Clavaria fragilis, sporophores grégaires en pelouse au Marais de Bonnefont © C. Hannoire

RAPPORT D' ETUDE 2026

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL PYRÉNÉES ET MIDI-PYRÉNÉES

Rapport de stage professionnalisant

ETAT INITIAL D'UN SUIVI DES COMMUNAUTES DE CHAMPIGNONS DE PELOUSES DE LA RESERVE NATURELLE REGIONALE DU MARAIS DE BONNEFONT

Par Lili Gimard

M1 Biodiversité, écologie, et évolution (2025-2026)
Tutrice de stage : Carole Hannoire
Superviseur académique : Hervé Gryta

© C. Hannoire

Réserve Naturelle Régionale MARAIS DE BONNEFONT

Université de Toulouse

REMERCIEMENTS

Tout d’abord, je souhaite remercier ma structure d’accueil, le Conservatoire Botanique National des Pyrénées et de Midi-Pyrénées. Tout particulièrement Carole Hannoire, ma tutrice, sans qui ce stage n’aurait jamais eu lieu. Je la remercie de m'avoir intégrée au sein du CBN, pour la qualité de sa formation tout au long de ce stage, ainsi que pour sa patience et son accompagnement lors des séances de détermination, parfois laborieuses mais extrêmement enrichissantes.

Mes remerciements s'adressent également à l'ensemble des salariés et des stagiaires du CBN. Leur accueil particulièrement chaleureux et leur bienveillance m'ont permis de toujours trouver de l'aide en cas de difficulté.

Enfin, je souhaite remercier toutes les personnes croisées au cours de cette période, qui ont toutes contribué, de près ou de loin, à l'excellent déroulement de ce stage.

Nous remercions Gilles Corriol pour la confirmation de *Clavaria messapica*, *Entoloma majusculum, Geoglossum* cf. *subumbratile nom. prov.* Arauzo & Iglesias 2014, *Hodophilus stramineus*, *Hygrocybe* cf. *conica sensu stricto*, *Phloeomana atropapillata*, *Pluteus griseopus*, *Rogersella griseliniae*.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION 5
2. LIEU D'ETUDE 5

2.1. CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL PYRENEES MIDI PYRENEES 5

2.2. RÉSERVE NATURELLE MARAIS DE BONNEFONT 6
LES PARCELLES 6
PRECEDENTS RELEVES MYCOLOGIQUES 7
3. METHODOLOGIE 7

3.1. PROTOCOLE CHEGD 7
DEFINITION 7
OBJECTIF 8
CATEGORIES 8

3.2. METHODOLOGIE, CONTEXTE DE GESTION ET CHAMP TAXONOMIQUE 8
PROSPECTIONS 8
HISTORIQUE DE GESTION DE LA RNR MARAIS DE BONNEFONT 9
CHAMP TAXONOMIQUE D'ETUDE 9

3.3. DÉTERMINATION, HERBIER, BANQUE D'IMAGES 9
IDENTIFICATION 9

3.4. DONNÉES BRUTES, ELEMENTS PATRIMONIAUX, ELEMENTS D'ECOLOGIE 10
4. RESULTATS 10

4.1. RICHESSE SPECIFIQUE ET CHEGD 10
LISTE DES TAXONS CHEGD RECENSES 10
REPARTITION DE LA RICHESSE PAR PARCELLE DE PROSPECTION 12

4.2. EVALUATION DE L'INTERET PATRIMONIAL DES PARCELLES (D'APRÈS SELLIER ET *AL.*, 2015) : 12

4.3. COMPARAISON DE NOS RESULTATS AVEC D'AUTRES SITES CHEGD 13

4.4. ANCIENS RELEVES 2013/2014 13
LISTE DES TAXONS CHEGD RECENSES 13
REPARTITION DE LA RICHESSE PAR PARCELLE DE PROSPECTION 14

4.5.LES ESPECES NITRATOPHILES 14
5. DISCUSSION 14

5.1. ANALYSE DE LA REPRESENTATIVITE DU GROUPE CHEGD 14
ÉVALUATION DE LA QUALITE DES MILIEUX PAR SECTEUR 15
COMPARAISON DE SITES D'ETUDES ANTERIEURES 15
ENJEUX DE CONSERVATION 15
RELEVES 2013-2014 16

5.2. LIMITES DE L'ETUDE 16
BILAN DE STAGE 18
BIBLIOGRAPHIE & SITOGRAPHIE 18
ANNEXES 20

RESUME

En France, le déclin des prairies naturelles et des pelouses est de plus en plus menacé, sous l'effet de l'intensification agricole et de l'abandon pastoral. Les champignons prairiaux du groupe CHEGD (Clavariaceae, Hygrophoraceae, Entolomataceae, *Geoglossaceae s.l, Dermoloma/Camarophyllopsis/Hodophilus*) constituent de précieux bioindicateurs de la stabilité physico-chimique et de l'état de conservation des sols oligotrophes. Cette étude a pour objectif d'établir l'état initial (état zéro) des communautés fongiques au sein de trois parcelles de pelouses calcicoles de la Réserve Naturelle Régionale (RNR) du Marais de Bonnefont (Lot).

L'échantillonnage s'est appuyé sur des prospections annuelles, réalisées lors du pic de fructification automnal sur une période de trois ans consécutifs (2023, 2024 et 2025). Les taxons non identifiables sur le terrain ont fait l'objet d'analyses microscopiques *ex situ* (mesures sporales, observation morpho-anatomique des basides, cystides et pileipellis) à l'aide d'ouvrages spécialisés.

L'inventaire a permis de générer 154 données d'observation, aboutissant au recensement de 72 espèces. Le cortège CHEGD représente plus de la moitié de cette diversité avec 37 espèces identifiées, soit plus de la moitié de la richesse spécifique totale. L'intérêt patrimonial du regroupement des trois parcelles est évalué au niveau national, un résultat renforcé par la présence de six taxons classés « Quasi menacés » (NT). Cette étude démontre que cette diversité en CHEGD sur les trois coteaux est corrélée à l'ancienneté des milieux, attestée par la présence de genévriers âgés de plus de 75 ans, ainsi qu'au maintien d'une gestion agropastorale extensive.

Ces résultats confirment l'importance de l'application d'une gestion pastorale pour la préservation des communautés fongiques prairiales. L'état initial servira de socle à un protocole de suivi décennal, offrant à la Réserve un outil d'aide à la décision pour adapter ses mesures de conservation et pérenniser ce patrimoine mycologique.

Mots-clés : Champignons, Bioindicateurs, CHEGD, CBNPMP, Inventaire, Prairies anciennes, RNR

1. INTRODUCTION

Les pelouses calcicoles sèches semi-naturelles (identifiées par le code Natura 2000 : 6210) figurent parmi les écosystèmes les plus riches d'Europe (Wegnez, 2023). Selon le Ministère de la transition écologique (2024), malgré leur importance écologique, ces milieux sont aujourd'hui menacés, plus de la moitié des milieux agropastoraux en prairies et pelouses sont aujourd'hui dans un état défavorable ou mauvais. La grande majorité de ces pelouses est d'origine secondaire, d'abord déforestée puis stabilisée par des pratiques agropastorales, principalement le pâturage ovin. Cependant, ces surfaces disparaissent depuis plus de soixante-dix ans. À l'échelle nationale, la surface de prairies en France est en effet passée de 13,2 millions d'hectares (Mha) en 1950 à 9,6 Mha en 2020, soit une baisse de 27 % (Wegnez, 2023).

Cette disparition s'explique par des pressions exercées sur ces territoires. L'abandon des pratiques d'élevage traditionnel, devenues difficilement rentables face à la mondialisation, constitue la menace principale. Sans l'action stabilisatrice du pâturage, le milieu s'embroussaille rapidement et évolue vers la formation de fourrés puis de boisements. Parallèlement à cet abandon, de nombreuses pelouses ont été définitivement altérées par des tentatives de mise en culture, d'amendement des sols (qui détruit leur équilibre oligotrophe), ou encore par l'exploitation de carrières et l'urbanisation (Wegnez, 2023).

À l'échelle régionale, l'Occitanie compte 14 Réserves Naturelles Régionales (RNR) créées depuis 2005. Elles ont pour mission de protéger les milieux naturels, la faune, la flore et le patrimoine géologique, tout en assurant la gestion des sites et la sensibilisation du public. C'est dans cette dynamique que notre zone d'étude, la RNR du Marais de Bonnefont, déploie des mesures de gestion et de conservation des habitats, appuyées par des suivis réguliers des espèces (RNR Marais de Bonnefont, s.d.).

Dans ce cadre, le CBN des Pyrénées et de Midi-Pyrénées mène un suivi spécifique des champignons des prairies et pelouses maigres. Réalisé à l'automne, lors du pic de fructification, sur trois années consécutives (2023, 2024 et 2025), cet inventaire servira d'état initial des communautés fongiques. L'objectif est de répéter ce suivi tous les 10 ans afin de contrôler le lent enrichissement attendu de ces communautés. Ce pas de temps, volontairement long, pourra toutefois être raccourci pour assurer une surveillance accrue si des interventions de gestion spécifiques sont appliquées ou si des problématiques de conservation émergent (comme un début de fermeture du milieu).

Bien que longtemps méconnus de la communauté scientifique, les champignons s'avèrent être d'excellents bioindicateurs de la santé des sols. Certaines espèces appartiennent notamment au groupe des CHEGD (Clavariaceae, Hygrophoraceae, Entolomataceae, Geoglossaceae s.l*, Dermoloma/Camarophyllopsis/Hodophilus*), qui rassemble des champignons typiques des prairies naturelles anciennes, préservées de tout retournement du sol et de l'apport d'intrants (azote ou phosphore). Leur observation permet d'estimer par différents indices, d'évaluer l'état de conservation de la prairie, elle permet également de valider la qualité de la gestion appliquée ainsi que de d'établir l'intérêt patrimonial de ces prairies (Sellier et *al.,* 2015)[1]. Les champignons CHEGD sont dominants dans les prairies oligotrophes. Il a été démontré que les pratiques traditionnelles de pâturage ou de fauche maintiennent la plus grande richesse et diversité d'espèces de CHEGD, tout comme c'est le cas pour les plantes vasculaires du milieu. À l'inverse, l'abandon de la gestion entraîne la chute la plus drastique de la proportion de CHEGD. Enfin, le paillage a également un effet négatif sur la diversité et la richesse, il affecte les communautés fongiques de manière presque identique à la non-gestion. Cette baisse serait en partie liée à l'enrichissement des sols en nutriments, dû à la décomposition de la biomasse laissée sur place (Caboň et *al*., 2021).

En complément, ce travail contribue à l'amélioration globale des connaissances mycologiques de la réserve. Ces données permettent d'apporter un état des lieux de la diversité fongique du site et de documenter la présence d'espèces nitratophiles, offrant ainsi un éclairage supplémentaire sur l'état de conservation des milieux.

2. LIEU D'ETUDE

2.1. CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL PYRENEES MIDI PYRENEES

[1] SELLIER Y., SUGNY D. & CORRIOL G. 2015 – Protocole standardisé d'étude des champignons des pelouses et prairies maigres, les « CHEGD » (clavaires, hygrocybes, entolomes, géoglosses, dermolomes). *Bull. Soc. mycol. Fr.*, 131 (1-2), p. 97-148.

Ce stage s'est déroulé au Conservatoire Botanique National des Pyrénées et de Midi-Pyrénées (CBNPMP), sous le tutorat de Carole Hannoire, mycologue au sein du Conservatoire. Créé en 1999, le CBNPMP a pour mission d'étudier, de conserver et de valoriser la flore, les champignons et leurs habitats naturels.

