaire est essentielle pour garantir la qualité et la précision de l'étude.

L'accès aux parcelles est effectivement difficile, nécessitant des déplacements en moto et des séjours sur place dans des conditions rudimentaires. Cette difficulté d'accès peut présenter des défis logistiques et de sécurité pour l'équipe, mais elle est nécessaire pour accéder à des zones forestières préservées et peu étudiées.

Le suivi des parcelles fut planifié sur deux saisons de production, de 2019 à 2020, pendant la période de juin à août (Tableau 2). Cette période est stratégique pour étudier la dynamique des champignons dans les forêts, car c'est lorsque leur activité est la plus élevée. Les relevés tous les 10 jours sur une période de 11 semaines consécutives ont permis d'obtenir des données précises sur l'évolution des champignons au fil du temps.

En ce qui concerne les visites systématiques, elles furent soigneusement planifiées pour maximiser l'efficacité du travail sur le terrain. Chaque visite de trois jours sur trois parcelles différentes, avec des intervalles de 10 jours, nous a permis de couvrir un échantillon représentatif de la forêt.

En résumé, ce projet de suivi fut bien planifié et exigeant, reposant sur une équipe compétente et une méthodologie solide. Les conditions d'accès ardues sont motivées par la profondeur de l'enquête, et les retombées anticipées devraient enrichir notre perception de la biodiversité des forêts, notamment en ce qui concerne les champignons.

**Tableau 1 : Méthodologie d'échantillonnage pour l'étude de la diversité des macromycètes**

<b>Méthode d'échantillonnage</b>	<b>Description</b>	
<b>Fréquence de visites</b>	Hebdomadaire	Planification de visites sur trois parcelles différentes, avec des intervalles de 10 jours.
<b>Durée de l'étude</b>	2 ans	Collecte des données pendant deux saisons de production, de 2019 à 2020.
<b>Mode</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aléatoire et opportuniste</li> <li>- Échantillonnage par transects et placettes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Collecte de macromycètes en parcourant la zone pour inventorier de vastes zones.</li> <li>-Utilisation de placettes et de transects aléatoires pour collecter des données géolocalisées.</li> </ul>
<b>Taille des placettes</b>	1ha	
<b>Durée</b>	3h	Planification de visites sur trois parcelles différentes, avec des intervalles de 10 jours.

**Tableau 2 : Fréquence et périodes des visites sur les sites d'étude**

<b>Localité</b>	<b>Parcelle</b>	<b>Type de parcelle</b>	<b>Altitude</b>	<b>Nombre de visites / J-J 2019</b>	<b>Nombre de visites / S-N 2020</b>	<b>Visites totales</b>	<b>Visites prévues</b>
<b>Boukoko 1</b>	P11C3	Parcelle éclaircie	600 m	6	3	9	22
	P13C3	Parcelle témoin	600 m	4	0	4	22
<b>Boukoko 2</b>	P14C3	Parcelle éclaircie	600 m	6	2	8	22
<b>Lolé</b>	P24	Parcelle témoin	500 m	0	3	3	22

## 2.2. Préparation du matériel (en RCA)

Après la récolte, nous avons entrepris une description macromorphologique des échantillons. Chaque récolte a reçu un numéro d'identification unique. Les critères de description variaient en fonction des groupes de champignons et un vocabulaire spécifique a été utilisé (fiche de description rapportée en annexe). Les observations et les modifications des spécimens collectés sur le terrain ont également été notées. Avant de sécher les échantillons, nous avons réalisé des sporées.



**a**



**b**

**Figure 6: Réalisation d'une sporée : a) sur une lame plastique ; b) sur une feuille blanche (source Kouagou)**

### 2.3. Conservation des champignons

Deux méthodes de conservation sont les plus pratiques et courantes : le séchage à l'air libre grâce au soleil et le séchage par fumage à feu très doux. Nous avons choisi ces deux méthodes, utilisant à la fois le soleil et un feu doux avec un séchoir préfabriqué. En effet, le séchage à feu doit être rapide et continu, sans surchauffe pour éviter de brûler ou de calciner les spécimens. Cette opération est préférablement effectuée pendant la journée (Eyi Ndong *et al.*, 2011). L'objectif est de maintenir les spécimens à une température de 50 à 65°C pour préserver leur ADN et permettre leur analyse ultérieure en laboratoire. Une fois les échantillons séchés à cette température, nous les avons emballés dans des sachets plastiques Mini gripp, en y inscrivant le numéro de récolte. Quelques grains de silicagel sont ajoutés pour absorber toute humidité résiduelle. Une sporée de quelques espèces a pu être réalisée.

### 2.4. Observation microscopique des champignons en laboratoire et biologie moléculaire

#### 2.4.1. Microscopie à l'Université de Bangui

Une identification microscopique a été effectuée sur une partie des récoltes, particulièrement sur certaines espèces, à l'Université de Bangui. Au total, 15 espèces ont été analysées.

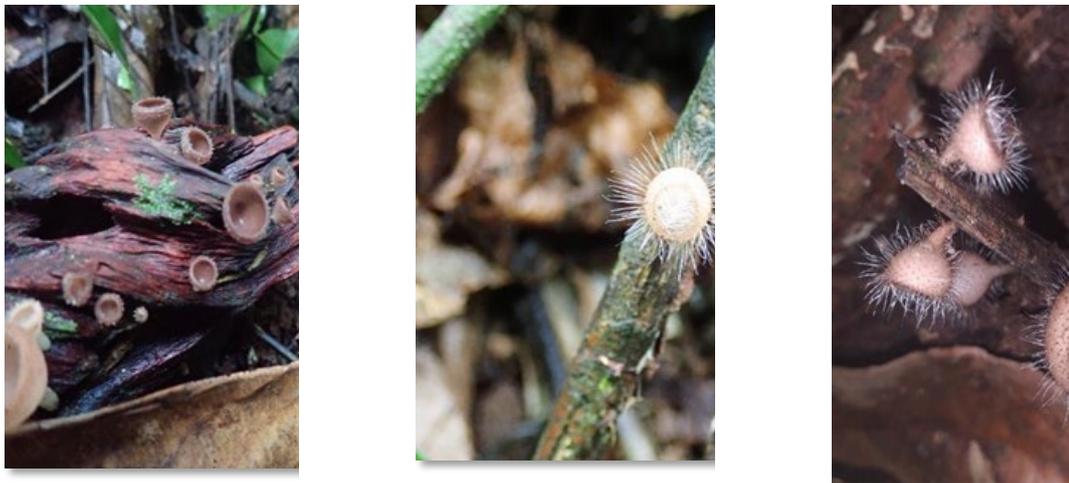


Figure 7 : Ascomes de *Cookeina* spp. (photos Kouagou)

## 2.4.2. Microscopie à l'Université de Lille

Nous avons étudié des spécimens de Polypores et quelques espèces lamellées récoltées, des genres *Cookeina*, *Auricularia* et *Lepista*. La sélection de ces spécimens a été basée sur leur intérêt taxonomique et ethnomycologique. Ce travail est détaillé en annexe 4.

Les analyses microscopiques ont été effectuées sur des exsiccata. Des coupes ont été réalisées à main levée à l'aide d'une loupe binoculaire avant leur observation au microscope optique. Le fragment découpé est placé sur une lame dans une goutte de KOH à 5% pendant 5-10 minutes afin de le regonfler. Une lamelle couvre-objet est placée sur le fragment pour l'observation microscopique. Différents colorants, tels que le Rouge Congo, le réactif de Melzer et le bleu Coton, sont utilisés pour mettre en évidence certains éléments de la préparation, permettant ainsi l'observation optimale des structures caractéristiques de chaque espèce.

L'identification microscopique se focalise principalement sur les caractéristiques des spores et des cellules qui les produisent (basides ou asques). Les types d'hyphes constituant la chair et la trame chez les polypores sont également essentiels, tout comme les soies, et parfois les cystidioles et les basidioles. Pour les hyphes, seul le diamètre a été mesuré, tandis que pour les soies et les spores, nous avons déterminé à la fois la longueur et la largeur. La forme et l'épaisseur de la paroi (mince ou épaisse) de chaque structure ont été soigneusement observées et illustrées. Après examen microscopique, les identifications ont été effectuées en comparant nos observations avec celles de publications de référence, telles que Eyi Ndong *et al.* (2011), Ryvarden *et al.* (2014), ainsi qu'avec d'autres articles scientifiques.

## 2.4.3. Analyse moléculaire

Les parties suivantes décrivant le protocole utilisé pour le séquençage de marqueurs ADN sur nos récoltes ont été fournies par le Dr Sylvain Dumez (LSVF, Lille) qui a réalisé ces analyses (voir aussi articles 1 et 2 ci-après).

### a) Extraction de l'ADN

Une partie de l'échantillon sec est plongée dans 500  $\mu$ L de solution d'extraction : Tris/HCl 100 mM pH 8.0, EDTA 20 mM, NaCl 1,4 M, CTAB 2% (p/v), 2-mercaptoéthanol 0.2% (v/v). L'ensemble est chauffé à 65°C pendant 1 h. 500  $\mu$ L d'un mélange chloroforme/alcool isoamylique (24/1, v/v) sont ensuite ajoutés (sous la sorbonne), puis le tube est centrifugé durant 10 minutes à 9500 g à température ambiante. La phase aqueuse est

soigneusement transférée dans un nouveau micro-tube de 1,5 ml. Un volume d'isopropanol est ajouté et l'échantillon est centrifugé durant 10 minutes à 9500 g à température ambiante. Le surnageant est retiré avec précaution, sans toucher le culot d'ADN, qui est ensuite remis en suspension dans 300 µl d'éthanol 70% (v/v) puis centrifugé dans les mêmes conditions que précédemment. L'éthanol est retiré avec précaution, en préservant le culot d'ADN ainsi rincé. L'échantillon d'ADN est séché en laissant le tube ouvert sous la sorbonne afin d'évaporer le reste d'éthanol. Le culot est ensuite solubilisé dans 50 µl de tampon TE (Tris/HCl 10 mM, EDTA 1mM, pH 8.0).

### **b) PCR (Polymerase chain Reaction)**

Les réactions de PCR sont réalisées dans un volume de 50 µL contenant 1 µl d'extrait d'ADNg, 0,2 µM de chaque amorce, 0,2 mM dNTPs, 1.25 U GoTaq® G2 ADN polymérase (Promega, Madison, Wisconsin, USA), 1,5 mM MgCl<sub>2</sub> à pH 8.5. Les amorces utilisées pour amplifier la région ITS sont ITS-1F : 5'-CTTGGTCATTTAGAGGAAGTAA-3' (Gardes et Bruns, 1993) et ITS4 : 5'-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3' (White *et al.*, 1990). Les amplifications par PCR ont été effectuées comme suit : une dénaturation initiale à 95 °C pendant 3 minutes puis 15 cycles comportant chacun une dénaturation de 1 minute à 95 °C suivie d'une étape d'hybridation de 1 minute à 56°C et d'une élongation durant 1 minute à 72 °C pendant 15 cycles durant lesquels la température d'hybridation est diminuée de 0,5°C à chaque cycle. Ensuite, 25 cycles sont ajoutés à une température d'hybridation de 48°C. Une étape finale d'élongation à 72 °C pendant 5 minutes termine l'amplification.

### **c) Electrophorèse**

Les produits de PCR sont résolus par une migration en électrophorèse sur un gel d'agarose à 2% (p/v) préparé dans du tampon TAE (Tris 40 mM pH 7.6, acide acétique 20 mM et 1 mM EDTA) contenant 0,5 µg. mL<sup>-1</sup> de bromure d'éthidium. Le produit placé en migration est préparé comme suit : 5 µL de produit de PCR sont ajoutés 4 µL d'eau et 1 µL de tampon de chargement (glycérol 50%, EDTA 10 mM, bleu de bromophénol 0,25% (p/v)). La migration du gel se déroule à 8 V.cm<sup>-1</sup> dans du tampon TAE durant 1 heure. A l'issue de la migration, le gel est observé sous rayonnement UV dans un appareil de lecture de gels E-Box (Vilber-Lourmat, France) qui permet également la prise de vue. Les produits de PCR sont séquencés par la méthode Sanger par Eurofins Genomics avec ITS1F comme amorces de séquençage, en préparant les échantillons selon les recommandations du fournisseur.

### **2.4.3. Bio-informatique**

Les chromatogrammes obtenus ont été vérifiés et nettoyés par nous-mêmes et le Dr Pierre-Arthur Moreau sur le logiciel Chromas (Version 2.6.6). Les sites nucléotidiques montrant une hétérozygotie ont été remplacés par les lettres correspondantes IUPAC ([bioinformatics.org](http://bioinformatics.org)).

Les analyses phylogénétiques ont été réalisées à partir des séquences obtenues et de séquences de références sélectionnées dans la base de séquence internationale GenBank (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank>). Les séquences ont été alignées sur les logiciels libres BioEdit ou Mega6. Les analyses suivent les protocoles décrits dans les articles 1 et 2 ci-après.

### **2.5. Difficultés rencontrées**

Un inventaire mycologique idéal nécessite d'examiner chaque mètre carré d'une parcelle à différentes périodes de l'année. Cependant, en raison de contraintes temporelles et des difficultés d'accès à certaines zones, notamment à cause de limites infrastructurelles, il est pratiquement utopique d'appliquer cette méthode rigoureuse sur de vastes étendues excédant plusieurs hectares.

J'ai constaté que la description prend beaucoup de temps d'étude. Du point de vue de la gestion du temps, j'ai estimé qu'une journée de collecte sur le terrain demande 2 jours de travail de description en laboratoire. Cela souligne l'importance d'une collecte de données soignée et efficace lors des études sur le terrain, car la qualité des échantillons collectés et des données recueillies peut avoir un impact significatif sur le travail en laboratoire et sur la validité des résultats de l'étude. Pour optimiser la gestion du temps dans ce contexte, il est essentiel de planifier minutieusement la collecte sur le terrain, de s'assurer que les échantillons sont correctement prélevés et étiquetés, et de documenter soigneusement toutes les informations pertinentes. Cela permettra de réduire le temps et les efforts nécessaires lors de l'analyse en laboratoire, tout en garantissant des résultats fiables et de haute qualité. Il est également judicieux de prendre en compte les conseils d'experts en gestion du temps et de planification de projet pour optimiser l'ensemble du processus de recherche, de la collecte des données à l'analyse des résultats.

Concernant la logistique, l'une des premières difficultés que nous avons rencontrées est la distance à parcourir pour atteindre la région d'étude et l'état déplorable des routes, souvent

impraticables. Ces défis ont eu des répercussions directes sur le temps nécessaire à l'achèvement de notre inventaire ainsi que sur les coûts associés, nous obligeant par conséquent à identifier le maximum de taxons dans un laps de temps très réduit. La conservation des échantillons après une telle entreprise s'est avérée très difficile.

De plus, d'autres obstacles, spécifiquement liés aux zones d'étude que nous avons sélectionnées, ont perturbé notre calendrier initial. Ainsi, à la fin du mois d'août 2019, de fortes précipitations ont provoqué d'importantes inondations, rendant certains sites totalement inaccessibles. Par ailleurs, lors de l'une de nos excursions dans la région de la Lolé, nos guides ont repéré un mamba vert, un serpent réputé pour sa dangerosité. Ils ont par la suite décidé d'abandonner l'exploration de cette zone spécifique de notre terrain d'étude. Enfin, en 2021, l'instabilité socio-politique, caractérisée par la présence de groupes rebelles dans la forêt, a complètement chamboulé nos programmes de recherche sur le terrain. Ces circonstances expliquent l'écart (Tableau 2) entre le nombre de visites initialement prévues et ce que nous avons réellement pu effectuer.

## II-3. Résultats

### 3.1. Diversité taxonomique

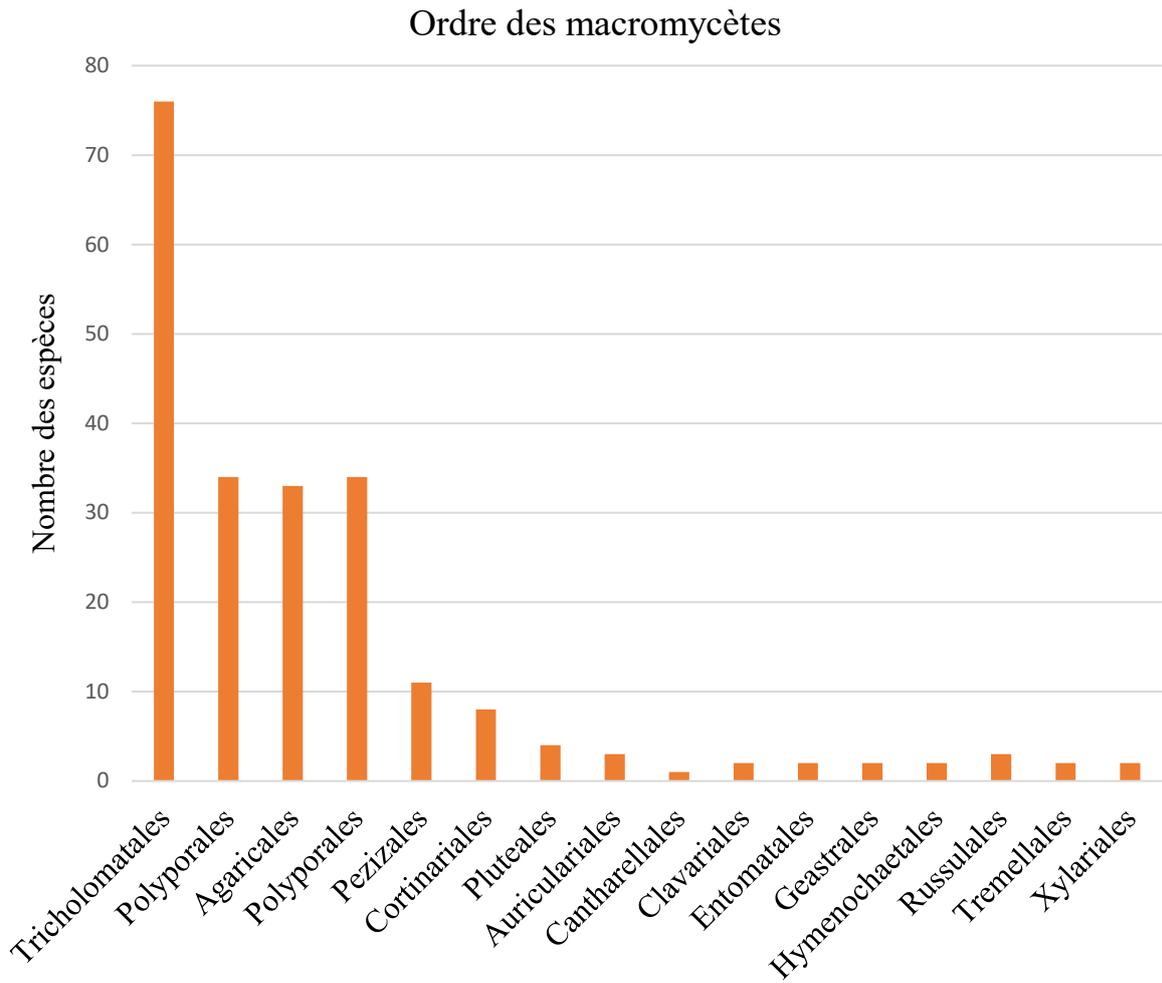
L'étude sur le DFPM a récolté un total de 284 spécimens de champignons. Ces récoltes se répartissent en 16 ordres, 38 familles, et 65 genres. 98 spécimens n'ont pas pu être déterminés au niveau de l'espèce ou du genre (liste des espèces rapportées en annexe).

Dominance des ordres (fig. 8) :

- Tricholomatales : Cet ordre est le plus représenté dans l'étude avec 27% des récoltes, dont les familles principales :
  - Marasmiaceae, avec 19 récoltes ;
  - Omphalotaceae avec 15 récoltes ;
  - Lyophyllaceae avec 15 récoltes ;
  - Tricholomataceae avec 8 récoltes ;
- Agaricales : avec un total de 33 récoltes, soit 12% des récoltes, dont :
  - La famille des Agaricaceae avec 25 récoltes ;
  - Le genre *Lepiota* avec 13 récoltes au sein de cette famille.
- Polyporales : avec 23 récoltes, la majorité appartenant à la famille des Polyporaceae.
- Pezizales : avec 11 récoltes, toutes dans la famille des Sarcoscyphaceae, dont 9 du genre *Cookeina*.

La répartition des champignons indique une grande variété de champignons par rapport à la diversité des ordres taxonomiques auxquels ils appartiennent, avec une dominance notable de l'ordre des Tricholomatales (27%), suivi par les Agaricales (12%) et les Polyporales (12%).

La diversité des familles et genres reflète la complexité écologique des macromycètes dans l'environnement étudié. Cela pourrait être utile pour comprendre la structure et la fonction des communautés fongiques dans cet habitat, ainsi que pour la conservation et la gestion des ressources mycologiques.



**Figure 8 : Diversité des macromycètes récoltés**

## **3.2. Approche écologique : comparaisons entre situations écologiques, diversité et types trophiques**

### **3.2.1. Relations statistiques entre les espèces et les variables écologiques**

Le tableau de contingence répertorie les fréquences de chaque type de champignon dans chaque type de substrat sur ces deux grands axes. Une analyse factorielle est réalisée pour illustrer les relations entre les types de champignons (lignicoles, humicoles, etc.) et les types de substrats (litière, bois mort). La figure 9 présente les deux principaux axes de l'analyse, qui expliquent ensemble (30,27%) de la variabilité des données.

#### **- Signification du 1er axe (facteur F1)**

L'axe horizontal F1 (15,98 %) semble opposer les champignons principalement liés aux humicoles à la litière, et aux champignons lignicoles aux bois morts.

Si ces deux types de champignons sont opposés sur l'axe F1, cela suggère que les conditions favorables à la croissance des champignons lignicoles sont généralement défavorables pour les champignons humicoles, et vice versa. En d'autres termes, les espèces de champignons qui se trouvent à l'extrémité positive de l'axe F1 pourraient être celles qui prospèrent dans des environnements riches en humus, tandis que celles à l'extrémité négative seraient celles qui prospèrent dans des environnements riches en bois et en matière ligneuse.

#### **- Signification du 2e axe (facteur F2)**

L'axe vertical (F2) explique 14,29 % de l'inertie totale. F2 semble opposer Boukoko2 P14C21 à Boukoko P11C3. Cet axe représente un autre gradient lié aux localités et aux parcelles. Cela pourrait inclure des facteurs comme le type de sol, l'humidité, la présence de certaines plantes ou arbres. Les espèces de champignons qui se trouvent en haut de cet axe pourraient être associées à des conditions différentes de celles qui se trouvent en bas de l'axe.

En regardant la projection des points et la direction des vecteurs, on peut déduire quelles espèces de champignons sont susceptibles de se trouver dans des milieux riches en litière ou en bois mort, et lesquelles sont plus fréquentes dans des milieux humicoles. Les espèces proches des vecteurs "lignicole" et "bois mort" pourraient être des décomposeurs de bois, tandis que celles proches de "humicole" pourraient être des espèces du sol ou des décomposeurs de matière organique

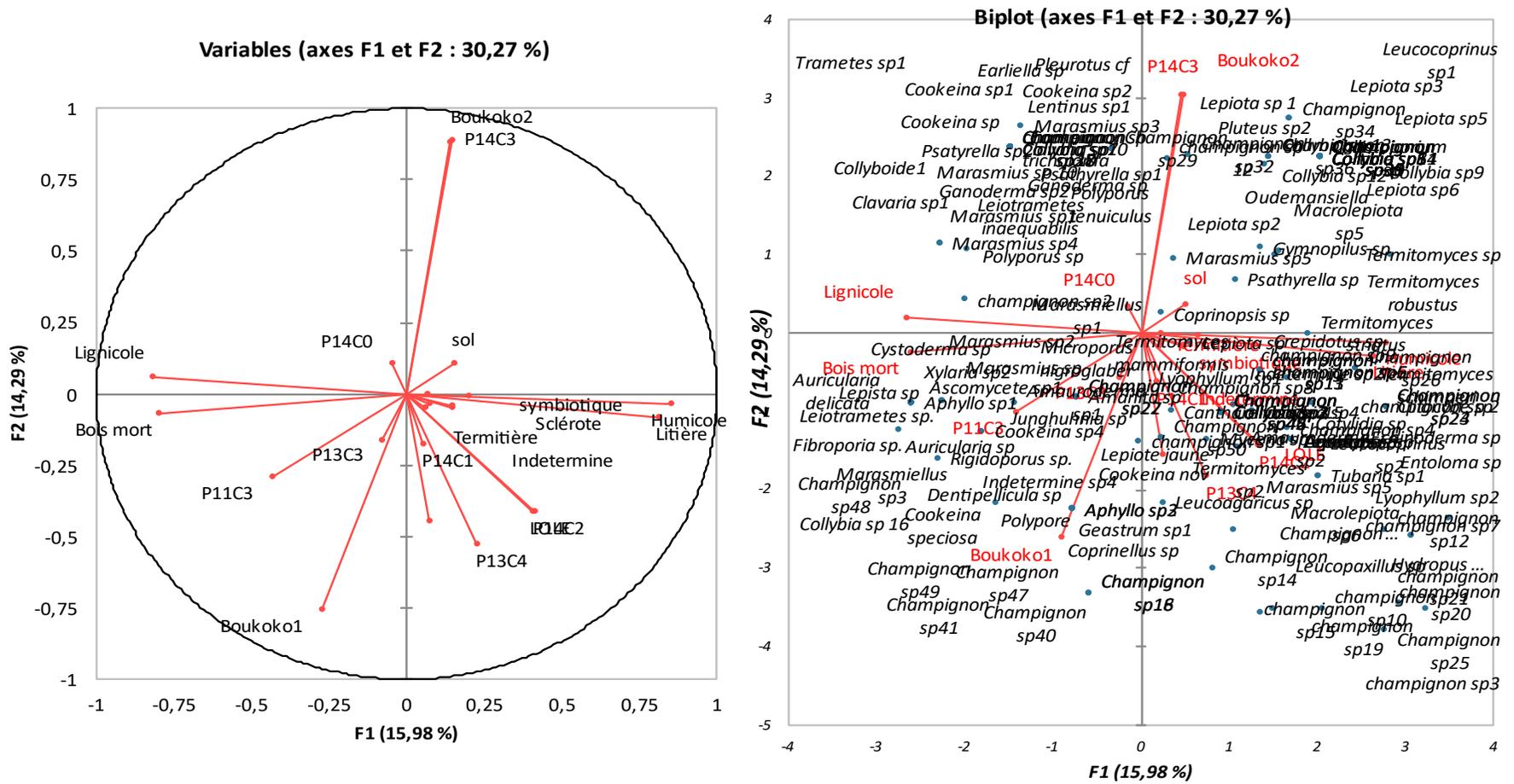


Figure 9 : Répartition graphique des variables (à gauche) et des observations (espèces, à droite) d'après les deux premiers axes de l'analyse factorielle des correspondances.

### 3.2.2. Analyse écologique des localités et parcelles

La figure 10 présente la différence entre des localités et parcelles étudiées.

Boukoko1 : Cette localité semble avoir une grande quantité de champignons humicoles 64, suivie par une plus petite quantité de lignicoles et très peu de saprotrophes et d'espèces symbiotiques.

P11C3 : Une parcelle éclaircie avec une présence notable de champignons lignicoles (43), moins d'humicoles (25), et une petite quantité de saprotrophes et de symbiotiques.

P13C3 : Une autre parcelle éclaircie montrant des tendances similaires à P11C3 mais avec moins de diversité dans les types de champignons présents.

P13C4 : Une parcelle témoin avec une distribution équilibrée entre les champignons humicoles et lignicoles et une présence de saprotrophes et d'espèces symbiotiques.

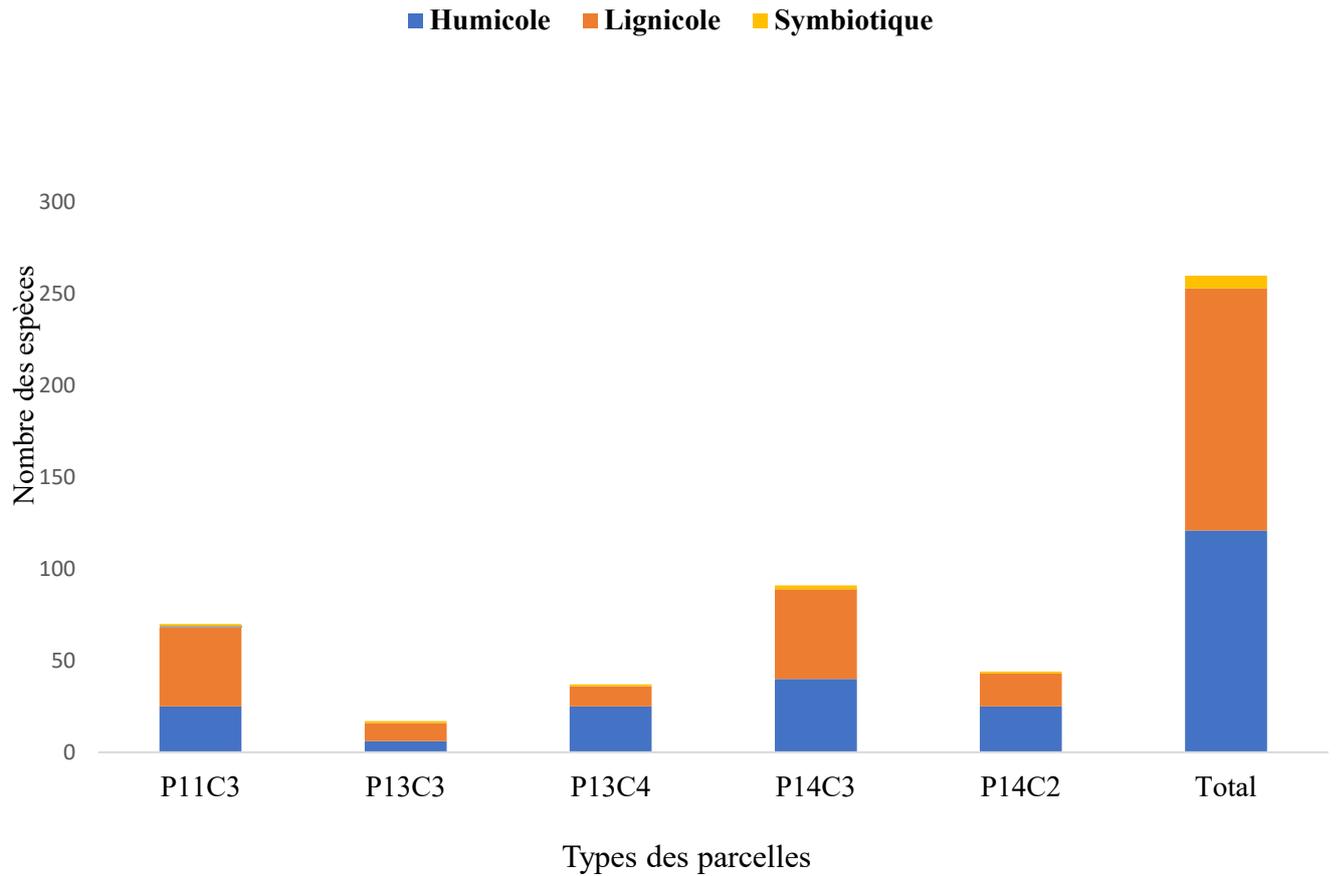
Boukoko2 : Similaire à Boukoko1, avec une dominance de 49 champignons lignicoles et 40 champignons humicoles et une présence plus faible des autres types.

P14C3 : Une parcelle éclaircie avec une forte présence de champignons lignicoles (49), 40 champignons humicoles, et très peu de saprotrophes et de symbiotiques.

LOLE : montre une dominance écrasante de champignons lignicoles (25 champignons).

P14C2 : Une parcelle témoin avec une répartition presque égale entre 25 champignons humicoles et 18 champignons lignicoles et une faible présence de saprotrophes et de symbiotiques.

On note sur cette figure une prédominance de champignons lignicoles et humicoles avec un nombre beaucoup moins élevé de saprotrophes et de symbiotiques.



**Figure 10: Comparaison écologique des localités et parcelles étudiées**

Ces constatations laissent entendre que l'éclaircissement pourrait favoriser la diversité des champignons qui se développent sur le bois, ce qui, à son tour, pourrait avoir un impact positif pour les champignons lignicoles et négatif pour les champignons symbiotiques.

### **3.3. Résultats des observations et des analyses moléculaires**

Le tableau 3 présente les résultats des identifications et des analyses moléculaires. Au total 21 spécimens ont été analysés et décrits. Pour chaque espèce, des descriptions macroscopiques et microscopiques ont été réalisées. L'identification précise des espèces de macromycètes est essentielle pour éclairer les relations évolutives entre ces différentes espèces ainsi que leur affiliation à des groupes taxonomiques spécifiques. Cette étude vise à étudier, à classer et à comprendre la diversité entre les espèces. L'étude taxonomique des espèces récoltées est un élément essentiel pour comprendre la diversité et la complexité du monde vivant. Cette introduction vise à présenter une approche détaillée et systématique pour examiner chaque récolte, en mettant l'accent sur plusieurs aspects cruciaux.

#### **Fiches descriptives**

Les 9 fiches qui suivent illustrent des récoltes étudiées en détail, ayant fait l'objet d'analyses moléculaires et dont les résultats sont discutés ci-après. La réalisation de ces descriptions et l'interprétation des résultats moléculaires ont été supervisées par le Dr Stéphane Welti (LSVF, Lille).

Pour chaque espèce, des descriptions macroscopiques et microscopiques ont été réalisées (rapportées en annexe). La macro-description se concentre sur l'aspect général et les caractéristiques physiques visibles à l'œil nu, telles que la taille, la forme et la couleur. En revanche, la micro-description s'attache aux détails plus fins et très importants, tels que le système hyphal ou les particularités des spores et des basides, qui nécessitent toujours une observation microscopique. Les photos ou illustrations ont accompagné ces descriptions, fournissant une représentation visuelle claire de chaque espèce. Les photos des récoltes qui ont été prises dans son habitat naturel ou sous un éclairage contrôlé ont permis de mettre en évidence certaines caractéristiques, tandis que les illustrations parfois ont offert une vue plus schématique ou détaillée de caractéristiques spécifiques.

Avec la collaboration de l'équipe du LGCgE, plusieurs identifications ont pu être confirmées ou affinées par séquençage des marqueurs moléculaires.

Finalement, nous incluons des observations et commentaires détaillés sur l'intérêt et l'importance de chaque espèce sélectionnée. Cette partie abordera l'importance de l'espèce en termes de biodiversité, son rôle écologique dans son environnement, son potentiel pour la

recherche scientifique, et toute caractéristique unique qui la distingue. L'objectif est de souligner non seulement la valeur scientifique de chaque espèce mais aussi son importance dans le contexte plus large de la conservation de la biodiversité et de la compréhension écologique.

Cette approche méthodique et complète permet une appréciation plus profonde et une meilleure compréhension de chaque espèce étudiée, soulignant sa représentativité et son importance dans l'étude de la taxonomie.

**Tableau 3** : spécimens récoltés et analysés

ID Myco	Taxon	Lieu	Date récolte	Résultat de séquençage	
YK/RCA20-8	<i>Auricularia sp.</i>	Boukoko 1	23/09/2020	14/06/2022	Séquence ITS
YK/RCA19-4	<i>Artolenzites palisotii</i>	Boukoko2	20/06/2019	14/06/2022	Séquence ITS
YK/RCA20-11	<i>Ceriporiopsis sp.</i>	Boukoko 1	23/09/2020	14/06/2022	Séquence ITS
YK/RCA20-18	<i>Cookeina cf. sulcipes</i>	Boukoko 1	23/09/2020	14/06/2022	Séquence ITS
YK/RCA19-15	<i>Cookeina cf. sulcipes</i>	Boukoko2	21/06/2019	26/02/2024	Séquences ITS et LSU
YK/RCA19-30	<i>Cookeina atelerix, sp. nov.</i>	Boukoko2	21/06/2019	26/02/2024	Séquences ITS et LSU
YK/RCA20-117	<i>Cookeina atelerix, sp. nov.</i>	Lolé	13/11/2020	14/06/2022	Séquence ITS
YK/RCA20-66	<i>Cookeina atelerix, sp. nov.</i>	Lolé	11/11/2020	14/06/2022	Séquences ITS et LSU
YK/RCA20-67	<i>Cookeina atelerix, sp. nov.</i>	Lolé	13/11/2020	26/02/2024	Séquences ITS et LSU
YK/RCA20-44	<i>Cookeina tricholoma</i>	Boukoko 2	24/09/2020	14/06/2022	Séquences ITS et LSU
YK/RCA20-20	<i>Dentipellicula sp.</i>	Boukoko 1	23/09/2020	14/06/2022	Séquence ITS
YK/RCA20-39	<i>Earliella scabrosa</i>	Boukoko 2	24/09/2020	14/06/2022	Séquence non obtenue
YK/RCA20-43	<i>Ganoderma cf. gibbosum</i>	Boukoko 2	24/09/2020	14/06/2022	Séquence ITS
YK/RCA20-74	<i>Lignosus sacer</i>	Lolé	11/11/2020	14/06/2022	Séquence ITS
YK/RCA20-35	<i>Leiotrametes inaequabilis</i>	Boukoko 2	24/09/2020	14/06/2022	Séquence ITS
YK/RCA20-36	<i>Leiotrametes inaequabilis</i>	Boukoko 2	24/09/2020	14/06/2022	Séquence ITS
YK/RCA20-17	<i>Lepista sp.</i>	Boukoko 2	24/09/2020	14/06/2022	Séquence ITS
YK/RCA19-40	<i>Microporellopsis dimiticus</i>	Boukoko 1	21/06/2019	02/06/2021	Séquences ITS et LSU
YK/RCA20-24	<i>Microporus nigroglaber</i>	Boukoko 1	23/09/2020	14/06/2022	Séquence ITS
YK/RCA20-114	<i>Panus velutinus</i>	Lolé	13/11/2020	14/06/2022	Séquence ITS
YK/RCA20-19	<i>Phillipsia domingensis</i>	Boukoko 1	23/09/2020	14/06/2022	Séquence ITS
YK/RCA20-41	<i>Polypore sp.</i>	Boukoko2	24/09/2020	14/06/2022	Séquence non obtenue

*Dentipellicula sp / YK20- 20*

**Basidiome** annuel à pluriannuel, pilée, sessile à résupiné-réfléchi, grégaire et de liaison substratale appliquée, facilement détachable.

**Chapeau** de projection maximale 1 cm, 3 - 4 cm de large, 1 mm d'épaisseur, semi-circulaire, aplani frais, concave en séchant, **consistance** souple mais sensiblement cassant une fois séché, **revêtement piléique** glabre, à peine strié radialement, légèrement parcouru de sillons concentriques au niveau périphérique, **couleur** mate, blanc crème, parfois piqué de tâches vineuses, brunissant progressivement en partant de la base jusqu'au milieu du chapeau, **marge** arrondie, légèrement pubescente, flexueuse, incurvée en séchant.

**Chair** atteignant 1 mm d'épaisseur, à texture fibreuse mais cotonneuse en surface ; couleur duplex sur la partie proximale : crème à proximité des tubes puis légèrement saumoné vers le revêtement supérieur.

**Surface hyménophorale** de couleur crème à légèrement saumonée une fois séchée, aplanie puis concave en séchant ; **hyménophore** aculéolé, 3 - 4 aiguillons / mm, 1 mm de long, aiguillons à extrémité aigüe, crème à faiblement saumoné, légèrement saupoudré de blanc et brunissant parfois en séchant aux extrémités ; **marge stérile**, progressivement crevassée sur environ 1 mm ; **marge substratale** à contour déterminé et **de couleur** blanche.

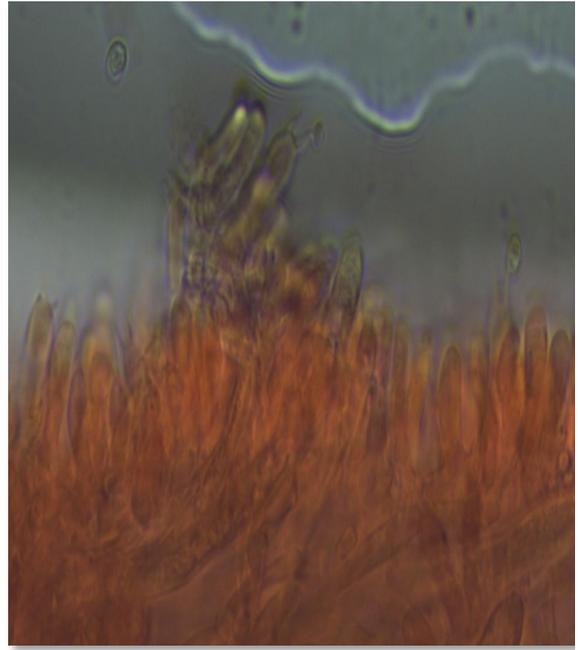
**Système hyphal** monomitique ; hyphes génératives 2 - 4µm de diamètre, hyalines, bouclées, paroi mince ou épaisse, rectilignes ou ramifiées ; **hyphes génératrices de la chair** à parois épaisses, lumen continu et généralement rectiligne, **hyphes génératrices de la trame** rectiligne, à parois fines et au lumen continu.

**Hyménium** constitué de basides clavées, 17 x 3 µm, bouclées ; **gléocystides** 60-80 x 4-5 µm, parois épaisses, plus fines au niveau de l'apex, rectilignes, légèrement toruleuses au niveau de l'apex, naissant dans la trame ou le sous hyménium, parfois saillantes de 5-15 µm hors de l'hyménium, parois cyanophiles. **Spores** 2-3 x 1 µm, subsphériques à ovoïdes, finement échinulées, guttulées, et amyloïdes.

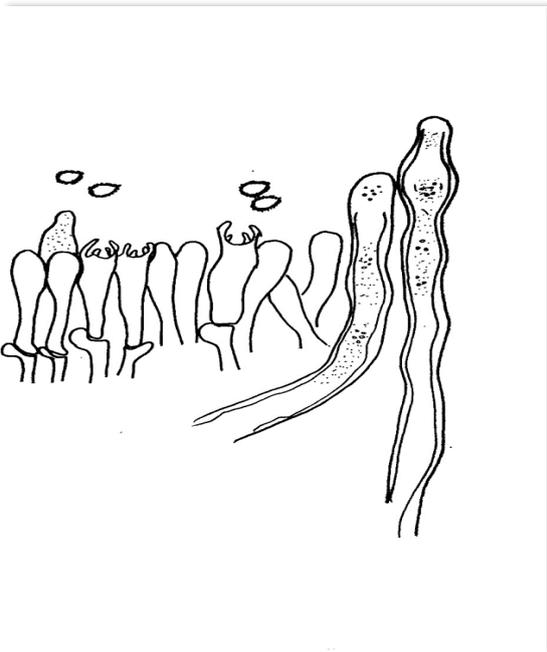
**Ecologie** : lignicole. **Habitat** installé sur le bois mort en forêt dense de Lobaye,



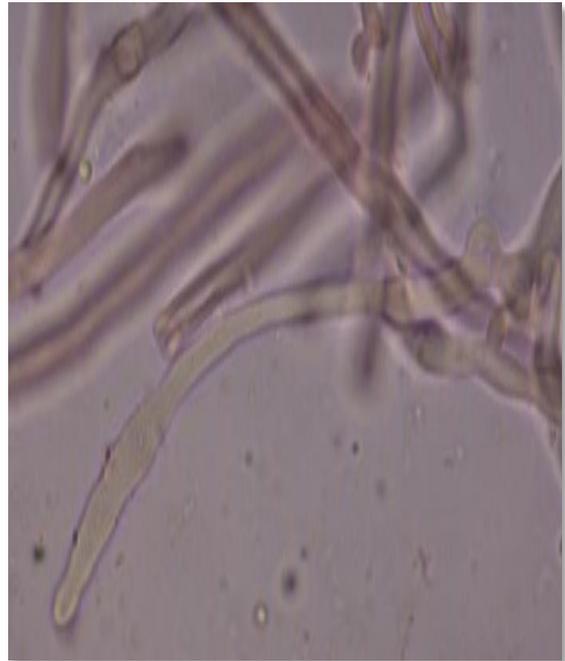
a



b



c



d

Figure 11 : a/photos de *Dentipellicula* sp ; b) trame avec les basides ; c) les hyphes ; d) dessin de la trame

## Discussion

*Dentipellicula* est un genre de champignons basidiomycètes, défini par Y.C. Dai et L.W. Zhou (2013). Il appartient à l'ordre des Russulales à la famille des Hericiaceae.

*Dentipellicula sp* partagent plusieurs caractéristiques morphologiques, un système hyphal monomitique avec des hyphes génératrices non amyloïdes, non dextrinoïdes et acyanophiles.

*Dentipellicula austroafricana sp. nov.*, décrite en Afrique du Sud, est proche de *Dentipellicula taiwaniana*. Elle se caractérise par un cycle annuel, des basidiomes résupinés, des épines molles et denses, et une structure d'hyphes monomitiques. Cependant, *Dentipellicula austroafricana* se distingue par ses épines plus dispersées, des hyphes génératrices plus étroites, et des spores plus grandes (2,8 à 3,4 × 2,1 à 2,4 µm) Dai et al. (2009) ; Jia-Jia Chen et al. (2015).

*Dentipellicula guyanensis* se différencie par ses hyphes gloeoplereux, gloecystidies, et des spores ellipsoïdes à largement ellipsoïdes, fortement IKI+ et CB+.

*Dentipellicula sp* est étroitement liée à *Dentipellicula austroafricana*, avec des caractéristiques similaires comme les basidiocarpes annuels et des épines molles. Cependant, elle a des épines plus dispersées (3-4/mm), absence d'hyphes gloeoplereux et présence des gloecystidies dans la **Aucune entrée d'index n'a été trouvée.**trame hyméniale et des petites spores subsphériques à ovoïdes, finement échinulées et amyloïdes. La description morphologique et les données de séquence ITS ont confirmé que *Dentipellicula sp* pourrait être une nouvelle espèce du genre. Cette diversité indique que des recherches similaires ont été menées dans d'autres régions tropicales, soulignant ainsi l'importance de ces études pour comprendre la diversité fongique mondiale.

***Ceriporiopsis* sp / YK/ 20-11**

**Basidiome** annuel à pluriannuel, résupiné, réfléchi à certains endroits, isolé et incrusté au substrat, partie résupinée, étalée sur quelques cm, atteignant 9 cm de long et 2,2 cm de large.

**Chapeau** 7 mm de large et projeté sur une longueur maximale de 5 mm, semi-circulaire, à peine convexe, superposés à concrescents, de **consistance** souple et fragile, presque friable sec ; **revêtement piléique** glabre, fripé, ridé, avec de larges bosses concentriques de faible amplitude et à peine visibles, relief plus rapproché sous forme de plis en périphérie ; **couleur** crème ; **marge** obtuse et légèrement sinusoidale.

**Surface hyménophorale** ocre pâle, irrégulière, bosselée à noduleux ; **hyménophore poré-tubulé**, pores 1-2 / mm, irréguliers, anguleux, inclinés à certains endroits ; **tubes** parfois inclinés à certains endroits sur 2 mm, paroi épaisse, ocre pâle ; **marge stérile** sur 0,5 à 0,8 mm.

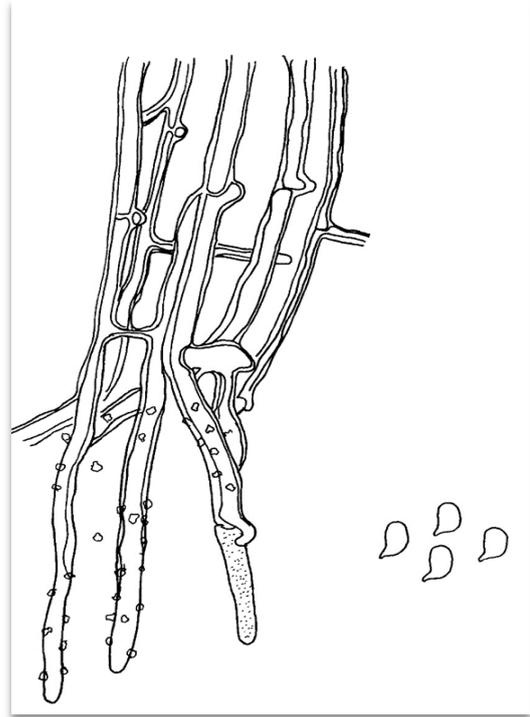
**Chair** à peine présente au niveau de la partie réfléchie, atteignant 1 mm d'épaisseur, cotonneuse, cassante et friable sec, de couleur blanc crème, incrustée dans le substrat de façon éparse au niveau de la partie résupinée.

**Système hyphal** monomitique, **hyphes génératrices** à paroi légèrement épaissie, 2-4  $\mu\text{m}$  de diamètre, rectilignes à ramifiées, bouclées, lumen continu, parfois densément emmêlées et enchevêtrées au niveau du subiculum ou de la chair, présentant de nombreux cristaux au niveau du dissépinement et du revêtement supérieur du chapeau. **Spores** 2- 3 x 1-1,5  $\mu\text{m}$ , elliptiques à cylindriques, parois lisses. **Basides** clavées de 4-5  $\mu\text{m}$  de diam, 6 -10  $\mu\text{m}$  de long, bouclées, stérigmates à peine visibles. **Cystides**, présence d'une cystide métuloïde de 15  $\mu\text{m}$  de long ;

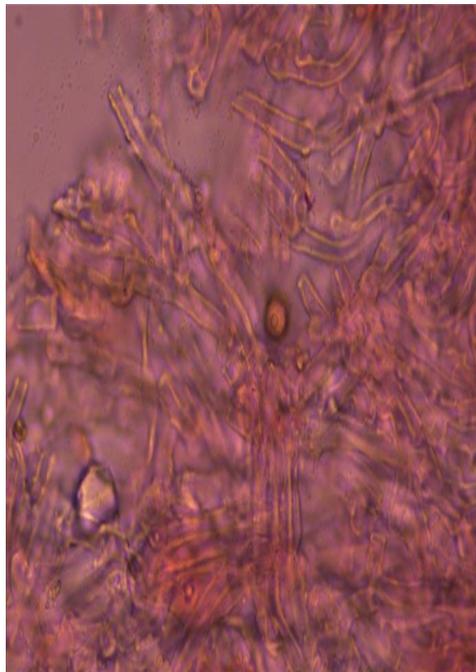
**Ecologie** : lignicole. **Habitat** installé sur le bois mort en forêt dense de Lobaye,



**a**



**b**



**c**

**Figure 12 : a/ photos de *Ceriporiopsis sp* b) dessin de la trame avec les spores c) les hyphes ;**

## Discussion

Le genre *Ceriporiopsis* appartient un groupe de Polyporales à la famille des Phanerochaetaceae. Défini pour la première fois en 1963 par le mycologue polonais Stanislaw Domanski, les espèces de *Ceriporiopsis* sont des champignons corticoles causant une pourriture blanche. Elles se caractérisent par des basidiomes annuels, résupinés, et un système hyphal monomitique. Les hyphes génératrices sont bouclées et incrustés de cristaux jaune pâle. Les spores, ellipsoïdes et à parois minces, mesurent  $4-5 \times 3-3,3 \mu\text{m}$ .

*Ceriporiopsis sp* se distingue par ses basidiomes annuels, partiellement réfléchis et incrustés au substrat. La partie résupinée s'étend sur plusieurs centimètres, atteignant jusqu'à 9 cm de long et 2,2 cm de large. La surface des pores est ocre pâle. Son système d'hyphes monomitiques comprend des hyphes génératrices bouclées avec de nombreux cristaux dans le dissépiement et le revêtement supérieur. Les spores sont elliptiques à cylindriques, avec des parois lisses, mesurant  $2-3 \times 1-1,5 \mu\text{m}$ . Les basides sont clavées. Les descriptions morphologiques et microscopiques confirment que *Ceriporiopsis sp* appartient au genre approprié, en particulier par la présence de cystides métuloïdes de 15  $\mu\text{m}$  de long. En l'absence de séquences d'ADN, et comme l'ont montré des études précédentes, *Ceriporiopsis* n'est pas monophylétique. Il est donc possible que cet échantillon représente une nouvelle espèce.

*Leiotrametes inaequalis* / YK/RCA20-35-36

**Basidiome** annuel à pluriannuel, pilée, sessile, isolé, appliqué au substrat sur une zone réduite circulaire à ovale, facilement détachable du substrat.

**Chapeau** projeté sur 3,5-6,5 cm, 4,9-11,5 cm de large et 7-10 mm d'épaisseur à proximité du point d'insertion au substrat, dimidié ou flabelliforme, aplani ; **consistance** coriace, ne marquant pas la pression digitée ; **revêtement piléique** glabre, avec de légères ondulations étroites et discontinues disposées concentriquement, certaines plus marquées en périphérie, fripé, fibrilleux, marqué de stries radiales discontinues, ou de nodosités localisées à proximité de la base ; de **couleur** ocre jaune soutenu et chaud, progressivement éclaircie vers la marge, ocre-gris en séchant, marquées de zones ocre brun concentriques sur la partie antérieure vers la marge du chapeau ; rouge brun presque noir vers l'insertion, brun-gris sombre en séchant ; **marge** droite puis incurvée en séchant, flexueuse à sinueuse, lobulée, parfois lobulée-imbriquée, blanc cassé à l'état frais puis ocre jaune terne en séchant.

**Surface hyménophorale** ocre jaune pâle, blanc cassé au niveau de la marge et sa périphérie, plus terne et de couleur uniforme en séchant, plane, incurvée à la marge sur le sec, **hyménophore** tubulé-poré (1 pores /mm, circulaires à anguleux, environ 5 mm de haut max. sur la partie médiane, 2 mm (max.) au niveau de la marge) sur le rayon vers la base, puis dichotomiquement lamellé (7 - 8 lames/cm) jusqu'à la marge avec présence de pores isolés ou groupés par deux ou trois échanuré sur la 3/4 ; **arête des tubes** fine, dentée, plus lisse et ondulée parfois échanurée pour l'arête des lames ; **paroi** des tubes et des lames ocre jaune pâle, terne; **chair** très fine, environ 1 mm d'épaisseur, structure homogène, coriace et de couleur terne ocre jaune pâle.

**Système hyphal** trimitique ; **hyphes génératrices** de 2 à 3  $\mu\text{m}$  de large, hyalines, bouclées, généralement longues dans le contexte (jusqu'à 80  $\mu\text{m}$ ), à paroi mince, généralement droites, rarement légèrement ramifiées ou structurées de façon parallèle et connectées perpendiculairement ; **hyphes squelettiques** hyalines au KOH, non congophiles ni dextrinoïdes, droites, jamais ramifiées ; **hyphes ligatives** hyalines, non dextrinoïdes, non congophiles, ne gonflant pas dans le KOH à 5 %.

**Hyphes squelettiques de la chair** 3 à 6  $\mu\text{m}$  de large, droites, modérément épaissies et ondulées, ou épaisses, parfois sans lumen, droites ; **hyphes ligatives** 2 à 4  $\mu\text{m}$  de large, abondantes et

enchevêtrées, ramifiées de manière complexe, tortueuses, avec des extrémités en forme de flagelle, souvent en forme d'épingle à cheveux.

**Revêtement supérieur** formé d'hyphes génératrices, densément entremêlées dans un milieu géliné, avec un pigment brun dans les hyphes squelettiques.

**Hyphes squelettiques de la trame** 3 à 4  $\mu\text{m}$  de large, plus minces, généralement dépourvu de lumen, entrelacées ; **hyphes ligatives** de 2 à 4  $\mu\text{m}$  de large, ramifiées de manière courte ou longue, torsadées et sans lumen, en formes d'épingle à cheveux ou de candélabre dans le sous-hyménium avec des terminaisons fréquemment ramifiées et se projetant dans le sous-hyménium et parfois même dans l'hyménium pour former le catahyménium

**Hyménium** basides non observées ; **basidioles** non palissadiques, à peine clavées puis clavées à maturité ; **basidiospores** 5-8 x 2-3  $\mu\text{m}$ , lisses, à paroi mince, hyalines, cylindro-elliptiques, non dextrinoïdes et non congophiles ; **cystides** absentes, de nombreuses extrémités hyphales en entonnoir (1-2  $\mu\text{m}$  de large) provenant des hyphes ligatives et faisant saillie sur l'hyménium.

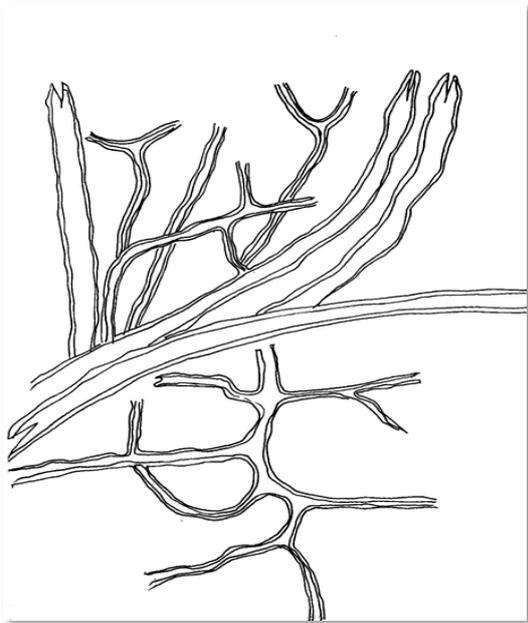
**Ecologie** : lignicole. **Habitat** installé sur le bois mort en forêt dense de Lobaye



**a**



**c**



**d**

**Figure 13: a/ photos de *Leiotrametes inaequalis* b) dessin de la trame, les hyphes ;**

## Discussion

*Leiotrametes* Welti et al. (2012) caractérise une lignée spécifique du groupe *Trametes* (sensu Justo et al, 2011) dans lequel sont également retrouvés les genres *Trametes*, *Artolenzites*, *Pilatotrampa*, *Pycnoporus* et *Cellulariella* (Welti et al., 2022 ; Zmitrovich & Malysheva, 2014 ; Zmitrovich, 2018). *Leiotrametes flavida* (Lév.) S. Falah, N.M. Sari & A. Hidayat 2018, *L. lactinea* (Berk.) Welti et al. 2012, *L. menziesii* (Berk.) Welti et al. 2012 et *L. tenuis* (Berk.) Welti & P.-A. Moreau 2022 sont actuellement les seules espèces représentantes du genre (Index fungorum, 2023). Elles se démarquent par la combinaison des caractères suivants : revêtement glabre, hyménophore poré, dédaléen ou lamellé, absence de cristaux cinnabarine pariétaux, et présence dans la chair d'hyphes squelettiques renfermant intracellulairement une résine brunâtre (Welti et al, 2012). La morphologie de **YK/RCA20-35-36** est concordante avec *Leiotrametes*, et plus spécifiquement avec *Trametes inaequalis* (Berk.) Ryvarden, 2016. Ryvarden et al. (2022) considèrent que *Lenzites acutus* serait un synonyme taxonomique de *T. inaequalis*. Cependant, les caractères morphologiques et phylogénétiques, détaillés par Welti et al. (2022), confirment la combinaison suivante : *Cellulariella acuta* (Berk.) Zmitrovich. & Malysheva 2014.

Les résultats phylogénétiques des séquences ITS des deux spécimens récoltés en RCA confirment, tout d'abord, leur classification au sein du genre *Leiotrametes*, et ensuite, leur conspécificité avec une espèce de Guyane récoltée par Welti et al. (2012) et désignée sous le nom de *Leiotrametes sp.* Notre analyse phylogénétique révèle quatre clades au sein du genre *Leiotrametes*, en concordance avec l'étude de Lücking et al. (2020).

De ces quatre lignées, deux ont été identifiées par Welti et al. (2012) comme *L. lactinea* et *L. menziesii*, tandis que la troisième a été désignée sous le nom de *Cubamyces flavidus* (Lév.) Lücking par Lücking et al. (2020). Welti et al. (2022) ont pris en compte les caractéristiques morphologiques de *Daedalea tenuis*, qu'ils estiment similaires à ceux du genre *Leiotrametes*, et ont introduit la combinaison *L. tenuis* (Berk.) Welti & Courtecuisse. Étant donné que l'holotype de *D. tenuis* a été récolté aux Philippines, *L. tenuis* correspond au clade X (Chine-Philippines) dans notre arbre phylogénétique.