Ses actions s'articulent autour de cinq axes majeurs définis par la structure (CBNPMP, s.d.) : l'amélioration des connaissances sur les espèces et leurs milieux, la gestion et la valorisation des données naturalistes en lien avec les acteurs du territoire, ainsi que la conservation des espèces (à la fois dans la nature et *ex situ*), associée à la restauration des écosystèmes. Par ailleurs, le conservatoire apporte un appui scientifique et technique aux politiques publiques en faveur de la biodiversité, ainsi qu'à la production d'outils à l'attention des socio-professionnels. Ils jouent aussi un rôle pour des actions d'information et de sensibilisation auprès de tous les publics pour mettre en lumière la vulnérabilité de la biodiversité.

2.2. RÉSERVE NATURELLE MARAIS DE BONNEFONT

Classée le 10 février 2011, la Réserve Naturelle Régionale du Marais de Bonnefont abrite la plus grande roselière du Lot et constitue l'un des seuls marais tourbeux alcalins du département. Le site compte 42 habitats naturels différents, cette mosaïque lui confère une grande biodiversité et permet d'accueillir un large cortège d'espèces (RNR Marais de Bonnefont, s.d.).

LES PARCELLES

Le choix des parcelles a été réalisé par les mycologues du CBNPMP en concertation avec la conservatrice, à la lumière des inventaires réalisés en amont de cette étude dans le cadre de l'amélioration des connaissances mycologiques de la réserve. Les pelouses ciblées sont les plus maigres de la réserve. Elles sont calcicoles, situées sur 3 petits coteaux distincts, en pente, fauchées ou pâturées. Y ont été détectés quelques champignons CHEGD en amont de cette étude, présageant d'un intérêt particulier de cette communauté d'espèces. L'inventaire a été effectué entre octobre et novembre, des années 2023 à 2025.

Ces prairies sont en mosaïque avec des fourrés calcicoles à Genévrier commun (*Berberidion vulgaris* ; CB : 31.88. Nat 2000 : 5130) etc. mais la surface ciblée pour le suivi concerne uniquement la partie pelouse. Après le début du suivi, le périmètre à cheval sur les parcelles 49 et 50 s'est avéré être hétérogène, a minima du point de vue de la gestion. En effet, la partie adjacente à la maison et aux jeux d'enfants s'est avérée tondue lors des 3 passages, pour des raisons évidentes d'accueil du public, tandis que le reste des parcelles 49 et 50 en pelouse, n'était ni tondu ni récemment fauché. Aussi, ont été distingués deux polygones distincts correspondant à ces deux modes de gestion. Ainsi l'on obtient finalement 4 polygones de suivis, visibles sur la Figure 1. Ces 4 surfaces sont appelées dans la suite (Fig. 1) :

Fig. 1 : Périmètre de la Réserve Naturelle Régionale (RNR) du Marais de Bonnefont et identification des parcelles d'intérêt

Compte tenu des dimensions des zones d'étude allant de 0,1 ha pour le coteau sud à 0,62 ha pour la parcelle 49/50 non fauchée, les prospections de macromycètes ont été menés de manière à couvrir un maximum de surface à l'échelle des polygones, sans recours à des placettes d'échantillonnage. Des indications sur la qualité des inventaires sont données dans la partie Discussion.

D'après la cartographie des habitats naturels de Vincent Heaulmé actualisée en 2023, les prairies sélectionnées ont été caractérisées comme appartenant :
Coteau central : pelouses calcaréomarnicoles oligomésotrophiles, mésoxéroclines à hygroclines, forme plus ou moins ourléifiée à Brachypode des rochers dominant incluse (*Tetragonolobo maritimi-Bromenion erecti* ; CB : 34.32 ; Natura 2000 : 6210).
Coteau sous la maison : pelouses calcaréomarnicoles oligomésotrophiles, mésoxéroclines à hygroclines, forme plus ou moins ourléifiée à Brachypode des rochers dominant incluse (*Tetragonolobo maritimi-Bromenion erecti* ; CB : 34.32 ; Natura 2000 : 6210). Sur la partie la plus extérieure de la parcelle : Pelouse mésophile à tonalité prairiales, à Lotier corniculé, Bugrane épineuse et Luzerne lupuline abondants (*Mesobromenion erecti*, CB : 34.32 ; Nat 2000 :6210)
Coteau sud : autres végétations de type intermédiaire entre pelouses et prairies mésophiles de fauche ou à régime mixte (Charnière *Bromion erecti / Brachypodio rupestris-Centaureion nemoralis* ; CB : 34.32 x 38.21 ; Nat 2000 : 6210 x 6510). Pelouse mésophile à tonalité prairiales, à Lotier corniculé, Bugrane épineuse et Luzerne lupuline abondants (*Mesobromenion erecti*, CB : 34.32 ; Nat 2000 :6210)

Bien que chaque secteur présente une mosaïque de deux stades dynamiques distincts, l'homogénéité globale de l'habitat permet d'envisager un suivi du cortège CHEGD par secteur, sans différenciation de ces micro-stades. La pertinence des relevés mycologiques étant étroitement liée aux conditions météorologiques et à la phénologie des espèces, l'appui d'observateurs locaux a été déterminant pour identifier les pics de fructification. Cette veille territoriale a permis d'optimiser la pression d'observation, ainsi, une prospection annuelle durant la saison mycologique (septembre-novembre) sur un cycle de trois ans paraît suffisante pour établir un état initial robuste et significatif des enjeux mycologiques de la Réserve.

PRECEDENTS RELEVES MYCOLOGIQUES

Avant 2013, 119 espèces fongiques avaient été recensées sur l'ensemble du périmètre de la RNR, concernant principalement des champignons se développant sur le bois mort ou d'autres substrats organiques. Ce chiffre s'avère toutefois peu représentatif de la diversité fongique réelle du site, qui présente un fort potentiel d'accueil.

Aussi, entre 2013 et 2014, la Réserve mandate le CBNPMP pour mener de nouvelles prospections dans le but d'améliorer les connaissances mycologiques de l'ensemble des milieux de la réserve. Cependant, ces dernières n'ont pas fait l'objet d'une méthodologie standardisée, n'ont été encadrées ni par des surfaces délimitées, ni par un temps imparti, ni par un protocole strict. Par conséquent, bien que certaines données géolocalisées de cette période concernent les prairies visées par notre étude, elles ne peuvent constituer un véritable état initial des communautés CHEGD. S'y référer ferait courir le risque de fausser l'interprétation des résultats lors des suivis ultérieurs (à t+10 ans).

3. METHODOLOGIE

3.1. PROTOCOLE CHEGD

DEFINITION

D'après Sellier et *al*., (2015), l'acronyme CHEGD désigne un ensemble de taxons fongiques caractéristiques des prairies et pelouses naturelles non perturbées. Historiquement, le concept a d'abord été introduit sous l'acronyme « CHEG » par Rotheroe *et al.*, 1996, avant d'être élargi en CHEGD au début des années 2000 (Nitare, 1988 ; Griffith *et al.*, 2006) pour inclure le groupe des *Dermoloma* et genres apparentés. Il regroupe aujourd'hui :

C : les espèces des genres *Clavaria*, *Clavulinopsis* et *Ramariopsis* ;
H : les espèces des genres *Hygrocybe* et *Cuphophyllus* ;
E : les espèces prairiales du genre *Entoloma* ;
G : les espèces de la famille des *Geoglossaceae* au sens large (*Geoglossum*, *Glutinoglossum*, *Microglossum*, *Thuemenidium* et *Trichoglossum*) **;**

D : les espèces des genres *Dermoloma*, *Porpoloma* et *Camarophyllopsis*.

Ces espèces sont considérées comme des bioindicatrices. En effet, certaines perturbations physiques ou chimiques du sol (retournement, amendements chimiques, surpâturage, etc.) induisent des modifications immédiates au sein de ces communautés. La perturbation de ces espèces pourrait s'avérer irréversible ou très lent à s'estomper. Comme l'ont démontré Griffith *et al.*, 2012, les pratiques de gestion des prairies (pâturage modéré ou fauche régulière avec exportation) influencent directement et positivement la fructification de ces basidiomycètes, tandis que l'abandon de ces pratiques entraîne une fermeture du milieu et le déclin des communautés.

OBJECTIF

Le protocole mis en place pour recenser ces espèces permet de répondre directement aux objectifs stratégiques des Réserves Naturelles de France (RNF), tels que soulignés par Sellier et *al.*, 2015 :
« **Objectif 1.1** - Fournir un réseau sentinelle : En Europe, près de 90 % des prairies propices à la fructification de ces champignons ont disparu au cours des sept ou huit dernières décennies (Griffith, 2013). Il est donc primordial que les réseaux d'espaces protégés jouent un rôle de veille en intégrant ces espèces dans leurs études et leurs actions de sensibilisation.
Objectif 2.1 - Fonder la gestion sur la connaissance : Appréhender les enjeux écologiques, socio-économiques et territoriaux.
Objectif 2.3 - Renforcer l'exemplarité des actions de gestion : L'observation de ces espèces en forte régression permet d'attester de la qualité des sols. Présentes dans divers habitats ouverts, elles s'avèrent utiles même dans des espaces dépourvus de flore remarquable. En tant que bioindicateurs, ces champignons peuvent témoigner des effets négatifs d'une gestion passée inadéquate ou, au contraire, valider le retour à un écosystème de qualité.
Objectif 3.1 - Échanger et partager : Favoriser une vie de réseau ouverte, dynamique et interactive. »

CATEGORIES

Le protocole standardisé intègre un système de classification répartissant les espèces en trois catégories de sensibilité aux nitrates :
Catégorie A : Espèces très sensibles (sténonitrates), disparaissant à la moindre trace d'azote.
Catégorie B : Espèces sensibles, déclinant rapidement en présence de nitrates.
Catégorie C : Espèces nitratoclines à nitratophiles, favorisées par des apports azotés modérés à importants.

Les espèces du groupe CHEGD appartiennent exclusivement aux catégories A ou B, elles ne peuvent, par définition, être classées en catégorie C. Il est à noter que certaines espèces n'ont pas encore de catégorie attribuée. Par ailleurs, les récents remaniements taxonomiques sont susceptibles de faire évoluer les listes d'espèces de chaque catégorie.

3.2. METHODOLOGIE, CONTEXTE DE GESTION ET CHAMP TAXONOMIQUE

PROSPECTIONS

Des prospections dédiées aux CHEGD ont été menées à l'automne 2023, 2024 et 2025 par Carole Hannoire, mycologue au Conservatoire Botanique National des Pyrénées et de Midi-Pyrénées dans la Réserve Naturelle du Marais de Bonnefont. Les inventaires ont été effectués comme décrit dans le Tableau 1 :

Date	Commune	Lieu-dit	Parcelles
15/11/2023	Mayrinhac-Lentour	RNR-Marais de Bonnefont	49-50-60-72-75
15/10/2024	Mayrinhac-Lentour	RNR-Marais de Bonnefont	60-72-75
16/10/2024	Mayrinhac-Lentour	RNR-Marais de Bonnefont	49-50
13/11/2025	Mayrinhac-Lentour	RNR-Marais de Bonnefont	60-72-75
14/11/2025	Mayrinhac-Lentour	RNR-Marais de Bonnefont	49-50

Tableau 1 : Récapitulatif des journées de prospections mycologiques dans la RNR du Marais de Bonnefont (2023-2025)

Chaque parcelle a fait l'objet d'un passage annuel, réalisé entre les mois d'octobre et de novembre.

Sur le terrain, les prospections ont consisté à parcourir les placettes afin d'assurer une couverture quasi intégrale. Compte-tenu de la mosaïque d'habitats, en particulier de l'intrication des fourrés arbustifs dans la matrice de pelouses, le cheminement s'est plus apparenté à une divagation qu'à une progression régulière. Lors de ces passages, les sporophores

ont été recherchés au sein de divers micro-habitats, à même le sol, sur ou sous la strate herbacée, voire bryophytique. Il est toutefois à noter que certains groupes du règne fongique n'ont pas fait l'objet de recherches spécifiques, à savoir les champignons hypogés, les espèces phytopathogènes, les champignons lichénisés ni les champignons saprotrophes de la litière des arbres, ou les saproxyliques.