Le dernier clade (Y), précédemment désigné comme *C. flavidus* par Lücking et al. (2020), englobe des spécimens récoltés en Inde, au Sri Lanka, en Afrique et en Amérique du Sud. Il correspond ainsi à l'espèce *L. inaequalis*, dont le typus a été prélevé au Sri Lanka (anciennement Ceylan).

***Earliella* sp / YK/RCA 20-39**

**Basidiome** annuel à pluriannuel, piléé, isolé, soudé au substrat, semi-résipuné et coriace principalement sur sa partie supérieur (env. une douzaine de cm) et beaucoup moins sous le chapeau (1cm).

**Chapeau de forme** triquètre au premier stade de développement, projeté sur 1 cm, d'épaisseur 20 mm, puis rapidement semi-circulaire sur 3 cm de projection, 7 cm de large, 3 à 4 mm d'épaisseur sur la partie médiane, aplani puis concave une fois séché ; **consistance** coriace et ligneuse ; **revêtement piléique** glabre, crouteux , rugueux, d'abord bosselé, accidenté et délimité concentriquement par un bourrelé discontinu sur une première moitié puis marqué de sillons concentriques de plus en plus rapprochés en direction de la marge; **couleur** brun noir sur la partie bosselée, puis s'éclaircissant progressivement, brun chocolat sur les sillons marginaux ; **marge** obtuse, légèrement sinueuse, blanche ; **chair** blanc cassé pâle, atteignant 2 mm d'épaisseur, aspect homogène et compacte et de consistance subéreuse.

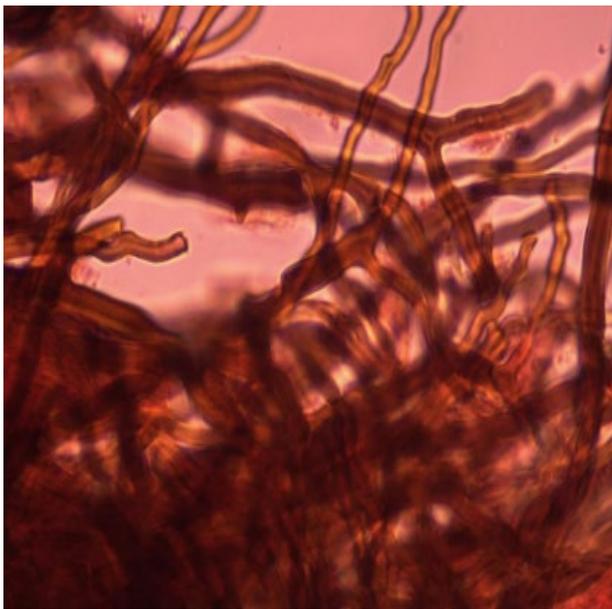
**Surface hyménophorale** blanche, plane à l'état frais, crème et concave à l'état sec ; **marge substratale** à contour déterminé ; **hyménophore** tubulé-poré, présentant des parties nodulaires stériles, 2-3 **pores** /mm, d'abord circulaires et anguleux au niveau périphérique, puis fréquemment étirés radialement et sinueux, marge stérile sur 2 mm environ ; **tubes** non stratifiés, à peine creusés en surface (0,2 mm), à paroi épaisse et de couleur blanc cassé ; **trame** à texture emmêlée très difficile à dissocier

**Système hyphal** trimitique ; **hyphes génératrices** 1,5-3 (4 max.)  $\mu\text{m}$  de diamètre, hyalines, boucles présentes aux cloisons, paroi mince, rectilignes principalement, parfois ramifiées ; **hyphes squelettiques** 2-3  $\mu\text{m}$  de diamètre, hyalines, tantôt à paroi mince au niveau basal, puis rapidement épaissies, rectilignes et à lumen continu, tantôt tortueuses et à paroi mince, sinueuses, à peine bourgeonnante, ou bien se ramifiant légèrement avec une paroi épaisse et sans lumen, non réactives au KOH 5% ; **hyphes ligatives** rares, 2-3  $\mu\text{m}$  de large, peu ramifiées, se confondant avec les hyphes squelettiques. **Spores et basides** non observées.

**Ecologie** : lignicole. **Habitat** installé sur le bois mort en forêt dense de Lobaye,



**a**



**b**

**Figure 14 : a) photos de *Earllliela sp* b) les hyphes ;**

## Discussion

*Earliella* Murrill (Polyporaceae) est un genre monospécifique dont la seule espèce connue à ce jour est *E. scabrosa*. Le basionyme du genre est *E. cubensis* Murrill, synonyme taxonomique de *Polyporus scabrosus* Pers 1827 (Gilb. & Ryvarden, 1985). Les caractères taxonomiques du spécimen récolté à Boukoko en République Centrafricaine, notamment le revêtement pileique en partie glabre sur lequel se développe une croûte dure et épaisse brun rougeâtre, la structure d'hyphale trimitique, bouclé à paroi mince, correspondent à ceux d'*E. scabrosa*, telle que présentée par Ryvarden et al. (2022).

Bien que la répartition de cette espèce soit considérée pantropicale et commune en Afrique de l'Est (Ryvarden & Johansen, 1980), l'absence de séquences ITS ne permet pas de confirmer irréfutablement notre identification au rang de l'espèce. Toutefois, au regard des connaissances actuelles sur ce genre, notre description morphologique correspond à l'espèce *Earliella scabrosa*.

Les extraits d'*Earliella scabrosa* ont récemment révélé des activités antitumorale. La portée de ces résultats semble prometteuse dans le domaine de l'oncologie axée sur la recherche de biomolécules d'intérêt thérapeutique (Zmitrovitch et al., 2017)

**Fuscoporia sp / YK/ RCA 20 -23**

**Basidiome** annuel à pluriannuel, pilé, résupiné-réfléchi, isolé à excroissance, soudé au substrat, partie résupiné étalée sur environ 6 cm

**Chapeau** semi-circulaire, 3,2 cm de projection, 7 cm de diamètre, 4 mm d'épaisseur au milieu du chapeau plane ; **consistance** coriace et ligneuse ; **revêtement piléique** glabre, gibbeux, granuleux, noduleux sur la zone primordiale puis rapidement marqué de sillons concentriques (3 sillons / cm) ; **couleur** mat, terne, comme saupoudré, brun rouge sur les 2/3 du rayon à partir du point d'insertion, brun ochracé sur la partie marginale ; **marge**, obtuse, ondulée. **Chair** brun cannelle, atteignant 4 mm d'épaisseur, de couleur et de texture homogène avec quelques zones de croissance disposées concentriquement, de consistance liégeuse.

**Surface hyménophorale** aplanie, brun tabac, d'aspect feutré uniquement ; **marge substratale** à contour déterminé ; **hyménophore** tubulé poré, 8-10 pores / mm paroi des tubes, épaisse, arrondis, légèrement anguleux en périphérie, marge stérile sur 2 mm.

**Arête des tubes** régulière, pubescente, non stratifiée, à peine développée en périphérie, jusqu'à 1 mm de long de la zone médiane au point d'insertion et de couleur brun tabac.

**Système hyphal** dimitique, hyphes génératrices hyalines, non bouclées, paroi mince à semi épaisse (rectilignes ou ramifiées) ; hyphes squelettiques paroi épaisse, parfois ramifiée (1 seule fois), lumen continu, brunâtres.

**Hyphes génératrices de la chair** 2 - 4  $\mu\text{m}$  de diamètre, paroi mince ; hyphes squelettiques prédominantes, 3 - 4 (5)  $\mu\text{m}$  de diamètre ; **hyphes génératrices de la trame** 1,5 - 4  $\mu\text{m}$  de diamètre, rectiligne à ramifiées, paroi mince à semi épaisses.

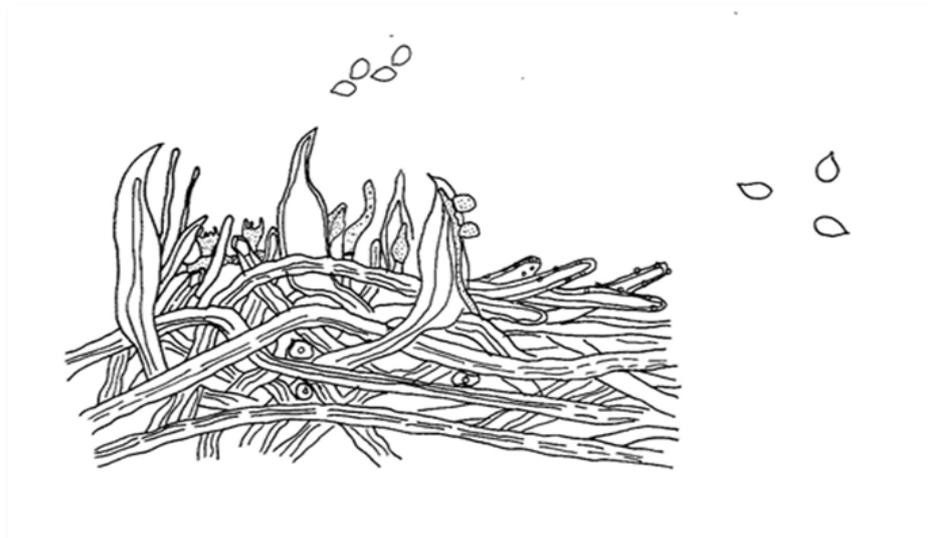
**Hyphes squelettiques du dissépinement** à apex parfois obtus, paroi plus mince, présence de cristaux pariétaux.

**Hyménium** non palissadique ; **soies hyméniales** 6 - 9  $\mu\text{m}$  de diamètre à la base, et 25 - 30  $\mu\text{m}$  de long environ, à racine simple, en flammèche, paroi épaisse de couleur brunâtre ; **cystidioles** 6 x 3  $\mu\text{m}$  en forme de bouteille. **Basides** clavées, 3 - 4  $\mu\text{m}$  de diamètre, 4-5  $\mu\text{m}$  de long, tétrasporiques, non bouclées ; **basidioles** claviformes, 2 - 3  $\mu\text{m}$  de diamètre, 4  $\mu\text{m}$  de long. **Spores** ellipsoïdes, hyalines, à paroi mince, apicule peu ou très apparent, 3 - 4 x 2  $\mu\text{m}$ , non amyloïdes.

**Ecologie** : lignicole. **Habitat** installé sur le bois mort en forêt dense de Lobaye,



**a**



**b**

**Figure 15:** a) photo de *Fuscoporia* b) dessin de trame de *Fuscoporia*, présence des soies hyménales

## Discussion

Le genre *Fuscoporia*, faisant partie de la division des Basidiomycota, de l'ordre des Hymenochaetales, a été érigé par Murrill en 1907. Ce groupe cosmopolite de champignons est répandu en Asie, Europe, Océanie, Amérique et en Afrique. Il a longtemps été considéré comme synonyme de *Poria Adans.* ou *Phellinus Quél.*, mais des études morphologiques et moléculaires ont confirmé son statut taxonomique distinct. Le genre est caractérisé par des basidiomes annuels à pérennes, resupinés à pilée, un système hyphal dimitique, soies hyméniales présentes, des hyphes génératives avec des cristaux incrustés. Plus de 90 espèces sont acceptées dans le genre *Fuscoporia*, qui est considéré comme un genre complexe avec une taxonomie encore non résolue. De nombreuses nouvelles espèces et combinaisons ont été découvertes ces dernières années.

*Fuscoporia sp* partage plusieurs caractéristiques morphologiques avec d'autres espèces de par un système hyphal dimitique, hyphes génératrices hyalines présentant de cristaux pariétaux, des soies hyméniales, des spores ellipsoïdes, hyalines, à paroi mince non amyloïdes. Des basides clavées non bouclées.

En absence de séquence ITS, la description macroscopique et microscopique de notre spécimen correspondent à celles du genre *Fuscoporia*.

***Microporus nigroglaber* / YK/RCA20-24**

**Basidiome** annuel à pluriannuel, piléé, isolé ou grégaire, cespiteux, parfois con crescent et imbriqué, latéralement stipité, greffé sur le substrat.

**Chapeau** pétaloïde, **de projection** 2 - 4,5 cm, 2 - 6 cm de diam, 2 mm d'épaisseur au niveau du point d'insertion du chapeau, semi-circulaire plan à l'état jeune, puis réniforme, relevé au 1/3 du rayon vers la marge, consistance coriace, légèrement cassant aux extrémités en séchant ; **revêtement piléique** glabre, lisse, satiné et brillant sur le frais, à peine relié à la chair, très finement et densément strié radialement, avec 2 - 4 légers sillons concentriques à peine visibles délimitant des zones concentriques de relief variable légèrement bombés, visible uniquement par l'effet chatoyant du chapeau sec, de couleur brun-acajou foncé, presque noir, sur les 2/3 du rayon, puis en séchant brun ocre pâle avec un fin liseré concentrique continu et grisâtre ; **marge** étalée, infléchie à réfléchie, aigue.

**Chair** blanche à blanc crème très pâle, atteignant 1,5 mm d'épaisseur à la base du chapeau, structure homogène et semi-compacte, fibreuse particulièrement à proximité du revêtement supérieur.

**Surface hyménophorale** blanc crème, plus pâle à la marge, légèrement décurrente sur le stipe, lisse au toucher, brunissant de manière centrifuge selon la maturité à partir du point d'insertion du chapeau ; **hyménophore** tubulaire, pores 3 - 4 / mm, arrondis sur la partie brune, à peine anguleux sur la partie blanche, stérile au niveau de la marge sur 2 mm

**Arête des tubes** régulière ; paroi des tubes 0,5 à 0,7 cm de long, non stratifiés, crème en périphérie, s'assombrissant progressivement en direction du stipe, pratiquement café au lait au début du chapeau.

**Stipe** central, droit, bulbeux à la base, 2-3 mm de diamètre, environ 2 cm de long, cutis, glabre, noir et coriace, chair blanche ; **liaison substratale** elliptique sur un peu moins de 1 cm<sup>2</sup> (0,7 x 1,2 cm ; 0,6 x 1,5 cm), facilement détachable ; **insertion sur le chapeau** de type semiplagio à plagiopleuropodal, discrètement prolongée sur la partie hyménophorale et caractérisée sur quelques millimètres par une zone stérile d'abord brun-rosé puis gris-brun sale, dépôt mycélien en plaque gris-brun sur la base du pied, se propageant parfois jusqu'au sommet.

**Système hyphal** trimitique ; **hyphes génératrices** 1,5 - 2 µm de diamètre, hyalines, boucles présentes aux cloisons, paroi mince, rectilignes ou ramifiées, IKI<sup>-</sup> ; **hyphes ligatives** 2 - 3 µm

de diamètre, très ramifiées, à parois épaisses, lumen continu parfois discontinu sur quelque cm, IKI<sup>+</sup> ; **hyphes squelettiques** rectilignes et non ramifiées, à parois épaisses, lumen continu, IKI<sup>+</sup>

**Hyphes squelettiques de la chair** 3 - 4 µm de diamètre ; **hyphes ligatives de la chair** 1,5 - 2 µm de diamètre, parois épaisses, très ramifiées et bourgeonnantes, tortueuses, lumen réduit mais présent

**Revêtement** en cutis d'environ 20 µm d'épaisseur, regroupées en un seul faisceau compact composé principalement d'hyphes squelettiques de 4 - 6 µm de diamètre, à paroi épaisse (environ 0,8 µm), lumen continu contenant très souvent une résine brunâtre, parfois avec plusieurs fausses parois ou réticulé, plus rarement d'hyphes génératrices de 2 - 4 µm de diamètre, hyaline, rectiligne ou ramifiées, bouclées aux parois, d'hyphes ligatives peu ramifiées d'1,5 à 3 µm de diamètre.

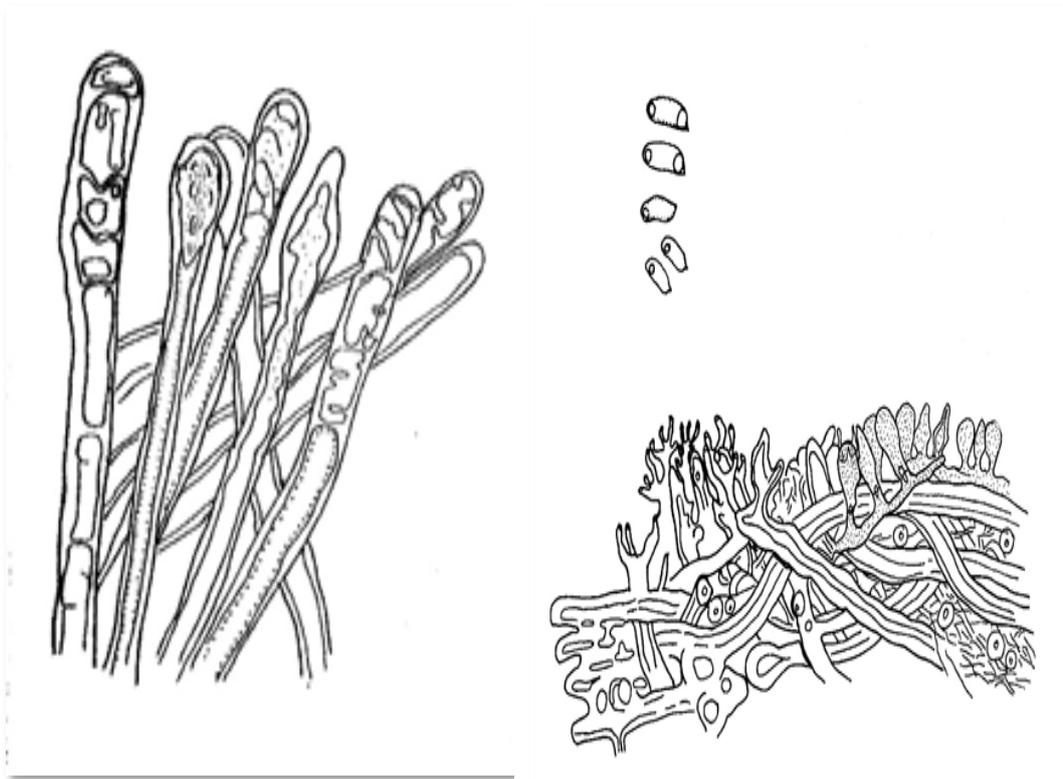
**Hyphes squelettiques de la trame** 2,5 - 4 µm de diamètre, paroi semi-épaisse à épaisse, lumen continu avec parfois de fausses cloisons ; **hyphes ligatives de la trame** 2 - 3 µm de diamètre, ramifiée, paroi épaisse, à lumen continu.

**Hyménium** palissadique ; **basidioles** 4 µm de diamètre **basides** 4 x 10 µm, clavées, bouclées, tétrasporiques à peine visibles ; **cystidioles** fusiformes ou en forme de bouteille ; **dichohyphides** arborescentes, en corail, dominants au niveau du dissépinement, et se projetant au niveau de l'entrée des tubes. **Spores** 1,5 x 3 - 4 µm, cylindriques, hyalines, paroi mince.

**Ecologie** : lignicole. **Habitat** installé sur le bois mort en forêt dense de Boukoko,



a



b

c

Figure 16: a) photos de *Microporus nigroglaber* b) les hyphes du revêtement supérieur, c) la trame hyméniale avec les spores

## **Discussion**

*Microporus* est un genre de champignons de la famille des Polyporacées. Le genre a une large répartition et, selon une estimation contient 11 espèces. Cette espèce est caractérisée par son chapeau lisse, entièrement glabre et noir, le système hyphal trimitique avec un stipe latéral.

*Microporus sp* partage plusieurs caractéristiques morphologiques, un système hyal trimitique avec des hyphes génératrices bouclées, non amyloïdes, le revêtement en cutis présente de contenant en résine brunâtre.

La description macroscopique et microscopique ainsi que la phylogénie de notre spécimen correspondent à celles de *Microporus nigroglaber*. Une nouvelle espèce décrite par Decock et Ryvarden en 2020 au Gabon.

*Lignosus sacer* / YK/RCA20-74

**Basidiome** annuel, pilée, stipité, isolé, liaison substratale hypogée.

**Chapeau** 5-25 cm de projection, 3-10 cm de diamètre, 2-4 mm d'épaisseur, circulaire, aplani, déprimé au centre, légèrement récurvé en séchant ; **consistance** coriace ; **revêtement piléique** glabre, pubescent au centre, pruiné sur le reste du chapeau, densément parcouru de stries radiales, presque fibrillé, veiné par endroit, sillonné concentriquement, sillons espacés sur les 2/3 du chapeau (du centre à la périphérie ; 2-3 / cm), plus serrés vers la marge (4 / cm) ; **couleur** brun sombre, foncé à brun cacao, disposée concentriquement en zones relativement étroites ; **marge** légèrement ondulée, aigue, fortement strié, ridée, récurvée et fendillée parfois en séchant.

**Chair** blanc crème, atteignant 3-4 mm d'épaisseur, structure homogène et compacte **Surface hyménophorale** ondulée radialement et légèrement sillonnée en périphérie, adnée, blanc crème, ocre pâle en séchant ; **hyménophore** tubulaire, 3-4 pores / mm, circulaire ; marge stérile réduite sur environ 0.8 mm. **Arête des tubes** régulière ; paroi 2 mm de longueur, relativement épaisse, blanc crème.

**Stipe** jusqu'à 20 cm de longueur, 4-5 mm de diamètre, grêle, tortueux, cylindrique, de couleur brun café au lait, légèrement rosé par endroit, glabre à pubescent, coriace ; **base du stipe** reliée à un sclérote ovoïde (2x2 ; 1x3 cm) hypogé, fripé, crevassé, concolore au stipe ; **jonction sur le chapeau** centrale.

**Système hyphal** dimitique ; **hyphes génératrices**, boucles présentes aux cloisons ; **hyphes squeletto ligatives** droites et ramifiées, à paroi épaisse à semi épaisse, lumen continu, IKI.

**Hyphes génératrices de la chair** 2-3  $\mu\text{m}$ , paroi mince, hyaline, continues ou ramifiées, présence de boucles aux cloisons ; **hyphes squeletto-ligatives** de la chair arborescentes, paroi épaisses, peu ramifiées, 2-3  $\mu\text{m}$  de diamètre sur la partie rectiligne, 1.5-2  $\mu\text{m}$  pour sur la partie ramifiée, lumen continu.

**Revêtement piléique** en cutis, composé d'hyphes génératrices de 4 $\mu\text{m}$  de diamètre, brunes, rectiligne, bouclées aux cloisons, parfois septées, de parois épaisses, chevauchant une partie gélifiée composée d'un amalgame des premières citées.

**Hyphe génératrices de la trame** 2-3  $\mu\text{m}$ , hyalines, paroi mince, bouclées aux cloisons ;  
**hyphe squeletto-ligatives** de la trame 3-4  $\mu\text{m}$  de diamètre, prédominantes, arborescentes, à paroi épaisse, lumen continu, présence de quelques cristaux au niveau apical

**Stipe** composé majoritairement **d'hyphe squeletto-ligatives** ; **hyphe génératrices** peu nombreuses et à paroi épaisse

**Hyménium** non palissadique ; **basidioles** 2-4 x 10-14  $\mu\text{m}$ , clavées, fusoides, cylindriques ;  
**Spores** cylindriques à paroi épaisse, 5-7 x 2-3, 5  $\mu\text{m}$ , non amyloïde; présence hyphal pegs en haut des tubes

**Ecologie** : lignicole. **Habitat** installé sur le bois mort en forêt dense de Lobaye,



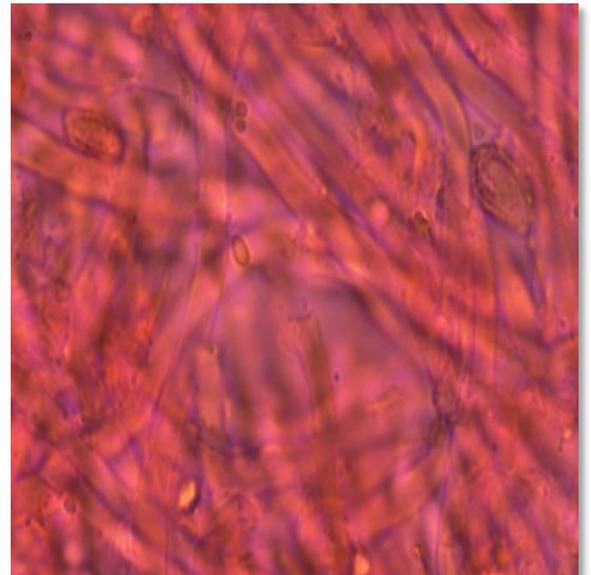
a



b



c



d

Figure 17 : ab) photos de *Lignosus sacer* ; c) dessein de la trame hyméniale d) les hyphes et des spores dans le RC ammoniacal

## Discussion

*Lignosus sacer* est une espèce de champignon appartenant au genre *Lignosus* de la famille des Polyporaceae. Ce genre a été étudié par les mycologues Curtis Gates Lloyd et Camille Torrend (1920), avec *L. sacer* comme espèce type.

Parmi les études remarquables sur ce genre, on trouve celle de Torrend en 1920, qui a examiné les Polyporacées du Brésil, y compris *Lignosus*, et le travail de Ryvarden et Johansen sur la flore préliminaire des Polypores d'Afrique de l'Est. Douanla-Meli et Langer (2003) ont également décrit une nouvelle espèce de *Lignosus* en provenance du Cameroun.

*Lignosus sacer* se caractérise par un chapeau glabre et un stipe poussant sur un sclérote ovoïde hypogé et de couleur similaire au stipe. Son système hyphal est trimitique, avec un revêtement piléique composé de cutis bouclées. Malgré des similitudes morphologiques avec les champignons du genre *Microporus*, *Lignosus sacer* se distingue par sa croissance à partir d'un sclérote plutôt que sur le bois.

La description macroscopique, microscopique, ainsi que la phylogénie de *Lignosus sacer* correspondent à celles de l'espèce type. Les études sur ce champignon soulignent sa diversité biologique et son importance écologique à travers différents milieux géographiques.

*Artolenzites palisotii* / YK/ 19-4

**Basidiome** annuel, pilée, sessile à substipité, grégaire ou isolé et de liaison substratale appliquée et adhérente ;

**Chapeau** de projection maximale 10 cm, 10-15 cm de large, 1 mm d'épaisseur, semi-circulaire, aplani et convexe en séchant ; **consistance** coriace, **revêtement piléique** glabre, marqué de sillons concentriques 1-3/ mm ; **couleur** mate, blanc crème ; **marge** arrondie, ondulée, droite et incurvée en séchant.

**Chair** atteignant 1 mm d'épaisseur, à texture progressivement cotonneuse, crème vers les tubes.

**Surface hyménophorale** blanc crème, aplanie puis concave sec ; **marge stérile** sur environ 1 mm ; **marge substratale** à contour déterminé, **de couleur** blanchâtre. **hyménophore** lamellé blanc et crème, 20 lamelles / cm, lamelles fines comme du papier, souvent fourchues et divisées, jusqu'à 2 cm de profondeur 1 mm à la marge, non stratifiée.

**Système hyphique** trimitique ; **hyphes génératrices** 1-2  $\mu\text{m}$  de diamètre, hyalines, boucles présentes aux cloisons, parois fines, rectilignes ou ramifiées, IKI<sup>-</sup> ; **hyphes ligatives** 1-3  $\mu\text{m}$  de diamètre, ramifiées, à parois semi-épaisses, lumen continu parfois discontinu sur quelque cm, IKI<sup>-</sup> ; **hyphes squelettiques** 2-5  $\mu\text{m}$ , rectilignes et ramifiées, à parois épaisses, lumen continu, IKI<sup>-</sup>.

**Hyphes squelettiques de la chair** 4-5  $\mu\text{m}$  de diamètre ; **hyphes ligatives de la chair** 2-3(4)  $\mu\text{m}$  de diamètre, parois épaisses, ramifiées, lumen réduit mais présent.

**Hyphes squelettiques de la trame** 2-4  $\mu\text{m}$  de diamètre, parois semi-épaisses à épaisses, lumen continu ; **hyphes ligatives de la trame** 1-1,5  $\mu\text{m}$  de diamètre, ramifiées, paroi fine à semi-épaisses, lumen continu.

**Hyménium** palissadique ; **Basidiole**; **Spores** 5-7 x 2-3.5  $\mu\text{m}$ , cylindriques à parois épaisses, , non amyloïdes;

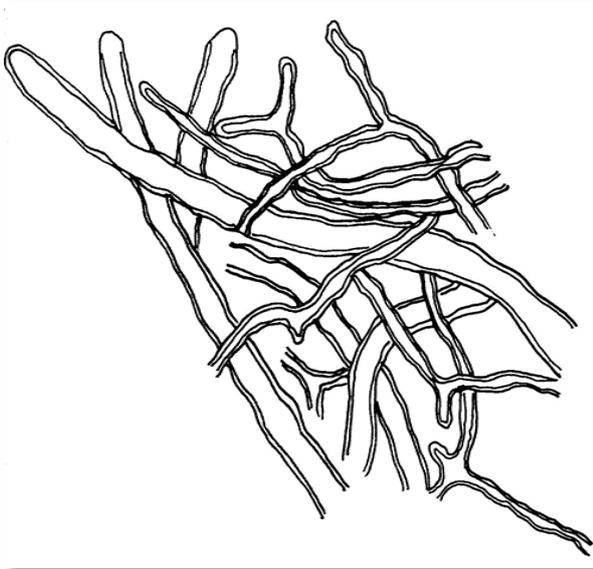
**Ecologie** : lignicole. **Habitat** installé sur le bois mort en forêt dense de Lobaye,



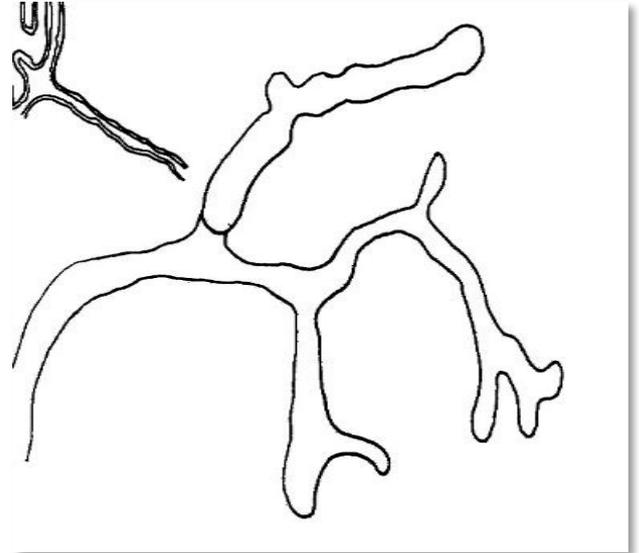
a



b



c



d

Figure 18 : a ; b/ photos de *Artolenzites palisotii* c ; d) les hyphes de la trame

## Discussion

*Artolenzites palisotii*, anciennement connu sous le nom de *Trametes elegans*, est un champignon appartenant à l'ordre des Polyporales et à la famille des Polyporaceae. Ces espèces, autrefois classées dans le genre *Trametes*, ont été récemment reclassifiées dans le genre *Artolenzites*. Des recherches récentes ont identifié trois lignées distinctes, ce qui a conduit à la reconnaissance de trois espèces distinctes : *T. aesculi*, *T. elegans s. et T. repanda*. Chacune de ces espèces correspond à la description morphologique initiale de *Trametes elegans* telle qu'établie par Gilbertson et Ryvarden en 1987.

Le genre *Trametes*, qui fait partie de la classe des Basidiomycètes, de l'ordre des Polyporales et se caractérise par ses basidiomes sessiles et coriaces, un système hyphal trimitique, des spores lisses qui ne sont ni dextrinoïdes ni amyloïdes, ainsi qu'une capacité à dégrader la matière ligneuse (pourriture blanche du bois) (Ryvarden, 1991).

En revanche, le genre *Artolenzites* présente une grande variabilité morphologique au niveau de l'hyménophore, qui peut être lamellé ou poreux, voire observé sur le même spécimen.

Une analyse phylogénétique basée sur les séquences de la région ITS de plusieurs espèces provenant d'Afrique, notamment du Cameroun, du Bénin et de notre séquence de la République Centrafricaine, a confirmé les relations phylogénétiques au sein du complexe d'espèces de *T. elegans*, désormais appelé *Artolenzites palisotii*. Les caractéristiques macroscopiques, microscopiques et phylogénétiques de notre spécimen correspondent à celles d'*Artolenzites palisotii*.

Pour des informations plus détaillées sur *Artolenzites palisotii*, Plusieurs travaux peuvent être consultés, notamment ceux de Gilbertson et Ryvarden (1987), Quanten (1997), Ryvarden & Johansen (1980) et Olou et al. (2020), qui fournissent des descriptions et des caractéristiques microscopiques de *T. elegans (Artolenzites palisotii)*.

***Panus sp/ YK/ 20-114***

Basidiomes annuels, pilées, stipités isolés séparément des autres, liaison substratale hypogée.

**Chapeau** 3 cm de diamètre, déprimé, infundibuliforme ; **consistance** coriace cassant une fois séché ; **revêtement piléique** velouté ; **couleur** brunâtre ; **marge** striée, incurvée vers le bas et divisée radialement ; **chair** blanchâtre, atteignant 1 mm d'épaisseur, structure homogène.

**Surface hyménophorale** brunâtre ; **hyménophore** lamellé, décurrent, nombre de lamelles 20 lamelles /cm et marge stérile sur 1 mm.

**Stipe** central, cylindrique et velouté 8-12 x 3-4 cm, dont la base renflée rappelle la forme d'un petit sclérote

**Système hyphique** dimitique, **hyphes génératrices** hyalines, boucles présentes aux cloisons, parois fines à semi épaisses, rectilignes ou ramifiées ; **hyphes squelettiques** parois épaisses, parfois ramifiées, lumen continu.

**Hyphes génératrices de la chair** 2-4  $\mu\text{m}$  de diamètre, paroi mince ; prédominantes, 2-4 (5)  $\mu\text{m}$  de diamètre ; **hyphes génératrices de la trame** 1-2  $\mu\text{m}$  de diamètre, rectiligne à ramifiées, parois fines à semi épaisses.

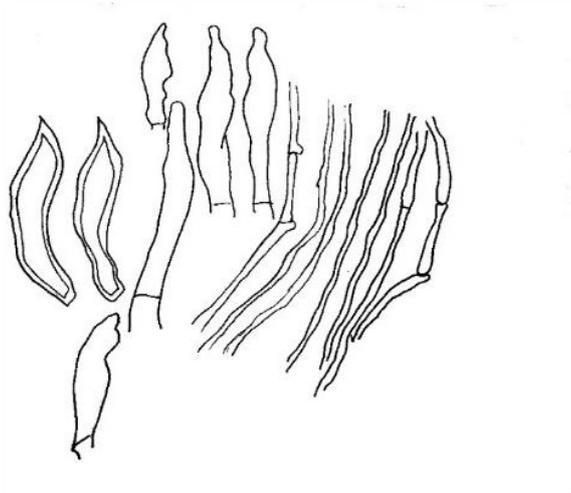
**Revêtement piléique** en cutis, composé d'hyphes génératrices de 4  $\mu\text{m}$  de diamètre, brunes, rectilignes, bouclées aux cloisons, parfois septées, et de parois épaisses

**Hyménium** palissadique ; **cheilocystides** très abondantes, 15-25 x 2-3  $\mu\text{m}$  ; **piléocystides** 20-30 x 4-8  $\mu\text{m}$  à paroi épaisse ; **basides** 30 x 4-6  $\mu\text{m}$ , claviforme ; **basidioles** claviformes ; **spores** 5,5-8 x 2,5 elliptiques à cylindriques, hyalines, à paroi fine, à pore germinative  $\mu\text{m}$ , non amyloïdes

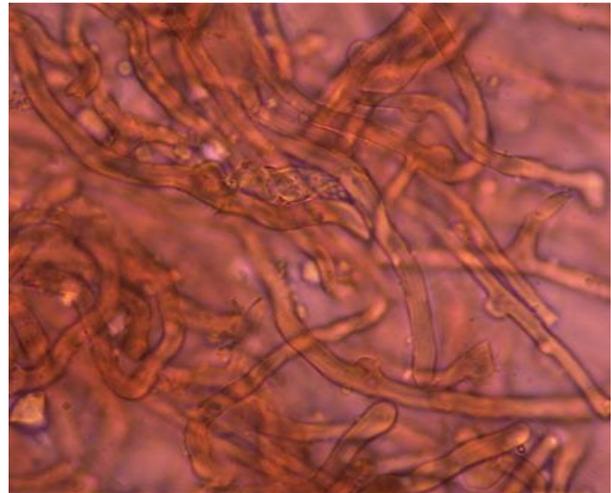
**Ecologie** : lignicole. **Habitat** installé sur le bois mort en forêt dense de Lobaye.



**a**



**b**



**c**

**Figure 19: a/ photos de *Panus sp.*, b/trame (cheilocystides, sclerocystides, des hyphes génératrices bouclées) c/ hyphes du revêtement pileïque en cutis**

## Discussion

Le genre *Panus* appartient à la famille des Polyporaceae dans l'ordre des Polyporales. C'est une espèce cosmopolite répandue tant en Europe qu'en Afrique. Ce champignon de forme lentinoïde est reconnu monophylétique avec *Lentinus* et *Polyporus* suite à des études moléculaires. Ce champignon se caractérise par son système hyphal qui est dimitique et des hyphes squelettiques à paroi épaisse et parfois ramifié.

Ce sont des champignons basidiomycètes qui se caractérisent généralement par leur croissance sur le bois, en particulier sur les arbres morts ou en décomposition et sont considéré comme des champignons à pourriture blanche.

Cette espèce *Panus sp* partage beaucoup de caractéristiques morphologiques par un basidiome annuel et le chapeau velouté, la présence du système hyphal qui est dimitique. Cette espèce ressemble beaucoup à *Lentinus velutinus* La séquence ITS, la description macroscopique et microscopique de cette espèce confirme que nous sommes dans le genre *Panus*.

### 3.3.1 Article 1: la réévaluation de *Lignosus dimiticus*

Cet article a été soumis pour publication au journal *Mycological Progress* (accepté, sous presse).

Dans cette partie de notre thèse, nous contribuons à la connaissance taxonomique des macromycètes en République centrafricaine (RCA) par l'identification d'espèces à l'aide de méthodes de séquençage. L'une de ces espèces, *Lignosus dimiticus*, un champignon poroïde stipité appartenant aux *Basidiomycota* et aux Polyporales a attiré notre attention. Cette espèce avait été signalée uniquement à trois reprises en République démocratique du Congo depuis sa découverte et description par Ryvarden en 1971. La classification systématique de cette espèce au sein du genre traditionnellement trimitique *Lignosus* a longtemps été sujette à débat, sans qu'aucune conclusion satisfaisante ne soit trouvée dans la littérature récente. De plus, aucune séquence d'ADN de cette espèce n'était disponible jusqu'à présent.

La découverte récente de *L. dimiticus* en République centrafricaine offre une occasion unique de réviser cette espèce. Après comparaison avec les collections types et séquençage pour les marqueurs d'ADNr ITS et nc LSU, nos analyses phylogénétiques ont montré que *L. dimiticus* occupe une position basale au sein des Fibroporiaceae (Polyporales). En comparant ses caractéristiques moléculaires, morphologiques et biogéographiques avec celles des spécimens de *Fibroporia spp.* et de *Pseudofibroporia citrinella*, les deux seuls autres genres de la famille, nous avons introduit un nouveau genre, *Microporellopsis*, avec la nouvelle combinaison *Microporellopsis. dimitica* pour cette espèce.

Les caractéristiques distinctives de *Microporellopsis dimitica* ainsi que les relations entre *Fibroporia*, *Microporellopsis gen. nov.*, et *Pseudofibroporia* sont discutées et illustrées, enrichissant ainsi notre compréhension de la biodiversité fongique et de la systématique des Polyporales.

**The reassessment of *Lignosus dimiticus* (*Basidiomycota, Polyporales*), an enigmatic polypore rediscovered in the Central African Republic, and the new genus *Microporellopsis* (*Fibroporiaceae*)**

Yolène Rellea Kouagou Yayoro<sup>1\*</sup>, Sylvain Dumez<sup>1</sup>, Régis Courtecuisse<sup>1</sup>, Cony Decock<sup>3</sup>, Milay Cabarroi-Hernández<sup>2</sup>, Mario Amalfi<sup>4</sup>, Pierre-Arthur Moreau<sup>1</sup>, Stéphane Welti<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Univ. Lille, ULR 4515 - LGCgE, Laboratoire de Génie Civil et géo-Environnement, F-59000 Lille, France

<sup>2</sup> Universidad de Guadalajara, Apdo. postal 1–139, Zapopan, 45147, Jalisco, Mexico

<sup>3</sup> Mycothèque de l'Université Catholique de Louvain (BCCM/MUCL), Croix du Sud 2 box L7.05.06, B–1348, Louvain-la-Neuve, Belgium

<sup>4</sup> Meise Botanic Garden, Nieuwelaan 38, 1860 Meise, Belgium/Fédération Wallonie-Bruxelles, Service Général de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, 1080 Bruxelles, Belgium

\*Corresponding author: rellea-yolene.kouagou-yayoro@univ-lille.fr

## **ORCID ID**

Yolène Rellea Kouagou Yayoro: <https://orcid.org/0009-0007-8218-7719>

Sylvain Dumez: <https://orcid.org/0000-0001-6512-6577>

Régis Courtecuisse: <https://orcid.org/0000-0001-7923-1124>

Cony Decock: <https://orcid.org/0000-0002-1908-385X>

Milay Cabarroi-Hernández: <https://orcid.org/0000-0002-5632-4456>

Mario Amalfi: <https://orcid.org/0000-0002-1792-7828>

Pierre-Arthur Moreau : <https://orcid.org/0000-0003-4783-3643>

Stéphane Welti: <https://orcid.org/0000-0002-5562-9952>

## Abstract

*Lignosus dimiticus* is a stipitate, poroid fungus (*Basidiomycota*, *Polyporales*) only reported twice from the Democratic Republic of Congo so far. Its systematic position in the typically trimitic genus *Lignosus* was questionable but did not find a satisfying outcome in recent literature, and no DNA sequence was available either. A recent finding of this species in the Central African Republic could be revised, compared to type collections, and sequenced for ITS and LSU rDNA markers.

Phylogenetic analyses revealed that *L. dimiticus* formed a basal lineage in the *Fibroporiaceae* (*Polyporales*). A comparison with specimens of *Fibroporia* spp. and *Pseudofibroporia citrinella*, representants of the only two other genera in the family, based on molecular, morphological, and biogeographical features, led to the introduction of a new genus *Microporellopsis*, and to the new combination *M. dimitica* to accommodate this species. The characteristics of *M. dimitica* and relationships between *Fibroporia*, *Microporellopsis* gen. nov., and *Pseudofibroporia* are discussed and illustrated.

Key-words: *Fibroporia*, *Microporellopsis dimitica*, molecular phylogeny, taxonomy

## Introduction

*Lignosus* Lloyd ex Torrend was originally introduced by Lloyd (1912) as one of several sections of the fungal genus *Polyporus* (in the broad sense of Fries, 1821). It was defined by Lloyd (1912) to encompass, subligneous but non-perennial species of *Polyporaceae* Fr. ex Corda with pale context and hyaline spores.

Torrend (1920) formally raised and validated *Lignosus* at a generic level, keeping Lloyd's circumscription and definition. Nineteen species were accepted by Lloyd into his section *Lignosus*, including *Polyporus sacer* Afzel. ex Fr., "*Fomes*" *rhinocerus* (Cooke) Sacc. [as "*rhinocerotis*"], *P. superpositus* Berk., *P. dealbatus* Berk. & M.A. Curt., and *P. corrugis* Fr. (Donk, 1960; Lloyd, 1912). Some years later, Torrend (1924) described some Brazilian species where *Lignosus* was still treated as a genus, but did not exclude the possibility that *Lignosus* could be reduced as a section of *Amauroderma* Murrill. Neither of the previous authors designated a type species for *Lignosus*. To give the genus *Lignosus* "a chance to survive" as a distinct entity, Donk (1960) retained the common African species *Polyporus sacer* as type rather than less known Brazilian species treated in Torrend's (1924) monograph.

Today the circumscription of *Lignosus* is well accepted, encompassing species with polypore-like basidiomata with a central stipe arising from a subterranean sclerotium, a mainly trimitic hyphal system with clamped generative hyphae, and hyaline, cylindrical to ellipsoidal basidiospores (e.g. Ryvarden & Johansen, 1980; Ryvarden, 1991). Eight species, all from the Palaeotropics, are currently recognized: *Lignosus cameronensis* Chon S. Tan, *L. dimiticus* Ryvarden, *L. ekombitii* Douanla-Meli, *L. goetzei* (Henn.) Ryvarden, *L. hainanensis* B.K. Cui, *L. rhinocerus* (Cooke) Ryvarden, *L. sacer* (Afzel. ex Fr.) Ryvarden, and *L. tigris* Chon S. Tan (Ryvarden & Johansen, 1980; Ryvarden, 1991; Douanla-Meli & Langer, 2003; Cui et al., 2011; Tan et al., 2013; Ryvarden et al., 2022). According to multigenic phylogenetic reconstructions (Binder et al., 2013; Justo et al., 2017; Ji et al., 2022), both *Lignosus* and *Microporus* belong to the *Polyporaceae*, in or close to the "core polyporoid clade".

*Lignosus dimiticus* deviates from the other species of this genus by a dimitic hyphal system. However, its small ellipsoid spores, the formation of white to ochre basidiomata similar to that of *L. goetzei*, and the central stipe developing underground from a sclerotium-like structure convinced Ryvarden (1975) to accept it as a relatively typical member of the genus. The other most influent polypore specialist of the XX<sup>th</sup> century and author of the terminology of hyphal structures, Corner (1989), considered *Lignosus* primarily as a section of the genus *Trametes* Fr. based on its trimitic hyphal system and broad ellipsoid spores. Contrary to Ryvarden (1975, 1991), Corner (1989) excluded *L. dimiticus* from *Lignosus*, and considered it ultimately better classified in *Flabellophora* G. Cunn. (*Steccherinaceae*) considering its dimitism.

At the light of phylogenetic data (Justo et al., 2017; Ji et al., 2022), types of hyphal systems appear as homoplastic and, like most characters used in morphological systematics in polypores formerly, cannot be a unique support for generic definitions. However, the phylogenetic circumscription of *Lignosus* (Tan et al., 2013; He et al., 2019) amongst white-rot polypores matches Corner's *Trametes* sect. *Lignosus* and confirms trimitism as a common feature for the only three species sequenced so far (*L. sacer*, *L. rhinocerus* and *L. tigris*). *Lignosus dimiticus*, however, remained an unplaced and enigmatic species in this system. The species was so far only reported from two collections from the same place in the Democratic Republic of the Congo (DRC).

During a mycological survey of forest long-term study places at Boukoko, the Central African Republic, a peculiar stipitate polypore was collected, that much reminded species of *Microporellus* Murr. or *Lignosus*. Careful macro- and microscopical examination led to consider *L. dimiticus*. A striking similarity with *Microporellus papuensis* Decock (Decock, 2007) also questioned relationships towards *Microporellus*, encompassing typically stipitate and terrestrial species. *Polyporus dealbatus*, the type species of *Microporellus*, was already considered by Lloyd (1912) in section *Lignosus*. The lack of strong microscopical or macromorphological feature for this species let the possibility of relationships with other poroid but mostly resupinate lineages of *Polyporales* (such as *Antrodia* P. Karst., *Antrodiella* Ryvarden & I. Johans *Fibroporia* Parmasto, etc.) broadly open.

The aim of this work is to revise in depth the morphology of *L. dimiticus* considering all original collections, and with the support of DNA sequencing and phylogenetic analyses, to elucidate its phylogenetic relationships.

## *Material & Methods*

### **Collections and morphological analyses**

The specimens studied were collected in 2019 during a survey of fungal biodiversity in the Mbaïki Permanent Forest Facility (GFTF), reserve forest of Lolé, locality of Lobaye, Boukoko (3°52'40"N, 17°54'7"E, 500 m elev.), the Central African Republic (CAR). This area dedicated to botanical surveys benefits from a dense and humid tropical climate characterized by a short dry season (December–February) and a long rainy season (March–November). The average rainfall is 1600 mm/year and the temperature ranges between 19°C and 31°C with an average of 24.5°C (Boulvert, 1983). The vegetation is formed by dense semi-deciduous

rainforest dominated by species belonging to *Ulmaceae*, *Sterculiaceae*, *Sapotaceae* and *Meliaceae* (Boulvert, 1986).

Morphological studies included the examination of type collections of *L. dimiticus* (two halves of the same basidiome, available in the herbaria O [holotype] and GENT [isotype]), a paratype and an additional authentic collection conserved at BR, and specimens from CAR collected by Y.R. K.Y and deposited at LIP – abbreviations follow Thiers (2020).

Basidiomata of our specimens were photographed *in situ*, collected, and air-dried. All macromorphological characters were described from fresh sporocarps, and completed on exsiccata (Fig. 1A-E).

Microscopical observations were made following Ryvarden (1972) on exsiccata. Hyphal structures of trama and context and hymenial elements (basidia, cystidioles, subhymenium) were observed on thin sections either revived in 5% KOH and observed in KOH or Congo red in ammonia aqueous solution (10%), or mounted in Melzer's reagent (0,5 g iodine, 1,5 g potassium iodide, 20 g chloral hydrate, for 22 g H<sub>2</sub>O) to reveal possible amyloid reactions (Fig. 2). Basidiospores and other elements were also observed in heated Cotton blue in lacto-phenol aqueous solution to assess cyanophily (CB+ or CB0 in Supplementary Table).

#### *DNA extraction, PCR amplifications and sequencing*

The dried sample was incubated at 65°C in 500 µL of extraction buffer (100 mM Tris/HCl pH 8.0, 20 mM EDTA, 1.4 M NaCl, 2% (w/v) CTAB, 0.2% (v/v) 2-mercaptoethanol and 0.1 mg.mL<sup>-1</sup> proteinase K) for 1 h. One volume of chloroform/isoamyl alcohol (24/1; v/v) was added after the incubation. The mixture was gently mixed and centrifuged at 9500 g for 10 min. The upper phase was placed in a new tube and gently mixed with one volume of isopropanol before centrifugation. The resulting pellet was rinsed in 70% (v/v) ethanol and centrifuged again. The ethanol was then removed and the pellet was air dried in order to remove any trace of ethanol. The pellet was finally dissolved in TE buffer (10 mM Tris, bring to pH 8.0 with HCl, 1 mM EDTA) at 4°C overnight. Polymerase chain reactions (PCR) were performed with GoTaq® G2 DNA polymerase (Promega, Madison, WI, USA) following the recommendations of the manufacturer, in a final volume of 50 µL containing 1 µL of gDNA. Internal transcribed spacer (ITS) amplification was performed with ITS-1F (Gardes & Bruns, 1993) and ITS4 (White et al., 1990) as primers and large subunit ribosomal ribonucleic acid (LSU) barcode was amplified with primers LR0R and LR5 (Vilgalys & Hester, 1990). For the amplification of ITS, a touchdown PCR was performed as follow: an initial denaturation at 95°C for 3 minutes following by 15 cycles of 1 minute at 95°C; 1 minute at 56°C (minus 0.5°C at each cycle); 1 min at 72°C and 25 cycles with 48°C at the hybridation step; ended by a final extension step at 72°C for 5 min. LSU amplification was performed as follow: an initial denaturation at 95°C for 3 minutes following by 40 cycles of 1 minute at 95°C; 1 minute at 50°C; 1 min 20 seconds at 72°C ended by a final extension step at 72°C for 5 min. PCR products were resolved at 8 V.cm<sup>-1</sup> on a 1.5% (w/v) agarose gel with 0.5 µg.mL<sup>-1</sup> ethidium bromide in TAE buffer (40 mM Tris, 20 mM acetic acid, and 1 mM EDTA). PCR products were subcloned using the TOPO® TA Cloning Kit (Life technologies, Carlsbad, CA, USA) following the manufacturer's recommendations and the resulting products were used to transform *E. coli* TOP10 cells. After 1 h post incubation, cells were spread on LB agar plates containing 100 µg.mL<sup>-1</sup> ampicillin and 25 µg.mL<sup>-1</sup> X-Gal. White colonies were selected and colony PCR were

performed with ITS1F/ITS4 or LR0R/LR5 to ensure PCR products were incorporated in the plasmids. Positive colonies were cultured overnight in liquid LB media with 100  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  ampicillin and plasmids were finally extracted with the EZ10 spin column plasmid DNA miniprep (Biobasic INC, Markham, Ontario, Canada) before sequencing by Sanger method with T3 as sequencing primer.

### *Phylogenetic analyses*

The sequences selected for phylogenetic analyses (Table 1) were retrieved from GenBank based on ITS and BLAST searches and complemented by manually selected sequences according to previous studies (Benson et al., 2017; Liu et al., 2022). Sequences of fourteen brown-rot producing species within Polyporales in sister clades to *Fibroporiaceae* were incorporated into the dataset following Liu et al. (2022) (Fig. 3). Sequences generated for this study and those obtained from GenBank (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank>) were aligned using the MUSCLE algorithm implemented in MEGA6 software (Tamura et al., 2013) and manually adjusted. For the combined dataset (Fig. 3), ITS and LSU sequences were aligned separately and then concatenated. Gaps introduced during the alignment process were treated as missing data. Phylogenetic reconstructions were conducted using Maximum Likelihood (ML) and Bayesian Inference (BI) analyses. Nucleotide substitution models for each gene fragment were determined based on the Bayesian Information Criterion (BIC), the Akaike Information Criterion (AIC1), and the Akaike Information Criterion with second-order correction (AIC2). These models were subsequently applied in ML analyses using the PhyML algorithm implemented in PhyML-aLRT (version 2.4.5) and in BI analyses. According to the BIC score, GTR + G was chosen as the optimal substitution model for the ITS, LSU, and combined (ITS+LSU) datasets. ML analyses were performed with 1000 bootstrap (BS) replicates using the PhyML algorithm (version 2.4.5) for tree construction (Guindon & Gascuel, 2003; Anisimova & Gascuel, 2006). Bayesian analyses were conducted using four runs of Metropolis-coupled Markov chain Monte Carlo (MCMC), each four chains for 1,000,000 generations, sampling one tree every hundred generations. The first 5,000 generations were excluded as burn-in. For all Bayesian analyses, potential scale reduction factors (PSRF) were reasonably close to 1.0 for all parameters. Bayesian posterior probabilities (BPP) of each node were obtained using a 50% majority rule consensus with all compatible partitions. All analyses, including model selection, ML tree construction, and BI, were performed using the interface of TOPALi v2.5 software (Milne et al., 2004), which integrates the applications PhyML (version 2.4.5) and MrBayes (version 3.1.1) (Ronquist & Huelsenbeck, 2003). The figure retained for this article (Fig. 3) was the ITS+LSU phylogeny. The alignments and phylogenetic trees were deposited in TreeBASE (submission # 30523)

## Results

### *Phylogenetic analyses*

ITS and LSU alignments have respectively an alignment of 894 bp with 467 variable regions and 324 parsimony informative characters, 1330 bp with 265 variable regions and 192 parsimony informative characters. The concatenated dataset have an alignment of 2224 bp including gaps with 732 variable regions and 516 parsimony informative characters.

According to a MegaBLAST search of the NCBI GenBank nucleotide database, the top hits for the new ITS sequence from LIP 0004559 were *Antrodia* sp. (GenBank FM872471, 94.2% identity) and *Fibroporia gossypium* (GenBank KY948812, 93.1% identity, and KU550475, 93.1% identity), indicating phylogenetic affinities with the family *Fibroporiaceae*. Similarly, the top hits for the new LSU sequence were *Pseudofibroporia citrinella* (KU550501, 92.8% identity) and *Fibroporia ceracea* (NG060425, 92.3% identity).

Bayesian Inference and ML analyses produced almost identical topologies for each dataset. The topology from the maximum likelihood analysis was retained for Fig. 3, along with the statistical values from both the ML and BI algorithms. The eleven sequences selected amongst brown-rot *Polyporales* (“*Antrodia*-clade”) formed 4 main clades representing their respective families *Adustoporiaceae* (*Amyloporia*, *Resinoporia*), *Fomitopsidaceae* (*Anthoporia*), *Piptoporellaceae* (*Piptoporellus*, incl. *Pseudophaeolus*) and *Postiaceae* (*Amylocystis*, *Jahnoporus*); the placement of *Amyloporia sinuosa* and *Rhodonina placenta* was not supported in any analysis. Nine terminal clades interpreted here as phylotypes were supported into a *Fibroporia* lineage, in addition with two basal clades represented by a single sample of *Pseudofibroporia citrinella* and *Microporellopsis dimitica*, respectively. The monophyly of a *Fibroporiaceae* lineage is supported in both analyses (BPP = 100, BS = 1), but the recognition of a monophyletic genus *Fibroporia* excluding *Pseudofibroporia citrinella* and *Microporellopsis dimitica* [*Lignosus dimiticus*] is only moderately supported (BPP = 74, BS = 0.67). No support was found to a lineage which would encompass the two pileate species, *Ps. citrinella* and *L. dimiticus*. No support was provided either for an inclusion of *L. dimiticus* or *P. citrinella* in *Fibroporia*.

Regarding morphological inferences (Supplementary Table and Fig. 3), structure of trama did not characterize any monophyletic group. A distinctly monomitic structure is observed in the paraphyletic clades corresponding to *F. ceracea*, *F. norrlandica*, and *F. gossypium*/*F. pseudorennyi* as well as in the basal clade *Ps. citrinella* (although dimitic in some parts of basidiome or rhizomorphs in the three last). The presence of well-differentiated, more or less furcate skeletal hyphae concern four paraphyletic clades of *Fibroporia* (*F. bambusae/radiculosa*, *F. albicans/citrina*, *F. bohémica* and *F. vaillantii*) in addition with *M. dimitica*.

### Morphology

The morphological and microscopical studies on both, the isotype of *Lignosus dimiticus* (*Rammeloo* Z 285, preserved at O!) and the recently collected specimen (LIP 0004559) (Fig. 1, 2) revealed a perfect match regarding all observable features. With the exception of the rhizomorphic character of the specimen LIP 0004559 (not appreciable on the type material), this specimen from CAR shares with the type material of *L. dimiticus* the dimitic hyphal system, elliptical spores with slightly thick wall (inamyloid and not cyanophilic), and cystidioles.

Once revealed by DNA analyses the relationships between *L. dimiticus* and *Fibroporia* / *Pseudofibroporia* species (Fig. 3), a thorough bibliographic comparison between species currently recognized in these genera was driven (Supplementary Table). All the aforementioned characteristics were consistent with those observed in the *Fibroporiaceae* family as described by Audet (2018) and no incompatibility with the current definition of these to genera arose from this comparison. However, none of the species mentioned in the Supplementary Table has the stipitate-pileate shape of basidiomata which characterizes the so far known collections of *L. dimiticus*.

Among the 11 species currently recognized in *Fibroporiaceae*, along with *L. dimiticus*, the comparison reveals homogeneous subgroups based on shared characters: (pileate vs resupinate), mitism (trama and context), substrate, and spores. Based on macromorphology, two distinct groups can be distinguished: 1) a resupinate group corresponding to strictly resupinate species forming rhizomorphs, currently all placed in the genus *Fibroporia*; 2) two dimidiate to stipitate species, *Pseudofibroporia citrinella* and "*Lignosus*" *dimiticus* as precised here. Other features are identified as differential between species: hyphal systems (mitism), cyanophily of spore wall, and presence of cystidioles (Supplementary Table). Inside *Fibroporia*, species with monomitic hyphal system seem to form a coherent group which is consistent with phylogenetic reconstructions (Fig. 3).

#### *Taxonomy*

***Microporellopsis*** Weltri, Dumez & Decock, *gen. nov.*

#### *MycoBank MB854781*

Etymology: morphologically similar to *Microporellus* spp., especially *M. adextrinoideus* Decock 2007 and *M. papuensis* Decock 2007.

Basidiomata pileate, stipitate; stipe distinct arising from a subterranean, sclerotoid base; hymenophore poroid slightly decurrent with small, angulate pores; hyphal structure strictly dimitic all over, with clamped generative hyphae and skeletal hyphae; basidiospores small, broadly ellipsoidal, smooth, with a slightly thickened wall, inamyloid, acyanophilic; hymenial cystidia absent. Terrestrial, in wet African Equatorial forests (Guineo-Congolian).