HISTORIQUE DE GESTION DE LA RNR MARAIS DE BONNEFONT

La réserve naturelle présente des antécédents de gestion marqués sur les parcelles d'intérêt (RNR Marais de Bonnefont, s.d.). Bien que l'historique de gestion avant 2001 ne soit pas connu, nous rapportons ci-dessous les éléments qui ont été portés à notre connaissance concernant le parcours récent des parcelles étudiées :

Parcelles 49 et 50 : « avant 2001 », l'espace était ouvert aux vaches (10 vaches sur 30 jours). À la suite d'une phase d'embroussaillement, ces parcelles ont fait l'objet d'une fauche mécanique annuelle entre 2014 et 2018 et manuelle de 2018 jusqu'à aujourd'hui. Elles accueillent aujourd'hui les infrastructures d'accueil et d'animation de la Maison de la Réserve. La partie orange du polygone est régulièrement entretenue et tondue pour l'accueil du public (Fig. 1).
Parcelle 60 : « avant 2001 », le coteau était ouvert aux vaches à l'automne (10 vaches sur 30 jours). Jusqu'en 2015, le secteur n'a subi aucune intervention. Une gestion par pâturage équin ou bovin y est pratiquée à l'automne à partir de 2015 jusqu'en 2018. Entre 2015 et 2025 des actions de fauche manuelle et débroussaillement y sont appliqués. L'utilisation de clôtures mobiles permet une gestion fine de l'espace, excluant le sentier de découverte et préservant les zones de reproduction des papillons remarquables.
Parcelles 72 et 75 : « avant 2001 », le secteur était soumis à un pâturage bovin (20 vaches environ), au printemps et à l'automne (20 jours dans le mois). Ces secteurs sont gérés par pâturage bovin (25 têtes) durant deux périodes : trois semaines en juin, puis à l'automne entre 2000 et 2012. Il y est pratiqué une gestion agropastorale toute l'année depuis 2014 où des vaches peuvent accéder à la parcelle librement. La parcelle voisine (76), était travaillée et en rotation de culture entre céréales, luzerne et herbe avant 2001, puis rapidement laissée en prairie.

→ La gestion agropastorale

L'ouverture des milieux, et plus particulièrement des prairies, est maintenue grâce au pastoralisme. Au sein de la réserve, quatre exploitants agricoles font paître leurs troupeaux en juin et en octobre sur les parcelles concernées, en concertation avec le gestionnaire du site (RNR Marais de Bonnefont, s.d.).

CHAMP TAXONOMIQUE D'ETUDE

Seuls les macromycètes ont été étudiés, parmi lesquels les basidiomycètes (Agaricomycetideae, Gasteromycetidae, Aphyllophoromycetideae et Heterobasidiomycetidae) et les ascomycètes non lichénisés. L'ensemble des sporophores de CHEGD détectés sur le terrain ont été déterminés, dans de rares cas directement sur le terrain, le plus souvent au laboratoire. Pour les autres macromycètes détectés, une partie a été identifiée sur le terrain, une autre au laboratoire, et une troisième partie est conservée en herbier en attente d'identification.

3.3. DÉTERMINATION, HERBIER, BANQUE D'IMAGES

Les espèces triviales ont été identifiées sur le terrain. Les récoltes intéressantes et/ou problématiques ont été photographiées pour constitution d'une banque d'images, puis prélevées pour étude au laboratoire. Quelques photos ont été mises en Annexe 4.
Les échantillons prélevés sur le terrain, ont été lentement séchés à 35°C à l'aide d'un dessiccateur puis aussitôt placés en sachets hermétiques. Une fiche y est rattachée avec nom d'espèce ou de rang infraspécifique, description succincte de l'espèce sur le frais, ainsi que la végétation associée si nécessaire à la détermination, localisation et numéro d'herbier associé. Ils sont ensuite congelés avant d'être déposés à l'herbier BBF au CBNPMP.

IDENTIFICATION

Les espèces n'ayant pu être identifiées sur le terrain font l'objet d'une étude *ex situ* au CBNPMP. Une fois séchés, ils sont observés à la loupe binoculaire et au microscope optique (aux grossissements 4x, 10x, 40x et 100x équipé d'un objectif à immersion) (Fig. 2). La détermination précise des espèces repose sur l'examen minutieux de certaines cellules et structures microscopiques. Cette dernière a été réalisée à l'aide des réactifs macro- et microchimiques nécessaires.

Pour chaque taxon, un dossier technique détaillé est constitué. Celui-ci regroupe des photographies de l'individu à l'état frais *in situ*, des clichés au microscope et des mesures de spores (réalisées à l'aide du logiciel Piximètre), ainsi que la description d'éléments anatomiques clés (forme des cystides, structure du revêtement, spores, basides...). L'ensemble de ces données est associé à un numéro d'herbier propre au CBN. Par ailleurs, une fiche descriptive consignant les observations microscopiques ayant conduit à l'identification est rédigée et glissée directement dans la pochette de chaque échantillon d'herbier. Enfin, ce travail de détermination s'appuie systématiquement sur la consultation d'ouvrages de référence spécialisés, tels que des monographies, des articles de revues mycologiques.

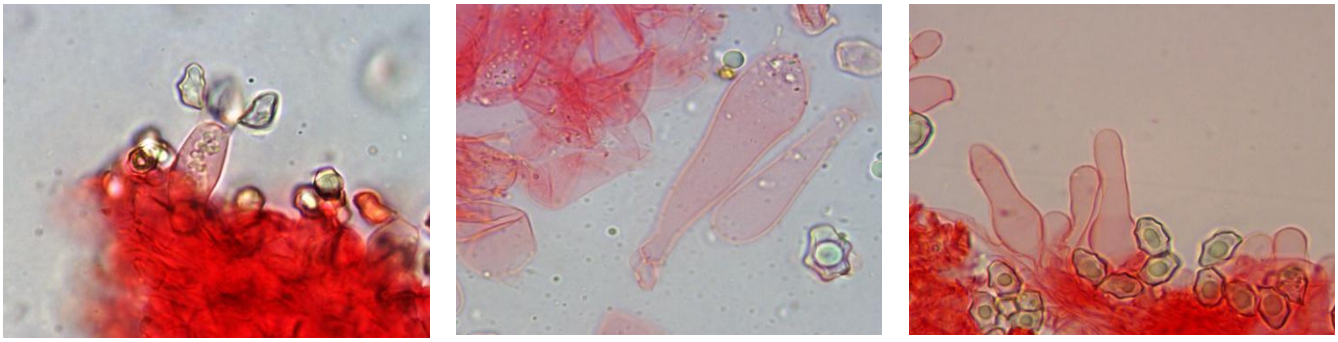


Fig. 2 : Photo d'une baside tétrasporique d'un *Entoloma majusculum* (microscope optique x1000) / Photo d'une boucle à la base d'une baside d'un *Entoloma* (microscope optique x1000) / Photo de cheilocystides dans rouge congo d'un *Entoloma leptopus* (microscope optique x1000).

3.4. DONNÉES BRUTES, ELEMENTS PATRIMONIAUX, ELEMENTS D'ECOLOGIE

L'ensemble des données produites a été saisi et cartographié dans la base de données *Lobelia* du CBNPMP. Les espèces inventoriées lors des trois passages sur la réserve, ainsi que la date du relevé et la localisation se trouve en Annexe 5. Le graphique Fig. 3, a été réalisé sur le logiciel RStudio.

L'évaluation patrimoniale des taxons rencontrés s'appuie sur les travaux antérieurs sur les CHEGD, ainsi que sur la liste rouge des champignons menacés en Midi-Pyrénées.

Les espèces classées NT (Quasi menacées) correspondent à des espèces proches des seuils quantitatifs des espèces menacées et qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises ; les espèces LC (Préoccupation mineure) sont des espèces pour lesquelles le risque de disparition de France métropolitaine est faible ; et DD (Données insuffisantes) correspondent à des espèces pour lesquelles l'évaluation n'a pas pu être réalisée car on ne dispose pas d'assez de données pour évaluer directement ou indirectement le risque d'extinction en fonction de leur distribution et/ou de l'état de leur population (UICN Comité français *et al.*, 2024).

Les espèces notées sans catégorie peuvent correspondre à des taxon supra- ou infraspécifiques non évalués dans le cadre d'une Liste rouge, ou des espèces qui n'étaient pas connus du territoire lors de la publication de la liste rouge des champignons de Midi-Pyrénées en 2015. Ces dernières méritent une attention particulière car « nouvelles » pour le territoire.

La cartographie et le calcul des surfaces ont été réalisés sur ArcGIS. Chaque polygone a été dessiné à la main afin d'exclure les massifs de genévriers. Nous avons également géoréférencé des cartes de 1952 à 2005, nous permettant de comparer l'état actuel des végétations avec plusieurs états antérieurs, complétant ainsi notre connaissance de la gestion passée, en particulier d'avant 2001, période pour laquelle nous manquions d'informations précises.

4. RESULTATS

L'inventaire mycologique a permis de générer 154 données d'observations (Annexe 5). La richesse spécifique totale s'élève à 72 espèces, les 4 parcelles confondues. Onze espèces différentes non CHEGD n'ont pas pu être identifiées par manque de temps. Ces espèces ne sont pas prises en compte dans l'étude.

4.1. RICHESSE SPECIFIQUE ET CHEGD

LISTE DES TAXONS CHEGD RECENSES

Le tableau 2, liste l'ensemble des taxons appartenant au groupe CHEGD identifiés (37 espèces) lors de l'étude (2023-2025) sur la RNR du Marais de Bonnefont, leur catégorie Liste Rouge, ainsi qu'il indique la présence des espèces sur les parcelles :

Noms	Statut (Liste rouge)	Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)	Parcelle 49/50 (tondue)	Parcelle 60 (Coteau central)	Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Clavaria* cf. *falcata	LC (Préoccupation mineure)			X	
Clavaria* cf. *messapica* f. *messapica	Non renseigné				X
Clavaria falcata	LC (Préoccupation mineure)	X			
Clavaria fragilis	LC (Préoccupation mineure)	X		X	X
Clavaria incarnata	DD (Données insuffisantes)	X		X	X
Clavaria vermicularis	LC (Préoccupation mineure)		X		X
Clavulinopsis helvola	Non renseigné	X			
Clavulinopsis helvola* f. *geoglossoides	LC (Préoccupation mineure)	X			
Clavulinopsis luteoalba	NT (Quasi menacé)	X			
Cuphophyllus virgineus* var. *fuscescens	LC (Préoccupation mineure)	X	X		X
Cuphophyllus virgineus* var. *virgineus	LC (Préoccupation mineure)			X	X
Dermoloma sp.	Non renseigné				X
Dermoloma vestigium	Non renseigné				X
Entoloma indutoides* var. *griseorubidum* f. *griseorubidum	NT (Quasi menacé)	X			
Entoloma leptopus	Non renseigné				X
Entoloma majusculum	NT (Quasi menacé)	X			
Entoloma sericellum	LC (Préoccupation mineure)	X			X
Entoloma sp.	Non renseigné	X			
Entoloma sp. ssG Cyanula	Non renseigné	X			X
Entoloma sp. ssG Nolanea	Non renseigné			X	
Geoglossum* cf. *subumbratile	Non renseigné	X			
Geoglossum umbratile	DD (Données insuffisantes)				X
Hodophilus* cf. *phaeoxanthus	DD (Données insuffisantes)			X	
Hodophilus* cf. *tenuicystidiatus	Non renseigné	X			
Hodophilus* gr. *foetens	NT (Quasi menacé)			X	
Hodophilus phaeoxanthus	DD (Données insuffisantes)	X			
Hodophilus stramineus	Non renseigné	X		X	
Hodophilus subfoetens	Non renseigné	X			X
Hodophilus variabilipes	Non renseigné			X	
Hygrocybe calciphila	NT (Quasi menacé)	X		X	
Hygrocybe* cf. *calcarea	Non renseigné	X			
Hygrocybe* cf. *conica ss str	LC (Préoccupation mineure)	X			X
Hygrocybe konradii	LC (Préoccupation mineure)	X		X	X
Hygrocybe mucronella	DD (Données insuffisantes)			X	
Microglossum tenebrosum	Non renseigné	X		X	
Ramaria gracilis	LC (Préoccupation mineure)	X			
Ramariopsis pulchella	NT (Quasi menacé)	X		X	X

Tableau 2 : Recensement des espèces CHEGD de la RNR, statut de protection des espèces, et présence sur les différentes parcelles.

REPARTITION DE LA RICHESSE PAR PARCELLE DE PROSPECTION

La distribution de la richesse spécifique (nombre d'espèces) et de la richesse spécifique en CHEGD est présentée par parcelle dans le tableau 3 ci-dessous :

Parcelle	Taxons totaux	Taxons CHEGD
49/50 (Coteau sous la maison)	39	24
72/75 (Coteau Sud)	40	17
60 (Coteau central)	29	14
49/50 (Zone tondue)	4	2

Tableau 3 : Répartition des taxons totaux et des taxons CHEGD selon les parcelles

→ Statuts de conservation des taxons

La répartition de tous les taxons selon leur statut de conservation (Liste Rouge) s'établit comme suit :
NT (Quasi menacé) : 6 taxons.
LC (Préoccupation mineure) : 33 taxons.
DD (Données insuffisantes) : 12 taxons.
Non renseigné : 20 taxons.

4.2. EVALUATION DE L'INTERET PATRIMONIAL DES PARCELLES (D'APRÈS SELLIER ET *AL.*, 2015) :

→ Indice de représentativité

Cet indice proposé par Pierre-Arthur Moreau (Moreau 2002) permet d'évaluer la puissance de l'échantillonnage, un nombre élevé d'espèces vues une seule fois peut signifier un nombre de relevés trop faible par rapport à la diversité du site.

Ir = 1 – Nu /Nt (où Nu est le nombre d'espèces vues une seule fois et Nt le nombre total d'espèces). L'interprétation de cet indice peut être faite selon les valeurs du tableau (Annexe 6).

Nombre total d'espèces (Nt) = 72 espèces et **Nombre d'espèces vues une seule fois (Nu)** = **37 espèces**

Ir= 1- 37/72= 0.49

L'indice de représentativité est d'environ **0,49.** Notre indice est donc assez élevé pour être représentatif.

→ Note méthodologique sur le décompte des espèces

L'évaluation de l'intérêt patrimonial repose exclusivement sur le rang de l'espèce. Sur cette base, 32 espèces ont été retenues pour l'analyse. Afin d'harmoniser les données pour les calculs statistiques, les regroupements suivants ont été opérés :

- *Cuphophyllus virgineus* var. *virgineus* et var. *fuscescens* sont regroupés sous l'unique taxon *Cuphophyllus virgineus*.
- *Clavulinopsis helvola* f. *geoglossoides* est assimilé à *Clavulinopsis helvola*.
- *Entoloma indutoides* var. *griseorubidum* f. *griseorubidum* est traité comme *Entoloma indutoides*.
- *Clavaria* cf. *falcata* (exemplaire immature mais l'ensemble des caractères est compatible avec falcata) est regroupé avec *Clavaria falcata*
- Les individus identifiés comme *Hodophilus phaeoxanthus* et *Hodophilus* cf. *phaeoxanthus* (récolte très peu fournie mais tous les caractères observables concordent avec *phaeoxanthus*) ne sont comptabilisés que comme une seule espèce.

→ Les composantes CHEGD

Le protocole requiert d'associer la première lettre du groupe, C (*Clavaria*, *Clavulinopsis*, *Ramariopsis*), H (*Hygrocybe*, *Cuphophyllus*) etc. au nombre d'espèces correspondant.
A l'échelle des trois parcelles de la Réserve on aura : **C9 H6 E6 G3 D8**

→ Le gradient CHEGD

Il s'agit du nombre total d'espèces concernées, soit ici : 9+6+6+3+8 = 32. Le gradient CHEDG de la réserve du Marais de Bonnefont s'élève donc à **32**.

→ L'intérêt du site pour chaque groupe

Le tableau de Nitare, 1998 est utilisé, car il permet une interprétation globale du groupe CHEGD. L'analyse des groupes a été reprise selon la conception de Griffith 2006, intégrant certains entolomes. Les espèces du genre *Camarophyllopsis* et *Porpoloma* sont rassemblés avec les *Dermoloma* (Annexe 6) :

Taxons	Intérêt du site nombre d'espèces				
	Faible	Local	Régional	National	International
Clavaria, Clavulinopsis, Ramariopsis	1 ou 2	3 à 4	5 à 8	**9** et plus	
Hygrocybe, Cuphophyllus	1 à 4	5 - **6** - 9	10 à 20	21 à 24	25 et plus
Entoloma	1 à 3	4 - **6** - 7	8 à 16	17 à 19	20 et plus
Geoglossum, Microglossum	1	2	**3**	4 et plus	
Dermoloma, Hodophilus	0	1	2	3 et plus (**8**)	

Tableau 4 : Evaluation de l'intérêt du site d'après les espèces CHEGD (D'après Nitare 1998).

Les chiffres indiqués tableau 4 en rouge précisent le nombre de taxons recensés au sein de chaque groupe taxonomique. Puisque l'intérêt d'un site se définit par sa valeur la plus élevée, l'inventaire permet de qualifier le rassemblement des trois parcelles de la RNR du Marais de Bonnefont comme site d'intérêt **national** sur le plan patrimonial.

Selon les exigences du protocole, une analyse statistique plus approfondie ne peut être entreprise que si cet indice atteint ou dépasse le seuil de 0,41. En conséquence, les données actuelles ne permettent pas de poursuivre les investigations au-delà de ce premier diagnostic.

4.3. COMPARAISON DE NOS RESULTATS AVEC D'AUTRES SITES CHEGD

Afin de situer la richesse de notre site par rapport aux références européennes, nous avons modélisé en figure 3 le nombre d'espèces observées en fonction de la pression d'échantillonnage globale (calculée par le produit de la surface et du nombre de visites). L'utilisation d'une échelle logarithmique pour l'effort permet d'intégrer des sites d'échelles très hétérogènes. Une interprétation plus approfondie se trouve dans la partie discussion.

Plus d'informations concernant les anciennes études se trouve en Annexe 8.

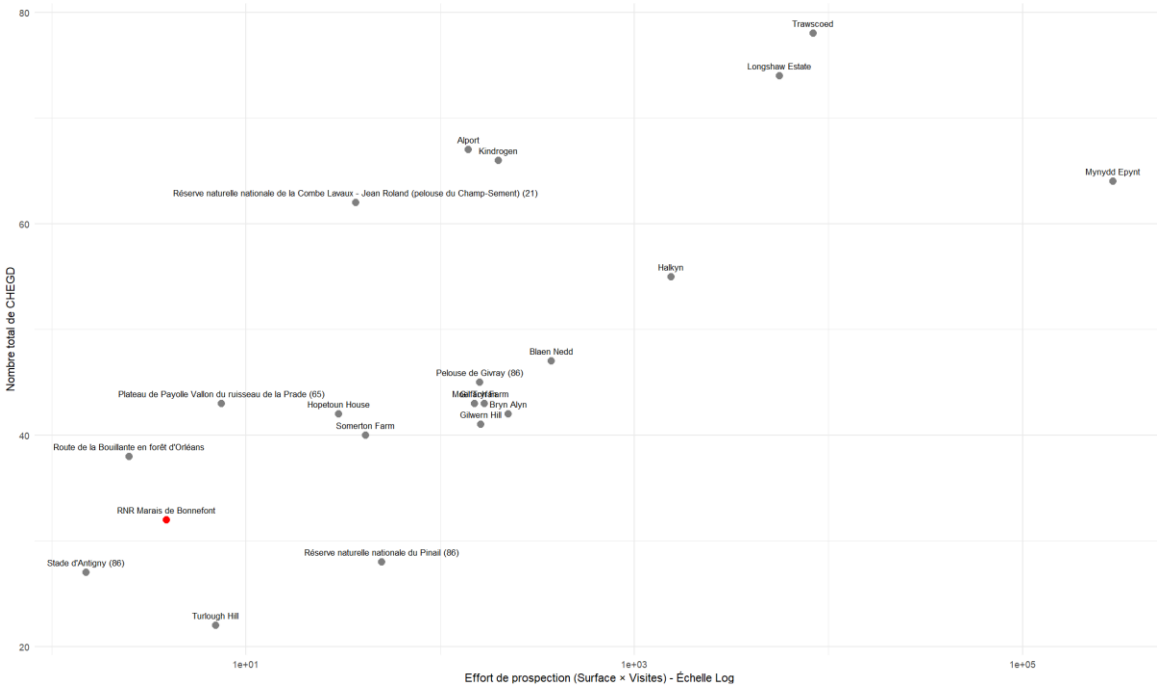


Figure 3 : Richesse spécifique en CHEGD en fonction de l'effort cumulé (Surface x Visites).

4.4. ANCIENS RELEVES 2013/2014

66 données d'observation dont 43 taxons répertoriés entre 2013 et 2014 sur les parcelles d'intérêt pour cette étude par Carole Hannoire et Gilles Corriol (Annexe 8).

LISTE DES TAXONS CHEGD RECENSES

14 taxons CHEGD ont été identifiés sur les parcelles concernées en amont de l'étude ici présentée (Corriol et *al.,* 2015) : 5 Clavariaceae (*Clavaria falcata, C. fragilis, C. vermicularis, Clavulinopsis laeticolor, C. microspora*), 4 Hygrophoraceae (*Cuphophyllus virgineus, Hygrocybe calciphila, H. fornicata, H.* grp. *conica*), 2 Entolomataceae (*Entoloma indutoides, E. sericellum*), ainsi que 2 Geoglossaceae (*Geoglossum umbratile, Microglossum tenebrosum*).

Comme indiqué dans la partie méthodologique, ces données n'ont pas été comptabilisées dans l'évaluation patrimoniale car elles n'ont pas fait l'objet d'un protocole standardisé. On note cependant que 3 taxons (CHEGD) n'ont pas été revus lors de la présente étude triannuelle : *Clavulinopsis laeticolor, Clavulinopsis microspora* et *Hygrocybe fornicata*.

REPARTITION DE LA RICHESSE PAR PARCELLE DE PROSPECTION

Le coteau sous la maison héberge 26 taxons dont 8 CHEGD, le coteau sud 20 taxons dont 8 CHEGD, le coteau central 5 taxons dont 2 CHEGD, et pour la partie tondue (sous la maison) 4 taxons et aucun CHEGD.

→ Statut de conservation de ces taxons

La répartition des taxons selon leur statut de conservation (Liste Rouge) s'établit comme suit :
NT (Quasi menacé) : 5 taxons ; **LC** (Préoccupation mineure) : 26 taxons ; **DD** (Données insuffisantes) : 7 taxons ; **VU** (Vulnérable) : 1 taxon (*Clavulinopsis microspora*) ; **Non renseigné** : 4 taxons.

4.5.LES ESPECES NITRATOPHILES

Les espèces répertoriées en catégorie C sont tirées du protocole standardisé Sellier et *al*., 2015. Il nous semblait pertinent de rajouter certaines espèces (rouge), non présente dans le protocole et inventoriées sur nos parcelles, et effectivement nitratophiles, et même coprophile pour le Coprin.