Type: *Lignosus dimiticus* Ryvarden

***Microporellopsis dimitica*** (Ryvarden) Weltri, Courtec. & Kouagou, *comb. nov.*

#### *MycoBank MB854782*

Basionym : *Lignosus dimiticus* Ryvarden, Bull. Jard. Bot. natl. Belg. 45: 198 (1975). MycoBank MB31691.

**Original diagnosis.** *Fructificatio terricola, stipitata; pileus circularis, umb albus ad cremeus, levis, vel parte angulosus; stipes centralis albus, exoriens basi dilatata (sclerotium ?); pori albi, rotundi, 6-8 per mm; tubi cremei; contextus albus; systema hypharum dimiticum; hyphae generativae tenuitunicatae, hyalinae et fibulatae; hyphae skeleticae crasse tunicatae; sporae ellipsoideae, tenuitunicatae, leves, hyalinae, non-amyloideae.*

ZAIRE: Kivu Prov., Irangi, Apr. 1972, *Rammeloo* Z 285 (GENT holotype, O isotype); *ibid.*, May 1972, *Rammeloo* Z 415 (GENT).

**Macroscopic description.** *Basidiomata* terricolous, annual, pileate, stipitate, meso- to pleuropodal, solitary, fleshy, soft but resistant, hard and brittle once dry; underground connection to the substrate of woody debris and dead leaves. *Pileus* circular, 3 to 6 cm in diam., depressed to umbilicate at centre, irregularly gibbose and nodose, radially wrinkled, weakly marked by concentric grooves (max 4/cm) towards margin; *pileal surface* dull, whitish to pale ochre, gradually more coloured towards centre with concentric ochraceous brown zones especially distinct on a young specimen, when dry uniformly pale ochre to slightly greyish, glabrous, somewhat felty at centre, specifically on the depressed central part in

young specimen; margin white on 0.1 mm of the upper surface, sinuous to lobulate, obtuse, incurved, enrolled when dry. *Context* up to 0.6 cm thick at center to 0.3 cm at margin, cream white, cotton-like when dry. *Hymenophore* white cream when fresh then pale grey brown, concave, sub-decurrent, sterile on 1 mm at margin; *pores* 3–5/mm, irregular, rounded to angular; *dissepiment* thin to almost thick, slightly fibrillose and sometimes plugged; *tubes* 3–4 mm long, up to 2 mm at margin. **Stipe** 40–80 × 2–4 mm in diameter, cylindrical, coriaceous, glabrous, solid, usually with a circular bead either at the base or at apex, whitish; base of the stipe buried on 3 cm, bulbous and rooting, with abundant rhizomorphs up to 1.5 mm diam, long and smooth, white.

**Microscopic description.** *Hyphal system* dimitic; *generative hyphae* hyaline, strongly congophilic, with clamps; *skeletal hyphae* 3–7 µm wide (up to 10 µm in the stipe), thick-walled, sometimes with few secondary septa, IKI<sup>+</sup>, congophilic and without reaction with KOH 5%; *contextual generative hyphae* 2–3 µm wide, thin-walled, continuous or branched; *contextual skeletal hyphae* straight to sinuous, solid or with distinct lumen, sometimes twisted, diverticulate or splitting on the proximal part; *tramal generative hyphae* 2–5 µm wide, straight to branched; *tramal skeletal hyphae* unbranched, with a distinct lumen; hyphal ends often clavate sometimes protruding through the hymenium; *stipital generative hyphae* few; *stipital skeletal hyphae* up to 10 µm wide sometimes twisted, diverticulate or splitting on the proximal part, hyphal ends often clavate or bulb-shaped; *basidia* slightly clavate, 15–17 × 4–5 µm; *basidiospores* (50 from LIP 0004559) (3.4) 3.6–4.2 × (2.4) 2.6–3.0 µm, Q = (1.2) 1.3–1.5 (1.6), smooth, the wall slightly thickened, 1-guttulate, broadly ellipsoid, non-amyloid; *cystidioles* 15–20 × 3–6 µm, cylindrical or bottle-shaped; *skeleto-cystidia* rare, with clavate to ampullated apex, 4–5 µm wide.

**Material studied:** Central African Republic: Boukoko, Lolé forest reserve, Mbaïki permanent forest survey dispositive (DFPM), 501 m elev. (3°52'46"N, 17°54'15"E), tropical forest, on leaf litter and woody debris, Y.R. Kouagou Yayoro, 22 June 2019 (LIP 0004559, ex YK/RCA19–40, Fig. 1 A-B). Democratic Republic of Congo: (North) Kivu Prov., Irangi, Apr. 1972, J. Rammeloo (Rammeloo Z 285, O F-4502/8, holotype of *L. dimiticus*; GENT T00132, isotype; Fig. 1 D-E); *ibid.*, May 1972, J. Rammeloo (BR, Rammeloo Z 415, paratype of *L. dimiticus*); Kisangani, not dated, G.F. De Witte n° 10657 (BR 5020160997748; Fig. 1 C).

**Observations:** Spore dimensions were provided with approximative values in the protologue of *L. dimiticus* (Ryvarden, 1975) as “3-4.5 × 2.5–3 µm”. Considering the potential importance of this character, measurements were checked from the holotype (O F-4502/8) as well as the collection BR 5020160997748 in addition to LIP 0004559. The values are reported in Table 2 and did not reveal a significant difference between the three collections, except a few exceptionally large spores (up to 4.8 × 3.3 µm) observed from the holotype specimen.

## Discussion

### *Phylogenetic affinities of Microporellopsis dimitica*

Despite repeated efforts, including NGS sequencing attempts, no DNA sequence could be generated from original nor additional collections of *M. dimitica*. The analyses and results presented here were based on ITS and LSU sequences obtained from the Central African collection LIP 0004559. It can be noted that all specimens analysed, including the last, were significantly contaminated by Ascomycota species (*Penicillium* spp.).

The lack of marked distinctive features of this species pointed by Ryvarden (1975), Ryvarden and Johansen (1980), and Corner (1989), contrasts with its unique combination of characters, such as true dimitism (typical skeletal hyphae, distinct from skeleto-ligative hyphae as found in most *Polyporaceae*, for instance), presence of developed stipe with a sclerotium-like base, inamyloid spores and hyphae, and absence of pileal crust. Such a combination strongly reminds *Microporellus papuensis* (Decock, 2007) from Papua New Guinea, which differs by the presence of ventricose, thick-walled hymenial cystidia, and *M. adextrinoideus* (Decock, 2007) from Gabon, with distinctly broader pores. None of these two taxa are currently documented by public DNA sequences. *Microporellus papuensis* can be considered as typical member of the genus *Microporellus* due to the combination of dextrinoid skeletal hyphae and characteristic hymenial cystidia (Decock, 2007). *Microporellus adextrinoideus* is a member of the *Polyporales*, *Polyporaceae* (C. Decock, unpublished data). None of these species is known to produce rhizomorphs, a significant difference with *M. dimiticus*.

The placement of *M. dimitica* in the *Fibroporia* / *Pseudofibroporia* clade (*Polyporales*, *Fibroporiaceae*), strongly supported by combined ITS+ LSU phylogenetic reconstructions (BPP = 100; BS = 1; Fig. 3) was an unexpected result. It could only have been predicted, amongst other clades, by the dimitic hyphal structure, the conspicuous rhizomorphs, and the smooth, hyaline spores.

The presence of rhizomorphs, a characteristic of *Fibroporiaceae*, appears as an important and distinctive feature, in comparison of other morphologically comparable species in *Polyporales*. Rhizomorphs are mentioned for all species of *Fibroporia* but *F. ceracea* and *F. norrlandica*, although Rivoire (2020) reports occasional cords for the last. They were not observed by Ryvarden (1975) on the two original collections, but the Central African specimen was carefully collected with soil around the stipe base and shows conspicuous white rhizomorphs arising from the basal sclerotoid mass; they are also visible on the type material preserved at O and GENT. The so far monospecific genus *Pseudofibroporia* Yuan Y. Chen & B.K. Cui was described without rhizomorphs (Chen et al., 2017), although they might have been overlooked in the collection on which the description was based. In any case, the presence of species producing brown rot (an apomorphy in the *Antrrodia* clade *s.lat.*, with mostly temperate to xerophilic species) is a singularity in wet tropical forests.

Chen et al. (2017) claimed a strong phylogenetic support for their new, basal genus *Pseudofibroporia*. The recent publication of three ITS sequences, 100% identical to that of the type of *P. citrinella*, generated from Singapore by Hong et al. (2023), confirms the tropical affinities of this species and the striking morphology of its basidiomata, dimidiate with bright yellow hymenophore. Contrary to the Fig. 1 of Chen et al. (2017), which suggests some difference between both samples He20120721-15 and Yuan 6181 (collected the same day on the same site), no difference was found between sequences of 5 loci studied by them (ITS, SSU and LSU, RPB2 and *TEF1*). The LSU sequences used by these authors contains an error: two sequences attributed to the holotype of *P. citrinella* (NG061226 and KU550500) actually represent an unknown species of *Amylosporus* (*Russulales*), close to *Amylosporus succulentus* Jia J. Chen & L.L. Shen (closest BLAST result: KM213670, *A. succulentus* voucher Dai 7803, 99.92% percentage identity). These sequences were discarded from our dataset, but the

sequence LSU KU550501 from a paratype of *P. citrinella*, apparently reliable, was used in Fig. 3 and Table 1.

The inclusion of our sequences of *M. dimitica* in phylogenetic analyses questions the generic delimitations in *Fibroporiaceae*. Our ITS+ LSU phylogeny (Fig. 3) grossly conform to the 6-locus phylogeny of Chen et al. (2017), suggest that *M. dimitica* and *P. citrinella* both represent basal lineages in the *Fibroporiaceae*. A reciprocal monophyly between *L. dimiticus* and *P. citrinella* was not supported. The exclusion of *M. dimitica* from the *Fibroporiaceae* is rejected based of the strong genetic distance from other clades closely related to *Fibroporiaceae* (e.g. *Adustoporiaceae*, *Fomitopsidaceae*, *Postiaceae*, *Laetiporaceae*, *Laricifomitaceae*, *Sparassidaceae*, etc.) and is not suggested by any phylogenetic reconstruction intended from either ITS, LSU (not shown) or combined ITS+LSU with diverse outgroups (see Fig. 3).

In Fig. 3 (Bayesian and maximum likelihood analyses), *M. dimitica* represents a basal lineage in the *Fibroporiaceae*, sister to the *Fibroporia* + *Pseudofibroporia* clade with a moderate statistical support (BPP = 69; BS = 0.70). However, selection of other outgroups than those selected for Fig. 3 (including *Lignosus sacer* or *Microporellus* spp. [*Polyporaceae*] for instance, not shown) provide a weaker support for this configuration, and some of them – biased by long-branch attractions – even suggest a unique *M. dimitica* + *Pseudofibroporia* clade sister to *Fibroporia*. The choice of the outgroups in Fig. 3 was clearly restraint by the reliability of alignment of ITS1 and ITS2 regions, which become impossible as far as sequences outside the “Antrodia-clade” are included in the dataset.

Our hypothesis is that these two paleotropical species represent relict species from an ancient radiation at the base of the *Fibroporiaceae*, with a recently derived and diversified resupinate *Fibroporia* clade, mostly temperate. The strong genetic distance between the three clades *Microporellopsis*, *Fibroporia*, and *Pseudofibroporia* suggest that more basal species might still exist and need to be discovered in tropical forests.

This hypothesis retained here makes *M. dimitica* the most basal representant of the *Fibroporiaceae*. As soon as phylogenetic results are considered robust, taxonomic answers are dual: either all species, including *M. dimitica* and *P. citrinella*, are merged in a unique genus *Fibroporia* in the monogeneric family *Fibroporiaceae* (as argued on the emblematic genus *Fomitopsis* by Spirin et al., 2024), or a new genus is required to isolate *M. dimitica* and keep *Pseudofibroporia* as another distinct genus, both morphologically and biogeographically divergent from *Fibroporia* s.s. Albeit the publication of monospecific genera is rarely satisfying, the singular basal species as *M. dimitica* is hardly comparable to other *Fibroporiaceae* and this small family does not show such a homogeneity that the arguments of Spirin et al. (2024) can be applied satisfactorily. We retained here the second answer which integrates morphological and biogeographical considerations, and we propose a new genus *Microporellopsis* for this species. More surveys on polypores in African and Asian tropical forests might fill the important genetic and morphological gaps between *Microporellopsis* and *Pseudofibroporia* and would certainly help understanding the evolutionary history of the *Fibroporiaceae* lineage.

Alternatively, both pileate species would be merged in the genus *Fibroporia* in an enlarged acceptance. This choice, which is not ours, would be supported if dimidiate or substipitate species went to be discovered in the core *Fibroporia* clade, which would relativize the importance of a pileus in the whole lineage. At this stage of our knowledge we retain the taxonomic consideration of Chen et al. (2017) who recognize *Fibroporia* and *Pseudofibroporia* as two genera representing two divergent lineages, distinct at least by the constant resupinate basidiomata of the first.

### *Significance of taxonomic features in Fibroporiaceae*

The *Fibroporia/Pseudofibroporia* clade defined by Chen et al. (2017), corresponding to the family *Fibroporiaceae* (Audet, 2018), is a surprisingly diverse clade regarding morphology and microscopical structures of the 12 currently recognized species (Supplementary Table). Most of the species are resupinate with conspicuous mycelial cords and all produce brown rot, what makes *Fibroporia* relatively easily recognizable fungi de visu. However, inside this clade are found species with various morphologic characters. Ortiz-Santana et al. (2013) cite (weakly) cyanophilic spore wall as a possibly characteristic feature of *Fibroporia*, but *L. dimiticus* (our observations) and about half of the species of *Fibroporia* are described as acyanophilic (Supplementary Table), in accordance with the definition of the family accepted by Audet (2018) and He et al. (2019) for instance. The presence of bottle-shaped cystidia is also a variable feature in the whole lineage and possibly devoid of taxonomic significance. The basal species *M. dimitica* displays skeletal hyphae with occasional close, equidistant secondary septa (Ryvarden, 1975), which also exists in the resupinate species *F. bambusae*, interpreted by Chen et al. (2017) as “unclamped generative hyphae”; however, such hyphae exist in unrelated genera such as *Fuscoporia* Murrill (Hymenochaetales) and their taxonomic significance is doubtful.

The hyphal system of *Fibroporiaceae* (including *Fibroporia*, *Pseudofibroporia*, and *Microporellopsis*) also features numerous variations, from monomitic to dimitic or trimitic, sometimes with mixed configurations such as a monomitic trama combined with a dimitic context (e.g., in *F. gossypium*). Interpretations of these systems vary among authors; for instance, *F. citrina* which displays particularly branching skeletal hyphae is described as dimitic by Bernicchia et al. (2012) and trimitic by Rivoire (2020). However, *F. norrlandica* and *F. ceracea* are univocally admitted as monomitic (Rivoire, 2020; Chen et al., 2017; Niemelä et al., 2001; Spirin, 2007; Ryvarden & Melo, 2014). Phylogenetic analysis based on ITS and LSU sequences (Fig. 3) suggest that the monomitic trait is paraphyletic. *Fibroporia ceracea* has a weakly supported basal position (BPP = 69; BS = 0.54), while *F. norrlandica* forms a relatively well-supported clade with the *F. gossypium-pseudorenni* complex (BPP = 100; BS = 0.84), which displays a monomitic hymenophoral trama and a dimitic context. Additionally, two other multigene studies (Chen et al., 2017; Robles et al., 2021) consistently place *F. gossypium*, *F. pseudorenni*, *F. norrlandica*, and *F. ceracea* in the same clade.

The position of *Microporellopsis dimitica* as a third, basal lineage suggests a possible ancient radiation of the family from stipito-pileate, dimitic ancestors. In a derived *Fibroporia* clade, monomitic and mixed hyphal structures would have evolved independently from a strictly dimitic model illustrated by *M. dimitica*. In other words, the diversity of structures described within *Fibroporia* species as monomitic or partially monomitic underlines the evolutionary transition from ancestral dimitic forms to more specialized hyphal configurations.

Finally, the presence in lowland tropical Africa and tropical Asia of two species producing brown rot is a noticeable trait of basal *Fibroporiaceae* (*Microporellopsis* and *Pseudofibroporia*), whilst in tropical regions of Africa most brown rot species are restricted to montane areas. *Microporellopsis dimitica* is even more singular as being terrestrial and likely decaying buried wood.

## Acknowledgements

Y.R.K.Y. acknowledges the University of Bangui, the Forest Research Support Project (ARF), ICRA (Institut Centrafricain de Recherche Agronomique), SCAC (Service de Coopération et d'Actions Culturelles), the Mbaïki field teams who helped collect and format the data, Pr. Olga Diane Bombo Yongo for her contribution to this project, the coordinator, Dr. Éric Foto, and the whole team at the Lavoisier Hydrosciences Laboratory at Bangui University, and finally her colleagues in the Faculty of Science at Bangui University for their encouragement and moral support.

Finally, curators and collaborators of the herbaria BR (Botanical garden of Meise, BR), GENT (University of Gent, Belgium) and O (university of Oslo, Norway) are warmly acknowledged for the loan of the collections cited in this article and for having provided pictures published in Fig. 1. Cony Decock gratefully acknowledges the financial support received from the Belgian State – Belgian Federal Science Policy, through the BCCM program.

## Statements & Declarations Funding

This work is a part of the PhD project of Y.R.K.Y. (University of Lille) funded by the French government through the Service français de Coopération et d'Action culturelle (SCAC) of the French Embassy in Bangui (the Central African Republic).

## Competing Interests

The authors have no relevant financial or non-financial interests to disclose.

## Author Contributions

Yolène Rellea Kouagou Yayoro, Sylvain Dumez, Régis Courtecuisse, Pierre-Arthur Moreau and Stéphane Welti contributed to the study conception and design. Material preparation, data collection and analysis were performed by Yolène Rellea Kouagou Yayoro, Sylvain Dumez and Mario Amalfi. The first draft of the manuscript was written by Yolène Rellea Kouagou Yayoro and Stéphane Welti. Régis Courtecuisse, Cony Decock and Milay Cabarroi-Hernández commented on previous versions of the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

### *Data Availability*

DNA sequences analysed during the current study are available in the GenBank repository, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank>

## References

- Anisimova, M. & Gascuel, O. (2006). Approximate likelihood ratio test for branches: A fast, accurate and powerful alternative, *Systematic Biology*, 55(4), 539-552.
- Audet, S. (2018). *Fibroporiaceae* Audet, fam. nov. *Mushrooms nomenclatural novelties*, 14, 1–3.

- Benson, D. A., Cavanaugh, M., Clark, K., Karsch-Mizrachi, I., Lipman, D. J., Ostell, J., & Sayers, E. W. (2017). GenBank. *Nucleic Acids Research*, 45(D1), D37–D42. <https://doi.org/10.1093/nar/gks1195>.
- Bernicchia, A., Gorjón, S. P., Vampola, P., Ryvarden, L., & Prodi, A. (2012). Species of *Antrodia* (Polyporales, Basidiomycota) from Italy. *Mycological Progress*, 11(1): 93–100. <https://doi.org/10.1007/s11557-010-0732-z>
- Binder, M., Justo, A., Riley, R., Salamov, A., Lopez-Giraldez, F., Sjökvist, E., Copeland, A., Foster, B., Sun, H., Larsson, E., Larsson, K.H., Townsend, J., Grigoriev, I.V., & Hibbett, D.S. (2013). Phylogenetic and phylogenomic overview of the Polyporales. *Mycologia*, 105(6):1350–73. doi: 10.3852/13-003.
- Boulvert, Y. (1983). Carte pédologique de la République Centrafricaine à 1/1 000 000. Notice Explicative. ORSTOM.
- Boulvert, Y. (1986). Carte phytogéographique de la République Centrafricaine (feuille Ouest-feuille Est) à 1:1000000. Notice Explicative. ORSTOM.
- Chen, Y. Y., Li, H. J., and Cui, B. K. (2015). Molecular phylogeny and taxonomy of *Fibroporia* (Basidiomycota) in China. *Phytotaxa* 203, 47–54. doi: 10.11646/phytotaxa.203.1.4
- Chen, Y.-Y., Wu, F., Wang, M., & Cui, B.-K. (2017). Species diversity and molecular systematics of *Fibroporia* (Polyporales, Basidiomycota) and its related genera. *Mycological Progress*, 16(5), 521–533. <https://doi.org/10.1007/s11557-017-1285-1>
- Corner, E. J. H. (1989). *Ad Polyporaceas* VI. The genus *Trametes*. *Beihefte zur Nova Hedwigia*, 97, 1–197.
- Cui, B. K., Tang, L. P., & Dai, Y. C. (2011). Morphological and molecular evidences for a new species of *Lignosus* (Polyporales, Basidiomycota) from tropical China. *Mycological Progress*, 10(3), 267–271. <https://doi.org/10.1007/s11557-010-0697-y>
- Decock, C. (2007). On the genus *Microporellus*, with two new species and one recombination (*M. papuensis* spec. nov., *M. adextrinoideus* spec. nov., and *M. terrestris* comb. nov.). *Czech Mycology* 59(2), 153–170.
- Donk, M. A. (1960). The generic names proposed for *Polyporaceae*. *Persoonia*, 1(2), 173–302.
- Douanla-Meli, C., & Langer, E. (2003). A new species of *Lignosus* (Polyporaceae) from Cameroon. *Mycotaxon*, 86, 389–394.
- Fries, E. M. (1821). *Systema mycologicum, sistens fungorum ordines, genera et species, huc usque cognitae, quas ad normam methodi naturalis determinavit, disposuit atque descripsit*, vol.1. Berling.
- Gardes, M., & Bruns, T. D. (1993). ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes – application to the identification of mycorrhizae and rusts. *Molecular Ecology*, 2, 113–118.
- Guindon S. & Gascuel, O. (2003). A simple, fast, and accurate algorithm to estimate large phylogenies by maximum likelihood. *Systematic Biology*, 52(5), 696–704.

He, M. Q., Zhao, R. L., Hyde, K. D., Begerow, D., Kemler, M., Yorkov, A., McKenzie, E. M. C., Raspé, O., Kakishima, M., Sánchez-Ramírez, S., Vellinga, E. C., Halling, R., Papp, V., Zmitrovitch, I. V., Buyck, B., Ertz, D., Wijayawardene, N. L., Cui, B.-K., Schoutteten, N., Liu, X.-Z., Li, T.-H., Yao, Y.-J., Zhu, X.-Y., Liu, A.-Q., Li, G.-J., Zhang, M.-Z., Ling, Z.-L., Cao, B., Antonín, V., Boekhout, T., Barbosa da Silva, B. D., De Crop, E., Decock, C., Dima, B., Dutta A. K., Fell, J. W., Geml, J., Ghobad-Nejhad, M., Giachini, A. J., Gibertoni, T. B., Gorjón, S. P., Haelewaters, D., He, S.-H., Hodkinson, B. P., Horak, E., Hoshino, T., Justo, A., Lim, Y. W., Menolli, N. Jr, Mešić, A., Moncalvo, J.-M., Mueller, G. M., Nagy, L. G., Nilsson, R. H., Noordeloos, M. E., Nuytinck, J., Orihara, T., Ratchadawan, C., Rajchenberg, M., Silva-Filho, A. G. S., Sulzbacher, M. A., Tkalčec, Z., Valenzuela, R., Verbeken, A., Vizzini, A., Wartchow, F., Wei, T.-Z., Weiß, M., Zhao, C.-L., & Kirk, P. M. (2019). Notes, outline and divergence times of Basidiomycota. *Fungal Diversity*, *99*, 105–367. <https://doi.org/10.1007/s13225-019-00435-4>

Hong, Y., Tan, J.Y., Xue, H.Y., Chow, M.L., Ali, M., Ng, A., Leong, A., Yeo, J., Koh, S. M., Tang, M. S. Y., Lee, Y. Y., Choong, A. M. F., Lee S. M. L., Delli Ponti, R., Chan, P. M., Lee, D., Wong, J. Y., Mutwil, M., & Fong, Y. K. (2023). A metagenomic survey of wood decay fungi in the urban trees of Singapore. *Journal of Fungi*, *9*, 460. <https://doi.org/10.3390/jof9040460>

Ji, X., Zhou, J. L., Song, C. G., Xu, T. M., Wu, D. M., & Cui B. K. (2022). Taxonomy, phylogeny and divergence times of *Polyporus* (*Basidiomycota*) and related genera. *Mycosphere*, *13*(1), 1–52. <https://doi.org/10.5943/mycosphere/13/1/1>

Justo, A., Miettinen, O., Floudas, D., Ortiz-Santana, B., Sjökvist, E., Lindner, D., Nakasone, K., Niemelä, T., Larsson, K.-H., Ryvarden, L., & Hibbett, D.S. (2017). A revised family-level classification of the *Polyporales* (*Basidiomycota*), *Fungal Biology*, *121*(9), 798–824. [10.1016/j.funbio.2017.05.010](https://doi.org/10.1016/j.funbio.2017.05.010)

Liu, S., Chen, Y., Sun, Y.-F., He, X.-L., Song, C.-G., Si, J., Liu, D.-M., Gates, G., & Cui, B.-K. (2022). Systematic classification and phylogenetic relationships of the brown-rot fungi within the *Polyporales*. *Fungal Diversity*, *118*, 1–94. <https://doi.org/10.1007/s13225-022-00511-2>

Lloyd, C. G. (1912). Synopsis of the stipitate polyporoids. *Mycological Writings*, *3*, 95–208.

Miettinen, O., Spirin, V., Vlasák, J., Rivoire, B., Stenroos, S., & Hibbett, D. S. (2016). Polypores and genus concepts in Phanerochaetaceae (Polyporales, Basidiomycota). *MycKeys*, *17*, 1–46. <https://doi.org/10.3897/mycokeys.17.10153>

Milne, I., Wright, F., Rowe, G., Marshal, D. F., Husmeier, D., & McGuire, G. (2004). TOPALi: software for automatic identification of recombinant sequences within DNA multiple alignments. *Bioinformatics*, *20*(11), 1806–1807. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/bth155>

Niemelä, T., Penttilä, R., Kinnunen, J., Miettinen, O., Lindgren, M., Manninen, O., & Turunen, O. (2001). Novelties and records of poroid Basidiomycetes in Finland and adjacent Russia. *Karstenia*, *41*(1), 1–21.

Ortiz-Santana, B., Lindner, D. L., Miettinen, O., Justo, A., & Hibbett, D.S. (2013). A phylogenetic overview of the *Antrodia* clade. *Mycologia*, 105(6): 1391–1411. <https://doi.org/10.3852/13-05>

Rivoire, B. (2020). Polypores de France et d'Europe. Orliénas, Mycopolydev.

Robles, C. A., Pildain, M. B., Sautua, F., & Rajchenberg, M. (2021). *Fibroporia gossypium* isolated from an indoor environment in Argentina. *Mycotaxon*, 136(3), 645-660. <https://doi.org/10.5248/136.645>

Ronquist, F., Huelsenbeck, J. P. (2003). MrBayes 3: Bayesian phylogenetic inference under mixed models. *Bioinformatics*, 19(12), 1572-1574.

Ryvarden, L. (1972). A critical checklist of the *Polyporaceae* in tropical East Africa. *Norwegian Journal of Botany*, 19, 229–238.

Ryvarden, L. (1975). Studies in the Aphyllophorales of Africa 3. Three new polypores from Zaire. *Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique*, 45(1/2), 197–203.

Ryvarden, L. (1991). Genera of polypores. Nomenclature and taxonomy. *Synopsis Fungorum*, 5, 1–363.

Ryvarden, L., Gilbertson, R.L. (1993). European polypores 1. *Synopsis Fungorum*, 6, 1–387.

Ryvarden, L., & Johansen, I. (1980). A preliminary polypore flora of East Africa. *Fungiflora, Oslo, Norway*, 1–636.

Ryvarden, L., & Melo, I. (2014). Poroid Fungi of Europe. *Fungiflora, Oslo, Norway*, 1–455.

Ryvarden, L., Decock, C., Mossebo, D., & Masuka, A. (2022). Poroid fungi of Africa. *Synopsis Fungorum*, 45, 1–271.

Spirin, W. (2004). Aphyllophoroid macromycetes of reserve “Panzelka pond and pine forests in its surroundings”. *Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium*, 37, 155–165. (in Russian).

Spirin, V. (2007). New and noteworthy *Antrodia* species (Polyporales, Basidiomycota) in Russia. *Mycotaxon*, 101: 149–156.

Spirin, V., Runnel, K., Vlasák, J., Viner, I., Barrett, M. D., Ryvarden, L., Bernicchia, A., Rivoire, B., Ainsworth, A.M., Grebenc, T., Cartabia, M., Niemelä, T., Larsson, K.-H., & Miettinen, O. (2024). The genus *Fomitopsis* (Polyporales, Basidiomycota) reconsidered. *Studies in Mycology* 107: 149–249. doi: 10.3114/sim.2024.107.03

Tamura, K., Stecher, G., Peterson, D., Filipski, A., & Kumar, S. (2013). MEGA6: Molecular evolutionary genetics analysis version 6.0. *Molecular Biology and Evolution*, 30, 2725–2729.

Tan, C. S., Ng, S. T., & Tan, J. (2013). Two new species of *Lignosus* (*Polyporaceae*) from Malaysia, *L. tigris* and *L. cameronensis*. *Mycotaxon*, 123, 193–204. <https://doi.org/10.5248/123.193>

Thiers, B.M. (2020). *Index Herbariorum*: a global directory of public herbaria and associated staff. *New York Botanical Garden's Virtual Herbarium*. Retrieved July 7, 2023, from <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>

Torrend, C. (1920). Les Polyporacées du Brésil. Polyporacées stipitées. *Brotéria, Botânica*, 18(2): 122–142.

Torrend, C. (1924). Les Polyporacées du Brésil (continué de la pag. 142, vol. xviii, 1920). *Brotéria, Botânica*, 21(1), 12–42.

Vampola P. (1993). Severoamerický choroš *Fibroporia radiculosa* (pórnatka sírožlutá) nalezen v Československu. *Česká mykologie*, 46(3–4): 223–227.

Vilgalys, R., & Hester, M. (1990). Rapid genetic identification and mapping of enzymatically amplified ribosomal DNA from several *Cryptococcus* species. *Journal of Bacteriology*, 172, 4238–4246.

White, T. J., Bruns, T., Lee, S., & Taylor, J. W. (1990). Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In M. A. Innis, D. H. Gelfand, J. J. Sninsky, & T. J. White (Eds.), *PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications* (pp. 315–322). Academic Press, Inc.

## Tables

Table 1. List of sequences included in the phylogenetic analysis of Fig. 3.

Species	Strain/Voucher	GenBank no.		Country of origin
		LSU	ITS	
<b><i>Fibroporiaceae</i> Audet</b>				
<i>Fibroporia albicans</i> B.K. Cui & Yuan Y. Chen	Cui 9464	KR605758	KC456250	China
	Cui 9504	KU550485	KC456251	China
	Cui 9495	KU550484	KC456252	China
	BJFC Dai 10595 (TYPE)	NG060423	NR153980	China
	Cui 16486	OM039177	OM039277	Vietnam
<i>Fibroporia bambusae</i> Yuan Y. Chen & B.K. Cui	Dai 16210	KU550486	KU550479	China
	Dai 16211	KU550487	KU550480	China
	Dai 16212	KU550488	KU550481	China
<i>Fibroporia bohémica</i> Bernicchia, Vampola & Prodi	L-7878-Sp	KC585174	KC585348	USA
	4245	KF112876	KF112876	Czech Republic
<i>Fibroporia ceracea</i> Yuan Y. Chen & B.K. Cui	Dai 13013	KU550490	KU550476	China
	Cui 16300	MW377373	MW377294	China
<i>Fibroporia citrina</i> (Bernicchia & Ryvarden) Bernicchia & Ryvarden	LY BR 4205	KU550493	KT895884	Luxembourg
	Cui 11604	KU550492	KU550473	China
<i>Fibroporia gossypium</i> (Speg.) Parmasto	X1403	KC595905	KC595905	Finland
	4243	KC595906	KC595906	Finland
	Cui 9472	KU550494	KU550474	China
	LY BR 3914	KU550495	KU550475	France
	MR11443	KY948897	KY948811	Argentina

	S4667	KY948898	KY948812	Russia
<i>Fibroporia norrlandica</i> (Berglund & Ryvarden) Niemelä	4115	KC595907	KC595907	Finland
	4122	KC595908	KC595908	Finland
	4151	KC595909	KC595909	Finland
<i>Fibroporia pseudorennyi</i> (Spirin) Spirin	X1377	KC595927	KC595927	France
	X1384	KC595928	KC595928	Russia
<i>Fibroporia radiculosa</i> (Peck) Parmasto	Cui 2796	KU550497	KC456247	China
	Cui 16485	OM039178	OM039278	Vietnam
<i>Fibroporia vaillantii</i> (DC.) Parmasto	FP 90877 R	KC585170	KC585345	China
	4232	KF112877	KF112877	Finland
	240	AM286436	AM286436	Germany
	MR12477	KY948899	KY948813	Argentina
	CBS 144 66	MH870383	MH858752	USA
	Dai 23467	ON417208	ON417158	China
<i>Fibroporia</i> sp.	SXGY2021-6-13	OK643750	OK643865	China
<i>Microporellopsis dimitica</i> (Ryvarden) Welti, Courtec. & Kouagou	YK/RCA 19-40	OR167600	OR167601	RCA
<i>Pseudofibroporia citrinella</i> Yuan Y. Chen & B.K. Cui	Yuan 6181	KU550501	KU550478	China
<b>Adustoporiaceae Audet</b>				
<i>Amyloporia (Antrodia) sinuosa</i> (Fr.) Rajchenb., Gorjón & Pildain	Otto Miettinen X725	JQ700270	JQ700270	Finland
<i>Amyloporia stratosa</i> (J.E. Wright & J.R. Deschamps) Rajchenb., Gorjón & Pildain	Cui 16618	MW377345	MW377265	Australia
<i>Leptoporia (Amyloporia) carbonica</i> (Overh.) Audet	FP-105585-Sp	KC585062	KC585240	USA
<b>Postiaceae B.K. Cui, Shun Liu &amp; Y.C. Dai</b>				
<i>Amylocystis lapponica</i> (Romell) Bondartsev & Singer	FP105131	KY948879	KY948805	USA
<i>Jahnoporus hirtus</i> (Cooke) Nuss	X3231	KU165782	KU165782	Czech Republic
<i>Resinoporia sordida</i> (Ryvarden & Gilb.) Audet	Cui 16469	ON417237	ON417186	Vietnam
<i>Rhodonina (Postia) placenta</i> (Fr.) Niemelä, K.H. Larss. & Schigel	X1399	KC543146	KC543146	Finland
<b>Fomitopsidaceae Jülich</b>				
<i>Anthoporia (Antrodia) albobrunnea</i> (Romell) Karasiński & Niemelä	L-14574-Sp	KC585088	KC585265	Canada
<b>Laricifomitaceae Jülich,</b>				
<i>Laricifomes (Fomitopsis) officinalis</i> (Vill.) Bondartsev & Singer	Kotiranta-27358	ON924689	ON994757	Russia
<b>Laetiporaceae Jülich</b>				
<i>Laetiporus conifericola</i> Burds. & Banik	JV-0709-81-J	KF951327	KF951292	China
<i>Laetiporus zonatus</i> B.K. Cui & J. Song	BJFC 011299	NG060304	NR158466	China
<b>Piptoporellaceae B.K. Cui, Shun Liu &amp; Y.C. Dai</b>				
<i>Piptoporellus baudonii</i> (Pat.) Tibuhwa, Ryvarden & S. Tibel	JMH 01/19	MT447069	MT447066	Tanzania
<i>Piptoporellus hainanensis</i> M.L. Han, B.K. Cui & Y.C. Dai	BJFC 017451	NG088040	NR_182796	China
<i>Piptoporellus soloniensis</i> (Dubois) Spirin & B. Rivoire	Dai 11872	KR605743	KR605804	China

Table 2. Spore measurements on studied collections of *M. dimitica*.  $L_{av}$  = average length;  $W_{av}$  = average width.

Collection	Nb of spores measured	Length ( $\mu\text{m}$ )	Width ( $\mu\text{m}$ )	$L_{av} \times W_{av}$ ( $\mu\text{m}$ )	Q (L/W)
<b>O F-4502/8</b> (Dem. Rep. of Congo) Holotype	40	(3.3) 3.4–4.1 (4.8)	(2.4) 2.5–3.0 (3.3)	$3.8 \times 2.8$	(1.1) 1.2–1.5 (1.6)
<b>BR 5020160997748</b> (Dem. Rep. of Congo)	50	(3.4) 3.6–4.2 (4.3)	(2.4) 2.6–3.0 (3.1)	$3.8 \times 2.8$	(1.2) 1.3–1.5 (1.6)
<b>LIP 0004559</b> (Central African Rep.)	40	(3.3) 3.6–4.2	(2.4) 2.6–3.1 (3.2)	$3.8 \times 2.8$	(1.2) 1.3–1.5 (1.6)

**Supplementary Table.** Comparative table between species of Fibroporiaceae. \*: wall thickness: 0= thin; +: faintly thick; ++: distinctly thick; ?: not documented. \*\*: 0: no stain; +: stain; ?: not documented. \*\*\*: 0: element absent; +: element present; ?: not documented. Sources: 1. Bernicchia et al. (2012); 2. Chen et al. (2015); 3. Chen et al. (2017); 4. Niemela et al. (2001) ; 5. Ryvarden (1975) ; 6. Rivoire (2019); 7. Spirin (2007); 8. Spirin (2004); 9. Vampola (1993); 10. Ryvarden & Gilbertson (1993); 11. Ryvarden & Melo (2014).

Species	Basidiomata	pores / mm hymenophore	Hypal system	Basidia L x l (µm)	Cystidioles L x l (µm)*	Spores (µm) Wall *	Spore amyloidity/ cyanophily**	Substrate/hosts	Rhizomorphs / Chlamydoconidia***	Distribution	Sources	
<i>Fibroporia</i>	<i>citrina</i>	Resupinate	4 – 5 cream to pale yellow	dimitic / trimitic	clavate 17-23 x 6-7,5	cylindric to fusoid, subulate 11–19.5 x 5–6	shortly cylindric to ellipsoid 4,1-5,8 x 2,9-3,6 +	0 / +	<i>Pinus, Picea</i>	+/0	Europe, China	1, 3, 6, 11
	<i>gossypium</i>	Resupinate	2 – 4 white to cream	monomitic/dimitic in subiculum	clavate 18-23 x 6-7	Absent	ellipsoid 4,1-7 x 2,3-4	0 / +	<i>Pinus, Cupressus, Nothofagus, rarely on hardwoods</i>	+ mentioned by 1 and 11 / 0	Europe, Argentina	1, 3, 4, 6, 7, 10, 11
	<i>norrandica</i>	Resupinate	3 – 4 white to cream	monomitic	clavate 25-30 x 7-8	cylindric to slightly fusiform 25-35 x 3-4	ellipsoid, oblong 4,9-6,2 +	0 / +	<i>Picea, Pinus</i>	+ mentioned by 6 / +	Europe	4, 6, 7, 11
	<i>vallantii</i>	Resupinate	2 - 4 white to cream	dimitic/ locally trimitic in subiculum	slightly clavate 20-28 x 6-8	fusoid 11-19.5 x 5-6	ellipsoid 4,4-7,3 x 2,8-4,4 +	0 / +	conifers, rarely on hardwoods	+/0	Europe, USA	1, 4, 3, 6, 11
	<i>bambusae</i>	Resupinate	3-4 cream to pinkish buff	dimitic	clavate 13-24 x 5-6	long clavate 18–22 x 2.5–4	oblong to broadly ellipsoid, 3,8–5 x 2.5–3 +	0 / 0	<i>bamboo</i>	+/0	China	3
	<i>albicans</i>	Resupinate	6-8 white to cream	dimitic	barrel-shaped 10-17 x 5-7	fusoid 10–16 x 3–5.5	oblong to ellipsoid 4-5,2 x 3-3,8 0/+	0 / 0	<i>Pinus</i>	+/0	China	2, 3
	<i>bohemica</i>	Resupinate	2-4 sulfur yellow	dimitic/ trimitic in subiculum	clavate 17–27(–30) x 6–7.5	cylindrical with obtuse apex 20 x 2.5–3	ellipsoid - subcylindrical, 4,7-6,1 x 2,8-3,7 +	0 / 0	<i>Picea, Abies, Pinus</i>	+/0	Europe	1, 6, 11
	<i>ceracea</i>	Resupinate	2-4 cream to pale grey	monomitic	clavate 18-23 x 6-7	fusoid 5.5–19 x 5–6.5	oblong to broadly ellipsoid 4.2–5 x 2.5–3 +	0 / 0	<i>Pinus</i>	0/0	China	3
	<i>pseudorenyi</i>	Resupinate	1-2	monomitic/ dimitic in subiculum	clavate, 16-25 x 5-7,5	fusoid, 18-27 x 4-5.5	ellipsoid, 4,3-5,6-2,4-3,2 ++	+ / +	<i>Pinus</i>	?/+	Europe, Russia	6, 7, 8, 11
	<i>radiculosa</i>	Resupinate	1-2 yellowish to bright orange	monomitic/ dimitic in subiculum	clavate 15-30 x 4-6,5	fusoid	broadly ellipsoid, 6-8 x 3-4 ?	?	conifers and hardwoods	+/0	China, USA	3, 9
<i>Pseudofibroporia citrinella</i>	Pileate dimidiate	3-4 white to lemon yellow	monomitic/ dimitic in context	clavate 17–20 x 5–6	bottle-shaped 19–25 x 5–6	ellipsoid, oblong 4–4.5 x 2.2–2.8 +	0 / 0	angiosperm	?/0	China	3	
<i>Microporellopsis dimitica</i>	Pileate centrally stipitate	5-8 white cream to pale ochre grey	dimitic	slightly clavate 15-17 x 4-5	cylindric to bottle-shaped 15-20 x 3-6	ellipsoid 3,6 - 4,2 x 2,6 - 3,0 +	0 / 0	on ground	+/0	CAR	LIP 0004559 (this work)	
	Pileate centrally stipitate	6-8 pale ochraceous	dimitic	slightly clavate	not observed	ellipsoid 3-4,5 x 2,5-3 +	0 / 0	on ground (litter + buried wood)	?/0	DRC	5	

## Figure legends

Fig. 1. *Microporellopsis dimitica*, basidiomata. A-C : CAF, LIP 0004559. D : RDC, De Witte 10657 (BR). E: isotype, GENT T00132. F: holotype, O F-4502/8. Scale bar = 1 cm. Credits: A-B: R.Y. Kouagou Yayoro. C-D: P.-A. Moreau. F: courtesy of Annemieke Verbeken (GENT). G: courtesy of Bente Rian (O).



Fig. 2. *Microporellopsis dimitica* microscopical features (LIP 0004559). A: hymenium, subhymenium and hymenophoral trama, cross-section. B: basidiospores. Scale bar = 10  $\mu$ m.

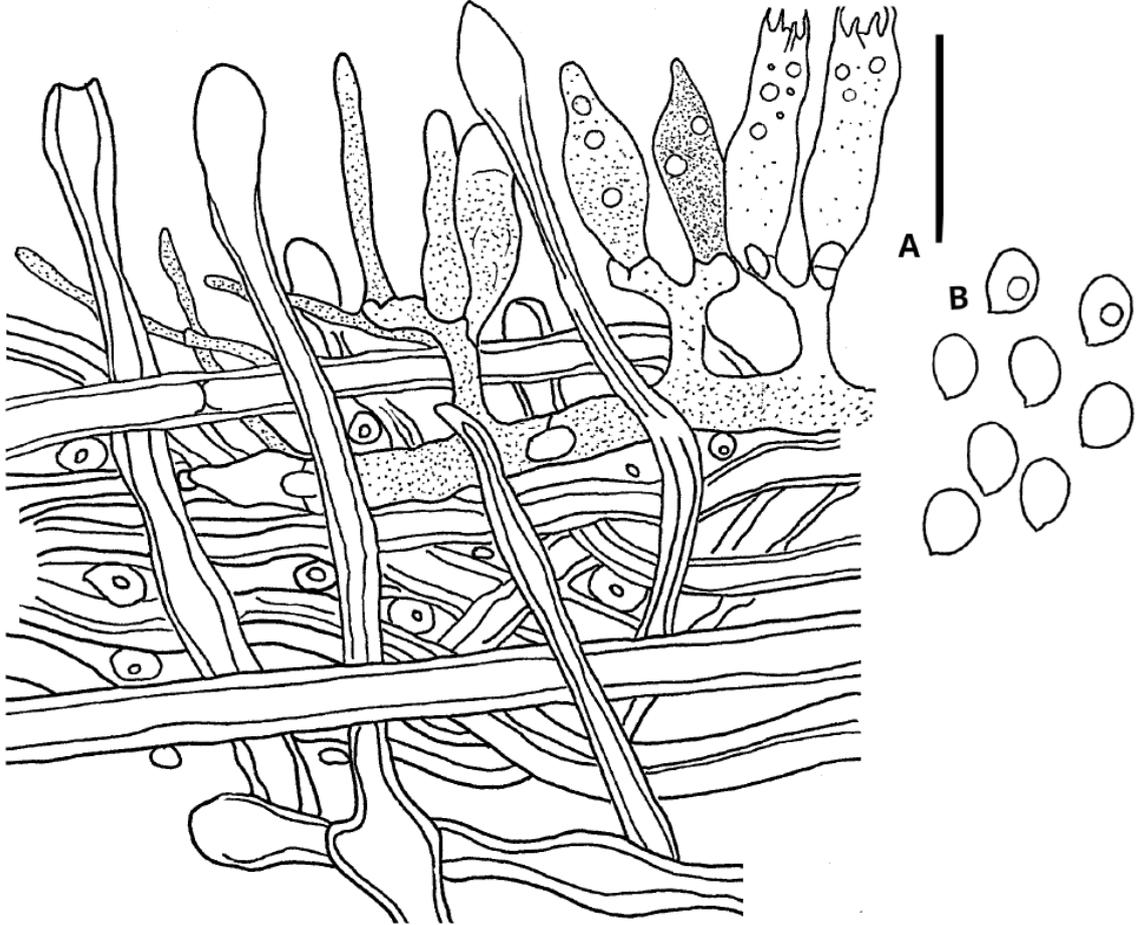
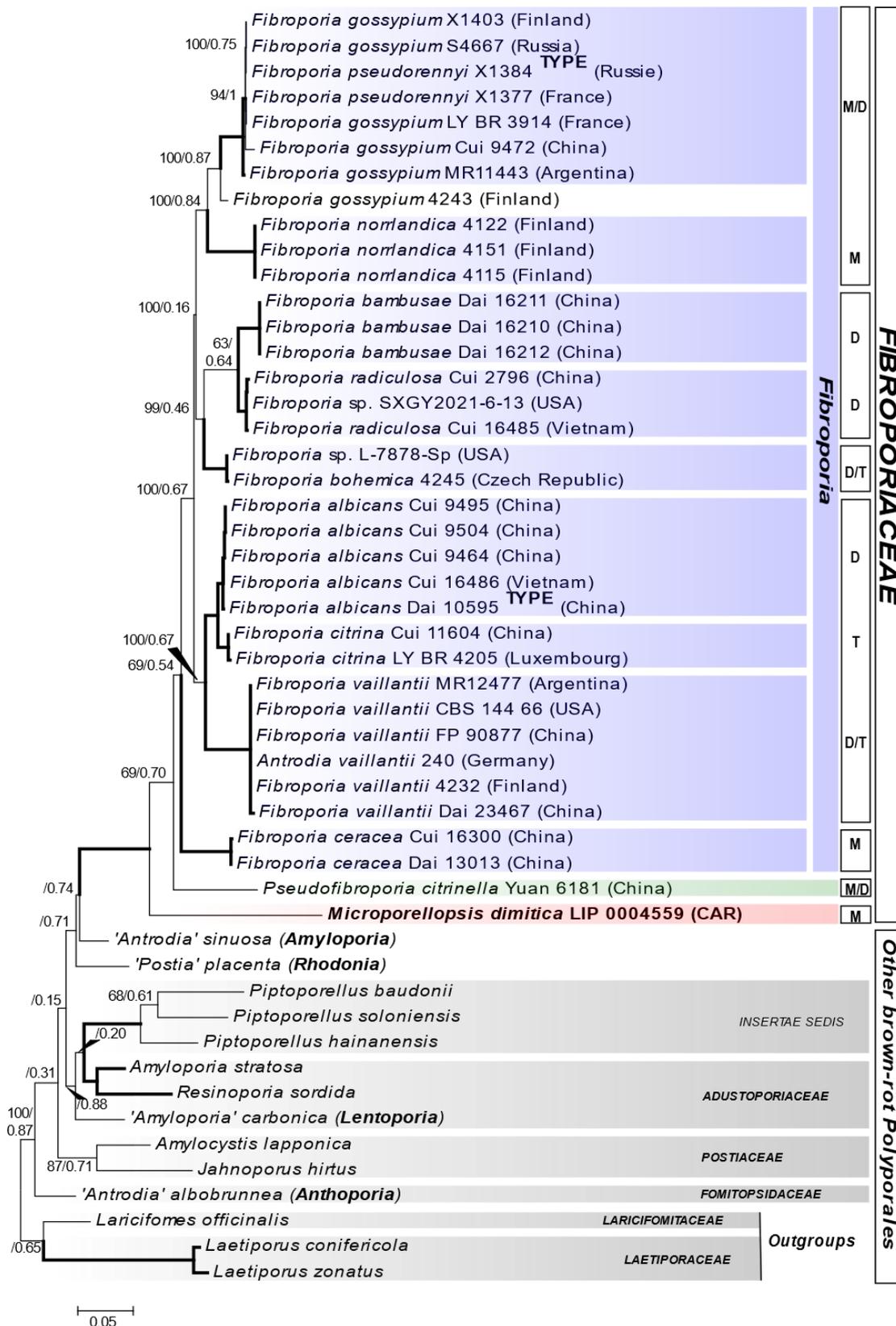


Fig. 3. Phylogenetic reconstruction of *Fibroporiaceae* by Bayesian inferences based on ITS +LSU analysis. Branches are labeled with maximum likelihood bootstrap and Bayesian posterior probabilities. Thick branches have a 100/1 values of ML and Bayesian supports respectively.



### 3.3.2. Article 2 : Le genre *Cookeina* en République centrafricaine

Cet article a été présenté en version provisoire (non encore soumise) pour la soutenance de cette thèse et reproduit tel quel dans cette version définitive du mémoire.

Cette étude souligne l'importance de *Cookeina* dans les forêts tropicales du monde entier en tant que champignon comestible notant sa valeur nutritionnelle. Malgré sa présence répandue sa taxonomie reste insuffisamment documentée avec des mises à jour principalement basées sur des données moléculaires en particulier en Asie du Sud-Est. *Cookeina* est un genre répandu à travers le monde, mais de nombreux taxons sont considéré comme des synonymes. Des études antérieures ont identifié trois espèces de *Cookeina*, notamment *C. sulcipes* et *C. tricholoma*, connues sous différents noms par les tribus pygmées Lissongos et Aka. Lors de nos prospections, nous avons étudié et décrit trois espèces de *Cookeina*, parmi lesquelles figure une nouvelle espèce, nommée ici *Cookeina atelerix* Kouagou Yayoro *et al.*, *sp. nov.* Nous avons réalisé une description macroscopique et microscopique de cette nouvelle espèce, accompagnée des résultats de l'analyse moléculaire. Dans l'ensemble, notre étude confirme la présence significative de *Cookeina* dans les régions tropicales et souligne la nécessité de recherches taxonomiques supplémentaires pour mieux comprendre sa diversité et sa répartition, notamment dans des régions sous-étudiées de l'Afrique.

# Three species of *Cookeina* (Ascomycota, Pezizales) from Central African Republic, and the new species *Cookeina atelerix*, *sp. nov.*

Rellea Yolène Kouagou Yayoro<sup>1</sup>, Sylvain Dumez<sup>1</sup>, Nicolas Van Vooren<sup>2</sup>, Stéphane Welti<sup>1</sup>, Régis Courtecuisse<sup>1</sup>, Pierre-Arthur Moreau<sup>1</sup>

## Abstract

The genus *Cookeina* Kuntze (Pezizales, Sarcoscyphaceae) is one of the most emblematic genera of tropical macrofungi. It remains nevertheless poorly documented in Africa, albeit abundant and broadly recognized and used as edible fungi. Only three to four species are cited so far for the whole continent, compared to twelve to thirteen species currently recognized worldwide. Six collections of ascome-producing macrofungi made during a 3-year mycological survey in a tropical forest in Central African Republic (Africa) were studied macro- and micromorphologically and sequenced for ITS and nc LSU rRNA genetic markers, and were found to represent three species: one belonging to the “*C. speciosa* complex”, one identified as *C. tricholoma*, and a third here introduced as new : *C. atelerix*, *sp. nov.*, sister to *C. tricholoma*. Detailed descriptions, pictures and phylogenetic analyses are presented for the three species.

**Key words** : Pezizomycetes, Sarcoscyphaceae, *Cookeina speciosa*, *Cookeina sulcipes*, *Cookeina tricholoma*, biodiversity, edible fungi, taxonomy, phylogeny

## Introduction

Tropical macrofungi are mostly known by emblematic mushroom-forming Basidiomycota, especially Agaricales, Boletales, and Russulales (*Russulaceae*). Apothecia-forming Ascomycetes are much less represented in the Tropics than in temperate areas; an emblematic exception is found in the family *Sarcoscyphaceae* (Pezizomycotina, Pezizales), in which most species form large and colourful apothecia. Throughout tropical areas *Sarcoscyphaceae* are represented by two main genera: *Phillipsia* Berk. forming sessile, fleshy ascomata, and *Cookeina* Kuntze, forming thin-fleshed, often stipitate apothecia. The latter genus *Cookeina* is

---

<sup>1</sup> Univ. Lille, ULR 4515 - LGCGE, Laboratoire de Génie Civil et géo-Environnement, F-59000 Lille, France

<sup>2</sup> 59 avenue du Point du Jour, F-69006 Lyon, France

not only famous by its abundance in all tropical woodlands and its conspicuousness which even stands out to all public's eyes (Zoberi, 1972), but also by its use as edible fungi in various areas (for example in Africa: Malaisse *et al.*, 2008, Kouagou *et al.*, 2016 for Central African Republic, Onguene & Kuyper, 2019 for Cameroon; in Asia: Fitra *et al.*, 2019 for Indonesia; in America, Ruán-Soto *et al.*, 2006 for Mexico, etc.). Furthermore, it has been shown as interesting due to its nutritional value (Sánchez *et al.*, 1995).

Paradoxically, in regards to its abundance worldwide, the genus *Cookeina* remains poorly documented in taxonomic literature. The most comprehensive account was proposed by Iturriaga & Pfister (2006), mostly based on the early DNA-based phylogenetic study of Weinstein *et al.* (2002), in which only 8 species (3 transcontinental, 2 neotropical and 3 from SE Asia and Australia) were recognized worldwide based on mainly Neotropical collections. Not less than 30 other taxa described from all parts of the world were considered as synonyms. Since then, with the exception of the description of *C. cremeirosea* B.P. Kropp from the Samoa Islands by Kropp (2016), only Ekanayaka *et al.* (2016) proposed significant taxonomic updates based on more molecular data, all from south-eastern Asia, recognizing 13 species worldwide (2 of them: *C. globosa* and *C. colensoiopsis*, without documented DNA sequences).

The African continent is still obviously underdocumented, especially about *Cookeina* diversity, with the notable exception of Madagascar, where Le Gal (1960) reported and described meticulously 3 pantropical species: *C. colensoi*, *C. sulcipes* and *C. tricholoma*, meanwhile she posed the foundations of taxonomic and anatomical knowledge of the genus. Few years later, Berthet & Boidin (1966) redescribed *C. sulcipes* ("pale form" and "brown form") and *C. tricholoma* ("black-haired specimens") from Cameroon. Since then, various publications attest of the wide use of *Cookeina speciosa* or *C. sulcipes* (usually considered as synonyms except by Zeng *et al.*, 2023) as edible fungi through ethnomycological enquiries (e.g. in Benin: De Kesel *et al.*, 2002; in Nigeria: Alasoadura, 1972; ...). In spite of this potential interest, the same two species: *C. speciosa* and *C. tricholoma*, both in the broad definition of Iturriaga & Pfister (2006) are the only ones reported from Africa in modern studies. The recently described *C. globosa* Douanla-Meli from Cameroon (Douanla-Meli & Langer, 2005) was suspected by Iturriaga & Pfister (2006) to represent an immature collection of *C. speciosa*, whilst its authors and Ekanayaka *et al.* (2016) compare it to *C. colensoi*.

The Republic of Central Africa (CAR), which is the object of the present study, used to be an important base for the study of tropical fungi in the 1960s, at the now disaffected "experimental

station of la Maboké”. Heim (1963) reported from CAR three species of *Cookeina* (although only two names were cited : *C. sulcipes* and *C. tricholoma*) known by the Pygmeé tribe Lissongos as “mokotokolo mua oua” (“hair-bearing”, according to R. Heim) and Bahuchet (1985) reported the same known by the tribe Aka as “kótótó”. However, Pezizales were not the object of any detailed check-list, and the only reports of so-called “Discomycetes” were mentioned by Boidin & Berthet (1966). The aim of this article is to document recent collections from CAR with morphological and molecular data.

## **Material and Methods**

### **Collections and morphological analyses**

The specimens studied were collected in 2019 and 2021 during a survey of fungal biodiversity in the Mbaïki Permanent Forest Facility (GFTF), reserve forest of Lolé, locality of Lobaye, Boukoko (3°52'40” N, 17°54'7” E, 500 m elev.), the Central African Republic (CAR). This area dedicated to botanical surveys benefits from a dense and humid tropical climate characterized by a short dry season (December–February) and a long rainy season (March–November). The average rainfall is 1600 mm/year and the temperature ranges between 19°C and 31°C with an average of 24.5°C (Boulvert, 1983). The vegetation is formed by dense semi-deciduous rainforest dominated by species belonging to *Ulmaceae*, *Sterculiaceae*, *Sapotaceae* and *Meliaceae* (Boulvert, 1986).

All ascomata observed during this survey were photographed *in situ*, collected, and air-dried. Macromorphological characters were described from pictures and exsiccata (Fig. 1A-E).

Microstructures of apothecia were observed on thin sections either revived in 5% KOH and observed in KOH or Congo red in ammonia aqueous solution (10%), or mounted in Melzer’s reagent (0,5 g iodine, 1,5 g potassium iodide, 20 g chloral hydrate, for 22 g H<sub>2</sub>O) to reveal possible amyloid reactions. Ascospores were also observed in heated Cotton blue in lacto-phenol aqueous solution. specimens from CAR collected by Y.R. K.Y and deposited at LIP – abbreviations follow Thiers, 2020.

### **DNA extraction, PCR amplifications and sequencing**

The dried sample was incubated at 65°C in 500 µL of extraction buffer (100 mM Tris/HCl pH 8.0, 20 mM EDTA, 1.4 M NaCl, 2% (w/v) CTAB, 0.2% (v/v) 2-mercaptoethanol and 0.1 mg.mL<sup>-1</sup> proteinase K) for 1 h. One volume of chloroform/isoamyl alcohol (24/1; v/v) was added after the incubation. The mixture was gently mixed and centrifuged at 9500 g for 10 min.