Noms	Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)	Parcelle 49/50 (tondue)	Parcelle 60 (Coteau central)	Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Coprinus comatus		1		
Coprinopsis pseudonivea				2
Lepista nuda				1
Panaeolus retirugis				1
Panaeolus sphinctrinus.				1
Psathyrella conopilus	1			
Stropharia aeruginosa	1			
Stropharia cyanea (S. caerulea)	1		1	1

Tableau 5 : Tableau des espèces de catégories C qui ont été relevées de 2013 à 2025

5. DISCUSSION

L'inventaire mycologique mené entre 2023 et 2025 au sein de la RNR du Marais de Bonnefont a permis de recenser 72 taxons à travers 154 données d'observations (Tableau 3).

5.1. ANALYSE DE LA REPRESENTATIVITE DU GROUPE CHEGD

Le groupe bioindicateur des CHEGD représente une part significative de la diversité observée, avec 37 taxons identifiés, soit plus de la moitié de la richesse spécifique totale (50.7%). La présence d'une telle diversité de CHEGD confirme l'intérêt patrimonial des pelouses de la RNR de niveau national (notamment grâce à l'abondance des Clavariaceae et du genre *Hodophilus*) (Tableau 4). Elle est une preuve directe d'une gestion passée et actuelle favorable à la communauté CHEGD.

Ici, le maintien de l'agropastoralisme permet de garder les milieux ouverts sans enrichir excessivement le sol. C'est fondamental car les CHEGD sont des espèces de milieux oligotrophes (pauvres en nutriments). D'ailleurs, la littérature récente appuie cette observation, l'étude de Caboň et *al*., (2021) montre que l'apport de nutriments (comme le paillage) impacte négativement ces champignons.

Il convient de noter que la liste des CHEGD utilisée ici a été enrichie par rapport au protocole de Sellier et al. (2015) (Annexe 3). Cet ajustement taxonomique se justifie notamment par les récentes avancées en phylogénie moléculaire (analyses ADN), ainsi que des études micromorphologiques approfondies complémentaires qui ont conduit au remaniement de certains genres et à l'intégration de nouvelles espèces au sein de ce groupe d'intérêt écologique (Adamčíková et *al.,* 2025 ; Noordeloos et *al.,* 2022 ; Adamcik et *al.,* 2020).

ÉVALUATION DE LA QUALITE DES MILIEUX PAR SECTEUR

Le Coteau Sud (parcelle 72/75) : bien que de faible superficie (0,1 ha), cette parcelle affiche la richesse spécifique la plus élevée avec 40 espèces (+4 non identifiées), dont 17 espèces CHEGD. L'accès des vaches n'a visiblement pas d'incidence négative sur le développement des sporophores, il s'agit d'ailleurs d'une parcelle assez ancienne. Les archives de Géoportail (Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) - Photographies aériennes de la France de 1952. Mise à jour **:** novembre 2017) montrent que les genévriers ont commencé à y pousser vers les années 1950. N'ayant pas été perturbés depuis, ils ont donc au minimum 75 années. Cette zone n'a subi aucune autre gestion que le pastoralisme, et la forte diversité en CHEGD observée confirme les bénéfices de cette pratique. Par ailleurs, les cultures voisines n'ont pas eu d'impact sur le coteau, étant situées en contrebas, aucun ruissellement vers la parcelle n'a pu s'y produire. Notons toutefois que tous les sporophores détectés étaient hors des sentiers de passage du bétail, dans la pelouse, ou encore d'avantage dans les tapis de bryophytes préservés du piétinement sous les genévriers.

Le Coteau sous la maison (parcelle 49/50, partie non tondue) : ce secteur présente la deuxième richesse spécifique la plus élevée avec 39 espèces (+3 non identifiées) au total, et la richesse la plus élevée en CHEGD avec 24 espèces. Bien que sa superficie plus importante (0,62 ha) favorise le nombre d'observations, cette diversité est également due au mode de gestion favorable du milieu. L'entretien sur cette parcelle s'est limité à une fauche annuelle entre 2014 et 2018 pour limiter l'embroussaillement, ainsi qu'au passage de bovins avant 2001. D'après les photographies historiques de Géoportail en 1952 (IGN, 1952), les genévriers commençaient déjà à y pousser à l'époque.

Le Coteau Central (parcelle 60) : paradoxalement, bien que cette parcelle soit la deuxième plus vaste du site (0,38 ha), elle présente une diversité moindre que la parcelle 72/75 (0,1 ha), avec 29 espèces (+4 espèces non identifiées) au total dont 14 CHEGD. Le mode de gestion y est pourtant comparable, fondé sur de la fauche, et du pâturage il y a quelques années. Les photographies aériennes historiques de 1952 (IGN, 1952) attestent d'une présence ancienne des genévriers. Par ailleurs, la cartographie des habitats de 2023 indique une nature de sol identique à celle du coteau sous la maison. Cette différence de richesse pourrait s'expliquer par la fermeture progressive par la reconquête des ligneux (épineux) épars. La densité et la hauteur du Braphypode était la plus marquée lors des passages (2023 à 2025). Cette fermeture a possiblement déjà amorcé un déclin de la communauté CHEGD. A cette date, l'équipe de la réserve partageant ce constat indéniable de fermeture, des interventions de gestion permettant la réouverture d'une partie de ce coteau, et son maintien, ont été engagés.

La zone tondue (parcelle 49/50) : ce secteur ne compte que 2 taxons CHEGD. Cette faible diversité peut s'expliquer par une forte pression anthropique liée à l'accueil du public.

COMPARAISON DE SITES D'ETUDES ANTERIEURES

Comme l'illustre la Figure 3, bien que l'effort de prospection en surface et en nombre de visites (1,3 ha et 3 visites) soit l'un des plus faibles du panel, la richesse absolue (37 CHEGD) reste élevée.

L'analyse comparée avec des sites spécifiques de l'Annexe 8 confirme ce constat :

À effort et surface comparables, le site de la RNR avec 37 espèces, dépasse légèrement des sites comme le Stade d'Antigny (86), qui compte 27 espèces sur 1,5 ha en une visite.

En comparaison avec la Réserve Naturelle Nationale du Pinail (86), notre zone d'étude surpasse la diversité totale de ce site qui est de 28 espèces, malgré un effort de visite bien supérieur sur ce dernier (plus de 20 visites sur 2,5 ha).

Les sites tels que Mynydd Epynt au Pays de Galles (14 568 ha, >20 visites), démontrent que la richesse en CHEGD plafonne autour de 60 à 70 espèces même avec beaucoup de visites. Comme le démontrent Griffith et *al*., 2013, ces prairies galloises font figure de référence, elles abritent des communautés macrofongiques parmi les plus diversifiées d'Europe et du monde, ce qui leur confère une valeur de conservation de niveau international. A partir de ce constat, le fait d'atteindre 37 espèces avec un nombre de visites proportionnellement très modeste souligne la qualité des parcelles de la réserve.

ENJEUX DE CONSERVATION

L'analyse des statuts de conservation souligne l'importance écologique du site. Six taxons sont classés NT (Quasi menacé), tels que *Hygrocybe calciphila*, *Ramariopsis pulchella, Entoloma indutoides* ou *Hodophilus gr. foetens*, aussi CHEGD, et 19 espèces sont identifiées comme déterminantes ZNIEFF en Occitanie.

Certaines espèces sont sans catégories, Il peut s'agir de taxons qui n'étaient pas connus de la région Midi-Pyrénées au moment de la réalisation de la liste rouge de ce territoire. Aussi la liste des taxons concernés par des catégories de menace

présentée ici nous semble sous-estimée par rapport aux enjeux de conservation réels du site. La nature oligotrophile des CHEGD inventoriés en fait des espèces menacées par le déclin de leur habitat de prédilection, la tendance générale étant à l'eutrophisation. Pour certains taxons, leur rareté « intrinsèque » s'ajoute à cette fragilité. Une réactualisation de la liste rouge régionale amènerait sans aucun doute son lot supplémentaire d'espèces menacées, ou à données déficientes si leur connaissance s'avère encore trop lacunaire.

→ Les espèces nitratophiles (Tableau 5)

La parcelle 72/75 présente cinq espèces nitratophiles. Bien que la localisation précise des taxons ne soit pas cartographiée, nous pouvons émettre l'hypothèses que l'accumulation de nitrates pourrait se situer en bas de pente. Cette accumulation s'expliquerait par des phénomènes de ruissellement entrainant un héritage biogéochimique azoté (*Legacy Nitrogen*) issu des cultures historiquement pratiquées sur la parcelle adjacente. Des études démontrent que l'azote appliqué par le passé peut s'accumuler dans le sol et continuer à être relargué vers les zones en aval pendant des décennies (Basu *et al.*, 2022). À cet héritage historique s'ajoute une source actuelle, le passage régulier des bovins, dont les déjections induisent un enrichissement local continu, favorisant ainsi l'émergence de ces taxons.

La parcelle 49/50 totalise seulement 3 espèces de cette catégorie. Le niveau de connaissance mycologique de cette petite parcelle reste faible, mais on aurait pu s'attendre à une meilleure représentation des espèces nitratophiles liées à la fréquentation.

***Stropharia cyanea* (Syn. *S. caerulea*) :** cette espèce est inféodée aux habitats riches en matière organique (Eyssartier & Roux, 2011). Elle est fréquemment associée aux orties (*Urtica sp.*), plantes bioindicatrices de sols à forte teneur en azote. En milieu naturel, elle est décrite comme une colonisatrice des rhizomes d'*Urtica* (Donnelly & Boddy, 2001).

***Stropharia aeruginosa* :** selon la littérature, ce taxon se développe dans des milieux trophiques riches, liés à la décomposition de débris ligneux, de restes végétaux et d'humus profond (Eyssartier & Roux, 2011).

***Coprinopsis pseudonivea* :** cette espèce est coprophile (fimicole), il croît sur les excréments. Il est, par définition, sur un milieu riche en azote, dû à l'urée et à l'ammoniac issus des déjections animales.

Au regard de leurs exigences écologiques, l'intégration de ces trois espèces dans la catégorie C du protocole est justifiée.

RELEVES 2013-2014

En ce qui concerne la Catégorie C, trois espèces avaient été identifiées sur le site. *Psathyrella conopilus* était présent sur la parcelle 49/50, située sur le coteau en contrebas de la maison. *Panaeolus retirugis* avait été observé sur la parcelle 72/75, correspondant au coteau sud. Enfin, *Coprinus comatus* avait été répertorié sur la zone tondue de la parcelle 49/50.

La présence d'une espèce nitratophile sur le coteau sud s'explique potentiellement par l'historique cultural de la parcelle située sur le coteau en bas de pente, cet antécédent suggère un sol plus riche en nitrates. Sa présence peut aussi être anecdotique, liée à la présence éphémère du bétail. Par ailleurs, la parcelle adjacente à la maison constitue un milieu fortement anthropisé.

Certains champignons CHEGD détectés en 2013-2014 n'ont pas été retrouvés : (cf paragraphe Limites de l'étude pour des hypothèses d'explication)

Clavulinopsis laeticolor (Parcelle 72/75), *Clavulinopsis microspora* (Parcelle 49/50), *Hygrocybe fornicata* (Parcelle 72/75)

On remarquera aussi qu'un des champignons CHEGD les plus intéressants de la Réserve, *Microglossum tenebrosum*, détecté en 2013-2014 sur les 3 coteaux, et identifié à l'époque comme *M. nudipes*, a été retrouvé sur le Coteau sous la Maison (parcelles 49-50), le coteau central (parcelle 60), mais pas le coteau Sud (parcelles 72-75). Concernant ce dernier, il est peu vraisemblable qu'il s'agisse d'un défaut de détection du sporophore car la végétation est bien rase sur cette parcelle au moment des prospections. Un défaut de poussée est également peu vraisemblable puisque cette espèce a été détectée sur les autres parcelles, prospectées au même moment. Nous privilégions donc 2 hypothèses possibles : 1) sa disparition 2) sa non-fructification pour une raison inconnue.

5.2. LIMITES DE L'ETUDE

Nous avons rencontré certaines limites à la réalisation de cette étude.

En premier lieu, un inventaire limité à une journée de terrain par an, même sur 3 années consécutives, ne peut restituer l'intégralité de la diversité fongique du site. La fonge étant caractérisée par une fructification intermittente, liée à la

phénologie de chaque espèce, et strictement dépendante des conditions météorologiques, de nombreuses espèces ont pu rester à l'état de mycélium lors de nos passages. De plus, la petite taille de certains sporophores, en particulier des *Clavariaceae* (clavarioïdes et *Hodophilus*) et leur localisation sous la strate herbacée, en particulier dans les parties en voie de fermeture des parcelles 49-50 et 60, peuvent conduire à une sous-estimation de la richesse réelle des parcelles.

Cette représentativité incomplète se traduit numériquement par un indice de représentativité insuffisant dans les parcelles prises individuellement. La valeur de cet indice, se trouvant en dessous du seuil requis par le protocole, a empêché la réalisation d'un diagnostic d'intérêt patrimonial individualisé pour chacune des trois parcelles. Un nombre plus important de relevés, répartis dans le temps, aurait été nécessaire pour améliorer encore l'inventaire et permettre une analyse plus fine à l'échelle de chaque unité de gestion.

Enfin, une difficulté d'ordre taxonomique doit être soulignée concernant l'utilisation de la liste de référence des taxons CHEGD (Sellier et *al*., 2015). Ce référentiel, bien que récent (2015), mériterait une actualisation périodique intégrant les toutes dernières révisions taxonomiques, synonymies, recombinaisons, mais aussi et surtout les espèces nouvellement décrites. Aussi, afin de refléter au mieux la valeur biologique patrimoniale actuelle du Marais de Bonnefont, certaines libertés ont été prises. Nous avons ainsi choisi d'y intégrer certains taxons (en rouge dans l'Annexe 5) satisfaisant à la définition des CHEGD. Parmi eux des taxons nouvellement décrits, dont tout le genre répond à la définition des CHEGD, dont tout le sous-genre appartient aux CHEGD, ou des taxons déjà listés parmi les CHEGD mais ayant été recombinés dans un autre genre.

Les avancées récentes en phylogénétique moléculaire ont permis de remanier la classification de certaines familles fongiques, notamment les Clavariaceae. Dans ce contexte, les études moléculaires et l'analyse des types ont conduit au transfert de la majorité des espèces de l'ancien genre *Camarophyllopsis* vers le genre *Hodophilus* (Birkebak et *al*., 2016, Adamčík et *al*., 2016). Toutes les espèces d'*Hodophilus* ont été intégrés dans les CHEGD, pour une étude plus juste de l'évaluation.

CONCLUSION

Cette étude a permis d'établir l'état initial des communautés fongiques des pelouses de la RNR du Marais de Bonnefont. En se focalisant sur les espèces bioindicatrices du groupe CHEGD, ce rapport s'inscrit dans une démarche de conservation face au déclin global des écosystèmes prairiaux et de pelouses.

Les inventaires menés entre 2023 et 2025 ont révélé la présence de 72 espèces sur l'ensemble des pelouses oligotrophes. Le cortège des CHEGD, avec 37 espèces, représente plus de 50 % de la diversité totale observée. L'évaluation de l'intérêt patrimonial global hisse ce site au niveau **national**, à ce titre la Réserve naturelle régionale du Marais de Bonnefont porte une responsabilité nationale vis-à-vis de ce groupe d'espèces en déclin. En particulier, grâce aux Clavariaceae, dont le genre *Hodophilus*. Cette richesse n'est possible que sur des pelouses anciennes, de l'ordre d'au moins une cinquantaine d'années, n'ayant subi aucune perturbation physique ou chimique majeure, et maintenues ouvertes grâce à un pâturage extensif.

Or, l'analyse des photographies historiques de Géoportail (1952-2005) confirme l'ancienneté de ces milieux, avec des genévriers déjà présents il y a plus de 75 ans. Par ailleurs, comme attestent les photographies aériennes, nous savons que ces prairies n'ont subies aucune perturbation majeure depuis 1952. Les apports en nutriments restent limités au pastoralisme. Cette continuité temporelle sans gestion pastorale intensive explique la qualité écologique actuelle des sites, et le bon état de conservation global des pelouses. L'étude démontre également qu'une biodiversité importante peut subsister sur de très petites surfaces, à l'image de la parcelle 72/75 (0,1 ha) qui abrite à minima 40 espèces. Enfin, l'identification de six espèces Quasi menacées (NT) et 19 déterminants ZNIEFF vient consolider la valeur patrimoniale régionale de la Réserve.

Toutefois, comme souvent en Mycologie, la réalisation d'un inventaire, d'un suivi ou les calculs d'indices sont à nuancer par certains biais, et libertés prise par les auteurs. La prospection, limitée à une journée par saison automnale, même sur trois années consécutives, ne suffit pas à capter l'exhaustivité des espèces fongiques, très dépendantes de conditions météorologiques notamment. L'indice de représentativité, trop faible pour les parcelles individuelles, n'a pas permis une analyse statistique plus poussée par parcelle. De plus, l'évolution perpétuelle et rapide de la phylogénie encouragée par les nouvelles méthodes moléculaires a imposé de prendre certaines libertés par rapport au protocole initial de 2015, afin d'y intégrer les révisions taxonomiques récentes et améliorer la lisibilité de nos inventaires CHEGD.

Ce suivi standardisé des communautés CHEGD, à vocation décennale, doit permettre d'apprécier la dynamique des communautés sur ces trois parcelles, et permettra d'orienter la gestionnaire sur les interventions à envisager ou non en vue de préserver ce patrimoine fongique d'intérêt national.

BILAN DE STAGE

Ce stage m'a tout d'abord permis de me confronter à la réalité du métier de mycologue. Ces deux mois au sein du Conservatoire m'ont donné l'occasion d'approfondir mes connaissances, particulièrement sur les aspects microscopiques, ce qui requiert un véritable travail de recherche et de minutie. J'ai pu réaliser des coupes fines de sporophores secs sous loupe binoculaire et mener des études microscopiques afin de rechercher les structures spécifiques permettant de différencier les groupes et les espèces (Annexe 2). Ma tutrice de stage m'a formée à la reconnaissance des différentes cellules d'un carpophore (présence de basides bisporiques, tétrasporiques etc., boucles et crochets à la base des basides et des asques respectivement, cystides, pileipellis, pigments, spores). Cet exercice demande beaucoup de patience et nécessite l'accompagnement d'un mycologue confirmé.

Par ailleurs, cette expérience m'a permis d'appréhender et de participer à toutes les étapes d'un protocole d'inventaire commandité, de la collecte de données jusqu'à la réalisation du rapport pour la Réserve Naturelle. J'ai ainsi contribué à l'identification, à la rédaction du document, à la création de cartographies sur ArcGIS, à la mise en forme de données sur Excel, ainsi qu'à la saisie dans la base de données Lobelia du CBN. Au fil de ces missions, j'ai également appris à gérer et répartir mon temps de travail efficacement entre les travaux d'identification et l'écriture du rapport.

Enfin, ce stage n'aurait pas été aussi enrichissant sans l'accompagnement bienveillant de ma tutrice. La mycologie est un domaine en perpétuelle évolution, ce qui en fait une discipline à la fois exigeante et profondément fascinante.

BIBLIOGRAPHIE

Adamčík, S., Looney, B. P., Birkebak, J. M., Jančovičová, S., Adamčíková, K., Marhold, K., & Matheny, P. B. (2016). Circumscription of species of Hodophilus (Clavariaceae, Agaricales) in North America with naphthalene odour. Botany, 94(10), 941–956.

Basu, N. B., Van Meter, K. J., Byrnes, D. K., Van Cappellen, P., Brouwer, R., Jacobsen, B. H., Jarsjö, J., Rudolph, D. L., Cunha, M. C., Nelson, N., Bhattacharya, R., Destouni, G., & Olsen, S. B. (2022). Managing nitrogen legacies to accelerate water quality improvement. Nature Geoscience, 15(2), 97–105.

Birkebak, J. M., Adamčík, S., & Matheny, P. B. (2016). Multilocus phylogenetic reconstruction of the Clavariaceae (Agaricales) reveals polyphyly of the agaricoid members. Mycologia, 108(5), 860–868.

Caboň, M., Galvánek, D., Detheridge, A. P., Griffith, G. W., Maráková, S., & Adamčík, S. (2021). Mulching has negative impact on fungal and plant diversity in Slovak oligotrophic grasslands. Basic and Applied Ecology, 52, 24–37.

Corriol, G., & Hannoire, C. (2015). Inventaires mycologiques dans la réserve naturelle régionale du marais de Bonnefont (Lot, France). Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, Bagnères-de-Bigorre.

Donnelly, D. P., & Boddy, L. (2001). Mycelial dynamics during interactions between Stropharia caerulea and other cord-forming, saprotrophic basidiomycetes. New Phytologist, 151(3), 691–704.

Eyssartier, G., & Roux, P. (2011). Le guide des champignons : France et Europe. Belin, Société mycologique de France, Paris.

Griffith, G. W., Aron, C., Evans, D. A., Evans, S., Graham, A., Holden, L., & Mitchel, D. (2006). Contract FC-73-01-403 : Mycological survey of selected semi-natural grasslands in Wales. Final report. University of Wales.

Griffith, G. W., Bratton, J. H., & Easton, G. (2012). Sward management influences fruiting of grassland basidiomycete fungi. Biological Conservation, 158, 233–240.

Griffith, G. W., Gamarra, J. G. P., Holden, E., Mitchell, D. H., Graham, A., Evans, D. A., Evans, S. E., Aron, C., Noordeloos, M. E., Kirk, P. M., Smith, S. L. N., Woods, R. G., Hale, A. D., Easton, G. L., Ratkowsky, D. A., Stevens, D. P., & Halbwachs, H. (2013). The international conservation importance of Welsh 'waxcap' grasslands. Mycosphere, 4(5), 969–984.

McHugh, R., Mitchel, D., Wright, M., & Anderson, R. (2001). The fungi of Irish grasslands and their value for nature conservation. Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy, 101B(3), 225–242.

Moreau, P. A., & Dobremez, J. F. (2002). Analyse écologique et patrimoniale des champignons supérieurs dans les tourbières des Alpes du Nord. Université de Savoie.

Nitare, J. (1988). Jordtungor, en svampgrupp på tillbakagång i naturliga fodermarker. Svensk Botanisk Tidskrift, 82, 485–489.

Récoppe, S., & Givernaud, L. (Coord.). (2014). Réserve naturelle régionale du Marais de Bonnefont - Plan de gestion 2014-2018. Communauté de Communes du Pays de Padirac / PNR des Causses du Quercy.

Rotheroe, M., Newton, A., Evans, S., & Feehan, J. (1996). Waxcap-grassland survey. The Mycologist, 10(1), 23–25.

Sellier, Y. (2014). Les Hygrocybes et autres "CHEGD fungi" de la réserve naturelle du Pinail. Bulletin de la Société Mycologique du Poitou, 38, 26–37.

Sellier, Y., Sugny, D., & Corriol, G. (2015). Protocole standardisé d'étude des champignons des pelouses et prairies maigres, les « CHEGD ». Bulletin trimestriel de la Société mycologique de France, 131(1-2), 97–148.

Sellier, Y., Dupont, V., Sugny, D., Gruhn, G., Corriol, G., Hannoire, C., Hériveau, P., Deconchat, C., Hervé, R., Lefort, F., Léauté, J.,

Coué, B., Huart, D., Garrigue, J., Hairaud, M., Gardiennet, A., Lagardère, V., & Debaive, N. (2021). Prise en compte de la fonge dans les espaces naturels. Réserves naturelles de France.