The upper phase was placed in a new tube and gently mixed with one volume of isopropanol before centrifugation. The resulting pellet was rinsed in 70% (v/v) ethanol and centrifuged again. The ethanol was then removed and the pellet was air dried in order to remove any trace of ethanol. The pellet was finally dissolved in TE buffer (10 mM Tris, bring to pH 8.0 with HCl, 1 mM EDTA) at 4°C overnight. Polymerase chain reactions (PCR) were performed with GoTaq® G2 DNA polymerase (Promega, Madison, WI, USA) following the recommendations of the manufacturer, in a final volume of 50 µL containing 1 µL of gDNA. Internal transcribed spacer (ITS) amplification was performed with ITS-1F (Gardes & Bruns, 1993) and ITS4 (White *et al.*, 1990) as primers and large subunit ribosomal ribonucleic acid (nc LSU rRNA) barcode was amplified with primers LR0R and LR5 (Vilgalys & Hester, 1990). For the amplification of ITS, a touchdown PCR was performed as follow: an initial denaturation at 95°C for 3 minutes following by 15 cycles of 1 minute at 95°C; 1 minute at 56°C (minus 0.5°C at each cycle); 1 min at 72°C and 25 cycles with 48°C at the hybridation step; ended by a final extension step at 72°C for 5 min. Nc LSU rRNA amplification was performed as follow: an initial denaturation at 95°C for 3 minutes following by 40 cycles of 1 minute at 95°C; 1 minute at 50°C; 1 min 20 seconds at 72°C ended by a final extension step at 72°C for 5 min. Aliquots of 5 µL PCR products were resolved at 8 V.cm<sup>-1</sup> on a 1.5% (w/v) agarose gel with 0.5 µg.mL<sup>-1</sup> ethidium bromide in TAE buffer (40 mM Tris, 20 mM acetic acid, and 1 mM EDTA). PCR products were subcloned using the TOPO® TA Cloning Kit (Life technologies, Carlsbad, CA, USA) following the manufacturer's recommendations and the resulting products were used to transform *E. coli* TOP10 cells. After 1 h post incubation, cells were spread on LB agar plates containing 100 µg.mL<sup>-1</sup> ampicillin and 25 µg.mL<sup>-1</sup> X-Gal. White colonies were selected and colony PCR were performed with ITS1F/ITS4 or LR0R/LR5 to ensure PCR products were incorporated in the plasmids. Positive colonies were cultured overnight in liquid LB media with 100 µg.mL<sup>-1</sup> ampicillin and plasmids were finally extracted with the EZ10 spin column plasmid DNA miniprep (Biobasic INC, Markham, Ontario, Canada) before sequencing by Sanger method with T3 as sequencing primer.

### **Phylogenetic analyses**

The sequences selected for phylogenetic analyses (Table 1) were retrieved from GenBank based on BLAST searches, and complemented by manually selected sequences according to previous studies (Kropp, 2016; Ekanayaka *et al.*, 2016; Zeng *et al.*, 2003). Sequences generated for this study and those obtained from GenBank (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank>) were aligned under Muscle algorithm loaded in MEGA6 software (Tamura *et al.*, 2013). For the

combined dataset (Fig. 2) ITS and nc LSU rRNA sequences were aligned separately, then concatenate. Selection of the best evolutionary model for the multiple-sequence alignment and construction of phylogenetic tree by Bayesian methods was conducted with the help of TOPALi v2.5 software (Milne *et al.*, 2004). The alignment included gaps, representing missing or inserted positions in the sequences, which were considered as evolutionary characters. According to the Bayesian Information Criterion (BIC) score, GTR + G were chosen for ITS, nc LSU rRNA and combined (ITS+LSU) datasets as the optimal substitution model. Bayesian analyses were conducted using four Metropolis coupled Markov chain Monte Carlo (MCMC) with one sampled in every hundred trees. The first 5,000 trees were excluded from our analyses. For all Bayesian analyses, potential scale reduction factors (PSRF) were reasonably close to 1.0 for all parameters. Bayesian Posterior Probabilities (Bayesian PP) of each node were obtained with 50% majority rules with all compatible partitions. The figure retained for this article (Fig. 3) was the ITS+LSU phylogeny. The alignments and phylogenetic trees were deposited in TreeBASE (submission # **XXXXXX**).

## Results

ITS and nc LSU rRNA sequences could be generated from 7 of the 11 collections morphologically identified as belonging to the genus *Cookeina*. A 12th putative collection, YK/RCA20.19 (Boukoko, 23 Sep 2020), made of immature ascomata, could be identified by ITS as *Phillipsia domingensis* (Berk.) Berk. ex Denison (Fig. 1, as outgroup). Maximum likelihood (not shown) and Bayesian phylogenetic analyses of the two markers (Fig. 1, 2) all provide robust cladograms showing a congruent phylogenetic structure for the genus *Cookeina*. The most complete (built with 120 sequences available in GenBank) was provided by ITS sequences (Fig. 1) and represented 11 species, the second (built with all 34 nc LSU rRNA sequences available in GenBank, including MG871339 obviously misidentified as “*Humaria hemisphaerica*”) only represented 6 species.

The phylogenetic structure of the ITS cladogram divides the *Cookeina* lineage into four well-supported clades, identified as “Clade A” to “Clade D” in Fig. 1 and reported in Fig. 2. In these analyses YK2020-18 and YK2019-15 were nested into the broad clade “A”, in which various subclades appear as more or less supported. Pairwise similarity values were calculated between ITS sequences in the different subclades of Fig. 1. One sequence LSU from GenBank (OK398391, from Thailand) is almost identical and suggests that this species might not be exclusively African, unless this marker is less resolute than ITS for species distinction in this species complex.

At the opposite YK2020-44 is nested in the main subclade of “Clade B”, which does not show any significant variability in ITS or LSU sequences. This clade, corresponding to *C. tricholoma*, encompasses collections from all tropical regions worldwide.

Finally, in the same Clade B four collections YK2020-66, YK2020-67, YK2020-117 and YK2019-30 form alone a sister clade to the previous. The genetic distance between both clades is significant and phylogenetically well-supported. These sequences are interpreted as representing a new species.

## Taxonomy

*Cookeina aff. sulcipes* (Berk.) Kuntze, 1891, *Rev. Gen. Pl.* 2, p. 849

Figure 3

Basionym: *Peziza sulcipes* Berk., 1842, *Hooker's J. Bot.* [London] 1, p. 141

≡ *Trichoscypha sulcipes* (Berk.) Cooke, 1879, *Mycographia*, f. 199

≡ *Pilocratera sulcipes* (Berk.) Sacc. & Traverso, 1911, *Syll. Fung.* 20, p. 413

**Studied collections:** Central African Republic: Boukoko, parcelle Boukoko1, 21 Jun 2019, YK/RCA19.15; *idem*, parcelle Boukoko1, 23 Sep 2020, YK/RCA20.18

## Description

**Apothecia** medium- to large-sized, 1-3 (4) cm diam., cup- to funnel-shaped, distinctly stipitate with short to rather long stipe 1-5 x 0.2-0.3 cm, white, glabrous, rigid, insititious. **Hymenial surface** white to pale ochre at centre, orange towards margin. **External surface** concolorous or paler than hymenium, with sparse brownish-black hairs.

**Spores** (24) 26-28.5 x (12.5) 13-15  $\mu\text{m}$  (Q = 2), hyaline, ellipsoid to fusiform, symmetrical,, not mucronate at maturity but sometimes a bit so when still within the ascus, with 15-16(-18 ?) striate, difficult to count since they are sinuose and perhaps anastomosing, reminding a fingerprint. guttulate. **Asci** 320-340 x 14-20  $\mu\text{m}$ , cylindrical but slightly constricted between the ascospores, 8-spored, the wall thick (about 2.5  $\mu\text{m}$ ) and the basis gently or sharply attenuated in a narrow tail up to 7-10  $\mu\text{m}$  long, often curved. Ascospores more or less overlapping within the ascus, oblique or axial. **Paraphysis** x 2-5(-7)  $\mu\text{m}$ , thin and thread-like, forked and building an anastomosing network, septate and inflated at septa, as long or a bit longer than asci. Terminal elements 10-15 x 3-4  $\mu\text{m}$  showing an epithecium more or less continuous, a matrix englobing tue upper part of paraphysis. **Ectal excipulum** : textura primatica to textura globulosa, in 3-5 layers, 10-40  $\mu\text{m}$  thick. **Hairs** short, more or less torsade-shaped, made of hyphae 30-80 x 7-20  $\mu\text{m}$ , the wall somewhat glassy about 1.5-2.5(-3)  $\mu\text{m}$ , hyaline or sometimes pale brownish, the terminal elements pointed.

**Substrate** : on rotting branches and twigs.

## Geography and ecology

Most of bibliographical citations of *Cookeina* in Africa are found in ethnomycological literature (medicine, food or recreation uses). Taxonomy is not focused enough in these papers (no detailed description, in general) to be sure of the real identity of mentioned taxa. Furthermore, as detailed below, there is still doubt about the actual number of distinct entities in the *C. speciosa/C. sulcipes* complex. What could be said is that taxa in this complex are widely found in tropical Africa, for example under the name *C. speciosa* in Benin, Cameroon, Congo Democratic Republic, Nigéria (Eyi Ndong *et al.*, 2011), Côte d'Ivoire (Soro *et al.*, 2019), Libéria (GBIF map and data: <https://www.gbif.org/fr>) and probably other countries. The name *C. sulcipes* appears from Benin and Togo (GBIF).

In the same way, it is not possible to give details on potential ecological preferences of the known collections, since sampling is not made accurately on this point of view (especially when material is collected from people using the apothecia in different manners after picking).

Observations: *Cookeina speciosa* (Fr.) Dennis and *C. sulcipes* (Berk.) Kuntze have been considered as synonyms in many bibliographic references, including comprehensive worldwide monographs (Iturriaga & Pfister, 2006). Their abundant citations in African literature attest of the abundance of the taxon all over African as well as in all tropical areas worldwide. However, Zeng *et al.* (2023) showed after Weinstein *et al.* (2002) and Ekanayaka *et al.* (2014) that several phylogenetic species were involved, for which no stable concept was proposed so far. The description of *C. speciosa* by Zeng *et al.* (2023) includes collections of “subclade 2” and “subclade 3” of their phylogeny, which is considered as distinct from *C. sulcipes*, all their concepts being based on Asian material. The description of *C. garethjonesii* from Thailand (Ekanayaka *et al.* 2014) encompassed two clades, which Zeng *et al.* (2023) identifies as “subclade 4” and splits into two species, the second one included in *C. garethjonesii* by their authors is considered by them as the “genuine” *C. speciosa*.

The African collections sequenced here and corresponding to most descriptions of African “*C. speciosa/sulcipes*” in literature cluster together in a well-supported clade in our ITS phylogeny (Fig. 1). It clusters at the basis of “Subclade 4” of Zeng *et al.* (2023), which includes *C. garethjonesii* and *C. speciosa* ss. Zeng *et al.* (pro parte). “Subclade 5” of the same authors (*C. sulcipes* ss. Zeng *et al.*) is closely related to the former and the position of the African clade is not well-supported either as a basal lineage of Subclade 4 or Subclade 5.

Microscopically, the presence of hymenial setae (sparsed) and the spores with gelatinous layer suggests closer affinities with *C. sulcipes* ss. Zeng *et al.* than with *C. garethjonesii* and *C. speciosa* ss. Zeng *et al.*, which are both described as devoid of hymenial setae (Fig. 3).

Although it is likely that the African species studied here does not belong to any of the currently recognized taxa, considering the current taxonomic confusions between the main species of this group we prefer keeping this species under the provisional identification “*C. cf. sulcipes*”, awaiting more data on African species.

***Cookeina tricholoma*** (Mont.) Kuntze, *Revis. gen. pl.* 2: 849 (1891)

**Figure 4**

Basionym : *Peziza tricholoma* Mont., *Annl. Sci. Nat., Bot.*, sér. 2 2: 77 (1834)

≡ *Trichoscypha tricholoma* (Mont.) Cooke, in Saccardo, *Syll. fung.* 8: 160 (1889)

≡ *Lachnea tricholoma* (Mont.) Pat. & Gaillard, *Bull. Soc. mycol. Fr.* 4(3): 98 (1889)

≡ *Pilocratera tricholoma* (Mont.) Henn., *Bot. Jb.* 17 : 9 (1893)

≡ *Sarcoscypha tricholoma* (Mont.) Rick, *Brotéria, sér. bot.* 25 : 96 (1931)

= *Peziza tricholoma* var. *minor* Mont., *Annl. Sci. Nat., Bot.*, sér. 2 2 : 77 (1834)

= *Pilocratera tricholoma* var. *celebica* Henn., in Warburg, *Monsunia* 1 : 33 (1899)

**Studied collection:** Central African Republic: Boukoko, Boukoko 2, 24 Sep 2020, YK/RCA20.44.

## **Description**

**Apothecia** in a group of 3 individuals, globose or deeply cupulate, x 1-3 cm. Hymenial surface pale, whitish, slightly orange toward the margin. **Excipulum** smooth, pale, whitish, slightly tinged orange at the edge of the cup, otherwise darkened with pilosity at this level, fully covered with sparse hairs, these a bit more crowded at margin. **Margin** even, slightly enrolled inward (the specimens are rather young), circular or sometimes a bit lobed, almost blackish brown by the youngest specimen. **Hairs** stiff, straight or slightly curved at apex, up to 5-6 mm long, dark rusty brown, rather regularly distributed all over the excipulum (no concentric circles) but more crowded at margin. **Stipe** almost absent (the apothecia being apparently sessile) or very

short, < 1 mm long, broadened just below the cup and weakly differentiated or slightly excentric, somewhat darker than other parts of apothecia. **Context** tough and elastic, 0,5 mm thick, pale.

**Spores** 35-41 x 14-15(-17)  $\mu\text{m}$  [Q = 2-5-2,75], obtusely fusoid, with no apicle but provided with a mucose halo at each end visible in KOH. Internal organization rather confuse, sometimes with one or two small differentiated guttules. Embedded in cloudy spumosity. Wall very finely striate; striae hardly visible in Congo red, better seen in C4B, parrallel and thin, sometimes anastomosing (then being eventually interpreted as slightly zig-zag forming. Striae may number 17-18 in profile view. **Asci** 280-300 x (12-)15-18(-20)  $\mu\text{m}$ , 8-spored, cylindrical but showing weakly marked stangulations between the spores. Opercule clearly excentric. Wall 2-2,5  $\mu\text{m}$  thick. Basis narrow, ending in a pedicel gradually narrower, often curved, x 2,5-5  $\mu\text{m}$ .

**Paraphysis** very nodulose and anastomosing toward the basis, x 3-7  $\mu\text{m}$ , anastomosing up to the apex, building parallel clusters or more or less diverging at apex; terminal elements hyaline, 5-12 x 1,5-2,5  $\mu\text{m}$ , not or weakly emerging from the asci tops. **Excipulum** 50-100  $\mu\text{m}$  thick, made of several layers of spherical cells, rather regular, x 13-25  $\mu\text{m}$ , the wall thick (1,5-2  $\mu\text{m}$ ). Pigment present as diffuse or well delimited patches. Medular excipulum almost not gelified. **Hairs** made of densely agglutinate hyphae, x 4-6  $\mu\text{m}$  with thick wall and more or less brownish and twisted by places, showing at their surface numerous obtuse terminal cells (x 4-6  $\mu\text{m}$ ).

**Substrate** : rotten logs at ground.

**Geography and ecology** : In Africa, reported from Cameroon, Congo and Liberia cited in Iturriaga & Pfister (2006), Benin, Congo Democratic Republic, Nigeria, Togo (GBIF map and data: <https://www.gbif.org/fr>), we may add Côte d'Ivoire (see a Workshop given by C.G. Yian : <https://ci.chm-cbd.net>).

## Observations

This species is one of the most documented worldwide, easily recognized by its orange to pink color of hymenium and the straight, usually dark hairs conspicuously covering the whole outer surface of apothecia. Already rather widely documented from Africa (see above), the collection analyzed here is the first African collection documented by molecular sequences available in public databases so far. Our analyses of ITS and LSU rDNA (Fig. 1 and 2) confirm that, contrary to all other *Cookeina* species (Ekanayaka *et al.* 2016; Zeng *et al.*, 2023), *C. tricholoma* would be the only pantropical species without continental patterns of distribution even at

subspecific level. The collection YK2020-44 is morphologically and microscopically conform to the descriptions of the literature and to our own comparisons with extra-African collections (see Van Vooren & Lopez, 2002).

Surprisingly enough, although *C. tricholoma* seems taxonomically more stable (see below) and demonstrates a more spectacular morphology, it could be rather rare in Africa, if compared to its distribution worldwide (only 7 points on GBIF map for Africa, compared to the 1872 global data) or if compared with other *Cookeina* taxa belonging in the *C. speciosa*/*C. sulcipes* complex in Africa. This impression taken from literature (for example *C. tricholoma* is not cited in Eyi Ndong *et al.*, 2011) is also drawn from our Central African set of *Cookeina* specimens, including much more « short-haired » or almost glabrous apothecia.

*Cookeina atelerix* Kouagou, Courtec. & P.-A. Moreau, sp. nov.

Figure 5

MYCOBANK **XXX**

**Diagnosis :**

**Etymology :** *Atelerix* is genus of small African hedgehog species (Erinaceidae) which spines evoke the aspect of this new species.

**Holotype:** Central African Republic: Lolé, 13 Nov 2020, YK/RCA20-117 (LIP).

**Other studied collections :** Boukoko, Boukoko2, 21 Jun 2019, YK/RCA19-30, Lolé, 11 Nov 2020, YK/RCA20-66; idem, 13 Nov 2020, YK/RCA20-67

**Description**

**Apothecia** solitary to gregarious, deeply cup-shaped, 1-3 cm diam. Hymenial surface pale cream, smooth. Excipulum smooth or radially wrinkled, somewhat darker than hymenium, cream-ochre with yellowish to brownish tone, darker brown on some specimens (606), fully covered with scattered hairs, slightly more crowded towards the edge. **Margin** regular, convex and slightly incurved when young (onrolling again while drying), circular or slightly deformed, elliptical or irregular, appearing darker, dark brown due to the abundance of hair at this level. **Hairs** stiff, straight or slightly flexuose, up to 5 mm long, brownish at the base but paler, whitish towards the tip, distributed regularly on the surface of the excipulum (not forming concentric circles). **Stipe** central, variable in length, often short (or even almost absent) but sometimes up

to twice the apothecia diameter, 2-15 x 0.5-1.5 mm, flared under the apothecia and attenuated towards the base, smooth or slightly wrinkled, hollow, concolorous or darker below, bearing hairs toward the top, the latter shorter than those on the apothecia. **Flesh** tough but elastic, 0.5 mm thick, pale.

**Spores** (27) 28–31 (33) × 13–14.2 (15) μm (including apiculae), mean 29.6 × 13.8 μm (n = 30), Q = 2.0–2.3, Qm = 2.1, elliptic-fusiform, hyaline, biguttulate (secondary guttules likely present in the living state), with a thick wall and a surface adorned with longitudinal striae; wall non-cyanophilic, with a small, generally rounded apicule at each pole, reaching up to 1 μm long. **Asci** cylindrical, 290–305 × 16–17 μm, abruptly narrowed at the base, without hooks, 8-spored, with a thick wall up to 2 μm, and a lateral operculum. **Paraphyses** dense, filiform, hyaline, with irregularly shaped, ± digitate apex.

**Medullary excipulum** approximately 150–175 μm thick, with a textura subintricata to intricata, distinctly oriented perpendicular to the hymenium, consisting of hyaline hyphae with a relatively thick wall measuring 3–4 μm wide. **Ectal excipulum** very thin, around 37–55 μm thick, with a textura angularis, made of hyaline cells 6–18 μm wide, with a thick, refractive wall up to 2 μm thick. Outer cells with brownish incrustations that are not dissolved in 5% KOH, some of which aggregate into small clusters, primarily in the antimarginal zone. **Marginal zone** with a textura angularis with small cells, giving rise to numerous bundles of brownish, septate, filiform hyphae measuring 28–120 × 5–7.5 μm, with obtuse or subclavate apex and distinctly encrusted in the upper part (dark brown coating). Similar hyphal bundles are also present on the ectal excipulum but more scattered. **Hairs** reaching 3000 μm or more in length, around 115 μm wide at their base, formed by extension of the brown hyphal bundles through compaction and stretching, gradually lightening in color towards apex.

## Observations

This species for which no name was found in African or worldwide literature is very likely the species described from RCA by Boidin & Berthet (1966) as “*Cookeina tricholoma*” which white hairs and pale ochre colors. Heim (1963) likely also saw the same species when mentioning, “une seconde sorte à longs poils blancs localisés à ce bord” after citing *C. tricholoma*, both of them and *C. sulcipes* being pointed as common in the Lissongo region. Heim also reports that both *C. tricholoma* and the second are applied the same name by the Lissongo : “*Mokotokolo mua tua*” (“... which bear hairs”), “*Mokotokolo*” being their generic name for all *Cookeina* species.

## Discussion

The genus *Cookeina* is frequently encountered in tropical and subtropical forests worldwide (Zoberi, 1972), although especially abundant in wet, equatorial forests. Most known species are colorful and fruit abundantly on many ligneous substrates all along rain periods, potentially contributing to their popularity. In Western CAR, these fungi fruit ~~all along rainy seasons~~, from April to September ~~in Western CAR~~. Nevertheless, considering the broad geographical distribution of the genus, the current ratio of accounts about their use and commercial interest worldwide (FAO, 2006) is still rather poorly documented.

*Cookeina* is known to be popular as edible species with local economical value in several regions of tropical Africa, for instance Cameroon (Van Dijk *et al.* 2003, Douanla-Meli & Langer 2005, Onguene Awana *et al.* 2018), Gabon (Eyi Ndong, 2009, 2011), the Democratic Republic of Congo (Teke *et al.*, 2018), and the Central African Republic (Malaisse *et al.*, 2008; Kouagou *et al.*, 2016). In CAR the Lobaye populations show enthusiasm for *Cookeina* species, some preferring it once it becomes slightly putrid, and is regarded as a choice species, even replacing meat (Madomo *et al.*, 2017).

Vernacular names attest from their traditional uses by local populations. In Central Africa *Cookeina* species are named *Mokotokolo* by the Lissongos (Heim, 1963), *Otokolo* or *Tokoloko* by the Aka Pygmies (Motte-Florac *et al.*, 1996; Kouagou *et al.* 2016). In Mbati they are known as *Motokoloko*, and *Tékereké* in Ngbaka (Kouagou *et al.* 2016). Those with long hairs are designated either "*mua toua*" (having long hairs; Heim, 1963) or "*kotara*" (grandfather), and designated as non-edible and not picked-up by local collectors during ethnomycological enquiries in the Boukoko area between 2019 and 2022 (Kouagou Yayoro, unpublished data). Degreef & De Kesel (2017) also only mention two glabrous species, *C. sulcipes* and *C. speciosa*, as edible cup-fungi in Africa, implicitly excluding *C. tricholoma* are similarly haired species. However, all *Cookeina* species were sold mixed in market stalls, and found to be cooked together without selection, during our own inquiries at Boukoko, RCA (Fig. 6).

Motte-Florac *et al.* (1996) report that a too important and repeated consumption of "*Cookeina sulcipes*" ("Okotolo") was thought by the Aka pygmies (RCA) to induce temporary to definitive deafness. The same authors report a certain mistrust of Akas with mushroom consumption in general: for instance, various health problems of pregnant women are attributed to an excessive consumption of mushrooms. Cultural interactions between the rural and

mycophilic Mbatı communities, and Aka pygmies result in an expansion of diet including a broader diversity of wild resources such as mushrooms (Kouagou *et al.* 2016).

*Cookeina* species were also reported for medicinal purposes in earache and ear inflammations (Republic of Congo, Laadi : as “mutsintsiba”, Bouquet, 1969 ; Cameroon, Bantu communities: Rammeloo & Walley, 1993 and Onguene Awana *et al.* 2018, as “Tôlong”; Kinge *et al.* 2014; Onguene & Kuyper, 2019, also mentioning mumps; RCA : Aka and Mbatı communities, Kouagou *et al.* 2016 ; Ivory Coast, Guéré, also mentioning hiccup : Soro *et al.*, 2019). Such properties are also attributed to various, unrelated fungi across Africa, such as *Auricularia* spp. In Njouonkou *et al.* (2016) in Cameroon, or *Psathyrella tuberculata* in Côte-d’Ivoire (Yian *et al.* 2020, who do not cite *Cookeina* spp.).

By the way, *Cookeina* species constitute a source of income for Central African communities that collect and sell them in markets or along roads, often in front of houses. The prices recorded in the Boukoko area ranged from 50 to 100 Central African CFA Francs (XCA) a handful (about 100 g of fresh ascomata), i.e. around 0.8 to 1.6 USD per kilogram.

*Cookeina* harvest also occurs through barter among Aka groups, exchanging them for essential goods such as sugar, coffee, or fabrics (Kouagou *et al.*, 2016). Evaluating the commercial value of mushroom trade is thus challenging. A score called “ethnomycological use value” was proposed by Philips et Gentry (1993) et Camou-Guerrero *et al.* (2008) and applied to fungi by Kouagou *et al.* (2016) and (as Total Use Value, TUV) by Ngom *et al.* (2022) for instance. In CAR Kouagou *et al.*'s (2016) estimated that all-together *Cookeina* species (as “*Cookeina* cf. *tricholoma*”) had a TUV of 1.92, 2.95 and 2.38 (respectively Mbatı, Ngbaka and Aka communities), which situate them at the end of a list of most-used species. For Mbatı communities *Cookeina* come after *Auricularia* spp. (2.07-2.37), *Termitomyces* spp. (2.06-2.12), *Favolus tenuiculus* (2.10) and *Lentinus squarulosus* (2.09) and *Schizophyllum commune* (2.08), and comparable to *Cantharellus* spp. (1.90), *Volvariella volvacea* (1.92) and various *Lentinus/Pleurotus* species. Ngbaka communities are broader mushroom consumers and *Cookeina* represents one of the most valuable species, comparable to *Auricularia* spp. (the most valued), *Termitomyces* spp. and *Pleurotus tuber-regium*. The TUV for all edible species by Aka pygmies put *Cookeina* at the same level as all other species (1.9-2.4) but a few medicinal ones, namely *Auricularia delicata*, *Pleurotus tuber-regium* and *Schizophyllum commune* with a highest score (3.8-4.2).

It can be observed that *Cookeina* spp., *Auricularia* spp. and *Lentinus* spp, are mostly tropical forest species, and their use in the Western part of CAR needs to be compared to other wet tropical forest-rich areas such as Northern Cameroon (Van Dijk *et al.* 2003) or Gabon (Eyi Ndong., 2011). Drier, Mombo or savanna-dominated regions are favourable to other edible fungi such as *Termitomyces* species, which show the highest use and most widespread commercial and ethnomycological value all over subsaharian Africa. Interestingly enough, in the most documented regions of tropical Africa regarding ethnomycological uses (Benin, Democratic Republic of Congo, Burkina Faso, Burundi, Rwanda, etc.), the genus *Cookeina* and cup-fungi in general are not even cited, and most collected and commercialized fungi are ectomycorrhizal species, in the families *Amanitaceae*, *Boletaceae*, *Cantharellaceae*, and *Russulaceae* (De Kesel *et al.* 2002; Fadeyi *et al.* 2017; Njouonkou *et al.* 2016; Yian *et al.* (2020), Milenge Kamalembo & De Kesel, 2020; Degreef *et al.*, 2020; etc.) . Such species are associated to clear or lowland mesophilic forests and apparently lack in such Central African wet forests as those surrounding Boukoko. Soil saprobic fungi (*Agaricus*, *Volvariella* etc.). The most cited saproxylic fungi are *Lentinus* and *Pleurotus* spp. The local and commercial importance of *Cookeina* species seems to be strongly dependant of the type of forests dominating the region.

The present study, which was based on a very limited sampling in time and space in CAR, reveals an unsuspected diversity of *Cookeina* species in Central Africa and calls to a systematic revision of the genus at the continental scale. A better taxonomic, nutritional and ecological knowledge on these species is required, the lack of reliable names being even dissuasive for including them in broad-scale ethnomycological or myco-economic studies (Sileshi *et al.*, 2023). More generally, as emphasized by Gryzenhout *et al.* (2012) at the continent level, such species with local use, traditional knowledge, should be prioritized in research programs, especially when other abundant edible fungi are few and less easily recognizable than these supposedly well-known cup-fungi.

## **Bibliography**

- Alasoadura S.O., 1972, Studies in the higher Fungi of Nigeria IV. Some operculate Discomycetes. *Nova Hedwigia* 23, p. 767-780
- Bahuchet S., 1985, *Les pygmées Aka et la forêt Centrafricaine*. Selaf, Paris, 640 p.

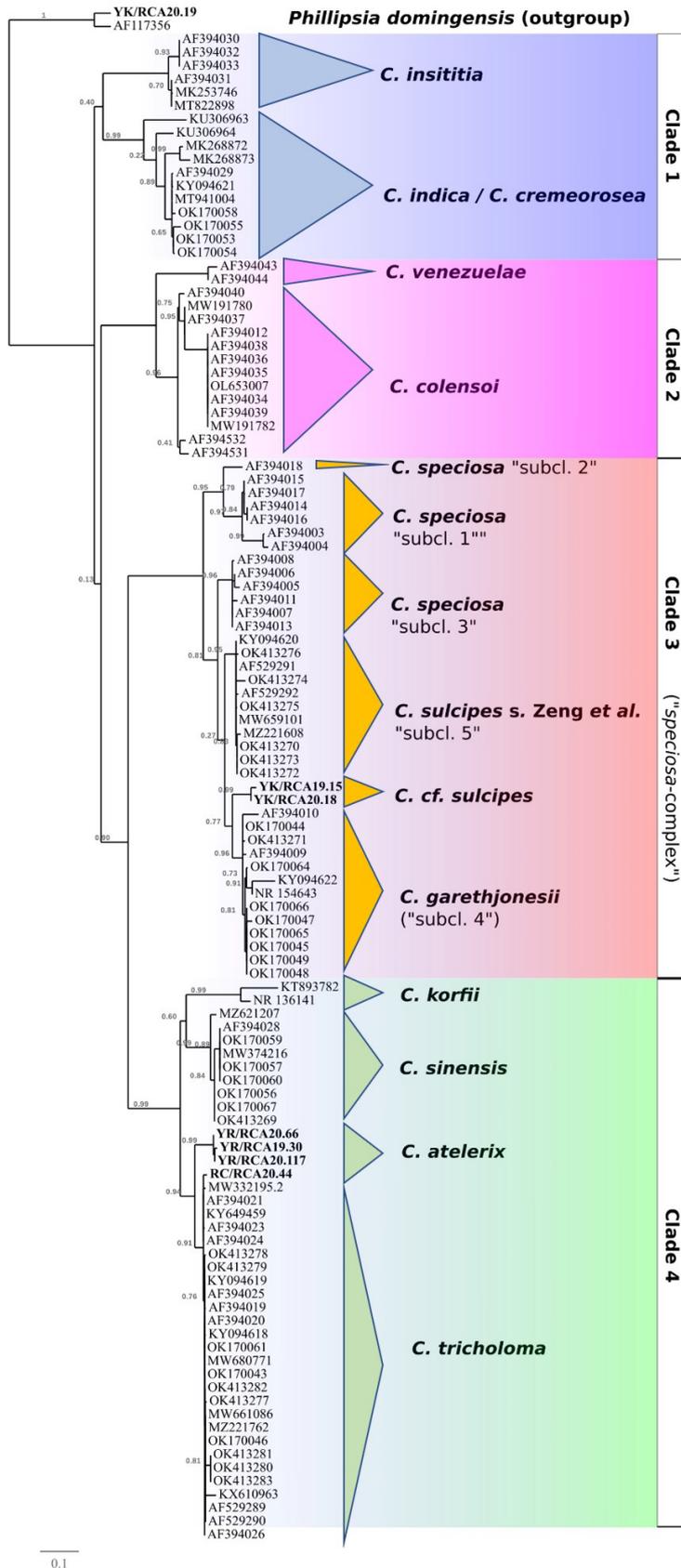
- Berthet P. 1970. Les ornements sporales méconnues de cinq espèces de Discomycètes operculés *Bull. mens. Soc. linn. Lyon* 39(9): 289-292
- Berthet P. & Boidin J., 1966, Observations sur quelques Hyménomycètes récoltés en République Camerounaise. *Cahiers de la Maboké* 4(1) :27-54
- Boulvert, Y. 1983. *Carte pédologique de la République Centrafricaine à 1/1 000 000. Notice Explicative.* ORSTOM.
- Boulvert, Y. (1986). *Carte phytogéographique de la République Centrafricaine (feuille Ouest-feuille Est) à 1 :1000000. Notice Explicative.* ORSTOM.
- Bouquet A. 1969. Féticheurs et médecines traditionnelles du Congo (Brazzaville). Mémoires ORSTOM 36: 1-283.
- Camou-Guerrero A., Reyes-García V., Martínez-Ramos M., Casas A., 2008. Knowledge and use value of plant species in a Rarámuri community: a gender perspective for conservation. *Human Ecology*, 36: 259-272.
- De Kesel A., Codjia J.T.C. & Yorou S.N., 2002, Guide of the Edible Mushrooms of Benin, Cotonou, Republic of Benin. National Botanical Garden of Belgium and Eco International Center Development Integrated (CECODI), Printing office, Coco-Multimedia, 275 p.
- Douanla-Meli C. & Langer E., 2005, Notes on Discomycetes (Helotiales, Pezizales). New species and new records from Cameroon. *Mycotaxon* 92, p. 223-237
- Ekanayaka A.H., Hyde K.D. & Zhao Q., 2016, The genus *Cookeina*. *Mycosphere* 7(9), p. 1399-1413
- Eyi Ndong H. (2009). Étude des champignons de la forêt dense humide consommés par les populations du nord du Gabon. PhD dissertation, university of Belgium, 247 p
- Eyi Ndong H., Degreef J. & De Kesel A., 2011, Champignons comestibles des forêts denses d'Afrique centrale. Taxonomie et identification. ABC Taxa, viii + 254 p.
- FAO, 2006. Champignons comestibles sauvages. Vue d'ensemble sur leurs utilisations et leur importance pour les populations. *Produits forestiers non-ligneux* 17 : 1-170.
- Fitra M.A., Thomy Z., Samingan, Harnelly E. & Kusuma H.I. 2020 The potency of mushrooms as food alternative in the forest park of Pocut Meurah Intan, Saree, Aceh Besar. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 425, 012058, 8 p.
- Gardes, M., & Bruns, T. D. (1993). ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes – application to the identification of mycorrhizae and rusts. *Molecular Ecology*, 2, 113–118.

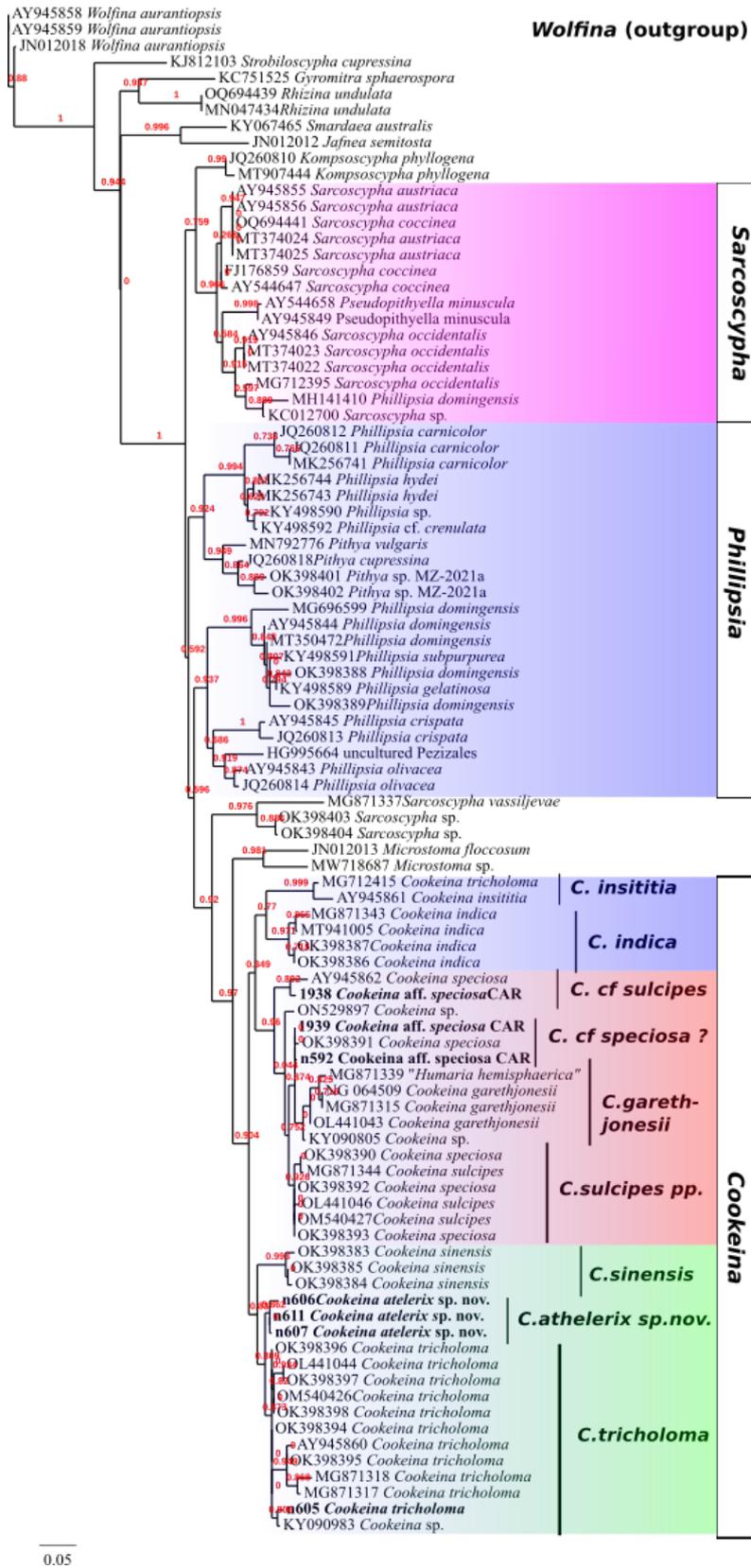
- Gryzenhout, M., Jefwa, J. M., & Yorou, N. S. (2012). The status of mycology in Africa: A document to promote awareness. *IMA fungus*, 3(1), 99-102.
- Heim R., 1963, La nomenclature mycologique des Lissongos. *Cahiers de la Maboké* 1(2), p. 77-85
- Iturriaga T. & Pfister D.H., 2006, A monograph of the genus *Cookeina* (Ascomycota, Pezizales, *Sarcoscyphaceae*). *Mycotaxon* 95, p. 137-180
- Kinge T.R., Nji T.M., Ndam L.M., Mih A.M. 2014. Mushroom research, production and marketing in Cameroon: A review. *Issues in Biological Sciences and Pharmaceutical Research* 2 (7) : 69-74.
- Kouagou Y.R., Noumbo Tsopmbeng G. & Njouonkou A.L., 2016, Diversité et ethnomycologie des champignons sauvages utilisés dans la préfecture de la Lobaye en République Centrafricaine. *Bull. sci. environ. biodivers.* 1, p. 30-38
- Kropp B.R., 2016, *Cookeina cremeirosea*, a new species of cup fungus from the South Pacific. *Mycoscience* 30, p. 1-5
- Le Gal M., 1953, Les Discomycètes de Madagascar. *Prodrome pour une Flore Mycologique de Madagascar* 4, 466 p.
- Malaisse F., De Kesel A., N'Gasse G. & Lognay G., 2008, Diversité des champignons consommés par les pygmées Bofi de la Lobaye (République centrafricaine). *Geo-Eco-Trop*, 32, p. 1 - 8
- Milenge Kamalebo, H., & De Kesel, A. (2020). Wild edible ectomycorrhizal fungi: an underutilized food resource from the rainforests of Tshopo province (Democratic Republic of the Congo). *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 16(1), 1-13.
- Milne, I., Wright F., Rowe G., Marshal D.F., Husmeier D. & McGuire G., 2004, TOPALi: software for automatic identification of recombinant sequences within DNA multiple alignments. *Bioinformatics*, **20**, 1806–1807
- Motte-Florac E., Bahuchet S., Thomas J.M.C., Epelboin A. 1996. Place de l'alimentation dans la thérapeutique des pygmées Aka de Centrafrique. In : Hladik C.M. *et al.* (Dir.) Les ressources alimentaires : production et consommation : interactions bioculturelles et perspectives de développement. Volume II : Bases culturelles des choix alimentaires et stratégies de développement. Paris, UNESCO – L'Homme et la biosphère, pp. 835-856.
- Ngom, K., Nakabonge, G., Ssekandi, J., Akowedaho, B. D., & Noba, K. (2022). Ethnomycological Study of Macrofungi from Mpanga Forest in Mpigi District, Central

- Uganda. *Annual Research & Review in Biology*, 37(9), 65–89.  
<https://doi.org/10.9734/arrb/2022/v37i930533>
- Njouonkou, A. L., De Crop, E., Mbenmoun, A. M., Kinge, T. R., Biyé, E. H., & Verbeken, A. (2016). Diversity of edible and medicinal mushrooms used in the Noun Division of the West Region of Cameroon. *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 18(5).
- Onguene A.N. & Kuyper T.W., 2019, Wild edible mushrooms depict a dissimilar biogeographical distribution in humid forests of Cameroon. *Annual Research & Review in Biology*, 31(4), p. 1-13
- Onguene A.N., Tchudjo Tchunte A. N., Kuyper T. W., 2018. Biodiversité des macrochampignons sauvages comestibles de la forêt humide du Sud-Cameroun. *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 338 : 87-99. Doi : <https://doi.org/10.19182/bft2018.338.a31679>
- Philips O., Gentry A. H., 1993. The useful plants of Tambopata, Peru. II Statistical hypothesis tests with a new quantitative technique. *Economic Botany*, 47 (1): 33-43.
- Rammeloo J, Walley R. (1993). The edible fungi of South Africa of the Sahara: *a literature survey*, *Script. Bot. Belg.* 5 :1-62.
- Ruán-Soto F., Garibay-Orijel R. & Cifuentes J., 2006, Process and dynamics of traditional selling wild edible mushrooms in tropical Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2:3 doi:10.1186/1746-4269-2-3
- Sánchez J.E., Martín A.M. & Sánchez A.D., 1995, Evaluation of *Cookeina sulcipes* as an Edible Mushroom. Determination of its Biomass Composition. In: G. Charalambous (Ed.), *Food Flavors: Generation, Analysis and Process Influence*, p. 1165-1172
- Sileshi, G.W., Tibuhwa, D.D. & Mlambo, A. Underutilized wild edible fungi and their undervalued ecosystem services in Africa. *CABI Agric Biosci* 4, 3 (2023). <https://doi.org/10.1186/s43170-023-00145-7>
- Soro B, Koné NA, Vanié-Léabo LPL, Konaté S, Bakayoko A, Koné D. Phyto geographical and sociolinguistical patterns of the diversity, distribution, and uses of wild mushrooms in Côte d'Ivoire, West Africa. *J Ethnobiol Ethnomed.* 2019 Jan 18;15(1):5. doi: 10.1186/s13002-019-0284-5.
- Tamura K., Stecher G., Peterson D., Filipski A. & Kumar S., 2013, MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 6.0. *Mol. Biol. Evol.* 30(12), p. 2725-2729
- Teke, N. A., Kinge, T. R., Bechem, E., Nji, T. M., Ndam, L. M., & Mih, A. M. (2018). Ethnomycological study in the kilum-ijim mountain forest, northwest region,

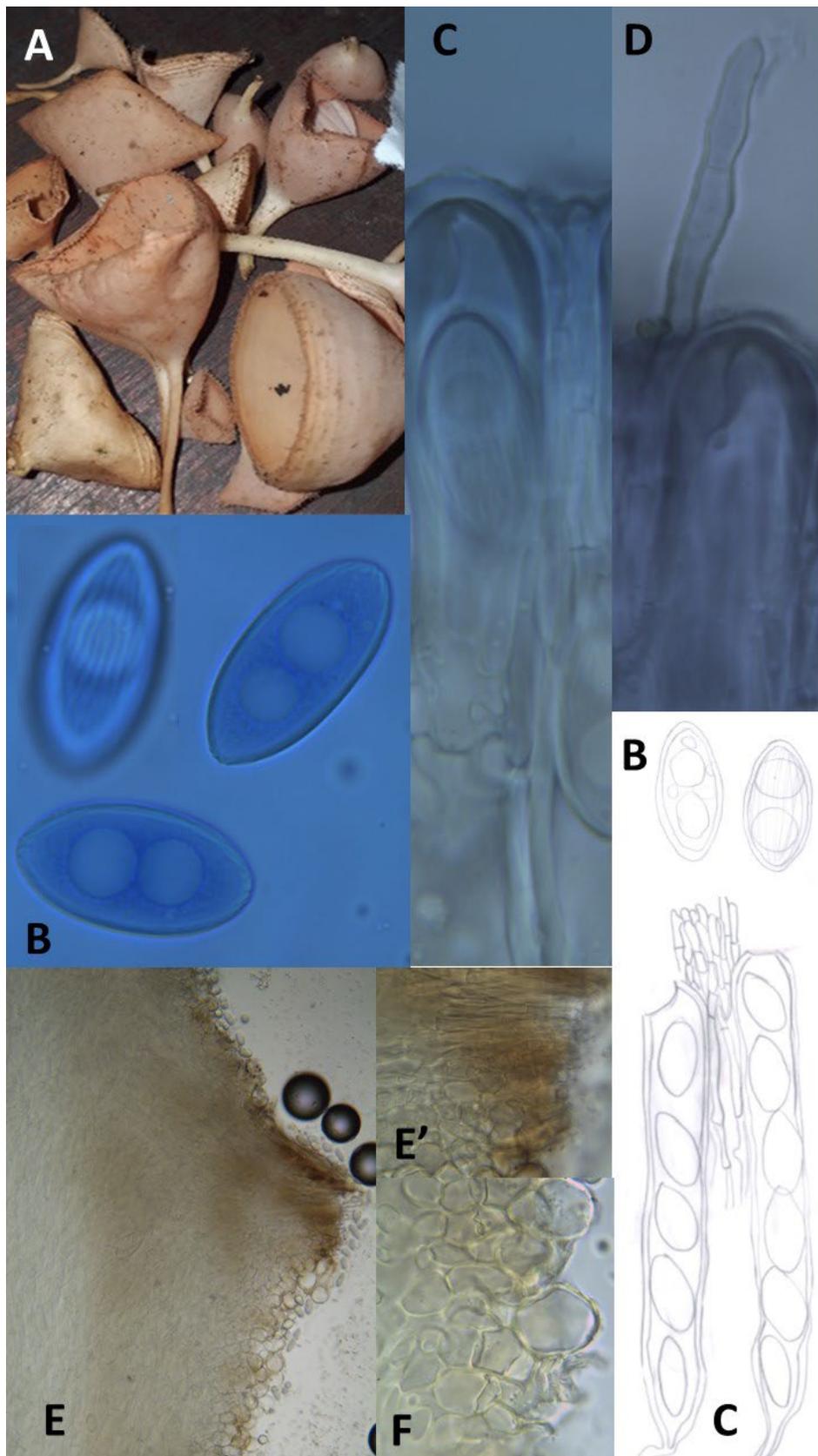
- cameroon. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 14(1), 1-12.
- Thiers, B.M. (2020). *Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Retrieved July 7, 2023, from <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>
- Van Dijk H., Onguene N.A., Kuyper T.W.2003. Knowledge and utilization of edible mushrooms by local populations of the rain forest of South Cameroon. *AMBIO* 32(1), p. 19-23.
- Van Vooren N. & Lopez F. (2002). Deux discomycètes intéressants récoltés à la Martinique. *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon* 71 (4) : 152-156.
- Vilgalys R. & Hester M., 1990, Rapid genetic identification and mapping of enzymatically amplified ribosomal DNA from several *Cryptococcus* species. *J. Bacteriol.* 172(8), p. 4238-4246
- Weinstein R.N., Pfister D.H. & Iturriaga T., 2002, A phylogenetic study of the genus *Cookeina*. *Mycologia* 94, p. 673-682
- White T.J., Bruns R., Lee S. & Taylor J., 1990, Sequencing of fungal ribosomal RNA genes for Phylogenetics. Chapt. 38 *In* PCR Protocols. A guide to Methods and Applications, p. 315-322. Academic Press.
- Yian G.C., Pitta B.M.S., M.S. Tiébré (2020). Champignons sauvages comestibles et pharmacopée traditionnelle en zone forestière de la Côte d'Ivoire. *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences ser. II*, 15(2): 35-45.
- Zeng M., Gentenaki E., Hyde K.H., Zhao Q., Matoček N. & Kušan I., 2023, Phylogeny and morphology of novel species and new collections in *Sarcoscyphaceae* (Pezizales, Ascomycota) from SW China and Thailand. *Biology* 12, 130, 24 p.
- Zoberi M.H. 1972. Tropical macrofungi. Some common species. The Macmillan Press LTD, London, New York.

**Figure 1:** phylogenetic reconstruction of the genus *Cookeina* based on ITS sequences. For details see Materials and Methods above. **Bold:** sequences generated for this study.

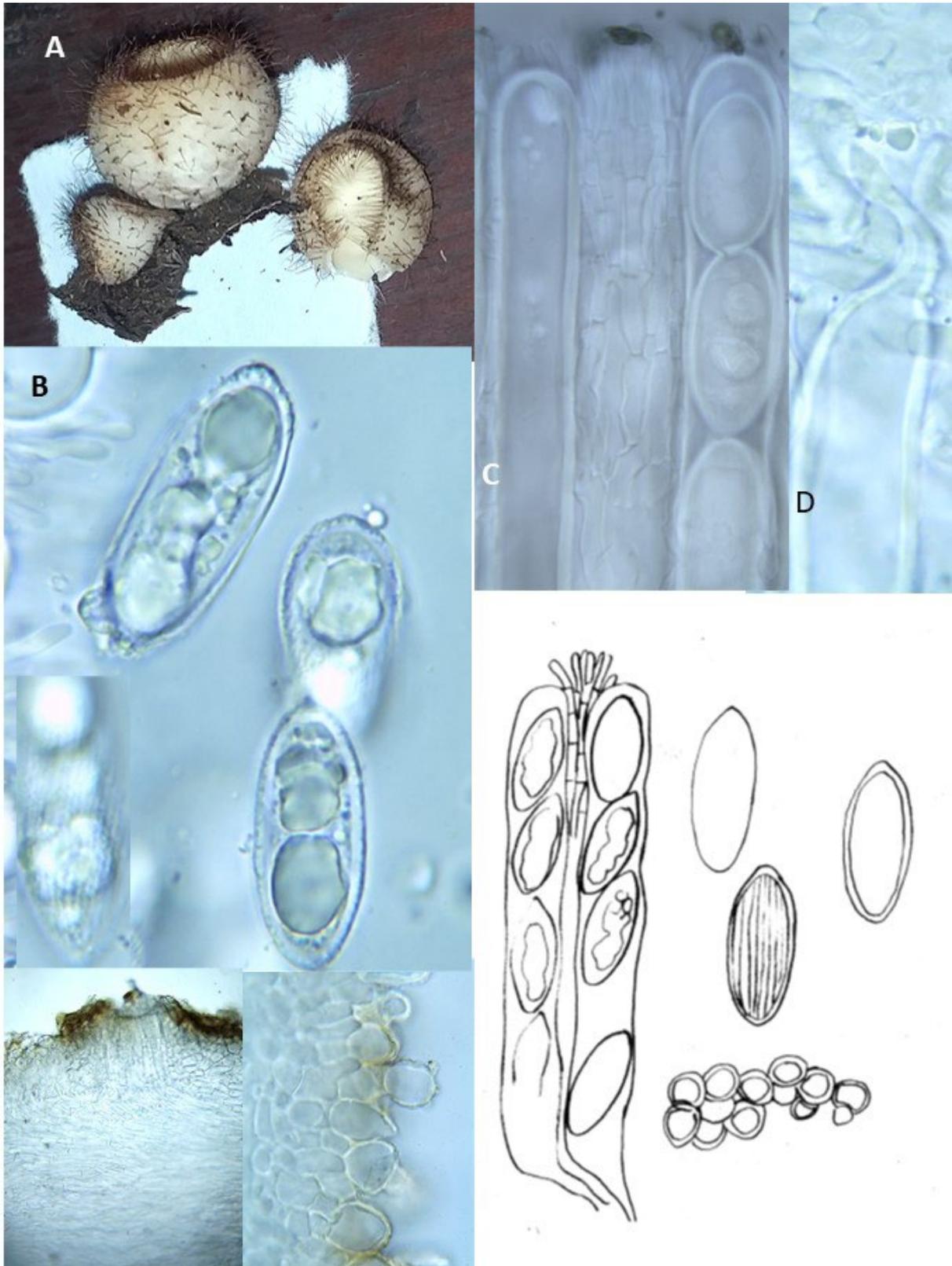




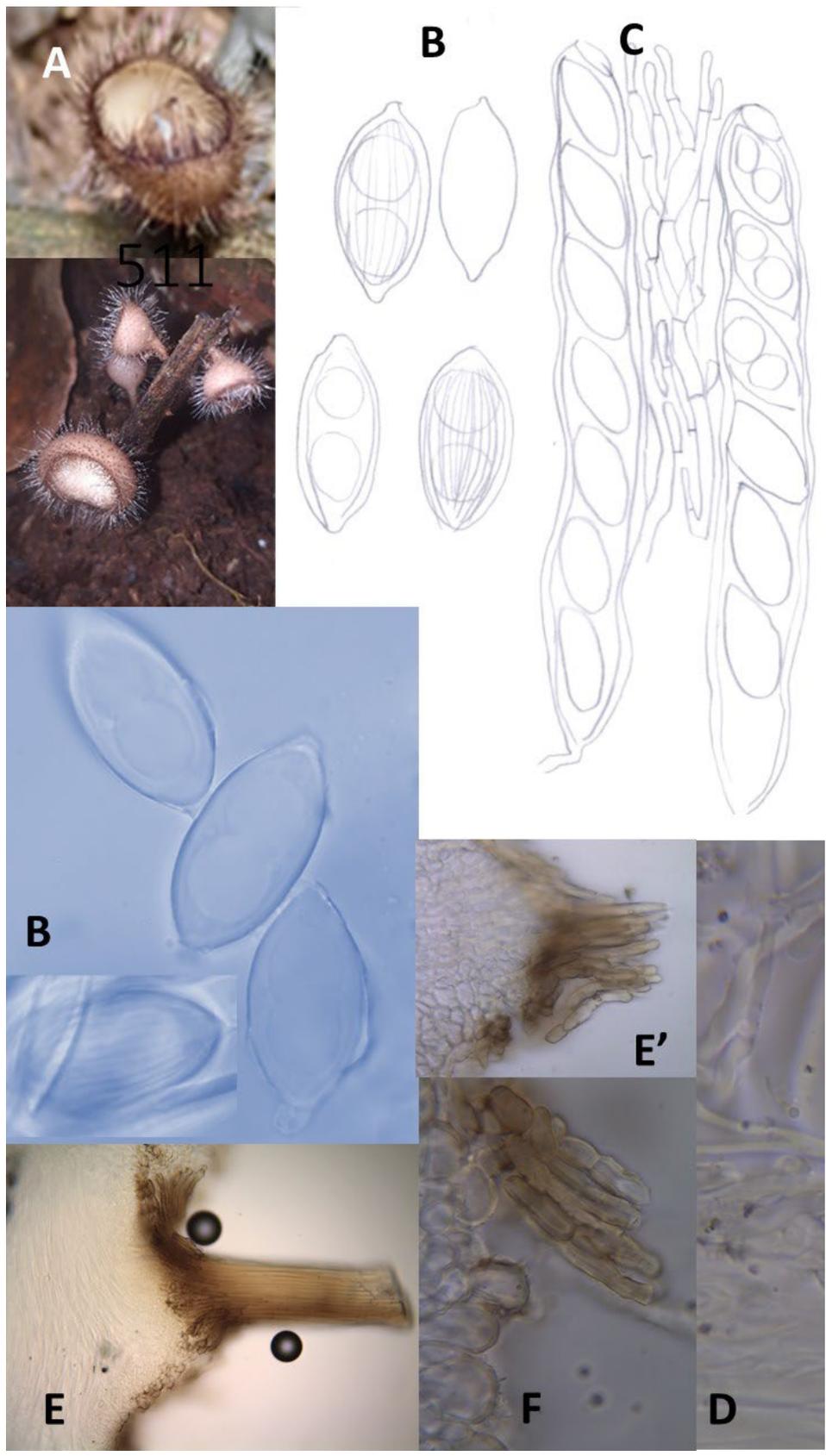
**Figure 2:** phylogenetic reconstruction of the genus *Cookeina* and related genera based on LSU rDNA sequences. For details see Materials and Methods above. **Bold:** sequences generated for this study.



**Figure 3:** *Cookeina cf. sulcipes*. A: ascomata. B: ascospores. C: asci and paraphyses. D: hymenial setule. E: ectal excipulum and base of a hair, radial section, E': detail of insertion of a hair; F: ectal excipulum, details.



**Figure 4 :** *Cookeina tricholoma*. A: ascomata. B: ascospores. C: asci and paraphyses. D: details of subhymenium. E: ectal excipulum and base of a hair, radial section. F: ectal excipulum, details.



**Figure 5:** *Cookeina atlerix*. A: ascomata. B: ascospores. C: asci and paraphyses. D: details of subhymenium. E, E': ectal excipulum and base of a hair, radial section. F: ectal excipulum, details.



Figure 6 : *Cookeina* spp. sold at the Boukoko market, RCA. Photo R.Y. Kouagou Yayoro.

## **II-4. Discussion générale et perspectives**

Le principal objectif de cette thèse est d'enrichir les connaissances sur un sujet peu exploré : la diversité des champignons sur le dispositif de DFPM. Le deuxième objectif vise à établir un lien entre les champignons et leur environnement écologique. Cette recherche sur les champignons dans le cadre de recherche sur le dispositif de DFPM est inédite. La découverte d'espèces dans ce milieu souligne l'importance d'étudier les interactions entre ces champignons et les milieux.

### **4.1. Diversité des champignons étudiés**

Pour étudier la diversité des champignons, nous avons adopté une méthode d'échantillonnage aléatoire par parcelles. Cette approche nous a permis d'identifier 17 ordres, 38 familles et 65 genres de champignons. De plus, 98 spécimens n'ont pas pu être classifiés au niveau de l'espèce ou du genre. Cette étude met en lumière une riche diversité fongique dans cet écosystème. Comme d'autres parcelles du dispositif restent à examiner, notre étude initiale pourrait ouvrir la voie à des recherches plus approfondies dans ce domaine sous-étudié, contribuant ainsi à améliorer notre compréhension taxonomique des champignons.

La conservation des champignons dans un environnement tropical humide comme celui de la République Centrafricaine (RCA) présente en effet des défis uniques. Les conditions météorologiques imprévisibles, notamment les pluies torrentielles, peuvent compliquer non seulement la récolte des champignons, mais aussi leur préservation en bon état pour des études ultérieures. L'humidité et la température élevées favorisent la croissance rapide des champignons, mais elles peuvent aussi accélérer leur décomposition. La gestion de l'humidité et de la température est essentielle pour maintenir la viabilité des échantillons. Les pluies torrentielles et le terrain parfois impraticable peuvent rendre la récolte et le transport des champignons vers un laboratoire pour des analyses très compliquées. Il est essentiel d'adopter des méthodes efficaces pour la conservation des champignons. Cela peut inclure le séchage rapide des échantillons, l'utilisation de conservateurs chimiques, ou le stockage à des températures contrôlées.

Face à des obstacles initiaux, notre projet de recherche a rencontré un revers majeur lors de la première récolte de 2019, dont plusieurs récoltes prévues pour l'analyse moléculaire se sont révélées contaminées par des moisissures ; seules deux séquences avaient alors pu être obtenues, dont celle de *Microporellus dimiticus*, dont l'intérêt a permis l'écriture d'un premier

article (voir 3.3.1 ci-dessus). Les récoltes réalisées en 2020 ont été mieux récoltées et conservées avec soin, et la plupart des analyses moléculaires tentées sur les spécimens des genres *Auricularia*, *Cookeina* (voir 3.3.2, article 2) et *Lentinus*, ainsi que plusieurs polypores, ont abouti à la réalisation de séquences ITS et LSU (voir tableau 3). La réussite de telles études nécessite souvent une adaptation aux conditions locales, en développant des techniques et des stratégies spécifiques pour surmonter les défis posés par l'environnement.

#### **4.2. Hypothèses sur l'état de connaissances des champignons**

L'étude récente de la mycologie menée en République Centrafricaine représente une avancée significative pour la compréhension de la diversité des champignons, en mettant en lumière des découvertes majeures sur le genre *Cookeina* (article 2) ainsi que sur une nouvelle espèce précédemment connue sous le nom de *Lignosus dimiticus*, désormais reclassifiée sous le nouveau genre *Microporellopsis* (article 1). Cette recherche a été menée à travers des analyses descriptives, phylogénétiques et moléculaires approfondies.

La découverte de nouvelles espèces de *Cookeina*, dont une inconnue auparavant, ainsi que la reclassification de *Lignosus dimiticus* en *Microporellopsis*, soulignent l'importance cruciale de poursuivre les études taxonomiques et la classification des champignons. En particulier, ces résultats réaffirment l'importance de *Cookeina* dans les forêts tropicales, tant en termes de diversité que de valeur nutritionnelle, tout en soulignant la nécessité de recherches supplémentaires, notamment en Afrique où ces champignons restent sous-étudiés.

L'hypothèse initiale selon laquelle la diversité réelle des macromycètes en RCA est largement sous-documentée semble être confirmée par ces résultats. La description de nouvelles espèces, tant au niveau macroscopique que microscopique, revêt une importance capitale pour une compréhension complète de l'écosystème fongique et de son rôle dans l'environnement. Ces travaux ouvrent des perspectives prometteuses pour de futures recherches. Ils pourraient également avoir des implications pratiques significatives, notamment en termes de taxonomie, de conservation de la biodiversité, ainsi que pour la découverte de nouvelles applications dans des domaines tels que la pharmacologie ou l'agriculture.

La reconnaissance de la diversité fongique dans des régions comme la RCA revêt une importance capitale pour la préservation globale des écosystèmes et pour une meilleure compréhension des interactions écologiques au sein des forêts tropicales. Elle contribue à élargir nos connaissances sur la biodiversité fongique et à sensibiliser à l'importance de sa conservation.

### 4.3. Hypothèses sur le rôle des champignons dans l'écosystème

Cette étude a indéniablement apporté une contribution significative à l'inventaire des champignons, en se penchant spécifiquement sur les divers milieux. Cependant, elle a également soulevé plusieurs interrogations demeurant sans réponse. Parmi ces questions en suspens, on peut noter la quasi-absence de champignons ectomycorhiziens (1%, soit une seule espèce de *Cantharellus*) dans les milieux étudiés ici, par rapport à la diversité rapportée par d'autres auteurs en Afrique tropicale. La majorité des champignons identifiés se révèlent être lignicoles, humicoles et saprophytes, avec quelques espèces parasites et quelques symbiotiques termitophiles (*Termitomyces*). Ce constat revêt une grande importance dans la compréhension du cycle de la matière organique au sein de ces écosystèmes.

La Figure 11 met clairement en évidence le fait que les parcelles ayant fait l'objet d'éclaircies semblent favoriser les champignons lignicoles, tandis que les parcelles témoins présentent une distribution plus équilibrée entre les champignons humicoles et lignicoles. Les champignons saprotrophes et symbiotiques sont, dans l'ensemble, moins abondants dans tous les types de parcelles étudiées. Cette observation suggère que l'éclaircissement pourrait influencer de manière positive la diversité des champignons lignicoles, ce qui pourrait avoir des répercussions significatives sur la gestion forestière et la biodiversité fongique. Il est important de noter que certaines pratiques semblent favoriser la prédominance des champignons lignicoles par rapport à ceux vivant dans le sol et d'autres types de milieux.

En résumé, cette étude a soulevé des questions importantes concernant la distribution des champignons dans différents milieux forestiers, mettant en évidence des tendances liées aux pratiques de gestion et à l'éclaircissement des parcelles. Ces découvertes ouvrent la voie à de futures recherches visant à mieux comprendre les mécanismes sous-jacents et les implications pour la gestion des écosystèmes forestiers.

# **Partie III : Les champignons dans les contextes culturels : contribution ethnomycologique**

---

### III-1. L'ethnomycologie africaine

L'ethnomycologie en Afrique tropicale est un domaine fascinant, qui est en plein essor. Cette discipline se concentre sur l'étude des connaissances locales concernant les champignons et leurs divers usages par les communautés humaines. L'Afrique tropicale, avec sa riche biodiversité fongique, offre un terrain fertile pour de telles études.

Les champignons jouent un rôle fondamental dans plusieurs aspects de la vie quotidienne des populations locales. Ils sont une source importante d'alimentation, souvent intégrés dans la cuisine traditionnelle. De plus, ils sont utilisés dans la médecine traditionnelle pour leurs propriétés curatives et thérapeutiques. Les pratiques culturelles et les rituels de ces communautés intègrent également les champignons, témoignant de leur importance dans le patrimoine et l'identité culturelle.

Les connaissances traditionnelles accumulées par les populations locales sur les champignons sauvages sont inestimables. Ces connaissances ont joué un rôle clé dans l'avancement de l'étude des champignons en Afrique, en fournissant des informations précieuses sur leur identification, leur utilisation et leur conservation. Les travaux de chercheurs tels que Milenge *et al.* (2018), Dejene *et al.* (2017), Malaisse *et al.* (2007, 2008, 2010), Eyi Ndong (2009), Boni & Yorou (2015), De Kesel *et al.* (2002), Ngom *et al.*, (2022) et plusieurs autres chercheurs ont mis en lumière ces connaissances et leur importance dans l'ethnomycologie.

Cette branche de la mycologie souligne l'importance de préserver ces connaissances traditionnelles, qui sont menacées par la modernisation et la perte de biodiversité. Elle met en évidence le besoin de documenter et de comprendre ces pratiques avant qu'elles ne disparaissent, soulignant l'importance de l'interaction entre la science moderne et le savoir traditionnel pour une meilleure compréhension et conservation de la biodiversité.

Les enquêtes ethnomycologiques jouent un rôle important dans la compréhension des champignons et de leur place dans diverses cultures à travers le monde. En Afrique tropicale, comme le souligne Eyi Ndong (2009), la corrélation entre les identifications scientifiques des mycologues européens et les noms vernaculaires utilisés par les guides africains et les populations locales a été particulièrement fructueuse. Les noms vernaculaires des champignons offrent des perspectives uniques sur leurs caractéristiques physiques et sensorielles (morphologie, couleur, habitat, forme, taille, odeur, goût) ainsi que sur leurs usages.

L'importance de cette approche n'est pas limitée à l'Afrique. En Asie, des chercheurs comme Malik *et al.* (2017), Sharma *et al.* (2022), et Brown (2019) ont conduit des études similaires. Ces travaux montrent la diversité et la richesse des connaissances locales sur les champignons dans différentes parties du continent. Les recherches de Reyes-López *et al.* (2020) ont également contribué à cette compréhension globale, en étendant l'étude ethnomycologique à d'autres régions du monde.

Ces études montrent que les connaissances traditionnelles et locales sont essentielles pour une compréhension complète des champignons. Elles aident non seulement à identifier et classer les espèces fongiques, mais aussi à comprendre leur rôle dans les écosystèmes locaux et leur importance pour les communautés humaines. Ces connaissances sont particulièrement précieuses pour la conservation de la biodiversité, la gestion durable des ressources naturelles, et pour enrichir la science mycologique avec des perspectives culturelles et traditionnelles diverses.

La diversité des champignons au niveau mondial est en effet remarquable par sa richesse en espèces, son adaptation à des environnements variés et sa contribution significative aux écosystèmes terrestres et aquatiques. Selon Hawksworth & Lücking (2017) on estime qu'il existe environ 2,2 millions d'espèces de champignons, ce qui témoigne de l'immense richesse biologique de ce groupe d'organismes. Parmi cette diversité, une fraction significative est représentée par les champignons comestibles. Les données récentes indiquent qu'environ 2189 espèces de champignons comestibles ont été identifiées dans 99 pays différents (Bastos *et al.*, 2023). Cette diversité reflète non seulement la diversité biologique, mais aussi la diversité des traditions culinaires et des usages des champignons à travers le monde.

En Afrique, les enquêtes ethnomycologiques ont été particulièrement fructueuses, comme le rapportent la FAO (2006) et certains auteurs (Buyck 1994), Buyck & Nzigidahera (1995), Eyi Ndong *et al.* (2011) ; Koni *et al.* (2013) ; Degreef *et al.* (2016 b ; 2020). Ces études ont permis d'établir des listes d'espèces comestibles, recensant plus de 300 espèces réparties dans plusieurs pays du continent. Cela souligne l'importance des champignons dans les régimes alimentaires, les pratiques médicinales et les cultures de nombreuses communautés africaines.

Ces enquêtes contribuent de manière significative à notre compréhension de la biodiversité fongique et de son utilisation par les humains. Elles mettent également en évidence la nécessité de préserver ces espèces et les savoirs traditionnels associés, face aux menaces telles que la perte de biodiversité et les changements dans les modes de vie traditionnels. La documentation et la valorisation de ces connaissances sont essentielles pour la conservation de la diversité biologique et culturelle, ainsi que pour l'avancement de la recherche en mycologie.

Selon les travaux de Ndifon (2021), l'Afrique centrale compte le plus grand nombre d'espèces de champignons comestibles, avec plus de 447 espèces consommées, suivie de l'Afrique de l'Est (145 espèces), de l'Afrique de l'Ouest (155 espèces) et de l'Afrique du Nord (26 espèces). Cependant, ces inventaires peuvent parfois être limités à certaines localités ou être brièvement examinés. Le manque de données sur les études ethnomycologiques dans de nombreux pays africains signifie que la proportion réelle des champignons comestibles reste largement inconnue et sous-étudiée.

Une compilation des données par Sileshi *et al.* (2023) a montré que 480 espèces de champignons appartenant à 126 genres et 60 familles sont consommées en Afrique. Cette étude met en lumière l'importance des champignons en tant qu'aliments et leur rôle écologique dans le recyclage des nutriments, notamment en tant que mycorhizes et dans leurs associations avec les termites.

En Afrique tropicale, les populations s'intéressent de plus en plus aux champignons comestibles en raison de leurs multiples usages, en particulier comme substituts à la viande et au poisson en milieu rural (Yorou *et al.*, 2002 ; Eyi Ndong, 2009 ; Eyi Ndong *et al.*, 2011 ; Kouagou *et al.* (2016) ; Tougan, *et al.*, 2023). Sur le plan nutritionnel, les champignons comestibles sauvages contiennent des nutriments essentiels, contribuant ainsi à un équilibre alimentaire global (Boa, 2004 ; 2006 ; Degreef *et al.* 1997 ; Kissanga *et al.*, 2022).

De nombreuses études ethnomycologiques ont été menées en Afrique de l'Ouest (Degreef *et al.*, 2016 a; 2016 b ; 2020, De Kesel *et al.*, 2010, 2016 b, 2017 ; Codjia *et al.*, 2014 ; Guissou, 2005 ; Guissou *et al.*, 2014 b ; Boni & Yorou, 2015 ; Eyi Ndong *et al.*, 2011, 2017), en Côte d'Ivoire (Koné *et al.*, 2018), au Cameroun (Mighell *et al.*, 2021 ; Nérée *et al.*, 2022; Teke *et al.*, 2018, Kinge *et al.*, 2017), et en République démocratique du Congo (Ebika *et al.*, 2018 ; Milenge *et al.*, 2018 ; Degreef *et al.*, 2020), portant sur l'étude ethnomycologique des champignons comestibles. Ces études mettent en évidence l'importance des connaissances traditionnelles sur les champignons et leur transmission de génération en génération (Yorou *et al.*, 2002 ; Eyi Ndong, 2009).

En ce qui concerne l'utilisation des champignons en médecine traditionnelle en Afrique, il existe encore peu d'études approfondies, et les données disponibles sont fragmentaires. Cependant, certaines études ont été menées au Nigéria (Oso, 1975 ; 1977a ; 1977b ; Osemwegie *et al.*, 2014), au Niger (Hama *et al.*, 2012), au Burkina Faso (Guissou *et al.*, 2014 a), au Cameroun (Teke *et al.*, 2018 ; Njouonkou *et al.*, 2016 ; 2020 ; 2021 ; Yongabi *et al.*, 2017) et

au Gabon (Eyi Ndong *et al.* (2017 ; 2021). Ces études ont montré l'importance des champignons en médecine traditionnelle.

La vente de champignons constitue également une activité commerciale importante générant des revenus (Eyi Ndong, 2009 ; Malaisse *et al.*, 2008 ; Eyi Ndong *et al.*, 2010 ; Kinge, 2014). Cependant, cette commercialisation est souvent informelle, ce qui rend la quantification des produits vendus difficile. Il existe peu de données sur la commercialisation des champignons, en particulier dans les pays africains. Les sporophores sont généralement vendus au bord des routes, sur des stands ou sur les marchés de certaines régions. Cette commercialisation, notamment des produits forestiers non ligneux, contribue aux revenus des femmes et des jeunes (Eyi Ndong, 2009 ; Yorou *et al.*, 2014 ; Codjia *et al.*, 2014 ; Tibuhwa, 2012 ; Kouagou *et al.*, 2016).

En Afrique, les champignons comestibles sont souvent désignés par leurs noms vernaculaires, qui décrivent leur morphologie, leur substrat ou leur ressemblance avec des animaux ou des végétaux (Koni Muluwa *et al.*, 2013). Ces noms vernaculaires sont généralement d'usage local mais peuvent également être utilisés dans différents pays. Par exemple, *Macrolepiota procera* est appelé "Boua" en République Centrafricaine, « Ubuyoga" au Burundi, "Bowa" en Malawi, "Ubuaba" ou "Uhwa" en Tanzanie, "Mbowa", "Ubuaba" ou "Uhwa" en Zambie, et Ubuyoga et "Boua" en République Démocratique du Congo » (Buyck, 1994 ; Malaisse *et al.*, 2008 ; Eyi Ndong, 2010). Ces noms vernaculaires fournissent des informations essentielles pour la reconnaissance et l'identification des champignons (Degreef *et al.*, 2016 b ; Eyi Ndong *et al.*, 2011 ; Pegler & Rayner, 1969).

Les champignons toxiques en Afrique tropicale sont relativement peu étudiés par rapport à d'autres régions du monde. Ceci est dû au manque de ressources et d'expertise. Beaucoup de pays en Afrique tropicale ont des ressources limitées pour la recherche scientifique, notamment dans le domaine de la mycologie.

Les priorités de recherche dans ces régions peuvent être orientées vers des problèmes plus immédiats comme les maladies infectieuses, la sécurité alimentaire ou le changement climatique. Il peut y avoir un manque de sensibilisation sur l'importance des champignons toxiques et leur impact sur la santé publique et l'environnement. Cependant, il est important de noter que l'étude des champignons toxiques est utile pour la santé publique, l'agriculture et la compréhension des écosystèmes. Des efforts accrus pour étudier ces organismes en Afrique tropicale pourraient contribuer de manière significative à la connaissance scientifique globale et à la gestion des risques associés.

## III-2. Ethnomycologie en République Centrafricaine

En République Centrafricaine, la population de la région de M’Baïki dépend largement des ressources forestières locales pour sa subsistance, notamment l'utilisation variée des macromycètes, localement appelés "boua" (Malaisse *et al.*, 2008). Les champignons sauvages sont une source de nourriture importante pour les communautés autochtones et locales, et ils sont récoltés en quantités considérables, largement consommés et vendus pendant leurs périodes de fructification respectives. Cette activité constitue une source de revenus supplémentaires significative pour les femmes rurales (Buyck, 1994). Des études antérieures ont révélé que la population locale de la République Centrafricaine a une tradition de consommation de champignons, et des enquêtes ethnomycologiques dans la région ont montré une diversité relativement élevée des espèces de champignons consommées.

### 2.1. Population

La population de Lobaye est estimée à 246 875 habitants, soit une densité de 12,8 hab./km<sup>2</sup> (BCR, 2020). La région abrite divers groupes ethniques qui sont les principaux groupes : Ngbaka, Mbatî, Aka et Bofi.

Le peuple Aka, ou parfois Akka, est une population de pygmées nomades d’Afrique centrale, vivant principalement dans le sud de la République centrafricaine, ainsi que dans le nord de la République du Congo. Ce peuple de chasseurs-cueilleurs entretient des relations de commerce avec les fermiers Ngbandi. Les traditions orales du peuple Aka font partie du patrimoine culturel immatériel de l'humanité de l’UNESCO depuis 2003.

Les Ngbaka sont une population d'Afrique centrale. C'est l'un des principaux groupes installés entre la rivière Oubangui et le milieu du fleuve Congo. On les retrouve au Nord-Ouest de la République démocratique du Congo (Bacquart *et al.*, 1998). L'économie des Ngbaka est basée essentiellement sur la chasse et la pêche, les hommes s'occupant des chasses importantes et du piégeage, et les femmes de la cueillette et de la petite pêche. Ils pratiquaient la culture sur brûlis, la chasse et la pêche, précédées d'un sacrifice aux ancêtres. Jusqu'au début du XXe siècle ils s'abritaient derrière des fortifications. Kerchaches *et al.* (2008). Les principales activités économiques, de la commune incluent la culture vivrière (manioc, courge, arachide, maïs, taro, banane plantain), l'élevage de petit bétail (caprins, porcs, volaille) et la pêche. L'agriculture, la cueillette des produits non forestiers, la chasse et l'exploitation forestière représentent les

principales activités. L'exploitation des bois précieux a commencé en 1940 et continue à ce jour, notamment dans les zones protégées comme la forêt classée de Lolé.

Le Mbatî, également connu sous le nom de Issongo ou Lissongo, est la principale langue bantoue parlée en République centrafricaine, le long du fleuve Oubangui, à l'extrême sud du pays Lobaye. Les Issongo sont plus proches des Aka

Par exemple, Heim (1963a) a étudié la nomenclature mycologique des Lissongo, et dans une autre étude (Heim, 1963b), il a examiné les *Termitomyces* de la République Centrafricaine. Une étude menée auprès des Babingas par Heim (1964) a mis en évidence la diversité des champignons du genre *Lentinus* consommés par cette population. Il a également réalisé une étude sur le Mosso kodo, un champignon réputé mortel, soulignant l'importance de bien connaître les champignons avant de les consommer (Heim, 1966). Cette recherche représente l'une des rares études dédiées aux champignons toxiques en République Centrafricaine (RCA).

Roulon Doko (1998) a mentionné plus de 60 champignons comestibles récoltés lors d'une sortie de terrain dans le Nord-Ouest de la RCA. Les études de Malaisse *et al.* (2008) ont également montré la diversité relativement élevée des espèces de champignons consommées par les pygmées Bofi de la République Centrafricaine, mettant en avant les dénominations des champignons et leur usage alimentaire.

Une étude menée à Bangui par Kouagou (2012) a révélé que les populations urbaines de République Centrafricaine sont de grandes consommatrices de champignons, et chaque ethnie détient des connaissances mycologiques variées, lesquelles sont mises à profit de différentes manières. Kouagou *et al.* (2016) ont étudié la diversité et les valeurs d'usage des champignons comestibles dans la Lobaye, établissant un inventaire de 49 espèces de champignons utilisées à des fins alimentaires, commerciales et pharmaceutiques.

Le but de cette étude est de contribuer à l'étude ethnomycologique en montrant la diversité des champignons comestibles dans ces sites de la DFPM et de recueillir les connaissances ethnomycologiques de ces populations vivant aux alentours de cette forêt.

## 2.2. Utilisation des champignons comestibles

L'approvisionnement alimentaire de la population locale de M'Baïki est indépendant et provient essentiellement des ressources naturelles. Etant donné que cette population a pour activités humaines la chasse, la pêche et la cueillette, la forêt constitue un réservoir important pour leur autosuffisance alimentaire. La cueillette des champignons n'est importante qu'en période de fructification, c'est-à-dire en saison des pluies. En cette période de pluie la seule activité est la récolte des champignons et des chenilles. Ils sont considérés comme de la viande pendant cette période de disette. Pour certains ils préféreraient laisser pourrir un ou deux jours les *Cookeina* afin d'avoir le goût faisandé de la viande fumée ou boucanée avant de les préparer.

Avant toute préparation, les champignons sont nettoyés afin de supprimer tous les fragments résidus de mousses et feuilles qui viennent se coller aux lamelles et découpés en morceaux dans de l'eau. Les champignons sont préparés de la même façon que la viande et le poisson.

La préparation la plus commune est simplement de faire bouillir dans de l'eau les champignons frais. Lorsque ceux-ci ont passé un certain temps dans l'eau bouillante (parfois plusieurs heures) les champignons sont transférés dans une autre marmite pour être cuits. Après cuisson, ils sont souvent mélangés aux légumes, aux poissons.

La majorité de la population consomment leurs champignons automatiquement après la récolte. Les méthodes de conservation sont le séchage au soleil et par le feu, pour des gros sporophores. Cette pratique a été signalée dans d'autres pays d'Afrique (Eyi Ndong *et al.*, 2011, Yorou *et al.*, 2014, Kouagou *et al.*, 2016).

Les espèces du genre *Auricularia* sont hautement appréciées par les populations de la Lobaye, où le genre *Auricularia* est surnommé "la reine des champignons". Ce surnom reflète non seulement sa valeur gastronomique, mais aussi son importance dans la culture locale. Les *Auricularia* sont reconnaissables par leur forme évoquant une oreille et leur texture gélatineuse. Ces caractéristiques distinctives les rendent facilement identifiables, ce qui peut contribuer à leur popularité. Cette espèce pousse sur le bois mort et a la particularité de fructifier tout au long de sa saison de croissance. Cette capacité à pousser sur des substrats décomposés et leur fructification prolongée les rendent abondantes et facilement accessibles pour la récolte. Les *Auricularia* sont bien connus dans plusieurs régions d'Afrique tropicale, par exemple au Gabon (Eyi Ndong, 2009), en République Démocratique du Congo et au Cameroun (Teke *et al.*, 2018).

En plus de leur valeur culturelle, les *Auricularia* peuvent jouer un rôle important sur le plan économique et nutritionnel. En tant que ressource alimentaire locale accessible, elles offrent des avantages nutritionnels et peuvent constituer une source de revenus pour les communautés qui les récoltent et les commercialisent. L'exemple des *Auricularia* illustre bien comment une espèce (ou un groupe d'espèces) de champignon peut avoir une importance significative dans différents contextes (alimentaire, culturel, économique, médicinal) et comment elle est intégrée dans les traditions et les pratiques des communautés locales. Cela souligne également l'importance de la conservation des écosystèmes forestiers et de la gestion durable des ressources naturelles, qui sont essentielles pour maintenir la disponibilité et la diversité des champignons comestibles.

L'espèce de Chanterelle (restée non identifiée, *Cantharellus sp.*) fréquemment consommée par les populations de la Lobaye, est un exemple pertinent de la valeur des champignons dans l'alimentation et la culture des communautés en Afrique tropicale. Elle joue un rôle significatif dans l'alimentation des populations locales, notamment en raison de sa disponibilité et de sa valeur nutritive. Sa consommation témoigne de l'importance des champignons dans les régimes alimentaires traditionnels. Comme l'a souligné Eyi Ndong (2009), le genre *Cantharellus* est répandu en Afrique tropicale, ce qui indique son adaptation à divers écosystèmes et sa prévalence dans différentes régions. Cette large distribution souligne l'importance de ce genre dans divers contextes écologiques et culturels à travers le continent.

Le genre *Cantharellus* est caractérisé par un sporophore charnu avec un chapeau d'abord plus ou moins convexe, puis généralement infundibuliforme (en forme d'entonnoir), un stipe (pied) central et un hyménophore à plis, des caractéristiques qui le rendent identifiable par les cueilleurs de champignons. La popularité des *Cantharellus* souligne la nécessité de pratiques de conservation et de gestion durable pour assurer que cette ressource reste disponible pour les générations futures. La présence et la popularité du genre dans la Lobaye et d'autres régions de l'Afrique tropicale mettent en évidence la richesse de la biodiversité fongique du continent et l'importance des Chanterelles dans les systèmes alimentaires, écologiques et culturels locaux.

Les espèces du genre *Lentinus* (groupe *squamulosus*) sont très appréciées par les populations de la Lobaye. Le chapeau des récoltes que nous avons observées est déprimé au centre en forme d'entonnoir, charnu et flexible lorsqu'il est frais, dur et rigide en séchant, de couleur blanche, crème ou de petites squames disposées, ce qui lui confère une texture et un

aspect distinctifs. La population préfère consommer les *Lentinus* lorsqu'ils sont jeunes. Cela peut être dû à une texture plus tendre et un goût plus délicat chez les jeunes champignons.

Avant la cuisson, les champignons sont souvent découpés en fines lamelles. Cette méthode de préparation peut améliorer la texture et le goût du champignon, et permet également une cuisson plus uniforme. La consommation des *Lentinus* témoigne de leur rôle important dans le régime alimentaire local.

*Pleurotus tuber-regium* est une espèce largement reconnue en Afrique tropicale, caractérisée par son grand sclérote globuleux. En RCA cette espèce est consommée jeune parce que devient plus coriace à la maturité. En plus d'être un aliment on l'utilise dans la médecine traditionnelle et aussi pour les rituels. Il est interdit de ramasser le sclérote en forêt en raison de la foudre de tempête à la maison. Au Nigeria, ces sclérotés sont utilisés comme condiments en cuisine. En République Démocratique du Congo, ils sont traditionnellement consommés après cuisson dans de l'huile de palme, comme le mentionne Buyck (1994). Au-delà de leur utilisation culinaire, ces sclérotés sont également prisés pour leurs propriétés médicinales et leurs significations culturelles et spirituelles. La description de *Pleurotus tuber-regium* et de son utilisation dans différents contextes culturels en Afrique tropicale offre un aperçu fascinant de la diversité des pratiques et croyances associées à cette espèce de champignon. L'utilisation variée et la valeur culturelle de *Pleurotus tuber-regium* (Oso BA, 1977b) soulignent l'importance de préserver les écosystèmes naturels où ces champignons prospèrent. La conservation de ces espèces est essentielle non seulement pour l'environnement mais aussi pour le maintien des traditions culturelles et des pratiques médicinales associées.

Toutes les espèces du genre *Termitomyces* sont largement consommées et appréciées dans différentes parties du monde. Elles sont reconnues et consommées dans plusieurs pays d'Afrique tropicale, y compris au Gabon, Burundi, Bénin, et Cameroun. Ces mentions par des auteurs tels que Eyi Ndong (2009), Buyck (1994), Codija *et al.* (2014) et Teke *et al.* (2018) soulignent son importance dans l'alimentation locale. Leur consommation par trois groupes ethniques majeurs de Lobaye témoigne de leur intégration dans diverses traditions culinaires et culturelles. Les *Termitomyces* sont également très appréciés en Asie, notamment en Inde et en Chine, où ils sont reconnus pour leur saveur et leur texture délicates. Dans ces régions, ils sont souvent utilisés dans des plats traditionnels et considérés comme un ingrédient de choix en raison de leurs qualités gustatives. En plus de leur goût, les *Termitomyces* peuvent offrir des bénéfices nutritionnels importants, contribuant ainsi à la diversité et à la qualité du régime

alimentaire. La popularité des *Termitomyces* soulignent la nécessité d'une gestion durable de ces ressources naturelles pour éviter la surexploitation et préserver ces espèces pour les générations futures. Un genre de champignons peut ainsi transcender les frontières géographiques et culturelles, devenant un élément précieux de l'alimentation, de la culture et de l'économie dans diverses régions du monde. Cela met également en lumière l'importance d'approches intégrées et respectueuses pour la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité fongique.

Les volvaires (*Volvariella spp.*) sont couramment consommées par les populations de la Lobaye, soulignant leur importance dans l'alimentation locale. Dans certains contextes, on leur attribue des propriétés hallucinogènes. Cela suggère une diversité d'usages traditionnels du champignon, bien que cela doive être abordé avec prudence, notamment en raison de risques potentiels pour la santé et de questions légales. La recommandation de ne pas les consommer avec de l'alcool indique une connaissance locale des interactions potentiellement dangereuses entre substances. Les études de Codija *et al.* (2014) citent *Volvariella sp.* comme largement récoltée et consommée au Bénin, ce qui atteste de la popularité et de la disponibilité de ces espèces dans ce pays. Au Cameroun, les volvaires sont appréciées pour leur valeur nutritive, en particulier chez les populations rurales. Elles sont parfois considérées comme un substitut abordable à la viande, ce qui témoigne de son importance dans les régimes alimentaires où la viande peut être moins accessible ou plus coûteuse. Ces études confirment la popularité et l'importance des *Volvariella* dans l'alimentation locale (Van Dijk *et al.*, 2003). La popularité des *Volvariella* dans diverses régions souligne la nécessité de pratiques de récolte sur les palmeraies, autres substrats et de consommation durable pour assurer la pérennité de cette ressource. Les *Volvariella* illustrent comment un champignon (les espèces étant difficiles à distinguer entre elles) peut avoir des rôles divers et significatifs dans différentes cultures, allant de l'alimentation à des usages plus spécifiques tels que des propriétés hallucinogènes. Cette diversité d'utilisation met en évidence l'importance de comprendre et de poursuivre des recherches, tout en promouvant une gestion responsable des ressources naturelles.

Le commerce des champignons permet de diversifier l'économie des communautés rurales. Cela peut aider à réduire la dépendance à l'égard d'autres sources de revenus, comme l'agriculture traditionnelle, et à améliorer la sécurité alimentaire et économique des habitants. La plupart des espèces de *Termitomyces* dominent le marché local pendant la saison, mais les autres champignons comme *Auricularia* (Oreille de Juda), les *Marasmius*, les *Cookeina*, les Pleurotes, les *Volvariella* et les *Collybies* sont vendus sur le marché, au bord de la route, devant

les maisons en tas de 100 frs à 200 frs. Ces champignons sont généralement récoltés, séchés et vendus par les femmes.

Il est intéressant de noter que certaines communautés ethniques, en particulier les Mbatu et les Ngbaka, sont fortement impliquées dans le commerce des champignons. Cela peut renforcer la cohésion communautaire et favoriser l'échange interculturel.

Le fait que les femmes et les enfants soient largement impliqués dans cette activité commerciale peut avoir un impact positif sur l'émancipation économique des femmes et sur l'acquisition de compétences par les enfants. Cela peut contribuer à la pérennité de la connaissance des champignons, à réduire la pauvreté et à améliorer les perspectives économiques de ces groupes.

Le commerce des champignons étant principalement informel, il peut représenter une source de revenus pour de nombreuses personnes qui ne sont pas directement impliquées dans d'autres secteurs formels de l'économie. Cela peut contribuer à la subsistance des communautés locales. Ce résultat corrobore les études faites par certains auteurs sur l'usage commercial de ses champignons en Afrique.

Le commerce des champignons encourage la valorisation des ressources naturelles locales, en utilisant les champignons disponibles dans la région de manière durable.

Il semble que cette activité présente un potentiel économique important pour la région, mais il est également important de veiller à ce qu'elle soit pratiquée de manière durable, en évitant la surrécolte et en promouvant des pratiques de cueillette responsables pour préserver l'écosystème forestier. De plus, il pourrait être envisagé de développer des partenariats ou des initiatives visant à améliorer la commercialisation des champignons, comme la création de coopératives ou la recherche de débouchés sur les marchés urbains et internationaux.

### III-3. Découvertes ethnomycologiques au cœur des traditions : enquête personnelle

Pour mener à bien notre projet d'enquête dans la zone forestière, des visites minutieuses ont été organisées. Ces visites ciblaient toutes les chefferies traditionnelles et les autorités administratives locales. L'objectif principal était de solliciter et d'obtenir les autorisations nécessaires, à la fois traditionnelles et administratives (ARREF et Université de Bangui), pour l'utilisation durable de la forêt. Cette démarche s'inscrit dans le cadre du respect des coutumes locales et des réglementations gouvernementales. Elle concerne spécifiquement la réserve de Boukoko et de Lolé, chacune ayant sa propre importance écologique et culturelle. L'engagement des communautés locales et des autorités dans ce processus est nécessaire pour assurer une gestion équilibrée et responsable des ressources forestières, en harmonie avec les besoins et les traditions des populations locales.

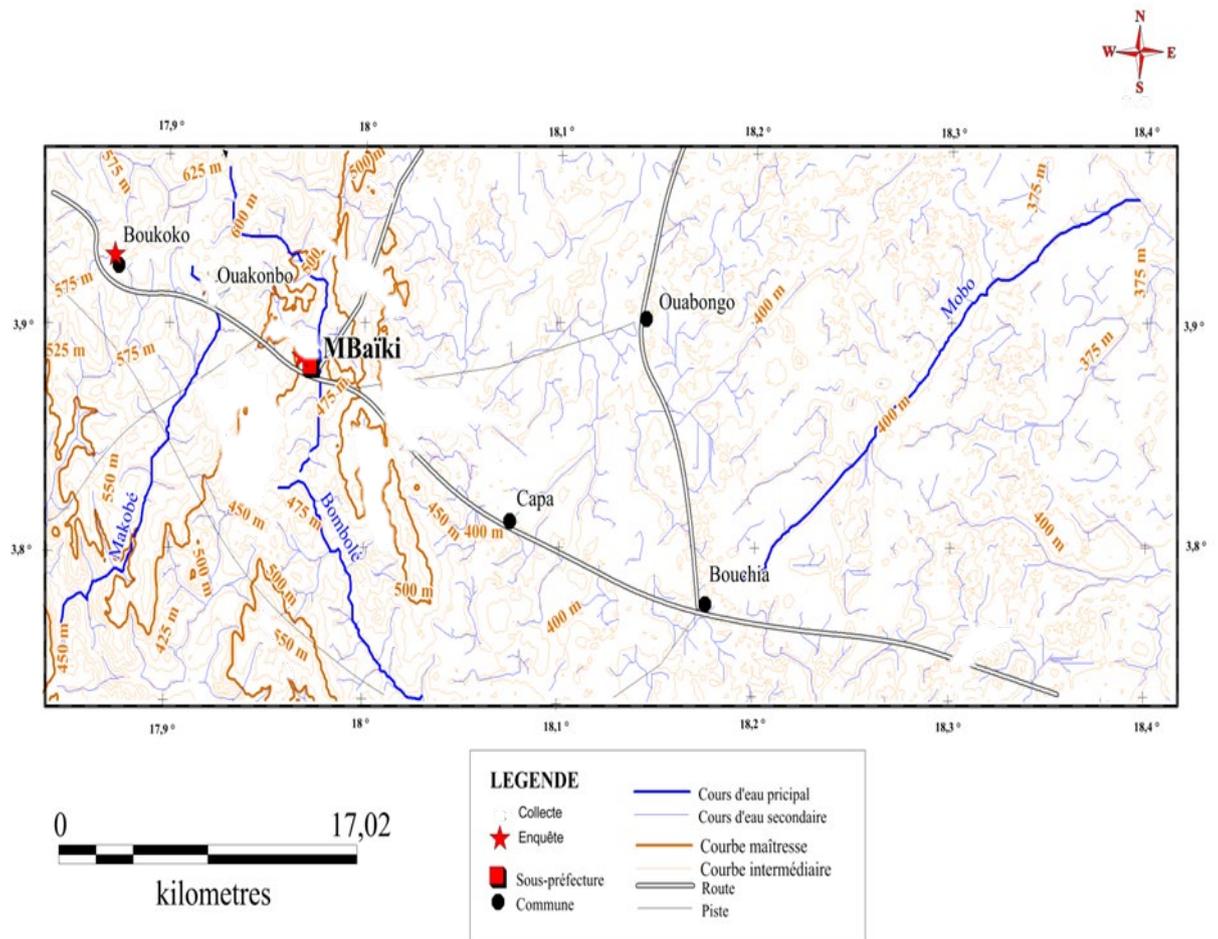


Figure 20 : Localisation de la zone d'étude

## **2.1. Récoltes des champignons**

La première étape consiste à collecter des échantillons de champignons dans leur habitat naturel. Cette récolte a été effectuée avec soin pour préserver les caractéristiques essentielles des champignons. Après la récolte, les champignons sont photographiés. Ces photographies servent à documenter leur apparence extérieure, y compris la couleur, la forme, la taille et d'autres caractéristiques visuelles. Ces images sont utiles pour les enquêtes, les références futures et peuvent aider dans l'identification.

Ensuite la description des caractéristiques macroscopiques (visibles à l'œil nu) comme la forme, la taille, la couleur, la texture, et les caractéristiques microscopiques telles que la structure des spores, les hyphes, et autres détails cellulaires sont décrites en détail. Ces descriptions sont indispensables pour l'identification taxonomique.

Les champignons sont identifiés en comparant leurs caractéristiques avec celles décrites dans la littérature mycologique. Cette étape peut nécessiter la consultation de guides de terrain, de monographies, ou d'articles de recherche. L'utilisation de l'*Index Fungorum* ([www.indexfungorum.org](http://www.indexfungorum.org)) pour la nomenclature scientifique, une base de données en ligne qui fournit la nomenclature officielle et les informations taxonomiques sur les champignons nous garantissent que les noms scientifiques attribués aux spécimens sont à jour et conformes aux conventions internationales de nomenclature.

## **2.2. Enquêtes sur les traditions et usages des champignons**

Les enquêtes ont été réalisées dans la ville de M'Baïki et dans le village de Boukoko sous la demande des autorités administratives communales. Les groupes ethniques composés de Mbatî et Ngbaka constituent la majorité des groupes ethniques et aussi les Bofi et les Ngbaya pendant la saison pluvieuse du mois de juin 2019 et en Octobre 2020.

Cette étude a été réalisée à la suite de plusieurs enquêtes menées à l'aide d'un questionnaire préétabli. Lors de ces enquêtes, des spécimens de champignons, parfois fraîchement récoltés, ainsi que des collections de photos d'échantillons ont été présentés aux participants. On leur demandait de sélectionner les champignons qu'ils consommaient fréquemment. Les questionnaires et les entretiens étaient structurés autour de trois points principaux : (1) l'identification de la personne interrogée, (2) la connaissance traditionnelle et la disponibilité des champignons sauvages dans les localités visitées, incluant les connaissances

autochtones et les noms vernaculaires, et (3) les différentes utilisations des champignons sauvages par la population locale, y compris leur utilisation alimentaire, médicinale et commerciale. (Une fiche détaillée est reportée en annexe).

202 personnes ont été enquêtées de manière aléatoire et stratifiée (Hommes, femmes et enfants suivant les tranches d'âge notamment les jeunes (10-30 ans) et les adultes (plus de 30 ans) dans trois localités différentes.

Les données relatives à la comestibilité, l'utilisation alimentaire, commerciale et d'autres commentaires importants sont enregistrés. Les enquêtes ont été menées dans les ménages, en fin d'après-midi ou le soir au domicile des cultivateurs, sur le marché central de M'Baïki par mes deux accompagnateurs et supervisées par moi-même sur le terrain.

### **2.3. Analyse des données**

Les données sont rassemblées dans un tableur Excel (rapportées en annexe) pour permettre une analyse à la fois qualitative et quantitative.

#### **2.3.1. Analyse qualitative**

L'analyse qualitative sera enrichie par une étude de la diversité des champignons consommés dans les villages. Cette analyse se concentre sur la compréhension des types de champignons consommés, leur diversité (espèces, genres, familles), et les différentes formes d'utilisation dans les communautés étudiées.

Les données qualitatives sont souvent descriptives et peuvent inclure des informations textuelles sur les pratiques, les perceptions, et les expériences des participants à l'étude. L'analyse peut impliquer la catégorisation des données et l'identification de thèmes ou de motifs récurrents.

Elle fournit un aperçu détaillé et contextualisé de la relation entre les communautés locales et les champignons, mettant en lumière les aspects culturels, culinaires et médicaux de leur utilisation.

### **2.3.2. Analyse quantitative**

Pour l'analyse quantitative, l'analyse factorielle des correspondances a été utilisée pour établir les relations entre diverses variables liées à la connaissance des champignons, obtenues lors de l'enquête ethnomycologique. Cette technique est utilisée pour explorer et visualiser les relations entre plusieurs variables catégorielles. Elle permet de dégager des tendances et des modèles dans des ensembles de données complexes.

Nous avons procédé à des tests d'association de Pearson. Il sert à déterminer la corrélation entre deux variables. La P-value est utilisée pour tester l'hypothèse de l'indépendance des variables. Une P-value inférieure à 0,05 est retenue comme une corrélation statistiquement significative.

Les réponses obtenues lors de l'enquête sont codées pour permettre une analyse statistique. Chaque réponse est transformée en une valeur numérique ou catégorielle selon le besoin.

La combinaison de ces approches qualitatives et quantitatives permet une compréhension globale de la relation entre les communautés humaines et les champignons. Tandis que l'analyse qualitative met en lumière le contexte culturel et social, l'analyse quantitative fournit une base solide pour les interprétations statistiques et les généralisations. Cette méthodologie mixte est idéale pour explorer les pratiques traditionnelles et les connaissances sur les champignons, en fournissant à la fois une profondeur contextuelle et une rigueur statistique.

### III-4. Résultats et discussion

#### 4.1. Diversités des champignons comestibles

L'analyse des champignons a identifié 186 espèces, dont 53 taxons sont utilisés à des fins alimentaires, répartis dans 7 familles et 11 genres. 7 champignons ont des usages médicaux (Tableau de diversité rapporté en annexe). Le nom permettant d'identifier les espèces fongiques est le mot « boua » pour les Mbaté et les Bofé, suivi d'un nom ou d'un adjectif caractéristique du substrat, de la forme ou à la couleur.

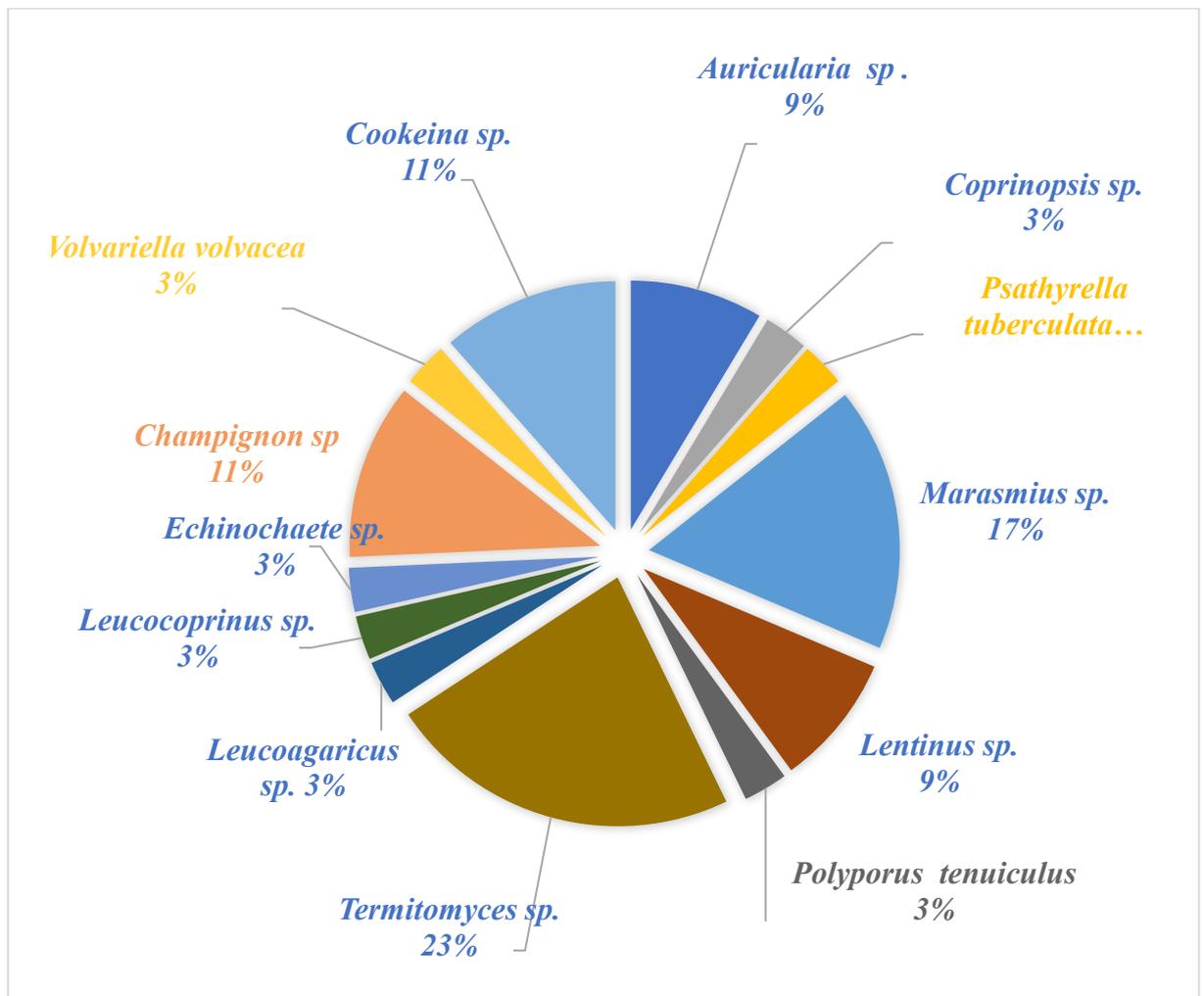


Figure 21 : Diversité des champignons comestibles du dispositif permanent forestier de Mbaïki

Cette étude présente une diversité de champignons comestibles par ces populations dans la commune de Boukoko et la ville de M’Baïki

*Agaricales et Tricholomatales* : Ces ordres sont bien représentés, avec des genres comme *Termitomyces*, *Marasmius*, *Marasmiellus* et *Gymnopus*. Ces genres comprennent souvent des champignons communs dans les forêts tropicales, associés à divers types de décomposition et de symbiose.

*Polyporales* : Le groupe des *Polyporales*, avec des genres dominants tels que *Lentinus* et *Pleurotus*, est également bien représenté. Ces champignons sont connus pour leur rôle dans la décomposition du bois et leur importance en tant que champignons comestibles et médicinaux.

Les ordres des *Auriculariales*, *Pluteales* et *Pezizales* avec des genres tels que : *Auricularia*, *Volvariella*, *Cookeina*, jouent divers rôles écologiques et ont des applications culinaires ou médicinales.

On note la quasi-absence de champignons ectomycorhiziens dans ces récoltes. Cette observation est intrigante car les champignons ectomycorhiziens jouent un rôle unique dans les écosystèmes forestiers, en formant des associations symbiotiques avec les racines de nombreuses plantes. L'absence de certaines plantes ectomycorhiziennes, comme *Uapaca heudelotii*, dans la forêt étudiée pourrait expliquer l'absence de champignons ectomycorhiziens. Ces champignons dépendent souvent de partenaires végétaux spécifiques pour former des mycorhizes.

Ce résultat n’est pas en corrélation avec la diversité rapportée par d’autres auteurs en Afrique tropicale. Cette absence est due au manque d'arbres hôtes dans la région. Cependant, la diversité des champignons saprotrophes est bien représentée par des taxons comme les *Pezizales*, *Polyporales* et *Termitomyces*, typiques de la forêt dense humide.

L’importance de l’inventaire continu pourrait révéler une plus grande diversité fongique. La biodiversité fongique est souvent sous-évaluée en raison de la difficulté d'observer les champignons, de leur nature saisonnière, et de la spécificité de leurs habitats. La compréhension de la distribution et de l'abondance des différents groupes de champignons est essentielle pour la gestion des écosystèmes forestiers. Cela inclut la conservation de la biodiversité, la gestion durable des ressources forestières, et la compréhension des processus écologiques clés comme la décomposition et la mycorhization.

Tableau : Taxons comestibles inventoriés en RCA

Taxons comestibles inventoriés en RCA	Les mêmes taxons signalés comme comestibles dans d'autres pays africains								
	RDC	GB	CB	CA	Bu	Be	Ta	Za	Zi
<i>Auricularia spp.</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cantharellus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coprinopsis sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Psathyrella tuberculata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Marasmius spp.</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pleurotus tuber-regium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Schizophyllum commune</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lentinus squarrosulus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Polyporus tenuiculus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Termitomyces microcarpus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Termitomyces stratus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Termitomyces robustus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Termitomyces mammiformis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Termitomyces letestui</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Termitomyces schimperi</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Termitomyces sp</i>									
<i>Termitomyces clypeatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Termitomyces sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leucoagaricus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leucocoprinus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Echinochaete sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Champignon sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Champignon sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Champignon sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Champignon sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Volvariella spp.</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cookeina spp.</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+

**Légende :** **Be** : Bénin ; **Bu** : Burundi ; **Ca** : Cameroun ; **GB** : Gabon ; **RCA** : République Centrafricaine ; **RDC** : République démocratique du Congo ; **Ta** : Tanzanie ; **Za** : Zambie ;

La diversité des champignons saprotrophes est bien représentée par des taxons de l'ordre de Pezizales, par exemple le genre *Cookeina* dont 11 espèces ont été récoltées. Le genre *Cookeina* est fréquemment rencontré dans les forêts tropicales et subtropicales du monde entier (Zoberi, 1972), bien qu'il soit particulièrement abondant dans les forêts équatoriales humides. Les espèces les plus connues sont colorées et fructifient abondamment sur de nombreux substrats ligneux tout au long des périodes de pluie, contribuant potentiellement à leur popularité. Dans l'Ouest de la RCA, ces champignons fructifient tout au long des saisons des pluies, d'avril à septembre dans l'Ouest de la RCA. Néanmoins, compte tenu de la large répartition géographique du genre, la proportion actuelle de témoignages sur son utilisation et son intérêt commercial dans le monde (FAO, 2006) est encore assez mal documentée.

*Cookeina* est connue pour être une espèce comestible populaire ayant une valeur économique locale dans plusieurs régions d'Afrique tropicale, par exemple au Cameroun (Van Dijk *et al.* 2003, Douanla-Meli & Langer, 2005, Onguene Awana *et al.*, 2018), au Gabon (Eyi Ndong, 2009, 2011), et les flocons de neige en Malaisie (Malaisie *et al.*, 2008 ; Kouagou *et al.*, 2016). En RCA, les populations de Lobaye montrent de l'enthousiasme pour l'espèce *Cookeina*, certaines la préférant une fois qu'elle devient légèrement putride, et est considérée comme une espèce de choix, remplaçant même la viande (Madomo *et al.*, 2017).

Les noms vernaculaires attestent de leurs usages traditionnels par les populations locales. En Afrique centrale, les espèces *Cookeina* sont nommées Mokotokolo par les Lissongos (Heim, 1963), Otokolo ou Tokoloko par les Pygmées Aka (Motte-Florac *et al.*, 1996 ; Kouagou *et al.* 2016). À Mbatî, ils sont connus sous le nom de Motokoloko et de Tékereké à Ngbaka (Kouagou *et al.* 2016). Ceux qui ont les poils longs sont désignés soit « mua toua » (ayant les poils longs ; Heim, 1963) soit « kotara » (grand-père), et désignés comme non comestibles et non ramassés par les collectionneurs locaux lors des enquêtes ethnomycologiques dans la région de Boukoko entre 2019 et 2022 (Kouagou Yayoro, données non publiées). Degreef & De Kesel (2017) ne mentionnent également que deux espèces glabres, *C. sulcipes* et *C. speciosa*, comme champignons comestibles en Afrique, excluant implicitement *C. tricholoma* qui sont des espèces à poils similaires. Cependant, toutes les espèces de *Cookeina* ont été vendues mélangées sur les étals du marché et cuites ensemble sans sélection, lors de nos propres enquêtes à Boukoko, RCA.

Motte-Florac *et al.* (1996) rapportent qu'une consommation trop importante et répétée de « *Cookeina sulcipes* » (« Okotolo ») était considérée par les pygmées Aka (RCA) comme induisant une surdité temporaire à définitive. Les mêmes auteurs font état d'une certaine

méfiance à l'égard des Akas à l'égard de la consommation de champignons en général : par exemple, divers problèmes de santé des femmes enceintes sont attribués à une consommation excessive de champignons. Les interactions culturelles entre les communautés rurales et mycophiles Mbatî et les pygmées Aka entraînent une expansion du régime alimentaire incluant une plus grande diversité de ressources sauvages telles que les champignons (Kouagou *et al.* 2016).

Les espèces de *Cookeina* sont également signalées à des fins médicinales dans les maux d'oreilles et les inflammations des oreilles (République du Congo, Laadi : sous le nom de « mutsintsiba », Bouquet, 1969 ; Cameroun, communautés bantoues : Rammeloo & Walley, 1993 et Onguene Awana *et al.* » ; Onguene *et al.*, 2019 ; de telles propriétés sont également attribuées à divers champignons non apparentés à travers l'Afrique, tels qu'*Auricularia spp.* Njouonkou *et al.* (2016) au Cameroun, ou *Psathyrella tuberculata* en Côte d'Ivoire (Yan *et al.* 2020, qui ne le font pas citer *Cookeina spp.*).

Des inventaires réalisés en Afrique centrale, notamment au Cameroun (Teke *et al.* (2018), Ndifon (2022), Nérée *et al.* (2018), les études de Eyi Ndong (2011) au Gabon ont également apporté des connaissances importantes sur les espèces de champignons dans ce pays. Les recherches de Batubenga *et al.* (2021) ; Milenge *et al.* (2018) ; Mabossy -Mobouna *et al.* (2021) ; Dibaluku a enrichi la compréhension des espèces fongiques en République Démocratique du Congo (RDC). Les espèces identifiées dans ces inventaires correspondent étroitement aux genres que nous avons inventoriés dans cette étude. Cela souligne la consistance des connaissances mycologiques à travers la région et la similitude des écosystèmes forestiers en Afrique Centrale. Les travaux de Yorou *et al.* (2017) et Bastoos *et al.* (2022), réalisant des compilations de données sur les champignons en Afrique, corroborent bien à nos résultats. Cela suggère que les connaissances et les pratiques liées à la consommation des champignons peuvent avoir des caractéristiques communes à travers le continent.

Ces inventaires contribuent de manière significative à la mycologie africaine, un domaine qui, historiquement, a reçu moins d'attention que dans d'autres régions du monde. Ces recherches aident à combler des lacunes importantes dans la connaissance de la biodiversité fongique africaine.

## 4.2. Usage commercial

La commercialisation des champignons sauvages, tels que décrits dans cette étude, joue un rôle rentable dans les économies locales de certaines populations locales. Les champignons comme *Termitomyces*, *Cantharellus*, *Cookeina*, *Auricularia*, et *Pleurotus* sont non seulement populaires pour leurs qualités culinaires mais aussi pour leurs bénéfices médicaux potentiels (Milengé *et al.*, 2020).

Les espèces *Cookeina* constituent une source de revenus pour les communautés centrafricaines qui les collectent et les vendent sur les marchés ou le long des routes, souvent devant les maisons. Les prix enregistrés dans la zone de Boukoko variaient entre 50 et 100 francs CFA centrafricains, la poignée (environ 100 g d'*Ascomata* frais), soit environ 0,8 à 1,6 USD le kilogramme.

La récolte des *Cookeina* se fait également par troc entre les groupes Aka, les échangeant contre des biens essentiels tels que du sucre, du café ou des tissus (Kouagou *et al.*, 2016). Évaluer la valeur commerciale du commerce des champignons est donc un défi. Un score appelé « valeur d'usage ethnomycologique » a été proposé par Philips et Gentry (1993) et Camou-Guerrero *et al.* (2008) et appliqué aux champignons par Kouagou *et al.* (2016) et (en tant que valeur d'usage totale, TUV) par Ngom *et al.* (2022) par exemple. En RCA, Kouagou *et al.* (2016) ont estimé que l'ensemble des espèces *Cookeina* (comme « *Cookeina cf. tricholoma* ») avait un TUV de 1,92, 2,95 et 2,38 (respectivement les communautés Mbatî, Ngbaka et Aka), ce qui les situe à la fin d'une liste des espèces les plus utilisées. Pour les communautés Mbatî, *Cookeina* vient après *Auricularia spp.* (2.07-2.37), *Termitomyces spp.* (2.06-2.12), *Favolus tenuiculus* (2.10) et *Lentinus squarulosus* (2.09) et *Schizophyllum commune* (2.08), et comparables à *Cantharellus spp.* (1.90), *Volvariella volvacea* (1.92) et diverses espèces de *Lentinus/Pleurotus*. Les communautés Ngbaka sont de plus grands consommateurs de champignons et *Cookeina* représente l'une des espèces les plus prisées, comparable à *Auricularia spp.* (le plus apprécié), *Termitomyces spp.* et *Pleurotus tuber-regium*. Le TUV pour toutes les espèces comestibles des pygmées Aka place *Cookeina* au même niveau que toutes les autres espèces (1,9-2,4) à l'exception de quelques espèces médicinales, à savoir *Auricularia delicata*, *Pleurotus tuber-regium*.

#### **4.2.1. Modes de commercialisation**

La vente de champignons de maison en maison, au bord de la route et sur les marchés locaux est une méthode courante de commercialisation dans la région de la Lobaye. Cela souligne l'importance de ces champignons dans l'économie locale et la vie quotidienne de ces populations.

#### **4.2.2. Différenciation des produits**

Ces champignons sont vendus en tas pour les petits champignons et en calibre pour les plus gros comme les Termitomyces, indiquent une diversification des produits. Cela peut refléter les différentes caractéristiques et morphologiques de ces champignons.

#### **4.3.3. Impact économique et culturel**

80% des personnes interrogées se consacrent à la commercialisation des champignons sauvages, il est clair que cette activité a un impact économique significatif avec  $P < 0,017$ . De plus, cela peut également refléter des aspects culturels et traditionnels liés à la cueillette et à la consommation de champignons.



**Figure 28 : Photos d'un commerce de champignons au marché de M'Baïki (Source Kouagou)**

### 4.3. Usage médicinal

Au cours de cette étude, 6 espèces de champignons comestibles ont été également rapportées comme ayant des vertus médicinales. En général il s'agissait d'un caractère secondaire et connu seulement par un petit nombre de personnes interviewées lors de cette étude. Les espèces, telles qu'*Auricularia sp.*, *Schizophyllum commune*, *Pleurotus tuber-regium* et *Pleurotus*, sont utilisées à la fois comme aliments et comme médicaments illustrées (figure 19) ainsi que d'autres espèces du genre *Auricularia* (non déterminées) font partie intégrante des champignons comestibles utilisés en pharmacopée traditionnelle pour se soigner. Seulement une partie de la population a des connaissances sur leur utilisation.



a



b



c



d



e



f

Figure 22: les champignons à usage médicinal a) *Auricularia delicata* b) *Pleurotus tuber-regium* c) *Schizophyllum commune* d) *Psathyrella tuberculata* e) *Pleurotus* sp. f) *Ganoderma* sp.

Le tableau 8 présente ces champignons médicinaux les maladies soignées et leur mode opératoire

**Tableau 4 : Liste des champignons alimentaires et médicinaux**

Espèces	Maladies soignés	Mode opératoire	Substrat
<i>Auricularia delicata</i>	Anti-inflammatoire	Décoction	Bois mort
<i>Auricularia sp.</i>	Inflammation, furoncles	Poudre par voie cutanée	Bois mort
<i>Auricularia sp.</i>	Inflammation	Poudre par voie cutanée	Bois mort
<i>Pleurotus tuberregium</i>	Antitumeur abcès, furoncles	Poudre par voie cutanée	Sclérote
<i>Schizophyllum commune</i>	Régulateur de la tension, Parasitose Hémorroïde	Décoction Poudre par voie cutanée	Manguier mort
<i>Psathyrella tuberculata</i>	Parasitoses	Décoction	Bois mort
<i>Pleurotus sp.</i>	Anti inflammatoire	Poudre	Bois mort
<i>Ganoderma sp.</i>	Hépatite	Décoction	Bois mort

Certaines espèces sont à usages multiples : *Auricularia sp.*, *Pleurotus tuber-regium*, *Schizophyllum commune*, *Psathyrella tuberculata*, *Ganoderma sp.* sont utilisées non seulement pour leur valeur alimentaire mais aussi pour leurs propriétés médicinales, ce qui souligne leur polyvalence et leur importance dans les cultures locales.