Wegnez, J. (2023). Synthèse sur les habitats agropastoraux franciliens : Les pelouses calcicoles (6210). Conservatoire botanique national du Bassin parisien.

SITOGRAPHIE

CBNPMP. (s.d.). Notre CBN. Conservatoire Botanique National des Pyrénées et de Midi-Pyrénées. [En ligne]. Disponible sur : https://cbnpmp.fr/notre-cbn/ (Consulté le 15 avril 2026).

RNR Marais de Bonnefont. (s.d.). C'est quoi une réserve ? Site officiel de la Réserve naturelle régionale du Marais de Bonnefont. [En ligne]. Disponible sur : https://rnr-maraisdebonnefont.fr/quest-ce-quune-reserve/ (Consulté le 15 avril 2026).

Service des données et études statistiques (SDES). (2024). État de l'environnement en France - Rapport 2024. Commissariat Général au Développement Durable, Ministère de la Transition écologique.

UICN Comité français, OFB, MNHN & AdoniF. (2024). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Champignons de France métropolitaine. Paris, France.

BIBLIOGRAPHIE DE DETERMINATION

Adamcik, S., Dima, B., Adamäková, K., Corriol, G., Læssøe, T., Moreau, P. A., Cabon, M., & Jančovičová, S. (2020). *Hodophilus phaeophyllus* complex (Clavariaceae, Agaricales) is defined as new phylogenetic lineage in Europe. *Mycological progress*, 19, 111–125.

Adamčíková, K., Kiran, M., Cabon, M., Matheny, P. B., et al. (2025). A phylogenetic and morphological study of the genus *Dermoloma* (Agaricales, Tricholomataceae) in Europe and North America exposes inefficiency of opportunistic species descriptions. *IMA fungus*, 16, e157337.

Aronsen, A., & Læssøe, T. (2016). *The Genus Mycena s.l.* Steen A. Elborne, Tobias Guldberg Froslev, Thomas Laessoe & Jens H. Petersen.

Bas, C. (2003). A reconnaissance of the genus *Pseudobaeospora* in Europe II. *Persoonia*, 18(2), 163–199.

Boertmann, D. (2010). *The genus Hygrocybe*. Steen A. Elborne, Tobias Guldberg Froslev, Thomas Laessoe & Jens H. Petersen.

Bon, M. (1990). *Flore mycologique d'Europe : 1, les Hygrophores*. CRDP, Amiens, Université Lille-II.

Christensen, M., & Heilmann-Clausen, J. (2013). *The Genus Tricholoma*. Steen A. Elborne, Tobias Guldberg Froslev, Thomas Laessoe & Jens H. Petersen.

Corriol, G. (2022). Clé de détermination des *Galerina* d'Europe. *Bulletin de la Fédération des associations mycologiques méditerranéennes*, 62, 3–48.

Franchi, P., & Marchetti, M. (2021). *I Funghi Clavarioidi in Italia, volume 1*. A.M.B. Fondazione Centro Studi Micologici.

Franchi, P., & Marchetti, M. (2021). *I Funghi Clavarioidi in Italia, volume 2*. A.M.B. Fondazione Centro Studi Micologici.

Kits van Waveren, E. (1985). The dutch, french and british species of *Psathyrella*. *Persoonia*, 2(suppl.), 1-300.

Knudsen, H., & Vesterholt, J. (2018). *Funga Nordica : agaricoid, boletoid and cyphelloid genera* (Vol 1). Nordsvamp, Copenhagen.

Knudsen, H., & Vesterholt, J. (2018). *Funga Nordica : agaricoid, boletoid and cyphelloid genera* (Vol 2). Nordsvamp, Copenhagen.

Kučera, V., Lizoň, P., & Tomšovský, M. (2017). Taxonomic divergence of the green naked-stipe members of the genus *Microglossum* (Helotiales). *Mycologia*, 109(1), 46–54.

Noordeloos, M. E. (1992). *Entoloma s.l.* Candusso, Alassio, Italia.

Noordeloos, M. E. (2004). *Entoloma s.l. supplemento*. Candusso, Alassio, Italia.

Noordeloos, M. E. (2011). *Strophariaceae s.l.* Candusso, Alassio, Italia.

Noordeloos, M. E., Morozova, O., Dima, B., Reschke, K., Jansen, G., Brandrud, T. E., Bjarne Jordal, J., Bendiksen, E., & Vila, J. (2022). *Entoloma s.l. flora agaricina neerlandica, vol 1, supplement: subgenera Cyanula, Leptonia, Nolanea, Trichopilus, and the Rhombisporum clade*. Candusso, Alassio, Italia.

Olariaga, I. (2009). *The order Cantharellales in the Iberian Peninsula and the Balearic Islands*.

Tjallingii-Beukers, D. (s.d.). De kopergroenzwammen : *Stropharia aeruginosa* en *S. cyanea*. *Coolia*, 14(4), 10–11.

ANNEXES

Annexe 1 : Cahier des Charges
Annexe 2 : Présentation des activités lors du stage
Annexe 3 : Espèces répertoriées dans le protocole standardisé d'études des CHEGD de Sellier et *al*., 2015
Annexe 4 : Photographie de quelques espèces CHEGD
Annexe 5 : Liste complète des relevés réalisés au cours des trois années d'étude (2023-2024-2025)
Annexe 6 : Tableau d'interprétation des CHEGD / Tableau d'interprétation de l'indice de représentativité
Annexe 7 : Liste des relevés réalisés entre 2013 et 2014
Annexe 8 : Résultats pour différents sites CHEGD en Europe (d'après Sellier Y., Debaive N., (2021))

Annexe 1 : Cahier des charges

M1 BEE
UE stage professionnalisant

Cahier Des Charges
CDC

Le cahier des charges est le point de départ de tout projet. Il constitue une référence commune indispensable à tous les partenaires du projet, en particulier à l'équipe pédagogique. Il sera utile pour communiquer et définir le contenu de la mission en accord avec la structure d'accueil. Il servira ultimement à l'évaluation du travail du stagiaire.

Nom et prénom de l'étudiant : GIMARD LILI	
Mail de l'étudiant : lili.gimard@utoulouse.fr	Tel. de l'étudiant : 06.58.01.97.34
Parcours de M1 BEE : Ecosystèmes et Anthropisation	
Nom et prénom du maître de stage : HANNOIRE Carole	
Mail du maitre de stage : carole.hannoire@cbnpmp.fr	Tél. du maitre de stage : 0562958785
Nom de la structure d'accueil : Conservatoire Botanique National des Pyrénées et de Midi-Pyrénées	**Adresse complète :** Conservatoire Botanique National des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, Lieu-dit Vallon De Salut, 65203 Bagnères-de-Bigorre
Date de début de stage : 09/03/26	Date de fin de stage : 09/05/2026

TITRE DU STAGE : Etat initial d'un suivi des communautés de champignons de prairies anciennes de la réserve naturelle du Marais de Bonnefont

DESCRIPTIF DU STAGE :

Discontinu ou continu : **Continu**

Mot clés : Bioindicateurs, champignons CHEGD, herbier fongique, mycologie

Contexte et problématique du sujet :
Le Conservatoire Botanique National des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, mène depuis trois ans un suivi des champignons de prairies anciennes du Marais de Bonnefont, centré sur la communauté CHEGD, un groupe reconnu pour sa valeur bioindicatrice. Les récoltes successives ont produit de nombreuses données, dont certaines identifications restent à établir à partir d'échantillons d'herbier, de descriptions et de photographies.
Cette étude est l'occasion de valoriser l'ensemble de cette connaissance en vue d'un rapport prévu en 2026 établissant l'évaluation patrimoniale de ces prairies d'un point de vue mycologique, mais aussi d'actualiser une partie du protocole d'étude des CHEGD, notamment la liste des taxons bioindicateurs, au regard des révisions taxonomiques récentes (en particulier pour le genre *Dermoloma*).

Tâches confiées au stagiaire :
- Travailler au microscope sur des récoltes de champignons conservées en herbier, afin de compléter les identifications manquantes, en s'appuyant sur les photos et descriptions réalisées sur le frais.
- Valoriser les données issues de trois saisons d'inventaire (pour établir un état initial) de la communauté de champignons CHEGD (Clavariaceae, Hygrophoraceae, *Entoloma*, Geoglossaceae, *Dermoloma*) à travers le protocole standardisé d'étude des CHEGD (SELLIER et *al*. 2015).
- Préparer ces données en vue de la restitution d'un rapport illustré programmée en 2026 intégrant notamment l'évaluation patrimoniale de ces prairies.
- Mettre à jour (par des recherches bibliographiques), une partie du protocole d'étude des CHEGD, en particulier la liste des taxons bioindicateurs, en tenant compte des révisions taxonomiques récentes (en particulier pour le genre *Dermoloma*).

Moyens mis à disposition par la structure :
Herbier de champignons
Large littérature spécialisée.
Données issues de trois saisons de suivi des CHEGD
Espace de travail équipé d'une loupe binoculaire et d'un microscope trinoculaire.

Type de résultats, productions attendus dont rapport de M1
- Rapport de stage de niveau M1 incluant la problématique scientifique claire et un état de l'art démontrant une bonne compréhension du sujet.

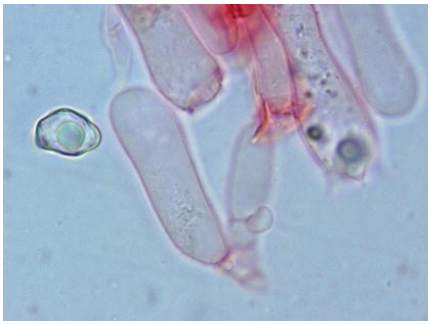
Echéances (y compris les dates de soutenances et de remise du rapport de stage) :
- 11 mai 2026 : dernier délai pour le rendu du rapport.
- 01 au 04 juin 2026 : soutenances orales.

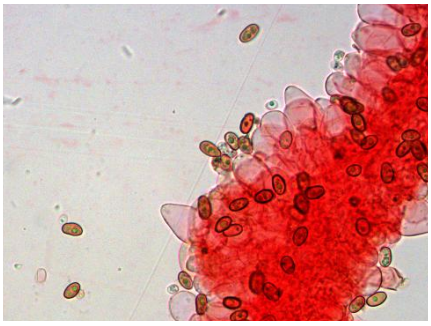
Remarque : La notation finale sera établie sur la base :
- d'un respect des consignes de communication avec l'équipe enseignante pour l'utilisation de la messagerie,
- d'un CDC complété avec l'aide de la structure et du respect des consignes pour la mise en place de ce CDC (informations apportées, prise en compte des propositions d'amélioration, etc.),
- d'un rapport écrit sur les travaux réalisés pendant le stage en lien avec le CDC, de bonne facture et de niveau M1 avec une problématique scientifique et un état de l'art indiquant une bonne compréhension du sujet
- d'une présentation orale du stage devant un jury, suivie d'une discussion élargie,
- d'un exercice de communication en anglais « Ted Talk » et réponses aux questions dont les modalités seront précisées par ailleurs

Annexe 2 : Présentation des activités lors du stage

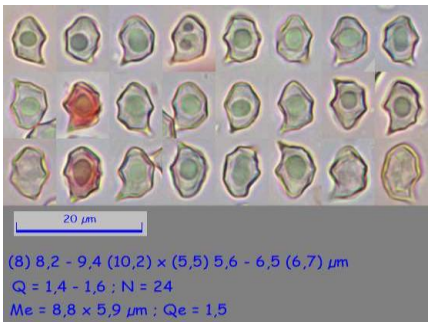
Le stage s'est déroulé du 9 mars au 7 mai 2026, sur un rythme de travail classique (du lundi au vendredi, de 9h à 17h). Durant plus d'un mois, ma mission principale a consisté à identifier en laboratoire les récoltes n'ayant pu être déterminées à l'état frais au cours des trois années d'étude. Pour cela, je me suis servie d'une loupe binoculaire afin de réaliser des prélèvements et coupes fines dans l'hyménium, les revêtements du chapeau et du pied, ainsi que des sporées. J'ai ensuite eu recours au microscope optique (avec un objectif à immersion x100) pour observer des structures cellulaires spécifiques : basides, boucles à la base des basides, crochets à la base des asques, divers types de cystides (cheilocystides, pleurocystides, caulocystides), les revêtements (trichoderme, cutis, hyménoderme), les pigments ou encore la présence de voile. Enfin, l'utilisation du logiciel Piximètre m'a permis de générer des sporogrammes et des cystidiogrammes. Chaque identification est accompagnée de son lot de monographies disponibles au conservatoire, chaque espèce est identifiée grâce à ces monographies qui possèdent des clés de détermination pour arriver jusqu'à l'espèce dans le meilleur des cas.