L'utilisation de *Schizophyllum commune* en décoction pour réguler la tension et traiter les hémorroïdes suggère que ce champignon pourrait posséder des propriétés bénéfiques pour la santé. Le fait que *Schizophyllum commune* pousse sur *Mangifera indica* (manguiers) pourrait contribuer à ses propriétés médicinales, notamment en absorbant de l'eau, des sels minéraux et des substances antibiotiques de son hôte. En République Centrafricaine, les décoctions d'écorce de *Mangifera indica* sont utilisées pour traiter diverses maladies, ce qui souligne le potentiel médicinal de cette plante. Ces décoctions sont utilisées contre les caries dentaires, la fièvre jaune, la diarrhée et les maux de tête, illustrant une approche traditionnelle de la médecine. Bien que les usages traditionnels fournissent des indices précieux, des études scientifiques sont nécessaires pour valider et comprendre les propriétés médicinales spécifiques de ces

champignons et des plantes hôtes comme *Mangifera indica*. La recherche pourrait révéler des composés actifs responsables de ces effets bénéfiques, ouvrant la voie à de nouvelles applications thérapeutiques. La reconnaissance de l'importance médicinale *et* alimentaire de ces champignons souligne la nécessité de préserver leurs habitats naturels et de promouvoir des pratiques de collecte durables.

L'utilisation de *Pleurotus tuber-regium* dans différents contextes culturels et médicaux met en lumière l'importance et la diversité des pratiques traditionnelles liées à ce champignon. En République Centrafricaine, *Pleurotus tuber-regium* est utilisé contre les tumeurs, les abcès et les furoncles, illustrant son rôle dans la médecine traditionnelle pour traiter diverses affections cutanées. En Afrique tropicale et Asie Orientale comme indiqué par Buyck (1994), ce champignon est largement utilisé dans la médecine traditionnelle dans ces régions, ce qui témoigne de son importance transcontinentale. Chez les Wuli du Cameroun, l'utilisation du sclérote de *Pleurotus tuber-regium* à des fins rituelles, notamment pour contrer la sorcellerie, montre la profondeur des croyances et pratiques culturelles associées à ce champignon. À Madagascar, son utilisation comme protection contre les orages violents et par les femmes enceintes pour la protection lors de rituels funéraires souligne les croyances spirituelles et les pratiques traditionnelles associées à ce champignon. Bien que ces usages traditionnels suggèrent des propriétés médicinales potentielles, il est important de mener des recherches scientifiques pour explorer et valider ces effets. Cela pourrait conduire à une meilleure compréhension des applications médicinales de *Pleurotus tuber-regium* et potentiellement à la découverte de nouveaux traitements. La recherche devrait également intégrer les connaissances traditionnelles, en respectant et en reconnaissant la valeur des pratiques culturelles et des savoirs ancestraux. La popularité de *Pleurotus tuber-regium* pour ses applications médicinales et culturelles souligne l'importance de préserver à la fois l'espèce et les pratiques culturelles qui lui sont liées. Cela met en évidence la richesse des connaissances traditionnelles et la nécessité d'une approche respectueuse et intégrée pour étudier et valoriser ces pratiques dans la recherche médicale moderne.

### III-5. Écologie des champignons comestibles

#### 5.1. Approche écologique

L'écologie des champignons comestibles offre un aperçu fascinant de la biodiversité fongique et de l'importance des interactions écologiques. Chaque espèce de champignon décrite ici démontre une adaptation à son habitat

*Volvariella sp.* : Spécialisée pour pousser sur des troncs de palmier à huile en décomposition, cette espèce tire profit d'un substrat spécifique. Cela montre une forme de spécialisation écologique où le champignon s'adapte à un environnement particulier.

*Pleurotus tuber-regium* : Cette espèce se développe sur des tubercules formés de mycéliums entrelacés, appelés sclérote. Cet habitat est unique pour la croissance de ses sporophores, surtout lorsqu'il est arrosé.

*Collybia sp.* : Ce sont des champignons saprotrophes qui poussent sur le sol, se nourrissant de matière organique en décomposition.

*Cantharellus sp.* : Ces champignons sont ectomycorhiziens, formant une symbiose avec les racines de certaines plantes, démontrant une interaction écologique complexe et mutuellement bénéfique entre les champignons et les plantes.

Ils aident les arbres à absorber les nutriments et, en retour, reçoivent des sucres produits par la photosynthèse des arbres.

*Auricularia sp.* : Également saprotrophe, cette espèce se développe sur le bois mort. Elle est adaptée à une grande variété d'habitats, y compris les forêts denses et humides.

*Lentinus sp.* est une espèce lignicole, ce qui signifie qu'elle se développe spécifiquement sur le bois. Ce mode de vie souligne l'importance de la matière ligneuse en décomposition pour certaines espèces de champignons.

*Termitomyces sp.* : L'habitat de cette espèce varie en fonction de sa taille et de l'écosystème. Par exemple, *Termitomyces schimperi* est une espèce panafricaine répandue au sud du Sahara, montrant une adaptabilité remarquable à différents environnements.

Ces exemples illustrent la diversité des stratégies écologiques adoptées par les champignons comestibles pour survivre et prospérer dans leurs environnements spécifiques. Ils mettent également en évidence l'importance de préserver ces habitats pour maintenir la biodiversité fongique. Un exemple du sol, il offre un habitat riche en nutriments et joue un rôle

vital dans le cycle de vie de ces champignons, ainsi que dans l'écosystème forestier global en contribuant à la décomposition et au recyclage des matières organiques.

## **5.2. Phénologie et saisonnalité**

La phénologie des champignons comestibles est étroitement liée aux saisons. Le taux d'apparition des sporophores dépend des conditions climatiques et saisonnières, ce qui affecte la disponibilité des champignons pour la récolte.

La compréhension de ces habitats et interactions écologiques est fondamentale pour la conservation des espèces de champignons et la gestion durable de leurs écosystèmes. Cette diversité d'habitats et de modes de vie souligne la complexité de la mycologie et l'importance de l'écologie dans l'étude des champignons.

Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour mieux comprendre ces interactions et leur impact sur les écosystèmes. La sensibilisation à ces aspects écologiques peut contribuer à une meilleure appréciation et protection des champignons sauvages comestibles.

## 5.2. Echantillonnage des données

Le tableau 4 présente les caractéristiques sociales des utilisateurs des champignons.

**Tableau 5 : Caractéristiques sociales des utilisateurs**

Variable	Modalités	Comptages	Effectifs	%
Sexe	M	63	63	31,188
	F	139	139	68,812
Activités	Chasseur	17	17	8,416
	Commerçant	42	42	20,792
	Cultivateur	105	105	51,980
	Elève	38	38	18,812
Tribu	Bofi	50	50	24,753
	Ngbaka	64	64	31,683
	Mbati	82	82	40,594
	Gbaya	6	6	2,970
Village	M'Baïki	108	108	53,465
	Boukoko1	66	66	32,673
	Marché M'Baïki	28	28	13,861

#### **a) Sexe et tranche d'âge**

Les personnes d'âge supérieur à 30 ans ont beaucoup plus utilisé les champignons que les personnes d'âge inférieur à 30 ans.

Sur le terrain on a constaté que les hommes et les femmes sont tous des grands consommateurs de champignons. Cependant, les femmes ont un peu plus de connaissances sur les champignons consommés par rapport aux hommes (68,8% contre 31,1%).

#### **b) Niveau d'étude**

Dans la zone d'étude, la grande majorité des usagers des champignons consommés sont des analphabètes, avec un pourcentage de 51,4%. Néanmoins, les personnes ayant le niveau de l'école primaire ont un pourcentage d'utilisation non négligeable, qui est de 31,6%, alors que celles ayant un niveau d'études secondaires et universitaires, utilisent très peu les champignons consommés (secondaire 13,3%, universitaire 3,4 %).

#### **c) Secteur d'activités**

L'échantillonnage par secteur d'activités présente les répondants dont 51 % sont des cultivateurs, 19 % sont des commerçants, 18,8% sont des élèves et 8,4% sont des Chasseurs.

#### **d) Connaissance sur les champignons**

99% des personnes enquêtées possèdent de bonnes connaissances mycologiques traditionnelles. Ils ont répondu avoir des connaissances sur les champignons sauvages comestibles. Et aussi donné des noms vernaculaires dans leur patois.

Le tableau présente les résultats de l'analyse descriptive sur l'utilisation des champignons comestibles.

Tous les répondants (98,5% des 202 réponses) ont répondu "Oui" pour la variable "Connaissance des champignons".

**Tableau 6 : Connaissance sur les champignons comestibles**

<b>Variables</b>	<b>Modalités</b>	<b>N</b>	<b>Maxi</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Signification</b>
Conn de chp	Oui	202	1	0,985	0
	Non		1	0,015	<0,0001
Us_alim	Oui		1	0,921	0
	Non		1	0,079	<0,0001
Us_med	Oui		1	0,752	0
	Non		1	0,248	<0,0001
Nom ver.	Oui		1	0,98,5	0
	Non		1	0,015	<0,0001
Signifi	Oui			0,817	0
	Non			0,183	<0,0001

### 5.3. Analyse des données

#### 5.3.1. Corrélation entre les variables étudiées

Le tableau 6 présente les résultats des tests de corrélation (tests de Pearson) entre différentes variables liées aux connaissances et usages des champignons par la population. Les tests ont été réalisés sous XLStats à partir de la matrice Espèces / Usages. On considère la corrélation significative pour  $p < 0,05$ .

Il y a une corrélation de 1 entre "Conn de chp" (Connaissance des champignons) et "Nom ver." (Noms vernaculaires). Cela pourrait signifier que ceux qui connaissent les champignons connaissent également leurs noms vernaculaires. Cela est cohérent car la connaissance d'un champignon serait liée à la connaissance de son nom dans une langue locale ou vernaculaire.

"Signifi." (Signification) et Us\_alim (Usage alimentaire) ont une corrélation de 0,248. Il s'agit d'une corrélation positive, suggérant que lorsque la signification d'un champignon augmente ou est positive, "usage alimentaire" tend également à augmenter ou à être perçu positivement. Plus on connaît la signification, plus on a tendance à plus utiliser le champignon.

"Revenu" et "Us\_med" (Usage médicinal) ont une corrélation de 0,196. Une corrélation positive faible suggère qu'il pourrait y avoir une tendance où les individus avec un revenu plus élevé ont également une connaissance ou une utilisation accrue des champignons à des fins médicinales.

"Revenu et "Us\_alim" (Usage alimentaire) ont une corrélation positive de 0,153. Une autre corrélation positive faible, suggérant une légère tendance où les individus avec un revenu plus élevé pourraient avoir une utilisation ou une appréciation accrue des champignons comme nourriture.

En somme, ces résultats montrent des relations intéressantes entre la connaissance, l'usage et la signification des champignons dans la culture étudiée. La corrélation stricte entre la connaissance générale des champignons et celle de leur nom vernaculaire est particulièrement frappante et suggère une intégration profonde de cette connaissance dans la culture locale.

**Tableau 7 : Corrélation entre les variables relatives aux usages et connaissances mycologiques des populations interrogées.**

Variables	Conn de chp	Us_alim	Us_med	Nom ver.	Signifi.	Revenu
Conn de chp		NS	NS	1*	NS	NS
Us_alim	NS		- 0,168*	NS	0,248*	0,153*
Us_med	NS	- 0,168*		NS	NS	0,196
Nom ver.	1*	NS	NS		NS	NS
Signifi	NS	0,248	NS	NS		NS
Revenu	NS	NS	NS	NS	NS	

NS : Non significatif us\_ALIM\_oui = usage alimentaire ; us\_ALIM\_non = pas d'usage alimentaire ; us\_MEDIC\_oui = usage médicinal ; us\_MEDIC\_non = pas d'usage médicinal ; CONN\_oui = Estime connaître les champignons ; CONN\_non = Estime ne pas connaître les champignons ; NOMSVERNoui = Connaît les noms vernaculaires ; NOMSVERNnon = Ne connaît pas les noms vernaculaires. \* :  $p < 0,05$

### 5.3.2. Corrélation entre les individus

D'après le tableau 7 il s'agit des tests de corrélation (tests de Pearson) entre les variables liées au différent groupe de tribu. On considère la corrélation significative pour  $p < 0,05$ .

Une faible corrélation de -0,563 entre les tribus "Ngbaka" et "Mbati" indique une relation négative entre ces deux tribus. Cela suggère que lorsque certaines caractéristiques ou propriétés augmentent pour la tribu Ngbaka, elles ont tendance à diminuer pour la tribu "Mbati" et vice versa. La connaissance des champignons augmente chez l'individu "Ngbaka", elle tend également à diminuer chez l'individu "Mbati". Cela pourrait s'expliquer par le fait que les deux groupes sont natifs de la Lobaye et la connaissance est acquise de manière traditionnelle.

Une faible corrélation de -0,145 entre "Mbati" et "Gbaya" indique que la relation entre la connaissance des champignons de ces deux individus est plus faible. Il y a une très légère tendance inverse entre la connaissance des champignons des deux tribus. Cela signifie que lorsque les "Mbati" ont une connaissance plus approfondie des champignons, la tribu "Gbaya" a tendance à avoir une connaissance légèrement moindre, et vice versa.

En résumé, si la valeur p-value est faible (inférieure à un certain seuil, souvent 0,05), cela signifie que la corrélation observée entre les individus concernant la connaissance des champignons est significative. La valeur de la corrélation elle-même indique la force et la direction de cette relation.

**Tableau 8 : Corrélation entre les tribus**

\* :  $p < 0,05$

Tribu	Ngbaka	Mbati	Bofi	Gbaya
Ngbaka		-0,563 *	-0,391 *	
Mbati	-0,563 *		-0,474 *	-0,145. *
Bofi	-0,391 *	-0,474 *		NS
Gbaya	NS	-0,145 *	NS	

### 5.3.3. Analyse de la connaissance des champignons par rapport aux caractéristiques des populations

#### a) Analyse de l'ensemble des individus interrogés

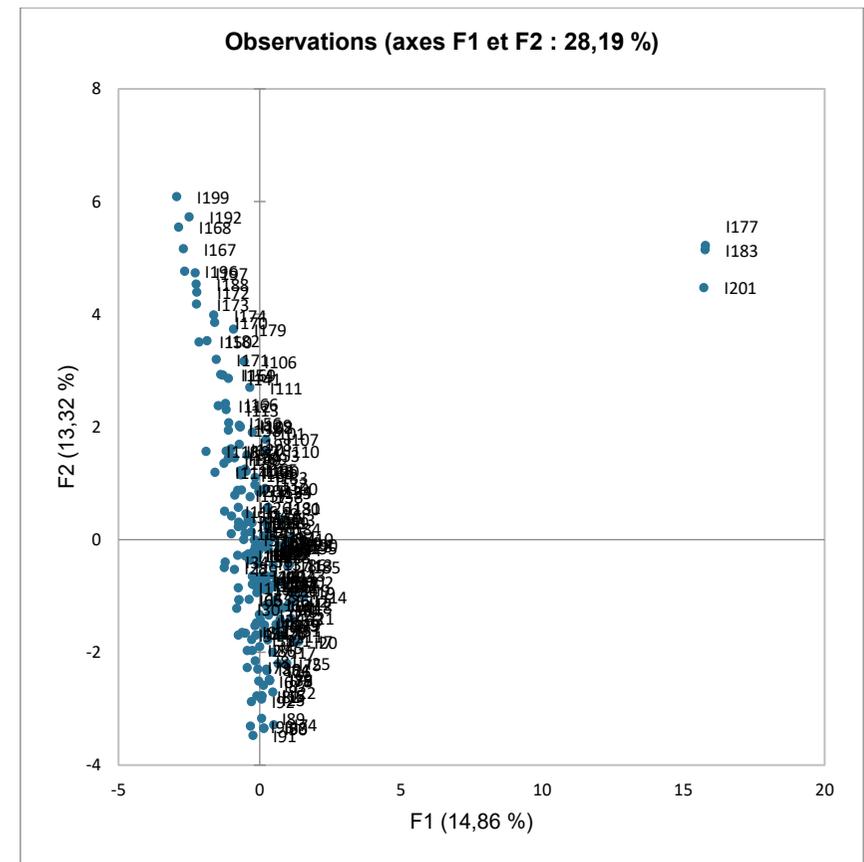
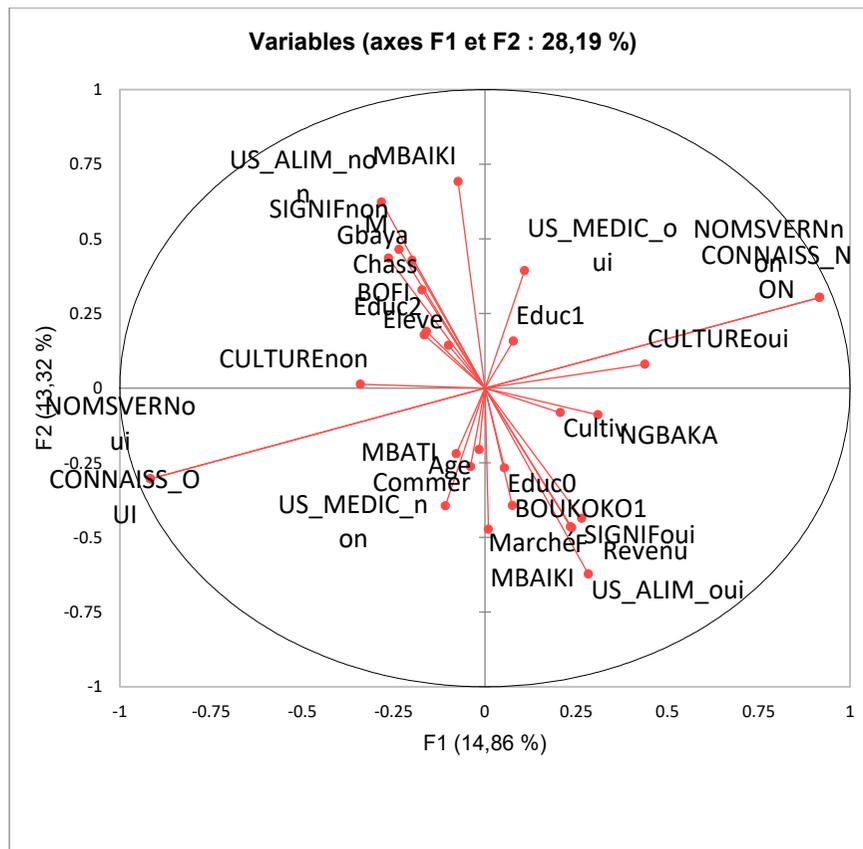
Une première ACP réalisée sur un tableau de contingence incluant les variables relatives à la connaissance des champignons par la population, les caractéristiques sociales des individus et les localités et ethnies concernées est représentée sur la figure 22 (variables et individus).

Trois individus : **177**, **183** et **201**, représentent un groupe fortement excentré et déterminant à eux seuls l'axe 1 (F1 : 14,9%).

- **177** a des scores élevés sur tous les axes, particulièrement sur F1 et F2, ce qui signifie qu'il présente une combinaison de caractéristiques qui le positionne loin dans la direction positive des deux principaux axes de variation. Cela suggère que les attributs ou catégories associés à ces axes sont très pertinents pour cet individu.

- **183** a des scores similaires à **177** sur F1 et F2, indiquant des caractéristiques ou attributs similaires dans l'espace multidimensionnel défini par ces axes. Les scores sur F3 et F4 sont différents, suggérant quelques variations dans les caractéristiques moins dominantes ou secondaires.

- **201** se distingue par un score inférieur sur l'axe F2 par rapport aux deux autres, indiquant que les attributs associés à cet axe sont moins saillants pour cet individu. Le score négatif important sur F4 pour 201 pourrait indiquer que cet individu a des caractéristiques qui sont en opposition directe à celles représentées sur l'axe F4, ou qu'il manque des attributs que d'autres individus avec des scores positifs sur F4 possèdent.



**Figure 23 : Analyse des relations entre populations et usages (tous individus).**

La figure illustre la répartition des variables (gauche) et des observations (individus interrogés) selon les deux premiers axes F1 et F2 de l'analyse en composantes principales (ACP). Variables : « connaissance des champignons », éducation, profession et sites. us\_ALIM\_oui = usage alimentaire; us\_ALIM\_non = pas d'usage alimentaire; us\_MEDIC\_oui = usage médicinal; us\_MEDIC\_non = pas d'usage médicinal; CONN\_oui = Estime connaître les champignons ; CONN\_non = Estime ne pas connaître les champignons ; NOMSVERNoui = Connaît les noms vernaculaires; NOMSVERNnon = Ne connaît pas les noms vernaculaires ; Educa0 = Education niveau 0 ; Educa1 = Education niveau 1 ; Educa2 = Education niveau 2 ; Commer = Commerçant ; Cultiv = Cultivateur ; Chass = Chasseur

## **b) Analyse excluant les individus 177, 183 et 201**

La nouvelle ACP réalisée exclut les individus décrits précédemment (Figure 13).

### **- Signification du 1<sup>er</sup> axe (facteur F1)**

(Variables corrélées à F1)

**Axe F1** semble opposer les individus (ou observations) qui utilisent les champignons à des fins alimentaires (à droite : us\_ALIM\_oui) à ceux qui ne le font pas (à gauche : us\_ALIM\_non). US\_ALIM\_oui est positionné sur le côté gauche du biplot, principalement le long de l'axe F1. Cela indique que les observations associées à un usage alimentaire des champignons sont négativement corrélées à l'axe F1.

US\_ALIM\_non est sur le côté droit, en opposition à US\_ALIM\_oui. Il est associé positivement à l'axe F1.

L'usage médicinal semble moins discriminant sur cet axe, car us\_MEDIC\_oui et us\_MEDIC\_non sont tous deux centrés autour de zéro.

L'orientation des autres variables, telles que Educa0, Educa1, Educa2, indique que l'éducation pourrait également jouer un rôle dans la distinction entre ces deux groupes.

### **- Signification du 2<sup>e</sup> axe (facteur F2)**

(Variables corrélées à F2)

**Axe F2** : oppose principalement les individus qui utilisent les champignons à des fins médicinales (en bas : us\_MEDIC\_oui) à ceux qui ne le font pas (en haut : us\_MEDIC\_non).

US\_MEDIC\_oui est aussi du côté droit, indiquant qu'il y a une association entre les observations ayant un usage médicinal et celles ayant un non-usage alimentaire.

US\_MEDIC\_non est à gauche, en opposition à US\_MEDIC\_oui.

SIGNIFnon est positionné vers le haut, indiquant une association positive avec l'axe F2. Cela peut suggérer que les observations ayant une valeur "non" pour cette variable ont des caractéristiques distinctes le long de cet axe.

SIGNIFoui est en bas, en opposition à SIGNIFnon, indiquant une association négative avec l'axe F2.

Le niveau d'éducation, Educa0, semble être associé à l'usage non médical, tandis que Educa1 et Educa2 semblent être associés à l'usage médicinal.

## - Distribution des variables

### **Recouper avec analyse bivariée des variables**

**Relation entre "us-ALIM\_oui" et "Educa0"** : ces deux variables sont si proches l'une de l'autre suggère que les individus avec un niveau d'éducation plus bas (Educa0) ont tendance à reconnaître davantage les champignons comestibles

**Ville de Mbaïki** : Elle est liée à l'axe F2 et est opposée à "us\_ALIM\_oui", ce qui pourrait indiquer une relation négative. Peut-être que les résidents de Mbaïki ont tendance à consommer moins de champignons par rapport à d'autres villes ou ont une perspective différente par rapport à d'autres régions.

### **Professions et activités :**

Cultiv est proche de us\_ALIM\_oui, suggérant que les cultivateurs sont plus susceptibles d'utiliser les champignons à des fins alimentaires.

Chass est situé près de us\_MEDIC\_oui, suggérant une association entre la chasse et l'utilisation médicinale des champignons.

Commerçant semble être situé près du centre, ce qui suggère qu'il n'a pas de distinction claire concernant l'utilisation des champignons.

**Regroupements des variables** : le groupe dense de variables dans le quadrant supérieur droit représente des caractéristiques ou des tendances communes parmi les personnes de certains villages ou avec des caractéristiques démographiques spécifiques. Ces individus ont une connaissance similaire des champignons et les utilisent de manière similaire.

**Variables opposées** : les variables dans le quadrant inférieur gauche, qui semblent opposées à celles du quadrant supérieur droit, représentent des connaissances ou des utilisations opposées des champignons. Par exemple, il pourrait y avoir des différences entre les jeunes et les plus âgés, ou entre ceux qui ont été formés de manière formelle sur les champignons par rapport à ceux qui ont une connaissance traditionnelle.

- **Distribution des individus**

La majeure partie des individus est concentrée autour du centre, ce qui signifie qu'un grand nombre d'individus ont des comportements ou des caractéristiques moyens en ce qui concerne l'utilisation des champignons. Cependant, quelques individus sont plus éloignés et pourraient représenter des usages ou des comportements distinctifs.

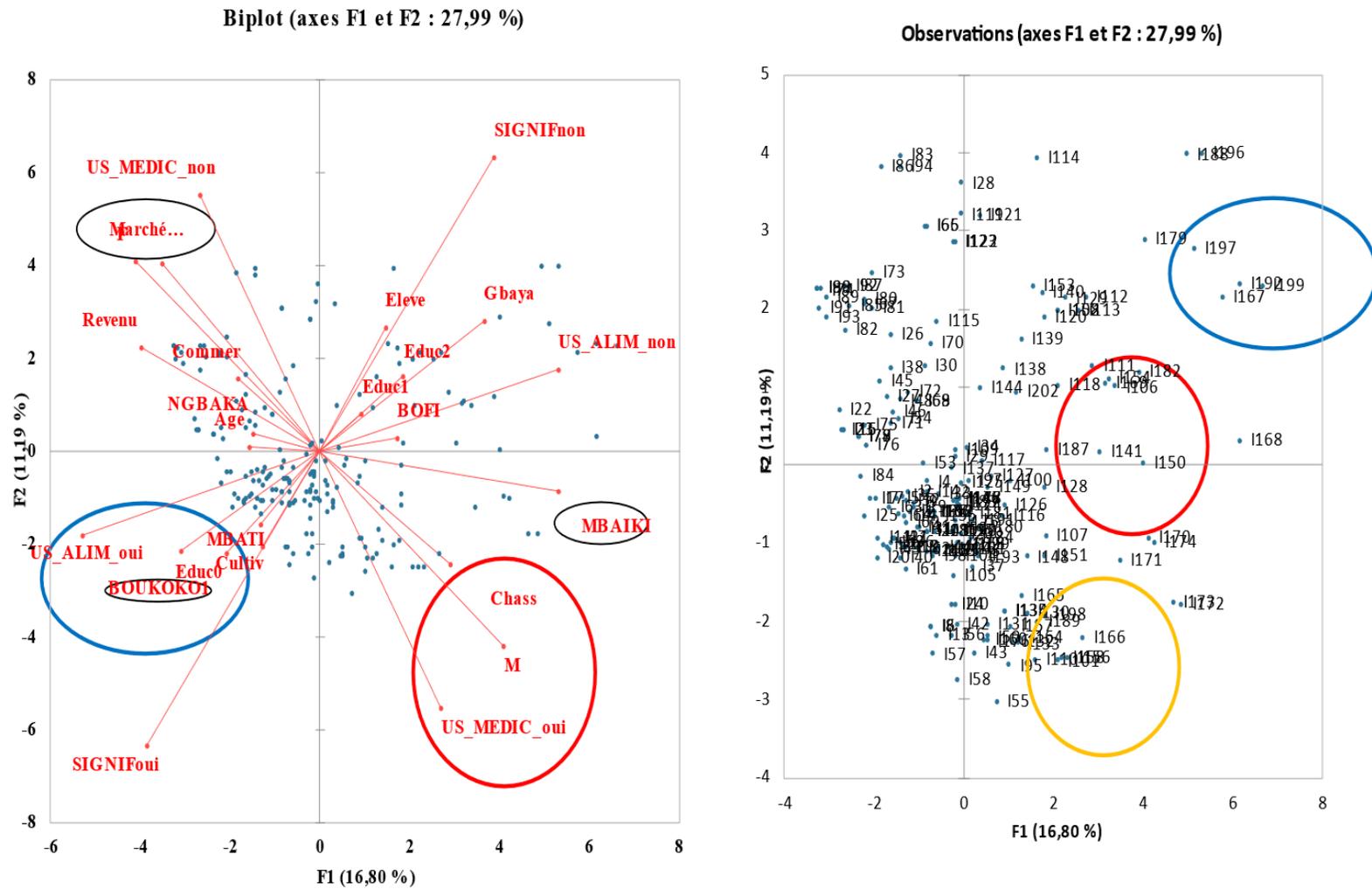


Figure 24 : Analyse des relations entre populations et usages (individus sélectionnés).

La figure illustre la répartition des variables (flèches rouges) et des observations (individus interrogés, points bleus) selon les deux premiers axes F1 et F2 de l'analyse en composantes principales (ACP)

### **Distribution des individus**

La figure 25 montre une répartition des individus par rapport aux deux premiers facteurs F1 et F2, qui expliquent 28,19% de la variance.

On retrouve 4 types de répartition par individu. Une partie qui est très concentrée, cela pourrait suggérer que ces individus ont une habitude commune d'utilisation des champignons et d'autres présentent des informations qui sont très dispersées qui en font un usage différent.

### **c) Interprétation des résultats**

#### **- Variabilité entre les villages :**

Trois villages ont été étudiés, certaines des variables éloignées ou distinctes pourraient représenter des tendances ou des connaissances spécifiques à un village en particulier. Par exemple, le village de M'Baïki représenté par les individus de 95 - 202 pourrait avoir une tradition ou une utilisation unique de certains champignons, ce qui se refléterait dans le graphique.

#### **- Diversité des répondants**

Avec 202 répondants, il est probable qu'il y ait une variété de perspectives et de connaissances. Les différentes positions des points sur le graphique pourraient refléter cette diversité. Certains répondants pourraient être des experts en champignons, tandis que d'autres pourraient avoir une connaissance limitée.

### **5.3.4. Analyse des usages des champignons selon les caractéristiques des populations**

#### **a) L'analyse des variables**

Cette analyse donne l'importance et l'utilisation des champignons sur ces deux grands axes. La figure 25 suivante présente deux axes qui expliquent ensemble (61,42%) de la variabilité :

- **Signification du 1er axe (facteur F1)**

**(Variables corrélées à F1)**

Axe Horizontal (F1) : Il explique 42,81% de la totalité. F1 pourrait représenter un gradient entre les champignons principalement utilisés à des fins alimentaires et ceux utilisés à des fins médicinales.

- **Signification du 2e axe (facteur F2)**

**(Variables corrélées à F2)**

Axe vertical (F2) : Il explique 18,61% de l'inertie totale. F2 pourrait représenter un autre facteur discriminant, peut-être lié à la fréquence d'utilisation, à la popularité ou à une autre caractéristique pertinente des champignons

**b) Distribution des variables**

- Sur la partie supérieure droite du graphique (Figure 25), on voit un grand nombre de variables proches les unes des autres qui semblent partager des caractéristiques similaires sur ces deux axes principaux. Ces variables représentent des champignons couramment utilisés à des fins alimentaires ou ayant utilisés à des fins commerciales.
  
- Sur la partie inférieure du graphique, il y a quelques points qui sont éloignés des autres. Les points dans la partie inférieure représentent des champignons principalement utilisés à des fins médicinales ou ayant des propriétés spécifiques. « *Leucoco sp.* » n'est signalé qu'une seule fois par un individu comme à usage médicinal.

**c) Distances entre les variables**

- Les variables qui sont proches les unes des autres sont plus similaires en termes de leurs profils de correspondance que ceux qui sont plus éloignés. Les champignons à usage commercial sont proches les uns des autres.
  
- Les champignons ayant des profils d'utilisation similaires ou partageant des caractéristiques communes seront rapprochés sur le graphique.
  
- Les champignons qui diffèrent considérablement dans leur usage ou leurs propriétés seront éloignés les uns des autres sur le plan



### 5.3.5. Analyse de l'ensemble des individus interrogés

#### a) Signification des axes

La figure 26 illustre la relation entre les individus (en bleu) et les valeurs d'usage (en rouge) des champignons. Les axes F1 et F2 sont les deux premiers axes principaux qui capturent la plus grande partie de la variabilité dans les données (61,42 %).

##### - Signification du 1er axe (facteur F1)

Axe F1 (Horizontal) : Ce premier axe est corrélé avec des variables spécifiques (par exemple, l'usage alimentaire versus l'usage médicinal), cela pourrait signifier que la distinction principale dans les données est liée à ces usages.

##### - Signification du 2e axe (facteur F2)

Axe F2 (Vertical) : Cet axe est orthogonal au premier, ce qui signifie que les informations qu'il capture sont non corrélées avec celles capturées par F1. Les variables et individus alignés ou dispersés le long de cet axe contribuent de manière significative à cette seconde dimension de variance.

**Individus** (en bleu) : Ces points représentent probablement différents groupes ou individus au sein d'une population et comment ils se rapportent aux différentes valeurs d'usage des champignons. Si deux individus sont proches sur le graphique, cela suggère qu'ils ont des préférences ou des utilisations similaires pour les champignons.

**Valeurs d'usage** (en rouge) : Ces points représentent différentes façons dont les champignons sont utilisés par la population étudiée. Les valeurs d'usage qui sont proches les unes des autres sur le graphique sont probablement liées ou similaires d'une manière ou d'une autre.

#### b) Distribution des variables

La position relative des valeurs d'usage par rapport aux individus peut donner une idée de quelles valeurs d'usage sont les plus pertinentes ou importantes pour quels individus ou groupes. Par exemple, si un individu est proche d'une valeur d'usage, cela suggère que cet individu ou groupe attribue une grande importance à cette valeur d'usage spécifique des champignons.

Les groupes d'individus pourraient indiquer des similarités dans le profil des variables, tandis que les individus **42, 112, 70, et 126** pourraient être des cas atypiques ou des exceptions. Ils peuvent avoir des profils d'utilisation de champignons très différents des autres.



### c) Distribution des individus

#### - Signification du 1er axe (facteur F1)

Axe Horizontal (F1) : Il explique 42,81% de la totalité. C'est donc le premier axe principal qui présente deux types de groupes sur l'axe 1. Un groupe à corrélation positive et l'autre qui est opposé.

Ces deux groupes principaux d'observations sont situés en haut à gauche (autour de F1 = -5 et F2 = 10) et un autre situé en haut à droite (autour de F1 = 5 et F2 = 10). Ces groupes peuvent représenter deux catégories ou types d'individus ayant des profils ou des caractéristiques d'utilisation similaires.

#### - Signification du 2e axe (facteur F2)

Axe vertical (F2) : Il explique 18,61% de l'inertie totale. F2 pourrait représenter un autre facteur discriminant, peut-être lié à la fréquence d'utilisation, à la popularité ou à une autre caractéristique pertinente des champignons

#### - Observations isolées

Les points 7, 70, 112, 42, et 126 semblent être éloignés des groupes principaux. Ces points pourraient être considérés comme des points aberrants, comme mentionné précédemment. Cela signifie qu'ils pourraient avoir des profils d'utilisation ou des propriétés qui les distinguent des autres individus.

Implications pour l'analyse :

<b>Individu</b>	<b>Activités</b>	<b>Age</b>	<b>Village</b>	<b>Sexe</b>
7	Chasseur	45	M'Baïki	M
70	Chasseur	46	M'Baïki	M
112	Élève	12	Boukoko	M
42	Cultivateur	44	M'Baïki	M
126	Commerçante	37	Boukoko	F

## **III-6. Caractéristiques sociales**

### **6.1. Les profils d'utilisation**

L'étude met en évidence la richesse des connaissances traditionnelles associées aux champignons parmi les populations locales vivant près de ce dispositif.

#### **6.1.1. Variabilité des connaissances**

Il est remarquable que les connaissances sur les champignons varient selon des facteurs tels que l'âge, le sexe et le niveau d'éducation. Cela peut refléter la manière dont les connaissances sont transmises, les rôles traditionnels au sein de la communauté, et l'accès à l'éducation formelle ou aux sources d'information modernes. Les anciens semblent avoir une compréhension plus profonde de la diversité des espèces de champignons et de leurs usages, tandis que les jeunes sont principalement au courant des espèces comestibles courantes et de quelques espèces utiles. Ces résultats sont en accord avec de nombreuses autres études en Afrique tropicale Eyi Ndong *et al.* (2011), Teke *et al.* (2018) et Yorou *et al.* (2017).

Cette étude souligne l'importance de reconnaître et de valoriser les savoirs traditionnels des communautés locales en matière de biodiversité. Ces connaissances ne sont pas seulement précieuses pour les communautés elles-mêmes, mais elles peuvent également fournir des informations importantes pour la science moderne et les efforts de conservation. En intégrant ces connaissances traditionnelles dans la recherche et la gestion des ressources naturelles, on peut favoriser des approches plus durables et plus respectueuses des cultures locales.

#### **6.1.2. Variabilité des connaissances selon le niveau d'éducation**

a) L'éducation influence également la reconnaissance des champignons comestibles, les individus moins éduqués ayant tendance à en identifier davantage. Cela pourrait refléter une dépendance plus directe aux ressources naturelles ou une transmission culturelle plus marquée des connaissances relatives à la subsistance dans des contextes moins académiques. Cette dépendance nécessite une connaissance pratique et détaillée des espèces locales, y compris des champignons. D'après l'étude, cela peut être attribué à plusieurs facteurs :

b) Transmission culturelle : les connaissances sur les champignons sont souvent transmises à travers des méthodes traditionnelles, comme l'apprentissage oral ou la

démonstration pratique. Ces méthodes de transmission sont particulièrement fortes dans les communautés où l'éducation formelle est moins répandue.

c) L'apprentissage oral est un moyen traditionnel de transmission des connaissances dans de nombreuses cultures. Cette méthode implique le partage de savoirs, de contes, de légendes, et d'informations pratiques de génération en génération. Dans le contexte des champignons, cela peut inclure des connaissances sur les espèces comestibles, les lieux de collecte, les saisons de récolte, et les méthodes de préparation. La démonstration pratique est une autre méthode importante de transmission des savoirs. Elle permet une compréhension directe et tangible des techniques de collecte, d'identification, et de préparation des champignons. Cette approche est souvent plus efficace pour transmettre des compétences pratiques et des connaissances tacites.

d) L'éducation formelle peut parfois éloigner les individus des savoirs traditionnels, notamment dans la reconnaissance et l'utilisation des ressources naturelles. L'accent mis sur les connaissances académiques peut réduire l'exposition et l'intérêt pour les connaissances traditionnelles, y compris la mycologie dans un des pays en voie de développement. Cette dynamique souligne l'importance d'intégrer les connaissances traditionnelles et académiques. L'éducation formelle pourrait bénéficier d'inclure des enseignements sur les connaissances locales et traditionnelles, en particulier en ce qui concerne les ressources naturelles et leur utilisation durable. Il est essentiel de préserver les savoirs traditionnels, car ils représentent non seulement un patrimoine culturel mais aussi une source précieuse d'informations écologiques et biologiques. Encourager et faciliter la transmission de ces connaissances peut jouer un rôle important dans la conservation de la biodiversité.

La reconnaissance des champignons comestibles et d'autres savoirs écologiques traditionnels est une facette importante de la culture et de la subsistance dans de nombreuses communautés, et souligne la valeur des approches éducatives diversifiées qui embrassent à la fois les connaissances académiques et traditionnelles.

### **6.1.3. Variabilité des connaissances selon les sexes**

Cette étude a montré que les femmes jouent un rôle central dans la collecte des champignons comestibles. Elles possèdent souvent une connaissance approfondie des espèces comestibles, de leur localisation, de leur saisonnalité et de leur préparation. Cette expertise est généralement transmise de génération en génération, marquant le rôle des femmes dans la préservation et la transmission des savoirs traditionnels liés aux champignons. La reconnaissance de l'expertise des femmes dans le domaine de la mycologie est importante pour les efforts de conservation et de développement durable (Teke *et al.*, 2018).

Cependant, certains hommes ont rapporté qu'ils ont ramassé des champignons quand ils sont arrivés accidentellement à travers eux sur leurs terres agricoles ou dans la forêt. Cette observation souligne un aspect intéressant de la relation entre les populations locales et les champignons. Le fait que certains hommes signalent ramasser des champignons de manière opportuniste, c'est-à-dire lorsqu'ils les trouvent accidentellement sur leurs terres agricoles ou dans la forêt, révèle que la collecte n'est pas toujours une activité planifiée ou spécialement dédiée, mais peut faire partie intégrante des routines quotidiennes, comme le travail agricole ou d'autres activités forestières. Et aussi qu'ils sont capables de reconnaître les champignons comestibles ou utiles même lorsqu'ils ne les cherchent pas activement.

### **6.1.4. Variabilité des connaissances selon les activités**

Le fait que la récolte de champignons soit une activité régulière au sein de cette population souligne son importance dans la vie quotidienne. La cueillette de champignons peut être une pratique enracinée dans la culture locale, souvent guidée par des connaissances traditionnelles et une compréhension de l'environnement naturel. Bien que l'étude ait identifié quatre types d'activités principales, cela n'empêche pas la récolte régulière de champignons par cette population. Les cultivateurs sont suggérés dans l'étude étant plus proche de us\_ALIM\_oui, ce qui montre que les cultivateurs sont plus susceptibles d'utiliser les champignons à des fins alimentaires. Les cultivateurs, étant en contact étroit avec la terre, ont une compréhension pratique des champignons, notamment de leur rôle dans l'écosystème et de leur utilité comme ressource alimentaire. Ils peuvent reconnaître les espèces comestibles, comprendre les conditions de croissance des champignons, et savoir quand et où les récolter. La reconnaissance du rôle des champignons dans l'écosystème par les cultivateurs est significative. Les champignons jouent des rôles essentiels dans la décomposition de la matière

organique, la fertilisation du sol, et dans les relations symbiotiques avec les plantes, ce qui peut influencer directement les pratiques agricoles. L'interaction quotidienne des cultivateurs avec leur environnement leur donne une perspective unique sur l'utilisation durable des ressources naturelles, y compris les champignons. Cette interaction continue peut aussi contribuer à une transmission efficace du savoir traditionnel lié à l'utilisation des champignons.

Ces résultats renforcent l'idée que la conservation des savoirs traditionnels sur les champignons est capitale, non seulement pour la biodiversité et la sécurité alimentaire, mais aussi pour la culture et l'identité des communautés.

### **6.1.5. Variabilité entre les villages étudiés**

#### **a) Connaissances et pratiques**

La variabilité dans l'utilisation et la connaissance des champignons entre différents villages ou groupes ethniques révèle la diversité des connaissances environnementales et culturelles. Chaque communauté peut avoir développé des méthodes uniques de collecte, de préparation, et d'utilisation des champignons, basées sur leur environnement local et leur histoire culturelle. Certaines communautés peuvent privilégier des zones spécifiques pour la cueillette, tandis que d'autres pourraient avoir des techniques particulières pour identifier et récolter les champignons. Cette diversité se manifeste de plusieurs manières :

#### **b) Méthodes de collecte**

Chaque communauté peut avoir ses propres méthodes pour récolter les champignons, influencées par des facteurs tels que la géographie locale, la biodiversité, et les traditions.

#### **c) Préparation culinaire**

La manière dont les champignons sont préparés et cuisinés varie grandement d'une culture à l'autre. Les recettes et les méthodes de préparation peuvent refléter des préférences gustatives locales, des considérations nutritionnelles, ou même des croyances culturelles.

#### **d) Usages traditionnels et médicinaux**

Les utilisations traditionnelles des champignons s'étendent au-delà de la cuisine. Dans certaines cultures, les champignons peuvent être utilisés à des fins médicinales, spirituelles, ou pour d'autres pratiques traditionnelles.

### **e) Croyances et tabous**

Les croyances culturelles, y compris les tabous associés à certains types de champignons, peuvent influencer la façon dont ils sont perçus et utilisés dans différentes communautés.

### **f) Transmission des connaissances**

La façon dont les connaissances sur les champignons sont transmises au sein des communautés peut également varier. Certaines peuvent avoir des méthodes formelles de transmission du savoir, tandis que d'autres peuvent s'appuyer sur des récits oraux ou des pratiques familiales.

### **g) Adaptation à l'environnement**

Les méthodes de collecte et d'utilisation des champignons peuvent aussi évoluer en réponse aux changements environnementaux, soulignant la capacité d'adaptation des communautés locales.

L'étude de cette variabilité offre une fenêtre sur la façon dont les différentes communautés interagissent avec leur environnement naturel et comment elles intègrent les ressources naturelles dans leur culture et leur quotidien. Cela souligne également l'importance de préserver ces connaissances traditionnelles, qui représentent non seulement un patrimoine culturel, mais aussi une source d'informations précieuse pour la science moderne, en particulier dans les domaines de la biodiversité, de l'écologie et de la conservation.

## **6.2. Influence des interactions culturelles**

L'exemple des Mbaty et des Ngbaka illustre comment la proximité et les interactions entre différents groupes ethniques peuvent influencer et enrichir mutuellement leurs connaissances et pratiques mycologiques. Ce partage de connaissances peut être le résultat d'échanges culturels, de mariages mixtes, ou d'autres formes d'interaction sociale.

Les études comparatives menées au Bénin et au Niger montrent que des facteurs tels que la durée d'installation dans une région et les traditions culturelles influencent significativement la reconnaissance et l'utilisation des champignons. Par exemple, les groupes ethniques qui vivent dans une région depuis des générations peuvent avoir développé une connaissance plus approfondie des espèces locales de champignons par rapport à ceux qui se sont installés plus récemment.

Outre la durée d'installation et les échanges culturels, d'autres facteurs peuvent influencer la connaissance des champignons, comme le climat, la biodiversité de la région, les pratiques agricoles, les croyances religieuses ou spirituelles, et les dynamiques socio-économiques.

Comprendre ces diverses connaissances et pratiques est essentiel pour la conservation des champignons et la gestion durable des ressources naturelles. De plus, cela offre des opportunités riches pour la recherche en ethnomycologie et en écologie.

Cette approche globale peut contribuer à des stratégies de conservation plus efficaces et culturellement respectueuses. Pour les communautés rurales comme les Mbatu, les champignons comestibles jouent un rôle essentiel dans l'alimentation. Ils fournissent non seulement une source importante de nutriments mais peuvent aussi diversifier le régime alimentaire. L'échange de savoir-faire entre les communautés Mbatu et les Pygmées Aka concernant les champignons comestibles illustre comment les connaissances et les pratiques peuvent être partagées et enrichies à travers les interactions culturelles (Kouagou *et al.*, 2016). Cette collaboration peut augmenter la variété des champignons consommés et améliorer les techniques de collecte et de préparation. L'augmentation de la variété des champignons consommés peut entraîner une compétition accrue pour ces ressources (Eyi Ndong *et al.*, 2011), surtout dans les zones où la biomasse fongique est limitée. Cela peut réduire la quantité disponible pour la récolte et nécessite une gestion attentive pour assurer la durabilité de la ressource.

Malgré la compétition pour les ressources, les champignons représentent une ressource économique vitale. Ils offrent des opportunités de revenus et d'emplois, en particulier pour les femmes, qui jouent souvent un rôle central dans la collecte et la commercialisation des champignons. La dépendance à ces ressources souligne la nécessité d'une gestion durable des champignons comestibles. Les communautés doivent trouver un équilibre entre l'utilisation des ressources pour leurs besoins immédiats et la préservation de ces écosystèmes pour les générations futures.

Ces résultats mettent en évidence le rôle complexe des champignons comestibles dans les communautés rurales, où ils sont à la fois une source alimentaire vitale, un moyen de subsistance économique, et un sujet de partage culturel et de compétition. Une approche intégrée qui reconnaît ces multiples facettes est essentielle pour la conservation des champignons et le développement durable des communautés qui en dépendent.

### 6.3. Intoxication par les champignons

Il est intéressant de noter que dans notre étude ethnomycologique, aucun cas de mycétisme mortel n'a été rapporté lors des entretiens. Cela peut indiquer une connaissance et une compétence importante de la part des communautés locales en ce qui concerne la distinction entre les champignons comestibles et toxiques. Néanmoins, la présence de cas d'intoxications non mortelles montre que le risque de mycétisme, c'est-à-dire d'empoisonnement par les champignons, demeure une préoccupation.

Il est également captivant que les populations aient mentionné le "mosso kodo" (*Clitocybe venenata*) comme le plus ancien cas de mycétisme parmi les habitants (Heim, 1966). Cela fait référence à un cas spécifique bien connu dans la communauté ou à une espèce particulière de champignons connue pour causer des intoxications. L'analyse de cas historiques comme le "mosso kodo" peut révéler des pratiques traditionnelles de cueillette, d'identification, et de consommation de champignons. Cela peut inclure des méthodes de distinction entre les espèces comestibles et toxiques, ainsi que des stratégies de prévention des intoxications. Ces cas offrent un aperçu de la manière dont les connaissances sur les champignons sont transmises au sein des communautés. Ils peuvent montrer comment les expériences passées influencent les pratiques actuelles et la transmission des savoirs de génération en génération. L'étude de tels cas peut également aider à comprendre comment les connaissances locales en matière de mycologie ont évolué au fil du temps. Cela peut inclure des changements dans les pratiques de cueillette et de consommation, ainsi que dans les croyances et les attitudes envers certains champignons.

Comprendre les cas historiques de mycétisme permet de mieux saisir les pratiques de gestion des risques associés à la consommation de champignons. Cela peut aider à développer des stratégies plus efficaces pour éviter les intoxications dans le futur. La connaissance de ces cas historiques peut être utilisée pour éduquer et sensibiliser les communautés actuelles aux risques potentiels associés aux champignons, en s'appuyant sur des exemples concrets et pertinents.

Mais certains symptômes décrits par les populations : douleurs à l'estomac, hallucinations, gastro-entérite sont typiques des réactions à l'ingestion de certaines espèces de champignons toxiques. Ces symptômes peuvent varier considérablement en fonction du type de champignon consommé et de la quantité ingérée. Par exemple, certains champignons

peuvent causer des symptômes gastro-intestinaux, tandis que d'autres peuvent avoir des effets neurologiques, tels que des hallucinations.

L'absence de cas mortels rapportés pourrait être due à une transmission efficace des connaissances sur les champignons dans ces communautés, permettant aux gens de reconnaître et d'éviter les espèces dangereuses. Cependant, il est également possible que certains cas mortels n'aient pas été rapportés ou reconnus comme étant dus à des champignons. Cela souligne l'importance de poursuivre les recherches et l'éducation sur la sécurité des champignons, en particulier dans les régions où la cueillette et la consommation de champignons sauvages sont courantes.

Par exemple, la population a rapporté que la consommation de *Volvariella* et de *Coprinus* avec de l'alcool rendait la personne incontrôlée ou dans un état désagréable. Les champignons de ce genre ne sont pas connus pour causer des hallucinations.

Cependant, le terme "hallucinations" n'est généralement pas associé à ces genres de champignons. Les hallucinations sont généralement associées à des champignons psychotropes, comme ceux du genre "Psilocybe", qui contiennent des composés psychoactifs comme la psilocybine.

#### - *Volvariella*

La plupart des espèces de *Volvariella* sont considérées comme comestibles, comme *Volvariella volvacea* (champignon de paille). Il n'y a pas de documentation spécifique suggérant que la consommation de champignons *Volvariella* avec de l'alcool provoque des hallucinations ou d'autres effets indésirables, au-delà des réactions normales possibles à l'alcool ou aux champignons eux-mêmes. Cependant, comme avec tous les champignons, il existe un risque de réactions allergiques ou de problèmes gastro-intestinaux, surtout si la personne a une sensibilité particulière ou si le champignon est consommé en mauvais état.

#### - *Coprinopsis*

Certains *Coprinopsis* (en particulier *Coprinopsis atramentaria*, anciennement *Coprinus atramentarius*), peuvent causer le syndrome *coprinien* s'ils sont consommés avec de l'alcool. Ce syndrome n'est pas une hallucination, mais plutôt une réaction physiologique désagréable.

Les symptômes incluent des rougeurs au visage, des palpitations, une diminution de la pression artérielle, et des nausées. Cette réaction est due à une substance contenue dans le champignon qui interfère avec le métabolisme de l'alcool, entraînant une accumulation d'acétaldéhyde, un métabolite de l'alcool, dans le sang.

Ces symptômes sont temporaires et disparaissent une fois que le champignon et l'alcool sont éliminés du système.

Il est important de noter que la consommation de champignons sauvages doit être faite avec une extrême prudence. La confusion entre espèces comestibles et toxiques est courante et peut entraîner des conséquences graves.

### **III- 7. Conclusion ethnomycologique**

L'étude menée dans les communes de Boukoko et Mbaïki nous a permis d'identifier plusieurs espèces de champignons sauvages, parmi lesquelles figurent certaines espèces comestibles, d'autres non comestibles et encore d'autres aux vertus médicinales. En effet, les différents groupes ethniques détiennent des connaissances ethnomycologiques considérables qu'il est impératif de valoriser à tout prix. Ces connaissances varient d'un groupe ethnique à l'autre, ce qui signifie que chaque groupe ethnique possède probablement un savoir mycologique qui lui est propre, et donc des connaissances spécifiques et uniques. Tout ce savoir est transmis de manière orale de génération en génération. Cependant, étant donné que chaque nouvelle génération s'urbanise de plus en plus, la conservation de ces connaissances devient difficile, toujours partielle et incertaine. Il est évident que cette forme de préservation des connaissances n'est durable que pour les peuples autarciques et peu touchés par l'exode rural.

De plus, nos résultats indiquent que la diversité des espèces comestibles est plus élevée que celle des espèces médicinales dans la commune de Boukoko, et que ces différentes espèces ne sont pas utilisées de la même manière par les groupes ethniques. Ces résultats confirment donc les hypothèses que nous avons formulées au début de notre étude.

## **Partie IV : Discussion générale et perspective**

---

## **4.1. Bilan de l'expérience**

La République Centrafricaine (RCA) présente des défis uniques pour la recherche scientifique et la conservation de la biodiversité en raison de son environnement naturel et de son contexte sociopolitique. Voici les principales difficultés rencontrées :

### **a) Climat tropical humide et précipitations abondantes**

Le climat tropical humide de la RCA engendre des conditions météorologiques imprévisibles, notamment des pluies torrentielles, qui compliquent les déplacements et les études de terrain, particulièrement durant les mois d'août à octobre.

### **b) Zones reculées et accès difficile**

Une grande partie de la biodiversité en RCA se trouve dans des zones difficiles d'accès. Les infrastructures de transport limitées rendent les déplacements longs et compliqués, nécessitant parfois des moyens de transport alternatifs tels que les vélos, et des marches sur plusieurs kilomètres.

### **c) Conflits et problèmes de sécurité**

Certaines régions de la RCA sont affectées par des conflits et des problèmes de sécurité, comme ce fut le cas à Mbaïki en 2021. Cela représente un danger pour les équipes sur le terrain et restreint l'accès à certaines zones.

### **d) Diversité des écosystèmes et défis spécifiques**

La RCA est riche en divers écosystèmes (forêts tropicales, savanes, zones humides), chacun présentant des défis d'accès et de logistique. Travailler dans ces environnements nécessite des compétences particulières et une grande sensibilité pour minimiser l'impact sur la biodiversité.

Pour relever ces défis, les équipes doivent souvent :

- S'appuyer sur des compétences locales et développer des partenariats avec des organisations locales et gouvernementales.
- Mettre en place des plans de logistique solides.

- Utiliser la technologie, comme les systèmes de navigation GPS, des séchoirs électriques pour faciliter la collecte de données et la conservation de ces champignons.

Ces mesures sont essentielles pour garantir la sécurité des équipes, la réussite des missions de recherche et de conservation, et pour minimiser l'impact sur les écosystèmes étudiés.

#### **4.2. Collaborations entre états**

Les collaborations entre les pays d'Afrique centrale pour la conservation de la biodiversité sont essentielles compte tenu de la nature transfrontalière de nombreux écosystèmes de la région. Nous allons vous donner un aperçu des collaborations en cours et des besoins potentiels pour renforcer ces efforts.

- a) **Les collaborations entre universités et autres institutions en Afrique centrale** jouent un rôle crucial dans la conservation de la biodiversité. La collaboration en matière de recherche est essentielle. Par exemple, le projet SEP N°304 sur la contribution à l'étude taxonomique et phylogénique des champignons du Cameroun et de la République Centrafricaine, potentiel alimentaire, industriel et pharmacologique dont le coordonnateur était le Professeur Claude Mossebo de l'Université de Yaoundé au Cameroun , une convention pour l'étude des macromycètes dans la sous-région (Cameroun , Gabon, RD Congo et RCA en partenariat avec l'Université Catholique de Louvain (UCL) en Belgique avec Docteur Cony Decock, le Jardin Botanique National de Meise en Belgique avec Docteur Jérôme Degreef a illustré l'importance des partenariats universitaires pour approfondir la compréhension scientifique des macromycètes en Afrique de 2010.
- b) **Une collaboration entre l'Université de Dschang au Cameroun et l'Université de Bangui en République Centrafricaine** illustre parfaitement l'impact positif que peuvent avoir de telles initiatives. Cette collaboration a permis non seulement de mettre en lumière la diversité des champignons en RCA, mais aussi de valoriser l'ethnomycologie. L'importance de cette approche réside dans la reconnaissance et la documentation des savoirs traditionnels liés aux champignons, qui sont souvent négligés dans les études scientifiques conventionnelles. La publication résultant de ce travail est un exemple significatif de la manière dont la recherche locale peut contribuer au corpus global de

connaissances en mycologie. Elle souligne également l'importance de la publication scientifique pour partager les découvertes et les avancées, ce qui est remarquable pour le développement de la science en Afrique : Kouagou *et al.* (2016) « Diversité et ethnomycologie des champignons sauvages utilisés dans la préfecture de la Lobaye en République Centrafricaine ».

- c) **La présente étude représente une collaboration significative entre les universités de Lille et de Bangui**, facilitées par le gouvernement français en République Centrafricaine (RCA). Cette coopération est axée sur l'avancement des connaissances dans le domaine de la mycologie, l'étude des champignons, en RCA. Cela a impliqué des échanges d'expertise, des recherches conjointes, et même le partage de ressources et d'équipements entre les institutions universitaires. Ce genre de collaboration internationale est souvent essentiel pour approfondir la compréhension scientifique dans des domaines spécifiques et pour favoriser les avancées technologiques et académiques
- d) **Collaboration entre les organismes FAO et l'université** : Le Projet GCP/RAF/441/GER de la FAO intitulé « Renforcement de la sécurité alimentaire en Afrique Centrale à travers la gestion durable des produits forestiers non ligneux » (NWFP) vise la réduction de la pauvreté et la gestion durable des NWFP en Afrique centrale en général et au Gabon, en République du Congo, au Cameroun et en RCA m'a permis de réaliser une enquête ethnomycologique à Bangui et ses environs en 2011.
- e) **La collaboration entre les États en Afrique** pour promouvoir la mycologie est effectivement une idée prometteuse. Le manque de spécialistes mycologues en Afrique souligne l'importance de créer un réseau dédié à cette discipline. Ce réseau pourrait favoriser les échanges d'expertise, la formation de nouveaux spécialistes, et la conduite de recherches collaboratives.

En ce qui concerne la situation spécifique de la République Centrafricaine (RCA), il est vrai que la mycologie, étant souvent reléguée au second plan dans le domaine de la botanique, peut ne pas recevoir l'attention et les ressources nécessaires. Un réseau des jeunes étudiants de mycologie pourrait donc jouer un rôle majeur en valorisant cette discipline, en offrant des formations spécialisées, et en encourageant la recherche et la publication dans ce domaine. Un tel réseau pourrait également travailler à la sensibilisation et à l'éducation du public sur l'importance des champignons dans les écosystèmes, ainsi que sur leur potentiel en termes de santé, d'agriculture, et de biotechnologie. La collaboration transfrontalière pourrait également

aider à résoudre les problèmes liés à la biodiversité et à la conservation des espèces de champignons indigènes.

Cela dit, la mise en place d'un tel réseau nécessite des efforts concertés tant au niveau local qu'international, impliquant des gouvernements, des institutions académiques, et des organisations non gouvernementales. Il est essentiel de promouvoir des politiques et des financements qui soutiennent la recherche et l'éducation en mycologie pour réaliser pleinement le potentiel de cette science en Afrique.

#### **4.3. Besoins et moyens à mettre en œuvre pour des projets similaires**

Pour réussir des projets de conservation de la diversité des macromycètes en République Centrafricaine (RCA), plusieurs ressources et moyens doivent être mis en œuvre :

##### **a) Financement**

- Soutien financier pour couvrir les coûts de recherche, de terrain, d'analyse de données, et de publication.
- Financement pour la formation et le développement des compétences locales.
- Investissements pour la création et le maintien d'infrastructures adaptées, comme des laboratoires et des bases de données.

##### **b) Personnel qualifié**

- Recrutement de chercheurs et de spécialistes en mycologie, écologie, et conservation.
- Formation et renforcement des capacités du personnel local, incluant des guides, des assistants de recherche, et des conservateurs.
- Collaboration avec des universités, des instituts de recherche, et des experts internationaux pour partager des connaissances et des compétences.

##### **c) Équipements et technologies**

- Acquisition de matériel de terrain robuste et adapté aux conditions tropicales.
- Utilisation de technologies avancées, comme le GPS, et des systèmes de cartographie pour la collecte et l'analyse de données.
- Mise en place de laboratoires bien équipés pour l'analyse des échantillons.

**d) Collaborations et partenariats**

- Établissement de partenariats avec des organisations gouvernementales, non gouvernementales, et internationales pour le partage de ressources et d'expertises.
- Collaboration avec les communautés locales pour intégrer la connaissance traditionnelle et promouvoir la participation communautaire dans les projets de conservation.

**e) Planification et gestion de projets**

- Développement de plans de projet détaillés incluant des objectifs clairs, des méthodologies, et des calendriers.
- Mise en place de systèmes de suivi et d'évaluation pour mesurer l'efficacité des actions entreprises.

**f) Sensibilisation et éducation**

- Programmes de sensibilisation pour informer le public sur l'importance de la conservation des macromycètes.
- Éducation environnementale dans les écoles et les communautés pour renforcer la prise de conscience et l'engagement envers la conservation. Il est vital de renforcer les capacités des acteurs locaux, y compris les gardes forestiers, les chercheurs et les communautés locales. La formation en mycologie, par exemple, est un domaine spécifique qui nécessite plus d'attention.

Ces ressources et moyens sont essentiels pour aborder les défis spécifiques à la conservation des macromycètes en RCA, en tenant compte des conditions environnementales, des défis logistiques et de la nécessité d'une approche inclusive et durable.

#### **4.4. Enjeux scientifiques, économiques, sociétaux**

La conservation de la diversité des macromycètes en République Centrafricaine (RCA) présente des enjeux significatifs à plusieurs niveaux :

**a) Enjeux scientifiques**

- Contribution à la connaissance globale : la recherche dans les divers écosystèmes de la RCA, tels que les forêts tropicales, les savanes et les zones humides, enrichit la compréhension scientifique de la biodiversité mondiale des macromycètes.

- Recherche sur les espèces endémiques et menacées : l'étude des macromycètes, notamment des espèces endémiques et menacées, est importante pour comprendre leur écologie, leurs besoins spécifiques et les menaces pesant sur eux.

#### **b) Implications économiques**

- Tourisme écologique : la biodiversité unique de la RCA, y compris son mycoflore, offre un potentiel significatif pour le tourisme écologique, créant des opportunités économiques pour les communautés locales.
- Soutien aux industries dépendantes de la nature : la conservation des écosystèmes soutient des secteurs tels que l'agriculture, essentiels à l'économie locale et nationale.

#### **c) Aspects sociétaux**

- Impact sur les communautés locales : les communautés locales dépendent souvent des ressources naturelles pour leur subsistance, culture et traditions. La conservation doit donc tenir compte de leurs besoins et modes de vie.
- Participation communautaire : l'implication des communautés locales dans la gestion de la biodiversité favorise l'adhésion aux efforts de conservation et peut apporter des bénéfices socio-économiques.
- Éducation environnementale : sensibiliser les populations locales à l'importance des champignons et de la biodiversité en général encourage des comportements écoresponsables et soutient la coexistence harmonieuse entre l'homme et la nature.

La diversité et la conservation des macromycètes en RCA sont indispensables non seulement pour la recherche scientifique, mais aussi pour le développement économique et le bien-être social. Ces efforts de conservation doivent équilibrer la préservation de l'environnement avec les besoins et le bien-être des communautés locales, assurant ainsi un avenir durable pour la région.

#### **4.5. Attentes de la communauté scientifique, des politiques (économie), des populations**

La recherche sur la biodiversité des champignons en République Centrafricaine (RCA) doit répondre aux attentes de différents groupes, chacun avec ses propres perspectives et besoins :

##### **a) Attentes de la communauté scientifique**

- Compréhension des espèces et écosystèmes : les scientifiques attendent une meilleure connaissance des espèces endémiques et des écosystèmes uniques de la RCA.
- Contribution à la recherche mondiale : les mycologues aspirent à enrichir la recherche globale en biodiversité en partageant leurs découvertes et en collaborant avec des chercheurs internationaux.
- Priorités de conservation : identification des espèces et zones nécessitant une protection urgente pour établir des priorités de conservation.

##### **b) Attentes des décideurs politiques**

- Équilibre entre conservation et développement économique : les politiques attendent que la recherche propose des moyens d'exploiter les ressources naturelles de manière durable.
- Gestion des aires protégées : besoin de données et recommandations pour une gestion efficace des aires protégées et des ressources naturelles.

##### **c) Attentes et préoccupations des populations locales**

- Bénéfices économiques : espoir que les projets de conservation génèrent des emplois, notamment dans le tourisme écologique.
- Impact sur les moyens de subsistance : crainte que la conservation affecte négativement les pratiques traditionnelles comme la chasse, la récolte et la pêche.
- Participation et consultation : attente d'être impliquées dans les décisions de conservation, assurant que leurs préoccupations soient prises en compte.
- Accès aux ressources naturelles : souhait d'un accès continu aux ressources naturelles pour leur alimentation et subsistance.
- Éducation environnementale : désir d'accroître la compréhension de l'importance de la conservation.

Pour répondre efficacement à ces diverses attentes, la recherche en RCA doit adopter une approche holistique, intégrant la conservation, le développement économique durable, et la

participation active des parties prenantes locales. Il est important de trouver un équilibre entre la préservation de la biodiversité et les besoins humains, en tenant compte de la diversité des perspectives et des besoins des différents groupes impliqués.

## Conclusion

Le présent travail représente une contribution significative à l'étude de la biodiversité des champignons en République Centrafricaine. Nous avons entrepris une démarche d'identification morphologique approfondie des différentes espèces que nous avons récolté, en utilisant des clés d'identification appropriées. Cette démarche a été complétée par une caractérisation moléculaire et phylogénétique de quelques espèces, ce qui a permis d'apporter une dimension précise à notre compréhension de la diversité fongique dans la région.

Une des réalisations importantes de ce travail réside dans l'enrichissement d'un herbier de référence grâce aux échantillons que nous avons collectés. Cette collection d'échantillons devient une ressource précieuse pour les futures recherches et constitue une base solide pour les études taxonomiques et écologiques à venir sur les champignons de la RCA.

De plus, ce travail a également permis d'actualiser les connaissances sur les champignons en République Centrafricaine. Il est essentiel de maintenir une compréhension précise de la biodiversité fongique dans le pays, car cela a des implications directes pour la conservation, la gestion des ressources naturelles, et même la sécurité alimentaire, compte tenu des champignons comestibles que nous avons identifiés au cours de notre étude ethnomycologique.

Dans une perspective plus large, ce travail devrait conduire à l'ouverture et à la mise à jour des bases de données nationales sur les champignons de la RCA. Cela pourrait servir de fondement à l'élaboration d'une liste exhaustive des champignons présents dans le pays, ce qui serait une ressource essentielle pour la communauté scientifique, les gestionnaires de l'environnement et les décideurs. En résumé, ce travail représente une contribution significative à la connaissance et à la préservation de la biodiversité fongique en République Centrafricaine. Conscients que notre étude ne peut certainement pas aborder tous les aspects de ce sujet, nous espérons que d'autres travaux pourront explorer cette question sous d'autres angles, par exemple en améliorant le maintien de ces connaissances et en les préservant de manière plus durable. L'une des perspectives importantes de cette étude est d'approfondir l'identification des champignons en utilisant des études moléculaires pour confirmer leur identification. Bien que l'identification morphologique soit une première étape, elle peut parfois être limitée, notamment pour des espèces complexes ou peu connues. Les études moléculaires, telles que le séquençage de l'ADN, peuvent fournir une confirmation plus précise de l'identité des champignons.

De plus, une autre perspective prometteuse est de poursuivre des études sur la relation champignon-plante, en particulier la mycorhization, avec des essences forestières. Cette interaction symbiotique entre les champignons et les plantes est essentielle pour la nutrition des plantes, la santé des écosystèmes forestiers et la croissance des arbres. Comprendre comment les champignons mycorhiziens interagissent avec les essences forestières spécifiques dans la région peut avoir des implications majeures pour la gestion forestière durable et la restauration des écosystèmes.

Une autre perspective importante serait de continuer l'étude des champignons comestibles dans cette localité. Les champignons comestibles jouent un rôle essentiel dans l'alimentation de nombreuses communautés, et leur collecte peut être une source importante de subsistance pour les populations locales. Il existe une grande variété de champignons comestibles dans une région donnée, et certains d'entre eux peuvent ne pas avoir été identifiés au préalable. La découverte de nouvelles espèces comestibles peut élargir les options alimentaires locales.

## Références bibliographiques

Aïgnon H. L., Jabeen S., Naseer A., Yorou N. S., & Ryberg M. (2021). Three new species of *Inosperma* (Agaricales, Inocybaceae) from Tropical Africa. *MycKeys* 77: 97–116.

Aïgnon, H. L., Fan, Y. G., De Kesel, A., Bahram, M., Ryberg, M., & Yorou, N. S. (2023). A new species of *Inosperma*, and first record of *I. afromelliolens* (Inocybaceae, Fungi) from West Africa. *Plos ONE*, 18(10) : 1-19

Ankogui-Mpoko, G.-F. (2002). Sociétés rurales, territoires et gestion de l'espace en RCA. La difficile intégration de l'élevage et de l'agriculture au nord-est de Bambari. Bordeaux : Université Michel de Montaigne-Bordeaux III, thèse de doctorat de géographie, 393 p

Bâ, A. M., McGuire, K. L., & Diedhiou, A. G. (2016). Diversity and Abundance of Ectomycorrhizal Associations in Rain Forests of Cameroon under Different Disturbance Regimes. In *Ectomycorrhizal Symbioses in Tropical and Neotropical Forests*, pp. 43-64.

Bâ, A., Duponnois, R., Diabaté, M., & Dreyfus, B. (2011). Les champignons ectomycorhiziens des arbres forestiers en Afrique de l'Ouest : méthodes d'étude, diversité, écologie, utilisation en foresterie et comestibilité. Institute of Research for Development, Montpellier, 264 p.

Bahuchet, S. (1978). Les contraintes écologiques en forêt tropicale humide : l'exemple des Pygmées Aka de la Lobaye (Centrafrique). *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, 25(4), 257-285.

Bahuchet, S. (1985). Les pygmées Aka et la forêt Centrafricaine. Selaf (Ethnoscience1), Paris, France, 640 pp.

Bakayoko, A., & Koné, D. (2019). Phytogeographical and sociolinguistical patterns of the diversity, distribution, and uses of wild mushrooms in Côte d'Ivoire, West Africa. *Ethnic Groups*, 10, 11.

Barat, H. (1966). Notes de phytopathologie gabonaise. *L'Agronomie Tropicale. Série 3, Agronomie Générale. Etudes Scientifiques*, 21 (12) : 1415-1420.

Bastos, C., Liberal, Â., Moldão, M., Catarino, L., & Barros, L. (2023). Ethnomycological prospect of wild edible and medicinal mushrooms from Central and Southern Africa—A review. *Food frontiers*, 4(2), 549-575.

Batubenga, R., Lukoki, F. L., Iteku, J. B., Kanika, D. K., Kinyano, E., Mwambay, G. N. B., & Dibaluka, S. M. (2021). Ethnomycological study of macromycetes used by the population of Mont-Ngafula, in Kinshasa, Democratic Republic of the Congo. *Open Access Research Journal of Science and Technology*, 2(1), 1–4

Beeli, M. (1926). Contribution nouvelle à l'étude de la Flore mycologique du Congo. *Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique/Bulletin van de Koninklijke Belgische Botanische Vereniging*, 58(2), 203-216.

Beeli, M. (1936). Contribution à l'étude de la Flore mycologique du Congo. *Bulletin du Jardin botanique de l'Etat à Bruxelles*, 14, 83-91.

Beeli, M. (1927). Contribution à l'étude de la flore mycologique du Congo : II. *Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique/Bulletin van de Koninklijke Belgische Botanische Vereniging*, 59(2), 101-112.

Beeli, M. (1928). Contribution al étude de la Flore mycologique du congo. *Bulletin Du Jardin Botanique de l'Etat à Bruxelles*, 14, 83–91.

Beina, D. (2011). Diversité floristique de la forêt dense semi-décidue de Mbaïki, République Centrafricaine: Etude expérimentale de l'impact des deux types d'intervention sylvicole. Thèse de doctorat, Université de Picardie Jules Verne. 226 p.

Boa, E. R. (2002). How do local people make use of wild edible fungi? Personal narratives from Malawi. Edible mycorrhizal mushrooms and their cultivation. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Edible Mycorrhizal Mushrooms*, Christchurch, New Zealand, 3–6 July 2001. Edited by I.R. Hall,

Boa, E. R. (2004). Wild edible fungi: a global overview of their use and importance to people. *Food and Agriculture Organization of the United Nations* 17, 1-145.

Boa, E. R. (2006). *Champignons comestibles sauvages : vue d'ensemble sur leurs utilisations et leur importance pour les populations* (Vol. 17). Food & Agriculture Org. (17) 1-155p

Boidin, J. (1966 a). Basidiomycètes Corticiaceae de la République Centrafricaine. 1.– Le Genre *Gloeocystidiellum* Donk. *Cahiers de la Maboké*, 4, 5-17.

Boidin, J. (1966 b). Basidiomycètes Auriscalpiaceae de la République Centrafricaine. *Cahiers de la Maboké*, 4, 18-25.

Boidin, J. (1966 c). Basidiomycetes Podoscyphaceae de la République Centrafricaine. *Cahiers de la Maboke*, 4, 94-109.

Boidin, J. (1970). Basidiomycètes Corticiaceae de la République Centrafricaine. II. Les genres *Botryobasidium* et *Candelabrochaete* nov. gen. *Cahiers de la Maboké*, 8, 17-25.

Boidin, J., & Lanquetin, P. (1971). Basidiomycètes Corticiaceae de la République Centrafricaine. III. Le genre *Hypochnicium* Eriksson. *Cahiers de La Maboké* 9(2) : 89–93

Boidin, J., & Lanquetin, P. (1974). *Peniophora* (Subg. *Duportella*) *Kuehneri* et *Halimi novae* sp: réflexions sur les genres *Peniophora* et *Duportella*.

Boidin, J., & Lanquetin, P. (1983). Two new species of *Peniophora* without clamp-connexions. *Transactions of the British Mycological Society*, 81(2), 279-284.

Boni, S., & Yorou, N. S. (2015). Diversité et variabilité inter-ethniques dans la consommation de champignons sauvages de la région de N'Dali au Bénin. *Tropicultura*, 33(4), 266-276.

Boulvert, Y. (1983). Carte pédologique de la République Centrafricaine à 1 : 1 000 000. Notice explicative, 100. ORSTOM, Paris, 133 p.

Boulvert, Y. (1986). Carte phytogéographique de la République Centrafricaine (feuille OUEST- feuille EST) à 1 : 1 000 000. Collection Notice explicative, 104. ORSTOM, Paris, 138 p.

Boulvert, Y. (1987). Carte Oro-hydrographique de la République Centrafricaine. ORSTOM, Paris. 1-118 p

Boulvert, Y. (1995). *Documents phytogéographiques sur les savanes Centrafricaines*. ORSTOM éditions. 137 p

Boulvert, Y. (1996). *Etude géomorphologique de la République Centrafricaine : carte à 1/1 000 000 en deux feuilles Ouest et Est*. ORSTOM éditions. 258 p.

Bourlière, F. (1974). Flore illustrée des champignons d'Afrique centrale. —Bruxelles et Meise, Jardin Botanique National de Belgique, 1972-1974. *Revue d'Écologie (La Terre et La Vie)*, 28(4), 615-615.

Brown, M. (2019). Yi ethnomycology: Wild mushroom knowledge and use in Yunnan, China. *Journal of Ethnobiology*, 39(1), 131-149.

Buyck, B. (1994) : UBWOBA. Les champignons comestibles de l'Ouest du Burundi. *Publ. Agricole* 34, 1-123.

Buyck, B. & Nzigidahera, B. (1995). Ethnomycological notes from western Burundi. *Belgian Journal of Botany*, 128(2), 131-138.

Buyck, B., Thoen, D., & Watling, R. (1996). Ectomycorrhizal fungi of the Guinea–Congo region. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, Section B: Biological Sciences*, 104, 313-333.

Cailleux, R. (1968). Champignons stercoraux de République Centrafricaine. I- *Lacunospora stercoria* nov. sp. (3fig.). *Cahier de la Maboké* 6 (2), 91-98.

Cailleux, R. (1969 a). Champignons stercoraux de République Centrafricaine. II- Deux curieux *Podospora*. *Cahier de la Maboké* 7(1), 5-14.

Cailleux, R. (1969 b). Champignons stercoraux de la République Centrafricaine. III- *Podospora* nouveaux (8 pl). *Cahier de la Maboké* 7(2), 87 - 102.

Cailleux, R. (1970). Champignons stercoraux de la République Centrafricaine. *Tripterospora* (4 pl). *Cahier de la Maboké* 8(1), 5- 16.

Cailleux, R. (1971). Recherches sur la mycoflore coprophile centrafricaine. Les genres *Sordaria*, *Gelasinospora*, *Bombardia*. *Bull. Soc. Mycol. France*, 87, 461-567.

Chen, J. J., Cui, B. K., Zhou, L. W., Korhonen, K. & Dai, Y. C. (2015). Phylogeny, divergence time estimation, and biogeography of the genus *Heterobasidion* (Basidiomycota, Russulales). *Fungal Diversity*, 71, 185-200.

Chen, J. J., Yuan, R. M., Feng, J. M., Zhang, Q., Huang, J. X., Fu, G., ... & Dong, Q. F. (2015). Conductive Lewis base matrix to recover the missing link of Li<sub>2</sub>S<sub>8</sub> during the sulfur redox cycle in Li–S battery. *Chemistry of materials*, 27(6), 2048-2055.

Codjia, J. E. I., Wang, P. M., Ryberg, M., Yorou, N. S., & Yang, Z. L. (2022). *Amanita* sect. *Phalloideae*: two interesting non-lethal species from West Africa. *Mycological Progress*, 21(3), 39.

Codjia, J. E., & Yorou, N. S. (2014). Ethnicity and gender variability in the diversity, recognition and exploitation of Wild Useful Fungi in Pobè region (Benin, West Africa). *Journal of Applied Biosciences*, 78, 6729-6742.

Corrales, A., Henkel, T. W., & Smith, M. E. (2018). Ectomycorrhizal associations in the tropics—biogeography, diversity patterns and ecosystem roles. *New Phytologist*, 220(4), 1076-1091.

Corrales, A., Koch, R. A., Vasco-Palacios, A. M., Smith, M. E., Ge, Z. W., & Henkel, T. W. (2022). Diversity and distribution of tropical ectomycorrhizal fungi. *Mycologia*, 114(6), 919-933.

Dai, Y. C. & Zhou, L. W. (2013). Taxonomy and phylogeny of wood-inhabiting hydroid species in Russulales: two new genera, three new species and two new combinations. *Mycologia*, 105(3), 636-649.

De Kesel, A., Codjia, J. C., & Yorou, N. S. (2002). Guide des champignons comestibles du Bénin. Jardin Botanique National de Belgique et CECODI. 255 p.

De Kesel, A., Kasongo, B., & Degreef, J. (2017). Champignons comestibles du Haut-Katanga. (RD Congo) *AbcTaxa*, 17, 1-290.

De Kesel, A., & Malaisse, F. (2010). Edible wild food fungi. In: Malaisse F. How to live and survive in Zambezi open forest (Miombo ecoregion). Presses Agronomiques de Gembloux : p. 41- 56.

Decock, C., & Mossebo, D. C. (2002). Studies in *Perenniporia* (Basidiomycetes, Polyporaceae): African taxa III. The new species *Perenniporia djaensis* and some records of *Perenniporia* for the Dja biosphere reserve, Cameroon. *Systematics and Geography of Plants*, 72(1-2), 55-62.

Decock, C., & Ryvarden, L. (2020). Aphyllophorales of Africa 41. Some polypores from Gabon. *Synop Fung*, 42, 5-15.

Degreef, J., & Eyi Ndong, H. (2007). *Gerronema hungo*, a comb. nov. for a poorly known central African edible mushroom. *Cryptogamie mycologie*, 28(3), 171-176.

Degreef, J., Demuynck, L., Dibaluka, S., Diansambu, I., Kasongo, B., Mukandera, A., Nzigidahera, B., Yorou, S.N., & De Kesel, A. (2016a). African mycodiversity: a huge potential for mushroom trade and industry. In: Baars & Sonnenberg (Eds). Science and cultivation of edible fungi. *International Society of Mushroom Science*. pp.371-376.

Degreef, J., Demuynck, L., Mukandera, A., Nyirandayambeja, G., Nzigidahera, B., & De Kesel, A. (2016b). Wild edible mushrooms, a valuable resource for food security and rural development in Burundi and Rwanda. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* (20)4: 1-12.

Degreef, J., Kasongo, B., Niyongabo, E., & De Kesel, A. (2020). Edible mushrooms, a vulnerable ecosystem service from african miombo woodlands. *Biotechnol Agron Soc Environ* 24: 70-80.

Degreef, J., Malaisse, F., Rammeloo, J., & Baudart, É. (1997). A nutritional and ecological approach. *Biotechnology, agronomy, society and environment*, 1(3), 221-231.

Dejene, T., Oria-de-Rueda, J. A., & Martín-Pinto, P. (2017). Wild mushrooms in Ethiopia: A review and synthesis for future perspective. *Forest Systems*, 26(1): 2-7.

Dimitrova, T. (2021). Ethnomycological research in the field of wild mushrooms and medicinal plants. *Acta Scientifica Naturalis*, 8(3), 67-83.

Djasbe, M. D., Elian, H. D. B. E., Diop, T. A., & Ndoumou, D. O. (2022). Diversity of Arbuscular mycorrhizal fungi in the three agroecological zones of the Central African Republic. *African Journal of Biotechnology*, 21(1), 26-34.

Douanla-Meli, C., & Langer, E. (2003). A new species of *Lignosus* (Polyporaceae) from Cameroon. *Mycotaxon*, 86, 389-394.

Douanla-Meli, C., Ryvarde, L., & Langer, E. (2007). Studies of tropical African pore fungi (Basidiomycota, Aphyllophorales) : three new species from Cameroon. *Nova Hedwigia*, 84(3-4), 409-420.

Ducouso, M., Bâ, A. M., & Thoen, D. (2003). Les champignons ectomycorrhiziens des forêts naturelles et des plantations d'Afrique de l'Ouest : une source de champignons comestibles. *Bois et Forêts Des Tropiques*, 275 (1), 51-63.

Ebika, S. T. N., Codjia, J. E., Yorou, N. S., & Attibayeba, A. (2018). Les champignons sauvages comestibles et connaissances endogènes des peuples autochtones Mbènzèlè et Ngombe de la République du Congo. *Journal of Applied Biosciences*, 126, 12675-12685.

Elian, H. D. B., Touckia, G. I., Djamndo, D. M., Ngalambo, E., Ngonda, C., Gueret, E., & Goudidenango, E. B. (2022). Effect of arbuscular mycorrhizal fungi on the growth and development of maize (*Zea mays* L.) grown in Bangui (Central African Republic) under controlled conditions. *African Journal of Agricultural Research*, 18(2), 89-94.

Eyi Ndong, H. C., Njouonkou, A. L., & Codjia, J. T. C. (2017). Contribution à la connaissance des champignons médicinaux du Gabon. Identification et importance locale. *Bulletin de la Société Mycologique de France*, 133(1-2), 159-176.

Eyi Ndong, H. C. (2009). Etude des champignons de la forêt dense humide consommés par les populations du Nord du Gabon. Université libre de Bruxelles, Faculté des Sciences – Sciences biologiques, Bruxelles. 271p.

Eyi Ndong, H. C., Orango-Bourdette, J. O., Iwangou, G., & Engonga, L. C. O. (2021). A study of the therapeutic potential of *Lentinus squarrosulus* (Agaricomycetes) from Gabon. *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 23(4): 39-45

Eyi Ndong, H.C., Degreef, J., & De Kesel, A. (2011). Champignons comestibles des forêts denses d'Afrique centrale. Taxonomie et identification, *ABC Taxa* 10, 1784-1291.

Eyssartier, G., & Buyck, B. (1999). Contribution à un inventaire mycologique de Madagascar. 3. *Cryptogamie Mycologie*, 20(1), 11-16.

Falah, S., Sari, N. M., & Hidayat, A. (2018). Decolorization of remazol Brilliant blue R by laccase of newly isolated *Leiotrametes flavida* strain ZUL62 from Bangka heath forest, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 19(2), 583-589.

COMIFAC (2008). Directives sous-régionales relatives à la gestion durable des produits forestiers non ligneux d'origine végétale en Afrique centrale. GCP/RAF/398/GER Renforcement de la sécurité alimentaire en Afrique Centrale à travers la gestion et l'utilisation durable des Produits Forestiers Non Ligneux. Yaounde 24 p.

Gazal, N. (2023). Développement d'un matériau de construction isolant à base de mycélium (Doctoral dissertation, Toulouse 3).

Ghobad-Nejhad, M. (2009). A new species and new combinations in the corticioid genus *Gloiothele* (Basidiomycota). *Mycotaxon*, 110(1), 261-270.

Gilbertson, R. L., & Ryvarden, L. (1987). North American Polypores Vol. 2. *Megasporoporia-Wrightoporia*. Oslo, Fungiflora, pp. 437-885.

Gourlet-Fleury S., Beina D., Fayolle A., Ouédraogo D-Y., Mortier F., Bénédet F., Closset-Kopp D. & Decocq G. (2013). Silvicultural disturbance has little impact tree species diversity in a Central African moist forest. *Forest Ecology and Management* 304: 322-332.

Gourlet-Fleury S., Fayolle A., Freycon, V. & Mortier, F. (2010). Compte-rendu de mission en République Centrafricaine et en République du Congo 10/02/2010 au 26/02/2010. Accessible en ligne : [agritrop.cirad.fr](http://agritrop.cirad.fr) (consultation mars 2024)

Gryzenhout, M., Jefwa, J. M., & Yorou, N. S. (2012). The status of mycology in Africa: A document to promote awareness. *IMA fungus*, 3(1), 99-102.

Gryzenhout, M., Roets, F., & Villiers, R. D. (2010). Fungal conservation in Africa. *Mycologia Balcanica*, 7(1), 53-58.

Guissou, K. M. (2005). Inventaire des macromycètes du Burkina Faso : ethnomycologie, valeurs nutritionnelle et thérapeutique de quelques espèces. Doctoral dissertation, Thèse de doctorat unique en sciences biologiques, 185 p.

Guissou, K. M., Sanon, E., Sankara, P. H., & Guinko, S. (2014 a). La mycothérapie au Burkina Faso : État des lieux et perspectives. *Journal of Applied Biosciences*, 79, 6896-6908.

Guissou, M. L., Guelly, A. K., & Lamèga, D. (2014 b). Biodiversity and sustainable use of wild edible fungi in the sudanian centre of endemism: a plea for valorisation. *Ectomycorrhizal symbioses in tropical and neotropical forests*, 241, 242-277

Hama, O., Ibrahim, D., Baragé, M., Alhou, B., Daniëls, P. P., & Infante, F. (2012). Utilisations de quelques espèces de Macromycètes dans la pharmacopée traditionnelle au Niger occidental (Afrique de l'Ouest). *Journal of Applied Biosciences*, 57, 4159-4167.

Härkönen M., Buyck B., Saarimäki T., & Mwasumbi L., (1993) Tanzanian mushrooms and their uses 1. *Russula, Karstenia* 33, 11-50.

Härkönen, M., Niemelä, T., & Mwasumbi, L. (2003). *Tanzanian mushrooms. Edible, harmful and other fungi*. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Kasvimuseo (Finnish Museum of Natural History, Botanical Museum).

Härkönen, M., Niemelä, T., Mbindo, K., Kotiranta, H., & Pearce, G. D. (2015). *Zambian mushrooms and mycology*. Finnish Museum of Natural History (Botany Unit), University of Helsinki.

Härkönen, M., Saarimäki, T., & Mwasumbi, L. (1994). Tanzanian mushrooms and their uses 4. Some reddish edible and poisonous *Amanita* species. *Karstenia*, 34, 47-60.

Hawksworth, D. L., & Lücking, R. (2017). Fungal diversity revisited: 2.2 to 3.8 million species. *Microbiology spectrum*, 5(4), 1-17.

Heim, R. (1963a). Les *Termitomyces* de la République Centrafricaine. *Cahier de la Maboké*, 1(2), 20-26.

Heim, R. (1963b). La nomenclature mycologique des Lissongos (2 pl, photo). *Cahier de la Maboké* 1(2), 77- 85.

Heim, R. (1964). Champignons consommés par les Pygmées de la République Centrafricaine. (10 fig.). *Cahier de la Maboké* 2(2), 93-104.

Heim, R. (1966). Etude mycologie Centrafricaine. I –le Mosso kodo, réputé mortel et son sosie (6 fig.). *Cahier de la Maboké* 4(2) :85-93.

Heim, R. (1967 a). Les agarics à hyménium tubulé de la République Centrafricaine. (Ière série) (15 fig.). *Cahier de la Maboké* 5(1), 5-22.

Heim, R. (1967 b). Etude de mycologie Centrafricaine. (IIème série) (3 fig.). *Cahier de la Maboké* 5(2), 57- 62.

Heim, R. (1967 c). Etude de mycologie Centrafricaine. II –la grande coulemelle d’Afrique équatoriale : *Leucocoprinus africanus* Heim, nov. sp. (1 pl). *Cahier de la Maboké* 5(2), 63-66.

Heim, R. (1967 d). Note sur cinq timbres concernant les champignons de la République Centrafricaine. (1 fig.). *Cahier de la Maboké* 5(2), 67 -69.

Heim, R. (1969 a). Etude de mycologie Centrafricaine. III –la coulemelle à bulbe, tranchant d’Afrique centrale *Leucocoprinus abruptibulbus* Heim = *Macrolepiota abruptibulbus*. (3 fig.). *Cahier de la Maboké* 7(2), 15-20.

Heim, R. (1969 b). Etude de mycologie Centrafricaine. Le Tricholome géant d’Afrique centrale *Tricholoma lobayensis* nov. sp. (3 fig.). *Cahier de la maboké* 7(2), 77 -81

Heim, R. (1969 c). Etude de mycologie Centrafricaine. V -Un genre nouveau Leucosporé à spores gibbeuses. (2 fig.). *Cahier de la Maboké* 7(2), 83-85

Heim, R. (1971). Etude de mycologie Centrafricaine.VI- Présence du genre *Pseudofavolus* Patouillard en Afrique Centrale (3 pl. phot., 2 fig.). *Cahier de la Maboké* 9(1), 39-51.

Heim, R. (1955). Les lactaires d'Afrique intertropicale (Congo Belge et Afrique noire française). *Bulletin du Jardin botanique de l'Etat, Bruxelles*, 4 : 83-97, pl. 13-15.

Hennebert, G.L. (1994). *Aspects of African Mycology*. Louvain-la-Neuve: International Mycological Association.

Julich, W., & Stalpers, J. A. (1980). *The resupinate non-poroid Aphylophorales of the temperate northern hemisphere*. North-Holland Publishing Company.

Justo, A., & Hibbett, D. S. (2011). Phylogenetic classification of *Trametes* (Basidiomycota, Polyporales) based on a five–marker dataset. *Taxon*, 60(6), 1567-1583.

J Kerchaches J-L Paudrat, L Stéphan et F Stoullig-Marin. (2008). « Ngbaka, Ngbandi et Ngombe », in *L'Art africain*, Citadelles & Mazenod, Paris, (édition revue et augmentée), p. 547-548

J-B Bacquart (2010), *L'Art tribal d'Afrique noire*, Thames & Hudson, (éd. Originale en anglais 1998), p. 136-137 (ISBN 978-2878113549)

Kamou H. (2012). Diversité des macromycètes comestibles de Fazao (Préfecture de Sotouboua), Mémoire DEA, Laboratoire de Botanique et Ecologie Végétale ; Univ. Lomé. 86 p.

Kashiki, B. K. W. N., De Kesel, A., Mukala, E. K., Bostoen, K., & Degreeef, J. (2021). Edible Fungi Consumed by the Lamba and Bemba People of Haut-Katanga (DR Congo). *European Journal of Agriculture and Food Sciences*, 3(3), 41-46.

Kendrick, B. (1979). The whole fungus. The sexual-asexual synthesis Vols 1 & 2. National Museum of natural sciences, Calgary, 793 p.

Khan, R. S., & Krug, J. C. (1989). New records of the *Sordariaceae* from East Africa. *Mycologia*, 81(6), 862-869.

Khan, R. S., & Krug, J. C. (1994). A synopsis of the coprophilous Ascomycetes of East Africa. In *Proceedings of the XIII Plenary Meeting AETFAT (eds JH Seyani, AC Chikuni). Malawi*, pp. 755-772.

Kinge T R., Apiseh Apalah, N., Mue Nji, T., Neh Acha, A., & Mathias Mih, A. (2017). Species richness and traditional knowledge of macrofungi (mushrooms) in the awing forest reserve and communities, Northwest Region, Cameroon. *Journal of Mycology*, 2017 :1–9.

Kinge, T. R., Nji, T. M., Ndam, L. M., & Mih, A. M. (2014). Mushroom research, production and marketing in Cameroon: A review. *Journal Issues ISSN*, 2350(1588), 1579-1585.

Kissanga, R., Liberal, Â., Diniz, I., Rodrigues, A. S., Baptista-Ferreira, J. L., Batista, D., & Catarino, L. (2022). Biochemical and molecular profiling of wild edible mushrooms from Huila, Angola. *Foods*, 11(20), 3240.

Koné, N. G. A., Soro, B., Vanié-Léabo, L. P. L., Konaté, S., Bakayoko, A., & Koné, D. (2018). Diversity, phenology and distribution of *Termitomyces* species in Côte d'Ivoire. *Mycology*, 9(4), 307-315.

Koni Muluwa, J., Eyi Ndong, H. C., Degreeef, J., & Bostoen, K. A. (2013). Champignons consommés par les Pygmées du Gabon : analyse linguistique des myconymes baka et kóya. *Africana Linguistica*, 19(1), 109-135.

Kouagou, Y. (2012). Contribution à l'inventaire ethnobotanique des champignons comestibles en vue d'un essai de domestication. *Non Wood Forest Product*. 24, 30

Kouagou, Y. R., Tsopmbeng, G. N., & Njouonkou, A. L. (2016). Diversité et ethnomycologie des champignons sauvages utilisés dans la préfecture de la Lobaye en

République Centrafricaine. *Bulletin scientifique sur l'environnement et la biodiversité*, 1, 30-38.

Kpawilina-Namkoïsse, A. (2004). *Dynamiques agraires dans les savanes du centre-ouest de Centrafrique*. PhD dissertation, Université Montpellier 1.

Lamotte, M. (1994). La Biodiversité, enjeu planétaire. *Écologie*, 25(2), 133.

Lücking, R., Truong, B. V., Huong, D. T. T., Le, N. H., Nguyen, Q. D., Nguyen, V. D., & Di Vincenzo, V. (2020). Caveats of fungal barcoding: a case study in *Trametes* lat.(Basidiomycota: Polyporales) in Vietnam reveals multiple issues with mislabelled reference sequences and calls for third-party annotations. *Willdenowia*, 50(3), 383-403.

Makambila, C. (1986). Une nouvelle maladie de la baselle (*Basella* sp.) au Congo. *L'Agronomie tropicale*, 41(1), 69-74.

Makambila, C., & Bakala, L. (1986). Les pourridiés à *Armillaria* sp., *Sphaerostilbe repens* B. et Br. et *Phaeolus manihotis* Heim sur le manioc (*Maniholt esculenta* Crantz). *L'Agronomie tropicale*, 41(3-4), 258-264.

Malaisse, F. (1997). Se nourrir en forêt claire africaine. Approche écologique et nutritionnelle. In Nature Sciences Société ; CTA Editions:Gembloux, Belgium,; Volume 88, p. 1007.

Malaisse, F. (2010). How to live and survive in Zambezian open forest (Miombo ecoregion). Presses agronomiques de Gembloux, 422p

Malaisse, F., De Kesel, A., N'gasse, G., & Lognay, G. (2008). Diversité des champignons consommés par les pygmées Bofi de la Lobaye (République Centrafricaine). *Geo-Eco-Trop*, 32, 1-8.

Malik, A. R., Wani, A. H., Bhat, M. Y., & Parveen, S. (2017). Ethnomycological knowledge of some wild mushrooms of northern districts of Jammu and Kashmir, India. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research* 10(9), 399-405.

Mangala, P. M. (1999). Evaluation des ressources forestières ligneuses dans la République Centrafricaine. Programme de partenariat CE-FAO (1998–2002), 24 p.

Mao He. Q., Zhao, R. L., Liu, D. M., Denchev, T. T., Begerow, D., Yurkov, A., & Hyde, K. D. (2022). Species diversity of Basidiomycota. *Fungal diversity*, 114(1), 281-325.

Meswaet, Y., Mangelsdorff, R., Yorou, N. S., & Piepenbring, M. (2021). Unravelling unexplored diversity of cercosporoid fungi (Mycosphaerellaceae, Mycosphaerellales, Ascomycota) in tropical Africa. *MycKeys*, 81, 69.

Mighell, K. S., Henkel, T. W., Koch, R. A., Chin, M. L., Brann, M. A., & Aime, M. C. (2021). Amanita in the Guineo-Congolian rainforest: Epitypes and new species from the Dja biosphere reserve, Cameroon. *Mycologia*, 113(1), 168-190.

Milenge Kamalebo, H., & De Kesel, A. (2020). Wild edible ectomycorrhizal fungi: an underutilized food resource from the rainforests of Tshopo province (Democratic Republic of the Congo). *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 16(1), 1-13.

Milenge Kamalebo, H., Degreef, J., Kashiki, B. K. W. N., Mpulusu, S. D., & De Kesel, A. (2021). An insight into research on larger fungi in the Democratic Republic of the Congo: challenges and opportunities. *Geo-Eco-Trop*, 45(3), 417-434.

Milenge Kamalebo, H., Nshimba Seya Wa Malale, H., Masumbuko Ndabaga, C., Degreef, J., & De Kesel, A. (2018). Uses and importance of wild fungi: traditional knowledge from the Tshopo province in the Democratic Republic of the Congo. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 14(1), 1-12.

Milenge Kamalebo, H., Seya Wa Malale, H. N., Masumbuko Ndabaga, C., Nabahungu, L. N., Degreef, J., & De Kesel, A. (2019). Host plants and edaphic factors influence the distribution and diversity of ectomycorrhizal fungal fruiting bodies within rainforests from Tshopo, Democratic Republic of the Congo. *African Journal of Ecology*, 57(2), 247-259.

Mossebo, D. C. (2002). Growth of wood-inhabiting *Lentinus* species from Cameroon in laboratory culture. *Mycologist*, 16(4), 168-171.

Mossebo, D. C. (2005). Contribution à la connaissance de la flore mycologique tropicale : Inventaire, taxonomie et systématique des collections de Basidiomycètes (Macromycètes) du Cameroun et d'Afrique centrale. Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches (HDR), Université de Lille 2, France

Mossebo, D. C., Njouonkou, A. L., Courtecuisse, R., & Akoa, A. (2007). Enzymatic activities and decay characteristics in some wood-rotting Basidiomycetes from Cameroon and determination of the time-dependent activity of syringaldazine in spot tests. *Cryptogamie-Mycologie*, 28(2), 107-122.

Mossebo, D. C., Njouonkou, A. L., Piatek, M., Kengni, B., & Diasbe, M. D. (2009). *Termitomyces striatus* f. *pileatus* f. nov. and f. *brunneus* f. nov. from Cameroon with a key to central African species. *Mycotaxon*, 107(1), 315-329.

Motte E. (1980). Les plantes chez les Pygmées Aka et les Monzombo de la Lobaye (Centrafrique). Paris, Bibliothèque de la SELAF (Société d'études linguistiques et anthropologiques de France) 80-81-82 : 573 p.

Mouchacca, J. (2003). A selection of bibliography on the biodiversity and phytopathology of African fungi (-1994). *Cryptogamie Mycologie*, 24(3), 213-263.

Murrill, W. A. (1907). (Agaricales) Polyporaceae. *North American Flora*, 9, 1-131.

Ndifon, E. M. (2022). A systematic review of biodiversity and conservation of indigenous mushrooms (Basidiomycotina, Ascomycotina) of Central Africa countryside: uses, distribution and checklists. *Research in Ecology*, 4, 56-66.

Ndifon, E. M. (2021). Species diversity and distribution of useful mushrooms (Basidiomycotina, Ascomycotina) in Africa: an effort to advance conservation awareness. *Annals of West University of Timisoara: Series of Biology*, 24(2). 125-134.

Ndifon, E. M. (2023). A Systematic Review of Biodiversity and Conservation of Indigenous Mushrooms (Basidiomycotina, Ascomycotina) of Central Africa Countryside: Uses, Distribution and Checklists. *Research in Ecology*, 4(2), 56-66.

Nérée O. A., Tchunte, A. N. T., & Kuyper, T. W. (2018). Biodiversité des macrochampignons sauvages comestibles de la forêt humide du Sud-Cameroun. *Bois & Forêts Des Tropiques*, 338, 87-99.

Nérée, O. A., Bechem, E. T., Ambroise, Y. M., & Judith, T. (2022). Diversity of Endemic Ectomycorrhizae of Humid Forests of South Cameroon. *Journal of Environmental Science and Engineering*, 10, 1-14.

Nérée, O. A., Tsamo, J. M., Ebenye, C. M., Bâ, A. M., & Kuyper, T. (2014). Diversity and Abundance of Ectomycorrhizal Associations in Rain Forests of Cameroon under Different Disturbance Regimes. *Ectomycorrhizal Symbioses in Tropical and Neotropical Forests*, p 29-39.

Ngom, K., Nakabonge, G., Ssekandi, J., Akowedaho, B. D., & Noba, K. (2022). Ethnomycological Study of Macrofungi from Mpanga Forest in Mpigi District, Central Uganda. *Annual Research & Review in Biology*, 65-89.

Njouonkou, A. L., De Crop, E., Mbenmoun, A. M., Kinge, T. R., Biyé, E. H., & Verbeken, A. (2016). Diversity of edible and medicinal mushrooms used in the Noun Division of the West Region of Cameroon. *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 18(5):387–96.

Njouonkou, A. L., Ekobo, S. A. B., Njayou, F. N., Raspé, O., Moundipa, P. F., & Degreef, J. (2020). Occurrence, use and antioxidant potential of *Termitomyces reticulatus* in Cameroon. *Czech Mycology*, 72(1) 19–32.

Njouonkou, A. L., Njapdounké, G. V., Yumdinguetmun, R., Tsopmbeng, G. N., & Degreef, J. (2021). Étude comparative de la diversité des macrochampignons dans les plantations forestières matures d'eucalyptus et de pins en zone de savanes tropicales à l'Ouest du Cameroun. *Écoscience*, 28(1), 53-65.

Noba, K., Baldé, I., Akowedaho, B. D., Ssekandi, J., Nakabonge, G., & Ngom, K. (2022). Diversité des macrochampignons basidiomycètes de la forêt de Mpanga dans le district de Mpigi, au centre de l'Ouganda. *Annual Research & Review in Biology* 24-56.

Nzigidahera, B. (2007). Ressources biologiques sauvages du Burundi. Etat des connaissances traditionnelles. INECN-CHM, 115

Olou, B. A., Krah, F. S., Piepenbring, M., Yorou, N. S., & Langer, E. (2020). Diversity of *Trametes* (Polyporales, Basidiomycota) in tropical Benin and description of new species *Trametes parvispora*. *MycKeys*, 65, 25.

Olou, B. A., Ordynets, A., & Langer, E. (2019). First new species of *Fulvifomes* (Hymenochaetales, Basidiomycota) from tropical Africa. *Mycological Progress*, 18, 1383-1393.

Osemwegie, O., Okhuoya, J., & Dania, T. (2014). Ethnomycological conspectus of West African mushrooms: an awareness document. *Advances in Microbiology*, 4, 39-54.

Oso, BA. (1975). Mushrooms and the Yoruba people of Nigeria. *Mycologia*; 67 (2):311-319.

Oso, BA. (1977a). Mushrooms in Yoruba Mythology and Medicinal Practices. *Econ Bot.*;31(3) :367-71.

Oso, BA. (1977b). *Pleurotus tuber-regium* from Nigeria. *Mycologia*, 69(2), 271-279.

Ouédraogo, D. Y., Beina, D., Picard, N., Mortier, F., Baya, F., & Gourlet-Fleury, S. (2011). Thinning after selective logging facilitates floristic composition recovery in a tropical rain forest of Central Africa. *Forest ecology and management*, 262(12), 2176-2186.

Outcoumit, A., Touhami, A. O., & Douira, A. (2013). *Schizophyllum commune* (Fr.) Fr., 1921, un Basidiomycète commun à multiples facettes. *Revue Marocaine de Protection des Plantes*, (4) :1-14.

Pegler, D. N. (1977). A preliminary agaric flora of East Africa. *Kew Bull Addit Ser*, 6, 567-569.

Pegler, D. N., & Rayner, R. W. (1969). A contribution to the Agaric flora of Kenya. *Kew Bulletin*, 23(3), 347-412.

Pegler, D. N., Evans, J., & Shah-Smith, D. A. (1998). *Macrolepiota abruptibulba* (Fungi: Agaricaceae), an exotic species found at Kew. *Botanical Journal of Scotland*, 50(2), 191-197.

Piepenbring, M., & Yorou, N. S. (2017). Promoting teaching and research on African fungi by field schools on tropical mycology in Benin. *IMA Fungus*, 8(2), A74-A77.

Piepenbring, M., Lotz-Winter, H. et Hofmann, T. A. (2018). Incitations et défis pour les mycologues sous les tropiques. *Biosystematics and Ecology Series*, 34, 481-514.

Piepenbring, M., Maciá-Vicente, J. G., Codjia, J. E. I., Glatthorn, C., Kirk, P., Meswaet, Y., & Yorou, N. S. (2020). Mapping mycological ignorance—checklists and diversity patterns of fungi known for West Africa. *IMA fungus*, 11(1), 1-22.

Pignal, M. C. (1968). Quelques levures associées à des insectes xylophages de la République Centrafricaine. *Cahiers de la Maboké*, 6, 5-15.

Polycarp, G. A., Shehu, K., Singh, D., Sani, I., & Keta, J. N. (2022). Diversity of wild macrofungi found in Gwandu emirate, Kebbi State, Northwestern Nigeria. *Journal of Advanced Education and Sciences*, 2(4), 67-75.

Quandt, C. A. et Haelewaters, D. (2021). Progrès phylogénétiques chez Leotiomyces, un clade sous-étudié de champignons taxonomiquement et écologiquement diversifiés. *Encyclopédie de mycologie*, 1, 284-294.

Quanten, E. (1997). The polypores (Polyporaceae sl) of Papua New Guinea. *Opera Bot Belg*, 11, 1-352.

Rammeloo J, Walley R. (1993). The edible fungi of South Africa of the Sahara: a literature survey, *Script. Bot. Belg.* 5 :1-62.

Reyes-López, R. C., Montoya, A., Kong, A., Cruz-Campuzano, E. A., & Caballero-Nieto, J. (2020). Folk classification of wild mushrooms from San Isidro Buensuceso, Tlaxcala, Central Mexico. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 16(1), 1-21.

Roulon-Doko, P. (1998). Chasse, cueillette et cultures chez les Gbaya de Centrafrique. L'Harmattan, Paris, France. (540 pp).

Ryvarden, L. (1978). Studies in the Aphyllophorales of Africa 6 Some species from eastern Central Africa. *Bulletin du Jardin botanique national de Belgique*, 79-117.

Ryvarden, L. (1991). Genera of polypores. Nomenclature and taxonomy. *Synopsis Fungorum*, 5: 1–363.

Ryvarden, L. (2016). Neotropical polypores part 3. Polyporaceae, Obba-Wrightporia. *Synopsis Fungorum*, 46: 445-613.

Ryvarden, L., & Johansen, I. (1980). A Preliminary Polypore Flora of East Africa; Fungiflora: Oslo, 636 pp.

Ryvarden, L., Decock, C., Mossebo, D., & Masuka, A. (2022). Poroid fungi of Africa. *Synopsis Fungorum*, 45, 1–271.

Saccas, A. M. (1981). Etude de la flore cryptogamique des caféiers en Afrique Centrale. Institut Français du Café et du Cacao, Paris, France, 522 p.

Sharma, R., Sharma, Y. P., Hashmi, S. A. J., Kumar, S., & Manhas, R. K. (2022). Ethnomycological study of wild edible and medicinal mushrooms in district Jammu, J&K (UT), India. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 18(1), 23.

Sileshi, G. W., Tibuhwa, D. D., & Mlambo, A. (2023). Champignons sauvages comestibles sous-utilisés et leurs services écosystémiques sous-évalués en Afrique. *CABI Agriculture and Bioscience*, 4(1), 1-20.

Sochorová, Z., Carbone, M., Sedlářová, M., Polhorský, A., & Sochor, M. (2022). *Pseudoplectania africana* (Sarcosomataceae, Pezizales), une nouvelle espèce d'Afrique du Sud. *Bothalia-African Biodiversity & Conservation*, 52(1), 1-15.

Soro, B., Koné, N. G. A., Vanié-Léabo, L. P. L., Konaté, S., Bakayoko, A., & Koné, D. (2019). Phytogeographical and sociolinguistical patterns of the diversity, distribution, and uses of wild mushrooms in Côte d'Ivoire, West Africa. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 15, 1-12.

Tedersoo, L., M. Bahram, S. Põlme, U. Kõljalg, N.S. Yorou, R. & Wijesundera, M.E. (2014). Global diversity and geography of soil fungi. *Science*, 346, 6213.

Tedersoo, L., Mikryukov, V., Zizka, A., Bahram, M., Hagh-Doust, N., Anslan, S. & Abarenkov, K. (2022). Global patterns in endemism and vulnerability of soil fungi. *Global Change Biology*, 28(22), 6696-6710.

Teke, N. A., Kinge, T. R., Bechem, E., Nji, T. M., Ndam, L. M., & Mih, A. M. (2018). Ethnomycological study in the kilum-ijim mountain forest, northwest region, cameroon. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 14(1), 1-12.

Tian, X. M., Yu, H. Y., Zhou, L. W., Decock, C., Vlasák, J., & Dai, Y. C. (2013). Phylogeny and taxonomy of the *Inonotus linteus* complex. *Fungal Diversity*, 58, 159-169.

Tibuhwa, D. D., Savić, S., Tibell, L., & Kivaisi, A. K. (2012). *Afrocantharellus* gen. stat. nov. is part of a rich diversity of African Cantharellaceae. *IMA fungus*, 3(1), 25-38.

Torrend, C. (1920). Les Polyporacées du Brésil. I. Polyporacées stipités. *Brotéria Série Botânica*, 18, 121-143.

Tougan, U. P., Yacoubou, Z., Guidime, C. D., Yorou, N. S., & Malaisse, F. (2023). Techno-functional, Nutritional and Sensorial Qualities of Raw, Brined and Dried Mushrooms

(*Pleurotus ostreatus*) Produced on Oil Palm By-Products in Benin. *Asian Food Science Journal*, 22(5), 9-18.

Tran Hoang, A., Favrichon, V., & Maître, H. F. (1991). Dispositifs d'étude de l'évolution de la forêt dense Centrafricaine suivant différentes modalités d'intervention sylvicole. Présentation des principaux résultats après huit années d'expérimentation. Centre Technique Forestier Tropical, Nogent-sur-Marne, 63 p.

Van Dijk, H., Nérée O. A., & Kuyper, T. W. (2003). Knowledge and utilization of edible mushrooms by local populations of the rain forest of South Cameroon. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 32(1), 19-23.

Vande Weghe, J. P. (2004). Forêts d'Afrique Centrale : la nature et l'Homme, Ed. Lannoo, Belgique, 367 p.

Vanos, V. (1988). Preliminary microbial ecological studies in "rio-taste" coffee beans. 12th International Colloquium on the Chemistry of Coffee, ASIC, Montreux, pp. 353-376.

Voiry H., Blanchard P., Diaz E., Gruhn G., Roze O., Courtecuisse R. & Moreau P. A., (2016). Protocole d'inventaire mycologique en forêt tropicale. *Dossiers Forestiers* 29, 1-118.

Walley, R. & Rammeloo, J. (1994). The poisonous and useful fungi of Africa south of the Sahara. *Scripta Bot. Belg.* 10: 1-56.

Walti, S., Khodja, Y., Dumez, S., Chaduli, D., Favel, A., Rahmania, F., & Courtecuisse, R. (2022). *Cellulariella warnieri* (Basidiomycota, Polyporales) and its doubles. *Current Research in Environmental & Applied Mycology*, 12(1), 75-94.

Walti, S., Moreau, P. A., Favel, A., Courtecuisse, R., Haon, M., Navarro, D., & Lesage-Meessen, L. (2012). Molecular phylogeny of *Trametes* and related genera, and description of a new genus *Leiotrametes*. *Fungal Diversity*, 55, 47-64.

Willis, K. J. (2018). State of the world's fungi 2018. Report. Royal Botanic Gardens, Kew, 92 p.

Yian, C. G., & Tiebre, M. S. (2018). *Leucoagaricus cf. americanus*, an edible mushroom species poorly known of forest area of Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 12(1), 501-507.

Yorou, S. N., & De Kesel, A. (2001). Connaissances ethnomycologiques des peuples Nagot du centre du Bénin (Afrique de l'Ouest). *Systematics and Geography of Plants* 71(2), 627-637.

Yorou, S. N., De Kesel, A., Codjia, J. T. C., & Sinsin, B. (2002). Biodiversity of edible mushroom of Benin. In Proceedings of the Symposium-Workshop on Biodiversity in Benin. Abomey-Calavi (Benin) October 30th to November 18<sup>th</sup>, pp. 231-240.

Yorou N.S. & De Kesel A. (2011). Champignons supérieurs. In : Neuenschwander P., Sinsin B. & Goergen G., eds. Protection de la nature en Afrique de l'Ouest : une liste rouge pour le Bénin. Ibadan, Nigeria : IITA, pp. 47-60.

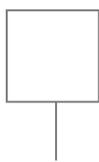
Yorou, N. S., Diabate, M., & Agerer, R. (2012). Phylogenetic placement and anatomical characterisation of two new West African *Tomentella* (Basidiomycota, Fungi) species. *Mycological Progress*, 11, 171-180.

Zhou, L. W., Vlasák, J., Decock, C., Assefa, A., Stenlid, J., Abate, D. & Dai, Y. C. (2016). Global diversity and taxonomy of the *Inonotus linteus* complex (Hymenochaetales, Basidiomycota): *Sanghuangporus* gen. nov., *Tropicoporus excentrodendri* and *T. guanacastensis* gen. et spp. nov. and 17 new combinations. *Fungal Diversity*, 77, 335-347.

Zmitrovich IV, Bondartseva MA, Perevedentseva LG, Myasnikov AG, Kovalenko AE. (2018). The Meruliaceae of Russia. II. *Panus. Turczaninowia* 21, 29–44

Zmitrovich, I. V., & Malysheva, V. F. (2014). Nomenclatural novelties *Cellulariella* gen. nov. *Index Fungorum*, 180, 1.

# **Annexes**



# Annexe 1 : Fiche de description macroscopique

## FICHE DE DESCRIPTION MACROMORPHOLOGIQUE DES CHAMPIGNONS

Herbier N° MBA 19 06\_001 /  
 N° étiquetage floristique  
 Nom de l'espèce : *Cantharellus*  
 Famille :  
 Classe :  
 Ordre :  
 Date et lieu de collection : 09/07/2018 Boukoko  
 Altitude

### I. ECOLOGIE

Substrat	Mousse	Arbre	Humicole	Lignicole	Follicole	Graminicole
			X	X		

### II. CHAPEAU

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Diamètre (cm)	2	4,5	4			
Forme	Convexe puis concave creusé au					
Couleur	orange					
Odeur	agréable					
Marge et bordure	lisse, lobée, mince					
Consistance	ferme et charnue, cassant à l'âge					
Revêtement	lisse					
Autres caractéristiques :	isolé et groupé par endroit					
Flocons	non					
Reste des voiles	non					
Hygrophane	non					

ETUDE ECOLOGIQUE ET TAXONOMIQUE DES MACROMYCETES EN RCA

### III. LAMES ET LAMELLES

Dimensions	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
Longueur (cm)							
Largeur (cm)							
Forme							
Densité	3-11 m de large						
Vue de profil : en coupe							
Arête							
Mode d'insertion	decurrente, lamelles espacées						
Couleur	orange clair, rosâtre						
Autres caractéristiques							

### IV. PIED OU STIPE

Dimensions	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
Longueur (cm)	2	3	2,5				
Largeur (cm)	0,5	0,7	0,5	3			
Forme	Subcylindrique, atténué à la base						
Mode d'insertion							
Couleur	concoloré						
Présence ou non d'un anneau	pas d'anneau						
Autres caractéristiques	plein devenant creux en déchant						

### V. CHAIR

Dimension	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
Epaisseur (cm)	2-4 mm						
Couleur	blanchâtre						
Odeur	agréable						
Saveur	douce						

ETUDE ECOLOGIQUE ET TAXONOMIQUE DES MACROMYCETES EN RCA

## Annexe 2 : Liste des récoltes

Genre (détermination révisée)	Ordre	Famille	Localité	Parcelles	Date	Ecologie	Substrat	Code Herbier
<i>Agaricus</i>	Agaricales	Agaricaceae	Boukoko 1	P13C4	28/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.27
<i>Agrocybe</i>	Cortinariales	Bolbitiaceae	Boukoko 1	P13C4	09/07/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.49
<i>Amanita</i>	Amanitales	Amanitaceae	LOLE	P14C2	13/11/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.109
<i>Amauroderma</i>	Polyporales	Polyporaceae	Boukoko1	P11C3	28/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.52
<i>Amauroderma</i>	Polyporales	Polyporaceae	Boukoko 1	P13C4	09/07/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.58
<i>Auricularia</i>	Auriculariales	Auriculariaceae	Boukoko1	P11C3	22/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.32
<i>Auricularia</i>	Auriculariales	Auriculariaceae	Boukoko1	P11C3	28/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.53
<i>Auricularia</i>	Auriculariales	Auriculariaceae	Boukoko 1	P11C3	23/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.8
<i>Callistoporium</i>	Tricholomatales	Tricholomataceae	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.62
<i>Cantharellus</i>	Cantharellales	Cantharellaceae	Boukoko1	P11C3	28/06/2019	Humicole		MBAB62
<i>Clavaria</i>	Clavariales	Clavariaceae	Boukoko2	P14C3	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.6
<i>Clavaria</i>	Clavariales	Clavariaceae	Boukoko2	P14C3	21/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.12
<i>Clitocybe</i>	Tricholomatales	Tricholomataceae	LOLE	P14C2	13/11/2020	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA20.106
<i>Cookeina</i>	Pezizales	Sarcoscyphaceae	Boukoko 1	P13C4	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.9
<i>Cookeina</i>	Pezizales	Sarcoscyphaceae	Boukoko2	P14C3	21/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.14
<i>Cookeina</i>	Pezizales	Sarcoscyphaceae	Boukoko2	P14C3	21/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.15
<i>Cookeina</i>	Pezizales	Sarcoscyphaceae	Boukoko2	P14C3	21/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.16
<i>Cookeina</i>	Pezizales	Sarcoscyphaceae	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.30
<i>Cookeina</i>	Pezizales	Sarcoscyphaceae	Boukoko 1	P13C3	23/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.18
<i>Cookeina</i>	Pezizales	Sarcoscyphaceae	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.44



<i>Cookeina</i>	Pezizales	Sarcoscyphaceae	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.43
<i>Cookeina</i>	Pezizales	Sarcoscyphaceae	LOLE	P14C2	11/11/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.66
<i>Coprinellus</i>	Agaricales	Psathyrellaceae	LOLE	P14C2	13/11/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.111
<i>Coprinopsis</i>	Agaricales	Psathyrellaceae						
<i>Coriolopsis</i>	Polyporales	Polyporaceae	Boukoko 1	P13C4	20/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.2
<i>Cotylidia</i>	Hymenochaetales	Rickenellaceae	Boukoko 1	P11C3	23/09/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.15
<i>Crepidotus</i>	Cortinariales	Crepidotaceae	Boukoko1	P11C3	22/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.28
<i>Cystoderma</i>	Tricholomatales	Squamanitaceae	Boukoko1	P11C3	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.15
<i>Dentipellicula</i>	Russulales	Hericiaceae	Boukoko 1	P13C3	23/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.20
<i>Earliella</i>	Polyporales	Polyporaceae	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.36
<i>Earliella</i>	Polyporales	Polyporaceae	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.38
<i>Echinoderma</i>	Agaricales	Agaricaceae	LOLE	P14C2	11/11/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.97
<i>Entoloma</i>	Entomatales	Entolomataceae	LOLE	P14C2	11/11/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.71
<i>Entoloma</i>	Entomatales	Entolomataceae	LOLE	P14C2	13/11/2020	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA20.112
<i>Fibroporia</i>	Polyporales	Fibroporiaceae	Boukoko1	P11C3	22/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.40
<i>Fuscoporia</i>	Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	Boukoko 1	P13C3	23/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.23
<i>Ganoderma</i>	Polyporales	Ganodermataceae	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.47
<i>Ganoderma</i>	Polyporales	Polyporaceae	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.39
<i>Ganoderma</i>	Polyporales	Polyporaceae	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.42
<i>Geastrum</i>	Geastrales	Geastraceae	Boukoko 1	P13C4	09/07/2019	Saprotrophe	Bois mort	YK/RCA19.48
<i>Geastrum</i>	Geastrales	Geastraceae	Boukoko 1	P13C4	09/07/2019	Saprotrophe	Bois mort	YK/RCA19.50
<i>Gymnopilus</i>	Cortinariales	Hymenogastraceae	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.63
<i>Gymnopilus</i>	Cortinariales	Cortinariaceae	LOLE	P14C2	13/11/2020	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA20.108
<i>Gymnopus</i>	Tricholomatales	Omphalotaceae	Boukoko2	P14C3	20/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.4
<i>Gymnopus</i>	Tricholomatales	Tricholomataceae	Boukoko2	P14C3	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.9



<i>Gymnopus</i>	Tricholomatales	Omphalotaceae	Boukoko1	P11C3	20/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.23
<i>Gymnopus</i>	Tricholomatales	Omphalotaceae	Boukoko1	P11C3	22/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.42
<i>Gymnopus</i>	Tricholomatales	Omphalotaceae	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.39
<i>Gymnopus</i>	Tricholomatales	Tricholomataceae	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	Sans n°
<i>Gymnopus</i>	Tricholomatales	Tricholomataceae	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Humicole		Sans n°
<i>Gymnopus</i>	Tricholomatales	Omphalotaceae	Boukoko2	P14C3	27/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.2
<i>Gymnopus</i>	Agaricales	Agaricaceae	Boukoko2	P14C3	28/06/2019	Humicole		YK/RCA19.36
<i>Gymnopus</i>	Tricholomatales	Omphalotaceae	Boukoko1	P11C3	28/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.50
<i>Gymnopus</i>	Tricholomatales	Omphalotaceae	Boukoko 1	P11C3	23/09/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.1
<i>Gymnopus</i>	Tricholomatales	Omphalotaceae	Boukoko 1	P11C3	23/09/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.3
<i>Gymnopus</i>	Tricholomatales	Omphalotaceae	Boukoko 1	P11C3	23/09/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.5
<i>Gymnopus</i>	Tricholomatales	Omphalotaceae	Boukoko 1	P13C3	23/09/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.28
<i>Gymnopus</i>	Tricholomatales	Omphalotaceae	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.49
<i>Gymnopus</i>	Tricholomatales	Omphalotaceae	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.52
<i>Gymnopus</i>	Tricholomatales	Omphalotaceae	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.55
<i>Hydropus</i>	Tricholomatales	Mycenaceae	Boukoko 1	P13C4	28/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.26
<i>Hydropus</i>	Tricholomatales	Mycenaceae	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.58
<i>Hydropus</i>	Tricholomatales	Mycenaceae	LOLE	P14C2	11/11/2020	Humicole		YK/RCA20.79
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4				
Indetermine	Polyporales	Polyporaceae	Boukoko 1	P13C4	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.6
Indetermine	Polyporales	Polyporaceae	Boukoko 1	P13C4	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.7
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko1	P11C3	20/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.22
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	20/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.1
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	20/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.3
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.4



Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.5
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.10
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.11
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko2	P14C3	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.5
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko2	P14C3	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.10
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	20/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.12
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	20/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.13
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko1	P11C3	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.5
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko1	P11C3	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.13
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.14
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	20/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.15
Indetermine	Polyporales	Indetermine	Boukoko1	P11C3	22/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.37
Indetermine	Tricholomatales	Indetermine	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.25
Indetermine	Tricholomatales	Indetermine	Boukoko1	P11C3	22/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.30
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko1	P11C3	22/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.39
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko2	P14C3	22/06/2019			YK/RCA19.22
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.29
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Humicole		YK/RCA19.65
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.70
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.71
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.72
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko1	P11C3	22/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.35
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko1	P11C3	22/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.36



Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.34
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.57
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko1	P11C3	28/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.49
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	28/06/2019	Saprotrophe	Bois mort	YK/RCA19.34
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	28/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.38
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	28/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.39
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko2	P14C3	28/06/2019	Humicole	Sol	YK/RCA19.35
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko1	P11C3	28/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.63
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko1	P11C3	28/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.67
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	28/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.23
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	28/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.24
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	28/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.29
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	28/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.33
Indetermine	Polyporales	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	08/07/2019	Saprotrophe	Bois mort	YK/RCA19.42
Indetermine	Polyporales	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	08/07/2019	Saprotrophe	Bois mort	YK/RCA19.43
Indetermine	Polyporales	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	08/07/2019	Saprotrophe	Bois mort	YK/RCA19.45
Indetermine	Tricholomatales	Marasmiaceae	Boukoko 1	P13C4	08/07/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.47
Indetermine	Pezizales	Sarcoscyphaceae	Boukoko1	P11C3	08/07/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.70
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko1	P11C3	08/07/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.72
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	08/07/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.40
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	08/07/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.41
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko2	P14C3	08/07/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.69
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko1	P11C3	08/07/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.68
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko1	P11C3	08/07/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.71
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	09/07/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.57



Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	09/07/2019	Saprotrophe	Bois mort	YK/RCA19.51
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	09/07/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.52
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	09/07/2019	Saprotrophe	Bois mort	YK/RCA19.53
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	09/07/2019	Saprotrophe	Bois mort	YK/RCA19.54
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	09/07/2019	Saprotrophe	Feuilles mortes	YK/RCA19.55
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C4	09/07/2019	Saprotrophe	Feuilles mortes	YK/RCA19.56
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko1	P11C3	09/07/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.73
Indetermine	Cortinariales	Crepidotaceae	Boukoko 1	P13C3	23/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.26
Indetermine	Agaricales	Indetermine	Boukoko 1	P13C3	23/09/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.29
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P11C3	23/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.7
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko 1	P13C3	23/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.16
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.53
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.57
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.64
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.54
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.59
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.37
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.35
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.40
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.41
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.45
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.46
Indetermine	Indetermine	Indetermine	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.48
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	11/11/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.83
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	11/11/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.84



Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	11/11/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.86
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	11/11/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.67
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	11/11/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.88
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C1	11/11/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.89
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	11/11/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.68
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C1	11/11/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.91
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	11/11/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.92
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	11/11/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.93
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	11/11/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.94
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	11/11/2020	Humicole		YK/RCA20.95
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	11/11/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.96
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	11/11/2020	Humicole		YK/RCA20.98
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	11/11/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.99
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	11/11/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.70
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	11/11/2020		Sclérote	YK/RCA20.74
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	11/11/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.75
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	11/11/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.76
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	11/11/2020			YK/RCA20.78
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	11/11/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.80
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	11/11/2020			YK/RCA20.81
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	13/11/2020	Humicole	Bois mort	YK/RCA20.116
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	13/11/2020	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA20.110
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	13/11/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.100
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	13/11/2020	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA20.104
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	13/11/2020	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA20.105



Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	13/11/2020	Humicole	Sol	YK/RCA20.113
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	13/11/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.114
Indetermine	Indetermine	Indetermine	LOLE	P14C2	13/11/2020	Saprotrophe	Feuilles mortes	YK/RCA20.102
<i>Junghuhnia</i>	Polyporales	Steccherinaceae	Boukoko 1	P11C3	23/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.11
<i>Leiotrametes</i>	Polyporales	Polyporaceae	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.34
<i>Lentinellus</i>	Russulales	Lentinellaceae	Boukoko1	P11C3	08/07/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.69
<i>Lentinus</i>	Polyporales	Lentinaceae	Boukoko2	P14C3	28/06/2019	Lignicole	Bois mort	Sans n°
<i>Lentinus</i>	Polyporales	Polyporaceae	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.62
<i>Lepiota</i>	Agaricales	Agaricaceae	Boukoko2	P14C3	20/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.3
<i>Lepiota</i>	Agaricales	Agaricaceae	Boukoko1	P11C3	20/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.24
<i>Lepiota</i>	Agaricales	Agaricaceae	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.31
<i>Lepiota</i>	Agaricales	Agaricaceae	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.32
<i>Lepiota</i>	Agaricales	Agaricaceae	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.33
<i>Lepiota</i>	Agaricales	Agaricaceae	Boukoko2	P14C3	28/06/2019	Humicole	Sol	Sans n°
<i>Lepiota</i>	Agaricales	Agaricaceae	Boukoko2	P14C3	28/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.44
<i>Lepiota</i>	Agaricales	Agaricaceae	Boukoko 1	P13C4	28/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.22
<i>Lepiota</i>	Agaricales	Agaricaceae	Boukoko1	P11C3	28/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.51
<i>Lepiota</i>	Agaricales	Agaricaceae	Boukoko2	P14C3	08/07/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.68
<i>Lepiota</i>	Agaricales	Agaricaceae	LOLE	P14C2	11/11/2020			YK/RCA20.77
<i>Lepiota</i>	Agaricales	Agaricaceae	LOLE	P14C2	13/11/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.107
<i>Lepiota</i>	Agaricales	Agaricaceae	LOLE	P14C2	13/11/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.115
<i>Lepista</i>	Tricholomatales	Tricholomataceae	Boukoko 1	P13C3	23/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.17
<i>Leucoagaricus</i>	Agaricales	Agaricaceae	Boukoko1	P11C3	22/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.41
<i>Leucoagaricus</i>	Agaricales	Agaricaceae	LOLE	P14C2	11/11/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.85
<i>Leucoagaricus</i>	Agaricales	Agaricaceae	LOLE	P14C2	13/11/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.117



<i>Leucocoprinus</i>	Agaricales	Agaricaceae	Boukoko2	P14C3	28/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.43
<i>Leucocoprinus</i>	Agaricales	Agaricaceae	LOLE	P14C2	13/11/2020	Saprotrophe	Feuilles mortes	YK/RCA20.103
<i>Leucopaxillus</i>	Tricholomatales	Tricholomataceae	Boukoko 1	P13C4	28/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.28
<i>Lignosus</i>	Polyporales	Polyporaceae	LOLE	P14C2	11/11/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.73
<i>Lyophyllum</i>	Tricholomatales	Lyophyllaceae	Boukoko 1	P11C3	23/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.13
<i>Lyophyllum</i>	Tricholomatales	Lyophyllaceae	Boukoko 1	P13C3	23/09/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.31
<i>Lyophyllum</i>	Tricholomatales	Lyophyllaceae	LOLE	P14C2	11/11/2020	Symbiotique	Termitière	YK/RCA20.87
<i>Macrolepiota</i>	Agaricales	Agaricaceae	Boukoko2	P14C3	28/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.42
<i>Macrolepiota</i>	Agaricales	Agaricaceae	Boukoko 1	P13C4	28/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.36
<i>Macrolepiota</i>	Agaricales	Agaricaceae	Boukoko 1	P13C3	23/09/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.27
<i>Marasmiellus</i>	Tricholomatales	Omphalotaceae	Boukoko1	P11C3	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.7
<i>Marasmiellus</i>	Tricholomatales	Omphalotaceae	Boukoko2	P14C3	21/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.13
<i>Marasmiellus</i>	Tricholomatales	Omphalotaceae	Boukoko1	P11C3	22/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.27
<i>Marasmiellus</i>	Tricholomatales	Omphalotaceae	Boukoko 1	P13C4	28/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.30
<i>Marasmiellus</i>	Tricholomatales	Omphalotaceae	Boukoko 1	P13C3	23/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.21
<i>Marasmiellus</i>	Tricholomatales	Omphalotaceae	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.56
<i>Marasmius</i>	Tricholomatales	Marasmiaceae	Boukoko1	P11C3	20/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.21
<i>Marasmius</i>	Tricholomatales	Marasmiaceae	Boukoko2	P14C3	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.11
<i>Marasmius</i>	Tricholomatales	Marasmiaceae	Boukoko2	P14C3	20/06/2019	Humicole	Bois mort	YK/RCA19.1
<i>Marasmius</i>	Tricholomatales	Marasmiaceae	Boukoko2	P14C3	20/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.7
<i>Marasmius</i>	Tricholomatales	Marasmiaceae	Boukoko 1	P13C4	20/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.21
<i>Marasmius</i>	Tricholomatales	Marasmiaceae	Boukoko2	P14C3	21/06/2019	Lignicole	Bois mort	
<i>Marasmius</i>	Tricholomatales	Marasmiaceae	Boukoko2	P14C3	21/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	
<i>Marasmius</i>	Tricholomatales	Marasmiaceae	Boukoko1	P11C3	22/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.29
<i>Marasmius</i>	Tricholomatales	Marasmiaceae	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.26



<i>Marasmius</i>	Tricholomatales	Marasmiaceae	Boukoko 1	P13C4	28/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.32
<i>Marasmius</i>	Tricholomatales	Marasmiaceae	Boukoko2	P14C3	28/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.48
<i>Marasmius</i>	Tricholomatales	Marasmiaceae	Boukoko2	P14C3	28/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.40
<i>Marasmius</i>	Tricholomatales	Marasmiaceae	Boukoko 1	P13C4	08/07/2019	Saprotrophe	Bois mort	YK/RCA19.46
<i>Marasmius</i>	Tricholomatales	Marasmiaceae	Boukoko 1	P11C3	23/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.6
<i>Marasmius</i>	Tricholomatales	Marasmiaceae	Boukoko 1	P11C3	23/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.12
<i>Marasmius</i>	Tricholomatales	Marasmiaceae	Boukoko 1	P11C3	23/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.2
<i>Marasmius</i>	Tricholomatales	Marasmiaceae	Boukoko 1	P11C3	23/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.14
<i>Marasmius</i>	Tricholomatales	Marasmiaceae	LOLE	P14C0	11/11/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.90
<i>Microporus</i>	Polyporales	Polyporaceae	Boukoko1	P11C3	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.6
<i>Microporus</i>	Polyporales	Polyporaceae	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.24
<i>Microporus</i>	Polyporales	Polyporaceae	Boukoko 1	P13C3	23/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.24
<i>Micropsalliota</i>	Agaricales	Agaricaceae	Boukoko 1	P13C4	28/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.31
<i>Mucidula</i>	Tricholomatales	Physalariaceae	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.64
<i>Mycena</i>	Tricholomatales	Mycenaceae	Boukoko1	P11C3	20/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.10
<i>Mycena</i>	Tricholomatales	Mycenaceae	Boukoko1	P11C3	28/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.56
<i>Mycena</i>	Tricholomatales	Mycenaceae	Boukoko 1	P13C3	23/09/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.30
<i>Mycena</i>	Tricholomatales	Mycenaceae	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.50
<i>Phillipsia</i>	Pezizales	Sarcoscyphaceae	Boukoko 1	P13C3	23/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.19
<i>Pleurotus</i>	Tricholomatales	Pleurotaceae	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.67
<i>Pluteus</i>	Pluteales	Pluteaceae	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.46
<i>Pluteus</i>	Pluteales	Pluteaceae	Boukoko 1	P11C3	23/09/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.4
<i>Pluteus</i>	Pluteales	Pluteaceae	Boukoko 2	P14C3	24/09/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.32
<i>Polyporus</i>	Polyporales	Polyporaceae	Boukoko2	P14C3	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.8
<i>Polyporus</i>	Polyporales	Polyporaceae	Boukoko1	P11C3	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.8



<i>Polyporus</i>	Polyporales	Polyporaceae	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.27
<i>Polyporus</i>	Polyporales	Polyporaceae	Boukoko1	P11C3	28/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.64
<i>Polyporus</i>	Polyporales	Polyporaceae	Boukoko1	P11C3	28/06/2019	Lignicole		YK/RCA19.61
<i>Polyporus</i>	Polyporales	Polyporaceae	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.47
<i>Psathyrella</i>	Agaricales	Psathyrellaceae	Boukoko1	P11C3	22/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.34
<i>Psathyrella</i>	Agaricales	Psathyrellaceae	Boukoko 1	P13C3	23/09/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.25
<i>Psathyrella</i>	Agaricales	Psathyrellaceae	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.51
<i>Psathyrella</i>	Agaricales	Psathyrellaceae	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.65
<i>Psathyrella</i>	Agaricales	Psathyrellaceae	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.33
<i>Resupinatus</i>	Tricholomatales	Pleurotaceae	Boukoko 1	P11C3	23/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.9
<i>Resupinatus</i>	Tricholomatales	Pleurotaceae	Boukoko 1	P11C3	23/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.10
<i>Rigidoporus</i>	Polyporales	Meripilaceae	Boukoko 1	P13C4	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.8
<i>Rigidoporus</i>	Polyporales	Meripilaceae	Boukoko1	P11C3	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.9
<i>Rugosomyces</i>	Tricholomatales	Lyophyllaceae	Boukoko2	P14C3	28/06/2019	Humicole	Feuilles mortes	YK/RCA19.48
<i>Simocybe</i>	Cortinariales	Tubariaceae	Boukoko1	P11C3	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.11
<i>Singerocybe</i>	Tricholomatales	Tricholomataceae	Boukoko 1	P13C4	28/06/2019	Saprotrophe	Bois mort	YK/RCA19.35
<i>Steccherinum</i>	Polyporales	Meruliaceae	Boukoko1	P11C3	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.14
<i>Stereum</i>	Russulales	Stereaceae	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.19
<i>Termitomyces</i>	Tricholomatales	Lyophyllaceae	Boukoko 2	P13C4	09/07/2019	Symbiotique	Sol	Non conservé
<i>Termitomyces</i>	Tricholomatales	Lyophyllaceae	Boukoko 3	P13C4	09/07/2019	Symbiotique	Termitière	Non conservé
<i>Termitomyces</i>	Tricholomatales	Lyophyllaceae	Boukoko 4	P13C4	09/07/2019	Symbiotique	Sol	Non conservé
<i>Termitomyces</i>	Tricholomatales	Lyophyllaceae	Boukoko1	P11C3	09/07/2019	Symbiotique	Termitière	YK/RCA19.75
<i>Termitomyces</i>	Tricholomatales	Lyophyllaceae	Boukoko1	P11C3	09/07/2019	Symbiotique	Termitière	YK/RCA19.76
<i>Termitomyces</i>	Tricholomatales	Lyophyllaceae	Boukoko1	P11C3	09/07/2019	Symbiotique	Termitière	YK/RCA19.77
<i>Termitomyces</i>	Tricholomatales	Lyophyllaceae	Boukoko1	P11C3	09/07/2019	Symbiotique	Termitière	YK/RCA19.78



<i>Termitomyces</i>	Tricholomatales	Lyophyllaceae	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Symbiotique	Sol	YK/RCA20.60
<i>Termitomyces</i>	Tricholomatales	Lyophyllaceae	Boukoko2	P14C3	24/09/2020	Symbiotique	Termitière	YK/RCA20.61
<i>Termitomyces</i>	Tricholomatales	Lyophyllaceae	LOLE	P14C2	11/11/2020	Symbiotique	Sol	YK/RCA20.82
<i>Trametes</i>	Polyporales	Polyporaceae	Boukoko1	P11C3	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.4
<i>Trametes</i>	Polyporales	Polyporaceae	Boukoko2	P14C3	22/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.28
<i>Trametes</i>	Polyporales	Polyporaceae	Boukoko 1	P13C4	08/07/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.44
<i>Tremella</i>	Tremellales	Tremellaceae	Boukoko1	P11C3	28/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.65
<i>Tremella</i>	Tremellales	Tremellaceae	Boukoko 1	P13C3	23/09/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.22
<i>Tubaria</i>	Cortinariales	Tubariaceae	LOLE	P14C2	11/11/2020	Humicole	Feuillus	YK/RCA20.72
<i>Tubaria</i>	Cortinariales	Tubariaceae	LOLE	P14C2	13/11/2020	Saprotrophe	Feuilles mortes	YK/RCA20.101
<i>Volvariella</i>	Pluteales	Pluteaceae	LOLE	P14C2	11/11/2020	Lignicole	Bois mort	YK/RCA20.69
<i>Xeromphalina</i>	Tricholomatales	Mycenaceae	Boukoko1	P11C3	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.12
<i>Xylaria</i>	Xylariales	Xylariaceae	Boukoko1	P11C3	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.18
<i>Xylaria</i>	Xylariales	Xylariaceae	Boukoko1	P11C3	20/06/2019	Lignicole	Bois mort	YK/RCA19.16



### Annexe 3 : Représentativité des espèces par localité et parcelles

Tableau de contingence analysé pour l'étude écologique de la partie II.3.

1 = présence ; 0 = absence

Taxon	Boukoko1	Boukoko2	Boukoko3	Boukoko4	LOLE	P11C3	P13C3	P13C4	P14C0	P14C1	P14C2	P14C3
<i>Agaricus sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Agrocybe sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Amanita sp.</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Amauroderma sp.1</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Amauroderma sp.2</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Aphylo sp.1</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Aphylo sp.2</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Aphylo sp.3</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ascomycete sp.1</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Auricularia delicata</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Auricularia sp.</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Callistoporium sp.</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cantharellus sp.</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>champignon sp. 10</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>champignon sp. 12</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>champignon sp. 2</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0



<i>champignon sp.1</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>champignon sp.10</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
<i>champignon sp.11</i>	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
<i>champignon sp.12</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
<i>champignon sp.13</i>	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
<i>Champignon sp.14</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
<i>champignon sp.15</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0
<i>Champignon sp.16</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
<i>Champignon sp.17</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
<i>Champignon sp.18</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
<i>champignon sp.19</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
<i>champignon sp2</i>	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
<i>champignon sp.20</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
<i>champignon sp.21</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
<i>Champignon sp.22</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Champignon sp.23</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Champignon sp.24</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Champignon sp.25</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Champignon sp.26</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Champignon sp.27</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Champignon sp.28</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1



<i>Champignon sp.29</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>champignon sp.3</i>	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0
<i>Champignon sp.30</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Champignon sp.31</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Champignon sp.32</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Champignon sp.33</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Champignon sp.34</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Champignon sp.35</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Champignon sp.36</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Champignon sp.37</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Champignon sp.38</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Champignon sp.39</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>champignon sp.4</i>	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
<i>Champignon sp.40</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Champignon sp.41</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Champignon sp.42</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Champignon sp.44</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Champignon sp.45</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Champignon sp.46</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Champignon sp.47</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Champignon sp.48</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0



<i>Champignon sp49</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>champignon sp5</i>	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
<i>Champignon sp50</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>champignon sp6</i>	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
<i>champignon sp7</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
<i>Champignon sp8</i>	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
<i>champignon sp9</i>	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
<i>Clavaria sp</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Clitocybe sp</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Collybia sp</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Collybia sp 13</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Collybia sp 15</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Collybia sp 16</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Collybia sp1</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Collybia sp10</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Collybia sp11</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Collybia sp12</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Collybia sp14</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Collybia sp2</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Collybia sp3</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Collybia sp4</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0



<i>Collybia sp5</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Collybia sp6</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Collybia sp7</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Collybia sp8</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Collybia sp9</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Collyboide2</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cookeina nov</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Cookeina sp4</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Cookeina speciosa</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Cookeina tricholoma</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Coprinellus sp</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Coprinopsis sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coriolopsis sp</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Corticé</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cotylidia sp</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Crepidotus sp</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cystoderma sp</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Dentipellicula sp</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Earliella scabrosa</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Echinoderma sp</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Entoloma sp</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0



<i>Fibroporia sp.</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Fuscoporia sp</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ganoderma sp</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ganoderma sp2</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Geastrum sp1</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Geastrum sp2</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Gymnopilus sp</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Hydropus sp1</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
<i>Hydropus sp2</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Indetermine sp1</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Indetermine sp2</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Indetermine sp3</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Indetermine sp4</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Junghuhnia sp</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Leiotrametes inaequabilis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Leiotrametes sp.</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Lentinellus</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Lentinus sp1</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lepiota sp</i>	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
<i>Lepiota sp</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0



<i>Lepiota sp 1</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lepiota sp2</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lepiota sp3</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lepiota sp4</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lepiota sp5</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lepiota sp6</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lepiota sp7</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Lepiota sp8</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Lepiote jaune</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Lepista sp</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Leucoagaricus sp</i>	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
<i>Leucocoprinus sp1</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Leucocoprinus sp2</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Leucopaxillus sp</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Lignosus sp</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Lyophyllum sp1</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Lyophyllum sp2</i>	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
<i>Macrolepiota sp5</i>	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Macrolepiota sp6</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Marasmiellus sp1</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Marasmiellus sp2</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0



<i>Marasmiellus sp3</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Marasmiellus sp4</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Marasmius sp</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Marasmius sp</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Marasmius sp 10</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Marasmius sp 11</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Marasmius sp1</i>	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Marasmius sp2</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Marasmius sp3</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Marasmius sp4</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Marasmius sp5</i>	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Marasmius sp5</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Marasmius sp6</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Marasmius sp7</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Marasmius sp8</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Microporus nigroglaber</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Microporus sp</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Microporus xanthopus</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Micropsalliota sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Mycena sp</i>	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Mycena sp1</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1



<i>Oudemansiella</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Phillipsia sp.</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pleurote sp</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pleurotus cf</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pluteus sp1</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pluteus sp2</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Polypore</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Polyporus</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Polyporus tenniculus</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Polyporus tenuiculus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Psathyrella sp</i>	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
<i>Psathyrella sp1</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Psathyrella sp2</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Resupinatus sp</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Resupinatus sp1</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Rigidoporus sp.</i>	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Rugosomyces sp</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Sarcoscyphaceae</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Simocybe sp</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Singerocybe sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Steccherinum sp</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0



<i>Termitomyces clypeatus</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Termitomyces letestui</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Termitomyces mammiformis</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Termitomyces microcarpus</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Termitomyces robustus</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Termitomyces schimperi</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Termitomyces sp.</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Termitomyces sp.2</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Termitomyces striatus</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Trametes sp.2</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Tremella sp</i>	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Tubaria sp1</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Tubaria sp2</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Volvariella sp</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Xeromphalina sp</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Xylaria sp.1</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Xylaria sp.2</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Clavaria sp1</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Collyboidel</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1



<i>Cookeina sp</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cookeina sp1</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cookeina sp2</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cookeina sp3</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lentinus sp2</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Marasmius sp .2</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Marasmius sp.4</i>	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Marasmius sp.9</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pluteus sp.</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>polyporoide</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Polyporus sp.</i>	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Stereum sp.</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Trametes sp.1</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>NbEspeces</b>	<b>119</b>	<b>87</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>47</b>	<b>65</b>	<b>16</b>	<b>48</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>45</b>	<b>86</b>





## Annexe 5 : Fiche d'enquête sur les connaissances traditionnelles et usages des macromycètes

### FICHE D'ENQUÊTE SUR LES CONNAISSANCES TRADITIONNELLES ET USAGES DES MACROCHAMPIGNONS

Fiche N°: 10  
 Date de collecte: 18/10/2020  
 Lieu de collection: Bakoto  
 Point GPS:

#### I. Identification de l'enquêté

Nom et Prénom (s) de l'enquêté (e): Eugénie  
 Sexe: F  
 Age: 36 ans  
 Activité: Cultivatrice  
 Niveau d'étude: Primaire  
 Tribu et langue: Nbali  
 Durée d'installation dans le village: native

#### II. Connaissance traditionnelle sur les champignons comestibles

Avez-vous déjà vu ce(s) champignon(s) comestible(s)? Oui  Non   
 Si oui, connaissez-vous son nom vernaculaire? Oui  Non   
 Si oui, nommez: dede, bouan, boua mokala, mbe be, boua kaya, boua paka, nosododo, boua upenge, boua loyi  
 Que signifie ce(s) nom (s)?  
 mbe be: champignon de palme, boua kaya: champignon de bois, boua paka: champignon de bambou, nosododo: champignon blanc

#### III. Usages des champignons comestibles

##### I. Alimentaire

- est-il consommé par toute la famille? Oui  Non   
 - comment le préparez-vous? avec d'autres légumes, avec poisson ou seul  
 - comment le servez-vous? avec des compléments igname, manioc, fava  
 Que faites-vous des restes de champignons récoltés? Vous les jetez , Conservez   
 Comment les conservez-vous? au soleil, au feu, bouillie

#### 2. Médicinal

Espèce	Maladies soignées	Mode préparatoire	substrat	Période de production
sp1	fièvre	cuisine	bois mort	toute l'année
sp2	parasite	de cuisson	maugier	toute l'année
sp3				
sp4				
sp5				
sp6				
spn				

Par rapport aux années antérieures ce(s) champignon(s) sont ils abondants? Oui  Non

Si non pourquoi .....

#### IV. Impact socio-économique

Vendez-vous des champignons récoltés? Oui  Non   
 Si Oui, lesquels? dede, ndankindo, boua kaya, mbe be  
 A quel prix? 100 fr, 200 fr, 300 fr  
 Vivez-vous seulement de la vente des champignons comestibles? Oui  Non

Si Oui, que faites-vous avec l'argent issu de la vente des champignons comestibles? Oui  Non

Si Non, quelle part représente ces revenus de cette vente (%) 30%

#### V. Domestication

Avez-vous une connaissance sur la culture du champignon? Oui  Non   
 Si Oui, avez-vous déjà essayé? Oui  Non   
 Si Oui, quels ont été les résultats? Médiocre  Moyen  Satisfaisant   
 Si médiocre ou moyen, pourquoi? Substrat?  
 Si Non, souhaitez-vous apprendre à cultiver les champignons comestibles? Oui  Non

#### VI. Quelles sont vos attentes par la domestication des champignons comestibles

Variable	Modalités	Effectifs	%
Sexe	M	63	31,188
	F	139	68,812
Age	11	3	1,485
	12	5	2,475
	13	4	1,980
	14	6	2,970
	15	5	2,475
	16	4	1,980
	17	3	1,485
	18	7	3,465
	19	2	0,990
	20	3	1,485
	21	3	1,485
	22	6	2,970
	23	3	1,485
	24	5	2,475
	25	3	1,485
	26	3	1,485
27	3	1,485	
28	2	0,990	
30	6	2,970	
31	2	0,990	

Variable	Modalités	Effectifs	%
	32	5	2,475
	33	3	1,485
	34	5	2,475
	35	3	1,485
	36	1	0,495
	37	5	2,475
	38	1	0,495
	39	4	1,980
	41	3	1,485
	42	3	1,485
	43	2	0,990
	44	12	5,941
	45	3	1,485
	46	5	2,475
	47	2	0,990
	48	1	0,495
	49	3	1,485
	50	1	0,495
	54	5	2,475
	55	20	9,901
	57	2	0,990
	56	2	0,990
	60	2	0,990
	63	2	0,990
	65	4	1,980
	66	2	0,990



Variable	Modalités	Effectifs	%
	67	2	0,990
	68	6	2,970
	69	3	1,485
	70	4	1,980
	72	2	0,990
	76	1	0,495
	77	1	0,495
	78	2	0,990
	88	1	0,495
Activité	Chass	15	7,426
	CHass	2	0,990

Variable	Modalités	Effectifs	%
	Comme	42	20,792
	Culti	105	51,980
	Eleve	38	18,812
Tribu	BOFI	36	17,822
	NGBAKA	64	31,683
	MBATI	82	40,594
	Bofi	14	6,931
	Gbaya	6	2,970
Village	M'BAÏKI	108	53,465
	BOUKOKO1	66	32,673
	Marché M'BAÏKI	28	13,861

**Annexe 6 : Analyse des données de l'enquête ethnomycologique**



## Annexe 7 : Base des données des enquêtes ethnomycologiques

Numéro	Date de collection	Lieu de collection	Sexe	Age	Activité	Niveau d'étude	Tribu et langue	Durée d'installation dans le Village	Connaissance sur les champignons comestibles	Noms vernaculaires	Signification	Usage alimentaire	Usage médicinal	Impact socio-économique	%	Connaissance sur la domestication
1	17/10/2020	BOUKOKO1	F	11	ELEVE	0	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	OUI
2	17/10/2020	BOUKOKO1	F	11	ELEVE	0	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	OUI
3	17/10/2020	BOUKOKO1	M	12	ELEVE	I	NGBAKA	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	OUI
4	17/10/2020	BOUKOKO1	F	14	ELEVE	I	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	OUI
5	17/10/2020	BOUKOKO1	F	18	Commerçante	0	BOFI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	40	OUI
6	17/10/2020	BOUKOKO1	M	19	Cultivateur	0	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	40	NON
7	17/10/2020	BOUKOKO1	F	20	Commerçante	0	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	40	OUI
8	17/10/2020	BOUKOKO1	M	22	Cultivateur	0	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	40	NON
9	17/10/2020	BOUKOKO1	F	23	Cultivatrice	II	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	OUI
10	17/10/2020	BOUKOKO1	M	27	Cultivateur	I	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	OUI
11	17/10/2020	BOUKOKO1	F	28	Cultivateur	0	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	40	NON
12	17/10/2020	BOUKOKO1	F	30	Cultivatrice	0	BOFI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	OUI



13	17/10/2020	BOUKOKO1	M	30	Cultivateur	0	NGBAKA	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	OUI
14	17/10/2020	BOUKOKO1	F	31	Cultivatrice	I	NGBAKA	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	OUI
15	17/10/2020	BOUKOKO1	F	33	Cultivatrice	0	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	40	NON
16	17/10/2020	BOUKOKO1	F	33	Cultivatrice	0	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	40	NON
17	17/10/2020	BOUKOKO1	F	37	Commerçante	0	NGBAKA	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	40	NON
18	17/10/2020	BOUKOKO1	F	39	Cultivatrice	0	BOFI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	OUI
19	17/10/2020	BOUKOKO1	F	41	Cultivatrice	I	BOFI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	40	OUI
20	17/10/2020	BOUKOKO1	F	42	Cultivatrice	0	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	40	OUI
21	17/10/2020	BOUKOKO1	F	44	Cultivatrice	0	BOFI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	40	OUI
22	17/10/2020	BOUKOKO1	F	44	Cultivatrice	0	NGBAKA	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	40	NON
23	17/10/2020	BOUKOKO1	F	44	Cultivatrice	0	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	40	NON
24	17/10/2020	BOUKOKO1	M	47	Cultivateur	I	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	OUI
25	17/10/2020	BOUKOKO1	F	68	Commerçante	0	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	40	OUI
26	18/10/2020	BOUKOKO1	F	12	ELEVE	I	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	30	NON
27	18/10/2020	BOUKOKO1	F	13	ELEVE	0	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	15	NON
28	18/10/2020	BOUKOKO1	F	13	ELEVE	II	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	NON	OUI	NON	OUI	25	NON
29	18/10/2020	BOUKOKO1	M	14	ELEVE	I	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	15	NON



30	18/10/2020	BOUKOKO1	F	18	ELEVE	II	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI		NON
31	18/10/2020	BOUKOKO1	F	18	Cultivatrice	I	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	15	NON
32	18/10/2020	BOUKOKO1	F	19	Commerçante	I	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	25	NON
33	18/10/2020	BOUKOKO1	F	20	Commerçante	I	BOFI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	10	NON
34	18/10/2020	BOUKOKO1	M	20	ELEVE	II	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	10	NON
35	18/10/2020	BOUKOKO1	F	21	Commerçante	I	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
36	18/10/2020	BOUKOKO1	F	22	Commerçante	0	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	10	NON
37	18/10/2020	BOUKOKO1	M	23	Commerçante	I	BOFI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
38	18/10/2020	BOUKOKO1	F	24	Cultivatrice	II	BOFI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	40	NON
39	18/10/2020	BOUKOKO1	F	24	Cultivatrice	0	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
40	18/10/2020	BOUKOKO1	F	27	Cultivatrice	0	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	15	NON
41	18/10/2020	BOUKOKO1	F	28	Cultivatrice	I	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	15	NON
42	18/10/2020	BOUKOKO1	M	30	Cultivateur	I	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
43	18/10/2020	BOUKOKO1	M	30	Cultivateur	0	BOFI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	10	NON
44	18/10/2020	BOUKOKO1	F	31	Cultivatrice	II	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	0	NON
45	18/10/2020	BOUKOKO1	F	32	Cultivatrice	I	BOFI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	40	NON
46	18/10/2020	BOUKOKO1	F	32	Cultivatrice	I	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI		NON



47	18/10/2020	BOUKOKO1	F	37	Commerçante	0	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	15	NON
48	18/10/2020	BOUKOKO1	F	39	Cultivatrice	II	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI		NON
49	18/10/2020	BOUKOKO1	F	39	Cultivatrice	0	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	25	NON
50	18/10/2020	BOUKOKO1	M	41	Cultivateur	II	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	0	NON
51	18/10/2020	BOUKOKO1	F	42	Cultivatrice	0	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
52	18/10/2020	BOUKOKO1	F	44	Cultivatrice	II	BOFI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	0	NON
53	18/10/2020	BOUKOKO1	F	47	Commerçante	II	BOFI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
54	18/10/2020	BOUKOKO1	F	49	Cultivatrice	II	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI		NON
55	18/10/2020	BOUKOKO1	M	49	Chasseur	0	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	0	NON
56	18/10/2020	BOUKOKO1	M	54	Cultivateur	0	BOFI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
57	18/10/2020	BOUKOKO1	M	54	Cultivateur	0	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
58	18/10/2020	BOUKOKO1	M	55	Cultivateur	0	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	0	NON
59	18/10/2020	BOUKOKO1	F	68	Cultivatrice		MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
60	18/10/2020	BOUKOKO1	F	55	Cultivatrice	I	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	20	NON
61	18/10/2020	BOUKOKO1	F	55	Cultivatrice	0	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	0	NON
62	18/10/2020	BOUKOKO1	F	55	Cultivatrice		NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	0	NON
63	18/10/2020	BOUKOKO1	F	55	Cultivatrice	I	NGBAKA	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	40	NON



64	18/10/2020	BOUKOKO1	F	55	Cultivatrice	I	NGBAKA	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
65	18/10/2020	BOUKOKO1	F	55	Cultivatrice		BOFI	NATIVE	OUI	OUI	NON	OUI	NON	OUI	40	NON
66	18/10/2020	BOUKOKO1	F	56	Cultivatrice		BOFI	NATIVE	OUI	OUI	NON	OUI	NON	OUI	40	NON
67	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	14	ELEVE	0	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	30	NON
68	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	15	ELEVE	I	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
69	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	15	ELEVE	I	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
70	19/10/2020	Marché MBAIKI	M	15	ELEVE	I	NGBAKA	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	30	NON
71	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	16	ELEVE	0	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	40	NON
72	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	16	ELEVE	I	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	40	NON
73	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	54	Commerçante	I	BOFI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	25	NON
74	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	55	Commerçante	0	NGBAKA	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	40	NON
75	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	55	Commerçante	0	NGBAKA	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON



76	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	55	Commerçante	0	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
77	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	55	Commerçante	0	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	40	NON
78	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	55	Commerçante	0	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	40	NON
79	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	55	Commerçante	0	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	40	NON
80	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	57	Cultivatrice	I	BOFI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	40	NON
81	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	60	Cultivatrice	I	BOFI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	30	NON
82	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	63	Cultivatrice	0	BOFI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	40	NON
83	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	65	Cultivatrice	I	MBATI	NATIF	OUI	OUI	NON	OUI	NON	OUI	40	NON
84	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	65	Cultivatrice	0	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	40	NON
85	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	66	Cultivatrice	I	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	30	NON



86	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	67	Cultivatrice	0	NGBAKA	NATIF	OUI	OUI	NON	OUI	NON	OUI	40	NON
87	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	68	Cultivatrice	II	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	40	NON
88	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	68	Commerçante	0	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	40	NON
89	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	68	Commerçante	0	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	30	NON
90	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	69	Commerçante	0	NGBAKA	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	40	NON
91	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	69	Commerçante	0	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	40	NON
92	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	70	Commerçante	I	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	30	NON
93	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	70	Commerçante	0	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	30	NON
94	19/10/2020	Marché MBAIKI	F	72	Cultivatrice	0	BOFI	NATIF	OUI	OUI	NON	OUI	NON	OUI	40	NON
95	16/10/2020	MBAIKI	M	45	Cultivateurs	0	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI		NON
96	16/10/2020	MBAIKI	F	21	Commerçante	0	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
97	16/10/2020	MBAIKI	F	36	Commerçante	II	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	15	OUI



98	16/10/2020	MBAIKI	F	63	Cultivatrice	0	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	25	NON
99	16/10/2020	MBAIKI	F	44	Cultivatrice	I	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI		
100	16/10/2020	MBAIKI	F	16	Elève	II	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	0	OUI
101	16/10/2020	MBAIKI	M	46	Chasseur	0	BOFI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	10	OUI
102	16/10/2020	MBAIKI	F	37	Commerçante	0	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	OUI
103	16/10/2020	MBAIKI	F	46	Cultivatrice	0	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
104	16/10/2020	MBAIKI	F	55	Cultivatrice	0	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI		NON
105	16/10/2020	MBAIKI	F	65	Cultivatrice	0	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI		NON
106	16/10/2020	MBAIKI	M	17	Elève	II	NGBAKA	NATIF	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	0	OUI
107	16/10/2020	MBAIKI	M	18	Elève	II	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	15	OUI
108	16/10/2020	MBAIKI	F	14	Elève	I	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	0	NON
109	16/10/2020	MBAIKI	F	30	Commerçante	L1	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
110	16/10/2020	MBAIKI	M	50	Chasseur	0	NGBAKA	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	10	OUI
111	16/10/2020	MBAIKI	M	24	Etudiant	L1	NGBAKA	NATIF	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	25	OUI
112	16/10/2020	MBAIKI	F	15	Elève	II	BOFI	NATIVE	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	0	NON
113	16/10/2020	MBAIKI	F	13	Elève	I	BOFI	NATIVE	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	0	NON
114	16/10/2020	MBAIKI	F	17	Elève	II	BOFI	NATIVE	OUI	OUI	NON	OUI	NON	OUI	15	NON



115	16/10/2020	MBAIKI	F	46	Commerçante	L1	BOFI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	30	NON
116	16/10/2020	MBAIKI	M	55	Chasseur	0	BOFI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	30	NON
117	16/10/2020	MBAIKI	M	25	Commerçant	I	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	10	NON
118	16/10/2020	MBAIKI	M	35	Chasseur	0	MBATI	NATIF	OUI	OUI	NON	OUI	NON	OUI	15	NON
119	16/10/2020	MBAIKI	F	44	Commerçante	0	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	NON	OUI	NON	OUI	15	NON
120	16/10/2020	MBAIKI	M	22	Cultivateur	I	NGBAKA	NATIF	OUI	OUI	NON	OUI	NON	OUI	10	NON
121	16/10/2020	MBAIKI	F	27	Cultivatrice	I	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	NON	OUI	NON	OUI	25	NON
122	16/10/2020	MBAIKI	F	37	Cultivatrice	0	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	NON	OUI	NON	OUI	30	NON
123	16/10/2020	MBAIKI	F	42	Cultivatrice	0	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	NON	OUI	NON	OUI	30	NON
124	16/10/2020	MBAIKI	M	48	Cultivateur	0	NGBAKA	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	15	NON
125	16/10/2020	MBAIKI	M	68	Cultivateur	I	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	30	NON
126	16/10/2020	MBAIKI	M	41	Chasseur	I	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	30	NON
127	16/10/2020	MBAIKI	M	12	Elève	0	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	10	NON
128	16/10/2020	MBAIKI	M	38	Chasseur	L1	BOFI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	15	NON
129	16/10/2020	MBAIKI	F	14	Elève	I	BOFI	NATIF	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	15	NON
130	16/10/2020	MBAIKI	M	45	Cultivateur	L1	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	10	NON
131	16/10/2020	MBAIKI	M	44	Cultivateur	0	NGBAKA	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	25	NON



132	16/10/2020	MBAIKI	M	78	Chasseur	0	NGBAKA	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
133	16/10/2020	MBAIKI	M	55	Chasseur	0	NGBAKA	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
134	16/10/2020	MBAIKI	M	32	Cultivateur	I	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
135	16/10/2020	MBAIKI	M	35	Cultivateurs	I	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
136	16/10/2020	MBAIKI	F	44	Commerçante	0	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
137	16/10/2020	MBAIKI	F	55	Commerçante	II	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	
138	16/10/2020	MBAIKI	F	70	Cultivatrice	0	BOFI	NATIVE	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	30	
139	16/10/2020	MBAIKI	F	72	Cultivatrice	I	BOFI	NATIVE	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	30	NON
140	16/10/2020	MBAIKI	F	15	Elève	II	MBATI	NATIF	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	30	NON
141	16/10/2020	MBAIKI	M	22	Chasseur	I	NGBAKA	NATIF	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	30	NON
142	16/10/2020	MBAIKI	F	44	Commerçante	0	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
143	16/10/2020	MBAIKI	F	66	Cultivatrice	0	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
144	16/10/2020	MBAIKI	F	88	Cultivatrice	0	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	30	NON
145	16/10/2020	MBAIKI	F	76	Cultivatrice	0	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
146	16/10/2020	MBAIKI	F	21	Elève	0	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
147	16/10/2020	MBAIKI	F	16	Elève	0	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
148	16/10/2020	MBAIKI	M	17	Elève	I	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON



149	16/10/2020	MBAIKI	F	52	Commerçante	I	BOFI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI		NON
150	16/10/2020	MBAIKI	M	67	Chasseur	II	BOFI	NATIF	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	0	NON
151	16/10/2020	MBAIKI	M	25	Etudiant	L1	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	15	NON
152	16/10/2020	MBAIKI	F	13	Elève	I	NGBAKA	NATIF	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	0	NON
153	16/10/2020	MBAIKI	F	11	Elève	I	NGBAKA	NATIF	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	30	NON
154	16/10/2020	MBAIKI	M	12	Elève	II	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	10	NON
155	16/10/2020	MBAIKI	F	37	Commerçante	0	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	25	NON
156	16/10/2020	MBAIKI	M	30	Chasseur	I	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	0	NON
157	16/10/2020	MBAIKI	M	18	Commerçant	0	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	0	NON
158	16/10/2020	MBAIKI	M	54	Chasseur	I	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	0	NON
159	16/10/2020	MBAIKI	F	33	Commerçante	0	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
160	16/10/2020	MBAIKI	M	44	Cultivateur	0	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
161	16/10/2020	MBAIKI	F	70	Cultivatrice	0	Bofi	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	10	NON
162	16/10/2020	MBAIKI	F	77	Cultivatrice	0	Bofi	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	15	NON
163	16/10/2020	MBAIKI	F	55	Cultivatrice	0	Bofi	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	15	NON
164	16/10/2020	MBAIKI	M	43	Cultivateur	0	Bofi	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	10	NON
165	16/10/2020	MBAIKI	M	57	Cultivateur	I	Bofi	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	25	NON



166	16/10/2020	MBAIKI	M	46	Chasseur	I	Bofi	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	0	NON
167	17/10/2020	MBAIKI	M	18	Elève	II	Bofi	NATIF	OUI	OUI	NON	Non	OUI	OUI	30	NON
168	17/10/2020	MBAIKI	M	22	Chasseur	0	Bofi	NATIF	OUI	OUI	NON	Non	OUI	OUI	0	NON
169	17/10/2020	MBAIKI	F	23	Elève	I	Bofi	NATIF	OUI	OUI	OUI	Non	OUI	OUI	30	NON
170	17/10/2020	MBAIKI	M	34	Cultivateur	I	Bofi	NATIF	OUI	OUI	OUI	Non	OUI	OUI	15	NON
171	17/10/2020	MBAIKI	M	43	Cultivateur	0	Bofi	NATIF	OUI	OUI	OUI	Non	OUI	OUI	25	NON
172	17/10/2020	MBAIKI	M	26	Chasseur	0	Bofi	NATIF	OUI	OUI	OUI	Non	OUI	OUI	0	NON
173	17/10/2020	MBAIKI	M	65	Chasseur	0	Bofi	NATIF	OUI	OUI	OUI	Non	OUI	OUI	0	NON
174	17/10/2020	MBAIKI	M	26	Cultivateur	I	Bofi	NATIF	OUI	OUI	OUI	Non	OUI	OUI	10	NON
175	17/10/2020	MBAIKI	F	24	Cultivatrice	I	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
176	17/10/2020	MBAIKI	M	34	Cultivateur	0	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
177	17/10/2020	MBAIKI	F	12	Cultivatrice	I	NGBAKA	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	OUI
178	17/10/2020	MBAIKI	F	14	ELEVE	0	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	OUI
179	17/10/2020	MBAIKI	F	18	ELEVE	I	MBATI		OUI	OUI	NON	Non	OUI	OUI	30	OUI
180	17/10/2020	MBAIKI	F	22	Cultivatrice	I	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	0	NON
181	17/10/2020	MBAIKI	F	24	Cultivatrice	II	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	25	
182	17/10/2020	MBAIKI	F	25	Commerçante	0	Gbaya	NATIVE	OUI	OUI	OUI	Non	OUI	OUI	0	NON



183	17/10/2020	MBAIKI	F	26	Cultivatrice	I	NGBAKA	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	30	OUI	
184	17/10/2020	MBAIKI	F	32	Cultivatrice	I	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	10	
185	17/10/2020	MBAIKI	F	32	Cultivatrice	0	MBATI		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	OUI
186	17/10/2020	MBAIKI	F	34	Cultivatrice	0	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	NON
187	17/10/2020	MBAIKI	F	34	Commerçante	0	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	Non	OUI	OUI	25	NON
188	17/10/2020	MBAIKI	F	34	Commerçante	I	Gbaya	NATIF	OUI	OUI	NON	Non	OUI	OUI	30	NON
189	17/10/2020	MBAIKI	M	35	Cultivateur	II	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI		NON
190	17/10/2020	MBAIKI	F	39	Cultivatrice	0	BOFI		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	OUI
191	17/10/2020	MBAIKI	F	44	Cultivatrice	II	MBATI	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	15	NON
192	17/10/2020	MBAIKI	M	44	Cultivateur	I	Gbaya	NATIF	OUI	OUI	NON	Non	OUI	OUI	30	NON
193	17/10/2020	MBAIKI	F	45	Cultivatrice	0	BOFI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI		NON
194	17/10/2020	MBAIKI	F	46	Cultivatrice	0	NGBAKA	NATIVE	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	10	NON
195	17/10/2020	MBAIKI	F	49	Cultivatrice	0	BOFI		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	30	OUI
196	17/10/2020	MBAIKI	F	54	Commerçante	II	Gbaya	NATIVE	OUI	OUI	NON	Non	OUI	OUI	15	NON
197	17/10/2020	MBAIKI	F	55	Cultivatrice	0	Gbaya	NATIVE	OUI	OUI	NON	Non	OUI	OUI	0	NON
198	17/10/2020	MBAIKI	M	55	Cultivateur	I	BOFI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	0	NON
199	17/10/2020	MBAIKI	M	56	Cultivateur	II	Gbaya	NATIF	OUI	OUI	NON	Non	OUI	OUI	10	NON



200	17/10/2020	MBAIKI	F	60	Cultivatrice	I	MBATI	NATIF	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	15	
201	17/10/2020	MBAIKI	F	69	Cultivatrice	0	NGBAKA	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	30	OUI	
202	17/10/2020	MBAIKI	M	78	Cultivateur	L1	MBATI	NATIF	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	15	



### Annexe 8 : les noms locaux des champignons

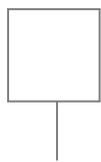
<i>Espèce</i>	<i>Ngbaka</i>	<i>Mbati</i>	<i>Bofi</i>
<i>Auricularia delicata</i>	<i>Tourpè (oreille)</i>	<i>Dédé (oreille)</i>	<i>Indèrè (oreille)</i>
<i>Auricularia sp</i>	<i>Tourpè(oreille)</i>	<i>Dédé bouan (oreille de chien)</i>	<i>Indèrè (oreille)</i>
<i>Auricularia sp</i>	<i>Tourpè(oreille)</i>	<i>Dédé mokèdèkèdè</i>	<i>Indèrè (oreille)</i>
<i>Cantharellus sp</i>	<i>Bouakongo</i>	<i>Boua mokala (Afzelia bipindensis)</i>	<i>Bouabail</i>
<i>Coprinopsis sp</i>	<i>Djoko</i>	<i>Mbèbè (moux)</i>	<i>Boua gbalaafon</i>
<i>Coprinopsis sp</i>	<i>Troucounda</i>	<i>Boua kaya (de palmier)</i>	<i>Ndèré</i>
<i>Coprinopsis sp</i>	<i>Troutrou</i>	<i>Boua paka (de bois)</i>	
<i>Psathyrella tuberculata</i>		<i>Ngou Loyi (blanc)</i>	<i>Foutou</i>
<i>Marasmius sp1</i>		<i>Gbedonkala</i>	<i>Kombèlè</i>
<i>Marasmius sp2</i>		<i>Mozododo</i>	<i>Mombambou</i>
<i>Marasmius sp3</i>	<i>Troubo</i>	<i>Bouan gongo</i>	<i>Boua ngongo</i>
<i>Marasmius sp4</i>		<i>Boua kondji</i>	
<i>Marasmius sp5</i>		<i>Boua loyi (blanc)</i>	<i>Boua kalakassa</i>
<i>Marasmius sp6</i>		<i>Boua mokolo</i>	<i>Boua ngougou</i>
<i>Pleurotus tuber-regium</i>	<i>Doukpoupou</i>	<i>Loumou</i>	<i>Dokpokpou</i>
<i>Schizophyllum commune</i>	<i>Katra (pas tendre)</i>	<i>Kakala (pas tendre)</i>	<i>Kakala (pas tendre)</i>



<i>Lentinus sp</i>	<i>Kolo</i>	<i>Boua café</i>	<i>Boua kolo (à long pied)</i>
<i>Lentinus sp</i>	<i>Kolo</i>	<i>Boua mokala</i>	<i>Boua mbe</i>
<i>Lentinus squarrosulus</i>	<i>Kolo</i>	<i>Mototo</i>	<i>Mototo</i>
<i>Polyporus tenuiculus</i>		<i>Koma</i>	<i>Koma</i>
<i>Termitomyces microcarpus</i>	<i>Trou dimbè (Petit pied de cephalophe)</i>	<i>Monzokouli</i>	<i>Gbanza ma</i>
<i>Termitomites stratus</i>	<i>Touroulou</i>	<i>Boua mobaba</i>	<i>Mototo</i>
<i>Termitomyces robustus</i>	<i>Trouyengué</i>	<i>Saï</i>	<i>Semba soliembra</i>
<i>Termitomyces mammiformis</i>	<i>Troupanza</i>	<i>Boua mokolo</i>	<i>Boua bome</i>
<i>Termtomyces letestui</i>	<i>Troublet</i>	<i>Bodi</i>	<i>Nbodi</i>
<i>Termitomyces schimperi</i>	<i>Trouto</i>	<i>Boua kombélé</i>	<i>Mbèkambè</i>
<i>Termitomyces sp</i>	<i>Olikoko</i>	<i>Boua ngongo</i>	<i>Komboabila</i>
<i>Termitomyces clypeatus</i>	<i>Mambékaka</i>	<i>Momboloko</i>	<i>Ndobolobo</i>
<i>Termitomyces sp.</i>	<i>Monguiliguli</i>	<i>Sabè</i>	<i>Boua dolé</i>
<i>Leucoagaricus sp.</i>		<i>Boua bagara</i>	<i>Boua</i>
<i>Leucocoprinus sp.</i>		<i>Boua bagara</i>	<i>Boua</i>
<i>Echinochaete sp.</i>		<i>Mobondo</i>	<i>Mobondo</i>
<i>Champignon sp1</i>	<i>Mandonguè</i>	<i>Boua sabè</i>	<i>Boua sabè</i>
<i>Champignon sp</i>		<i>Boua paka (de palmier)</i>	<i>Boua paka (de palmier)</i>
<i>Champignon sp</i>		<i>Boua mbongo</i>	
<i>Champignon sp</i>		<i>Pouloukana</i>	



<i>Champignon sp</i>		<i>Ngodopoyi</i>	
		<i>Mandonguè kaya</i>	
<i>Termitomyces sp</i>		<i>Ndonkindo</i>	
<i>Volvariella volvacea</i>		<i>Boua kaya (de palmier)</i>	
<i>Cookeina tricholoma</i>	<i>Tékéréké(entonnoir)</i>	<i>Motokoloko(entonnoir)</i>	<i>Tokoloko(entonnoir)</i>



**Annexe 9 : Photo des champignons comestibles**



*Auricularia delicata*



*Auricularia sp.*



*Auricularia sp.*



*Auricularia sp.*



*Cantharellus sp.*



*Coprinellus sp.*





*Termitomyces sp.1*



*Marasmius sp.1*



*Coprinellus sp.*



*Marasmius sp. 2*



*Psathyrella sp.*



*Marasmius sp. 3*





*Marasmius sp. 4*



*Marasmius sp. 5*



*Marasmius sp. 6*



*Pleurotus tuber-regium*



*Marasmius sp. 7*



*Marasmius sp. 8*





*Gymnopus sp.1*



*Favolus tenuiculus*



*Lentinus cf. squarulosus*



*Termitomyces microcarpus*



*Schizophyllum commune*



*Lentinus sp.*





*Lentinus sp.*



*Coprinopsis sp.*



*Termitomyces sp.*



*Termitomyces schimperi*



*Termitomyces clypeatus*



*Termitomyces sp.*





*Termitomyces striatus*



*Leucoagaricus sp.*



*Leucocoprinus sp.*



*Termitomyces robustus*



*Echinochaete sp.*



*Champignon sp.2*





*Champignon sp.3*



*Collybia sp.1*



*Champignon sp.4*



*Champignon sp.6*



*Champignon sp.5*

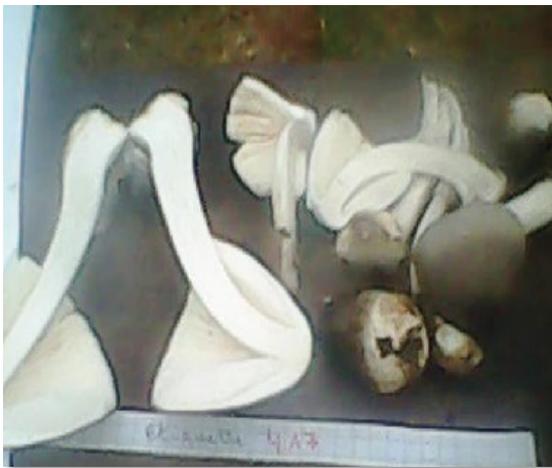




*Pluteus sp.*



*Cookeina tricholoma*



*Volvariella volvacea*



*Termitomyces schimperi*



*Gymnopus sp.2*



*Termitomyces sp.2*





*Auricularia sp.*



Champignon *sp.*



*Collybia sp.2*



*Termitomyces sp.3*



*Cantharellus sp.*



*Pleurotus sp.*





*Ganoderma sp.*



*Resupinatus sp.*



*Marasmius sp.*



*Coprinellus sp.*



*Gymnopus sp.3*



*Marasmius sp.*





*Cookeina sp.*



*Cookeina sp.*



Commerce de *Cookeina*