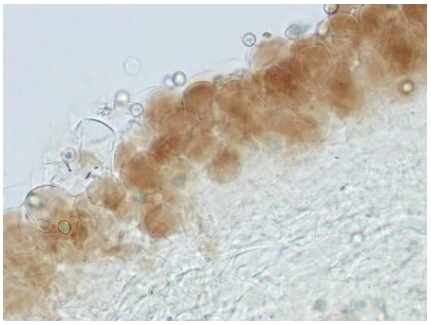
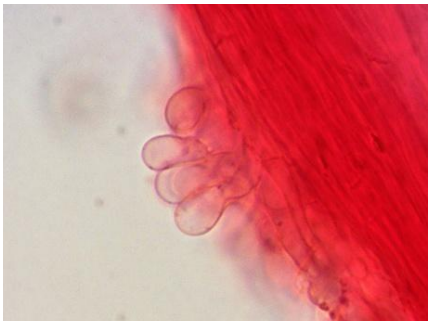
Exemple d'observation sur des coupes dans l'hyménium, le revêtement du chapeau et du pied :





Photos dans rouge congo d'une boucle à la base d'une baside d'*Entoloma sp.* (microscope optique x1000) / Photo d'une baside tétrasporique *dans rouge congo d'Entoloma majusculum* (microscope optique x1000) / Photos de cheilocystides (arête stérile de la lame) dans rouge congo d'un *Entoloma leptopus* (microscope optique x400



Sporogramme dans le rouge congo d'un *Entoloma leptopus* (microscope optique x1000, réalisé avec piximètre) / Photo des cellules du revêtement d'un *Psathyrella clivensis* (microscope optique x400) / Photo de caulocystides dans rouge congo d'un *Entoloma sp.* (microscope optique x1000)

La réalisation du rapport destiné à la RNR du Marais de Bonnefont s'est étalée sur un peu moins d'un mois. Ce travail a débuté par des recherches bibliographiques et la conception de la cartographie de la RNR. J'ai ensuite procédé à la saisie des données dans la base de données Lobelia du CBN, avant de les exporter sous Excel. Le traitement des tableaux a nécessité un tri rigoureux afin de rendre les données exploitables pour l'analyse dans le rapport. Enfin, l'interprétation des résultats a nécessité une lecture de travaux déjà effectués dans ce domaine. J'ai contribué à la rédaction du rapport avec la vérification de Mme Hannoire.

Annexe 3 : Espèces répertoriées dans le protocole standardisé d'études des CHEGD de Sellier et *al.*, 2015

Département : . . . . . Commune : . . . . . Lieu : . . . . . Placette : . . . . .
GPS : . . . . . Habitat : . . . . . Mode de gestion : . . . . . .
Date : . . . . . Determinateurs : . . . . . Surface : . . . . . .
Nbre de prospecteurs : . . . . . Temps passé : . . . . Pourcentage du site parcouru : . . . . . Précision zone parcourue : . . . . . .

Y. SELLIER, D. SUGNY & G. CORRIOL

HYGROPHORACEAE

- ***Hygrocybe* (*Cuphophyllus*)**
- *berkeleyi*, *borealis* ou *ochraceopallida*
- *canescens*
- *cereopallida*
- *cinereus*
- *colemanniana*
- *flavipes*
- *fuscescens*
- *lacmus*
- *pratensis*
- *radiata*
- *russocoriacea*
- *subradiata*
- *subviolascens*
- *virginea*
- ***Hygrocybe***
- *acutoconica*
- *aurantiosplendens*
- *calyptriformis*
- *ceracea* ou *paraceracea*
- *chlorophana*
- *cinereifolia*
- *citrinovirens* ou *brevispora*
- *coccinea*
- *conica*, *chloroides*, *pseudoconica*, *tristis* ou *cinereifolia*
- *constrictospora*
- *euroflavescens*
- *fornicata*
- *glutinipes*, *aurantio-viscida*, *subminutula* ou *ortoniana*
- *ingrata*
- *insipida* ou *minutula*
- *intermedia*
- *irrigata*
- *konradii*
- *laeta*
- *lepida*
- *marchii*
- *memorialis*
- *miniata* ou *calciphila*
- *mucronella* ou *reae*
- *nitrata*
- *obrussea*
- *ortoniana*
- *ovina*
- *perplexa*
- *persistens*, *langei*, *konradii* ou *subglobispora*
- *phaeococcinea*
- *psittacina*
- *punicea*
- *quieta*
- *reidii*
- *spadicea*
- *splendidissima*
- *subglobispora*
- *subpapillata*
- *substrangulata*
- *turunda*
- *unguinosa*
- *vitellina*

TRICHOLOMATACEAE

- ***Dermoloma***
- *atrocinereum*
- *cuneifolium*
- *cuneifolium* var. *punctipes*
- *fuscobrunneum*

- *hybridum*
- *magicum*
- *nitens* (syn. *hygrophorus*)
- *phaeopodium*
- *pragensis*
- *pseudocuneifolium*

- ***Floccularia straminea***

- ***Porpoloma***
- *metapodium*
- *pescaprae*

- ***Pseudobaeospora***
- *albidula*
- *argentea*
- *calcarea*
- *celluloderma*
- *cyanea*
- *dichroa*
- *ellipticospora*
- *laguncularis*
- *pallidifolia*
- *paulochroma*
- *pillodii*
- *pyrifera*

CLAVARIACEAE

- ***Camarophyllopsis***
- *atropuncta*
- *atrovelutina*
- *foetens*
- *micacea*
- *phaeophylla*
- *phaeoxanthus*
- *schulzeri*

- ***Clavaria***
- *acuta* (syn. *falcata*)
- *aestivalis*
- *affinis*
- *amoenoides*
- *argillacea*
- *asperulospora*
- *asterospora*
- *atrobadia*
- *atrofusca*
- *corbierei*
- *crosslandii*
- *fragilis* (syn. *vermicularis*)
- *fumosa*
- *greletii*
- *guilleminii*
- *incarnata*
- *krieglsteineri*
- *lithocras*
- *pullei* (syn. *atroumbrina*)
- *purpurea*
- *rosea*
- *stellifera*
- *straminea* (syn. *flavipes*)
- *tenuipes*
- *zollingeri*

- ***Clavulinopsis***
- *cineroides*
- *corniculata*
- *dichotoma*
- *fragillima* (syn. *luteoalba*)
- *fusiformis*
- *helvola*
- *laeticolor*
- *tenella*
- *umbrinella*

- ***Ramariopsis***
- *bispora*
- *citrina*
- *crocea*
- *kunzei*
- *luteonana*
- *luteo-ochracea*
- *minutula*
- *pulchella*
- *rufipes* (syn. *clavuligera*)
- *subkunzei*
- *subtilis*
- *subumbrinella*
- *tenuicula* (syn. *tenuiramosa*)
- ***Clavicorona taxophila***

GEOGLOSSACEAE

- ***Geoglossum***
- *arenarium*
- *asaeptatum*
- *barlae*
- *cookeianum*
- *elongatum*
- *fallax*
- *glutinosum*
- *hakelieri*
- *lineare*
- *montanum*
- *peckianum*
- *simile*
- *starbaeckii*
- *umbratile*
- *vleugelianum*

- ***Microglossum***
- *cyanobasis*
- *fuscorubens*
- *griseoviride*
- *nudipes*
- *olivaceum*
- *rufescens*
- *viride*

- ***Thuemenidium***
- *atropurpureum*

- ***Trichoglossum***
- *hirsutum*
- *octopartitum*
- *tetrasporum*
- *variabile*
- *walteri*

ENTOLOMATACEAE

- ***Entoloma* (*Leptonia*** s.l.)
- *alvarense*
- *anatinum*
- *armoricanum*
- *asprellum*
- *atrocoeruleum*
- *beyeri*
- *broesarpensis*
- *brunneoserrulatum*
- *caesiocinctum*
- *caeruleum*
- *calaminare*
- *carneogriseum*
- *catalaunicum*
- *chalybaeum*
- *chalybaeum* var. *lazulinum*
- *chloropolium*
- *cocles*
- *coeruleoflocculosum*
- *corvinum*
- *cruentatum*
- *cyaneoviridescens*
- *exile*
- *exile* var. *pyrospilum*
- *farinasprellum*
- *formosum*
- *griseocyaneum*
- *griseorubidum*
- *griseoviridulum*
- *hispidulum*
- *huijsmanii*
- *ianthinomeleagris*
- *incanum*
- *incarnatofuscescens*
- *indutoides*
- *insidiosum*
- *insolitum*
- *juniperinum*
- *kervernii*
- *lampropus*
- *lividocyanulum*
- *longistriatum*
- *longistriatum* var. *microsporum*
- *longistriatum* var. *sarcitulum*
- *melanochroum*
- *mougeotii*
- *mougeotii* var. *fuscomarginatum*
- *mutabilipes*
- *neglectumpallens*
- *nigroviolaceum*
- *ochromicaceum*
- *olivaceotinctum*
- *olorinum*
- *parkensis*
- *percandidum*
- *poliopus*
- *poliopus* var. *discolor*
- *poliopus* var. *parvisporigerum*
- *politoflavipes*
- *porphyrofibrillum*
- *prunicolor*
- *pseudocoelestinum*
- *pseudoturci*
- *querquedula*
- *rhynchocystidiatum*
- *roseum*
- *rufocarneum*
- *sarcitum*
- *scabropellis*
- *sericellum*
- *serrulatum*
- *turci*
- *viaregale*
- *violaceozonatum*
- *weholtii*
- *xanthochroum*

- ***Entoloma* (*Nolanea*)**
- *ameides*
- *argenteostriatum*
- *clandestinum*
- *cryptocystidiatum*
- *cuniculorum*
- *defibulatum*
- *farinogustus*
- *fernandae*
- *hebes*
- *infula*
- *infula* var. *chlorinosum*
- *inutile*
- *kerocarpus*
- *kuehnerianum*
- *lucidum*
- *nitens*
- *occultipigmentatum*
- *ortonii*
- *papillatum*
- *reginae*
- *sacchariolens*
- *sericeoides*
- *sericeonitens*
- *sericeum*
- *sericeum* var. *cinereoopacuum*
- *solstitiale*
- *tibiicystidiatum*
- *triste*
- *undulatosporum*
- *velenovskyi*
- *ventricosum*
- *verecundum*
- *xanthocaulon*

- ***Entoloma* (*Pouzarella*)**
- *strigosissimum*
- *dysthales*

- *dysthaloides*
- *hirtum*
- *romagnesii*
- *pulvereum*
- *foetidum*

- ***Entoloma*** (autres)
- *albogranulosum*
- *bloxamii*
- *brunneoflocculosum*
- *cancrinellum*
- *conferendum*
- *conocybecystis*
- *cuboideum*
- *enderlei*
- *excentricum*
- *excentricum* var. *porphyrocephalum*
- *flocculosum*
- *fridolfingense*
- *fuscotomentosum*
- *henrici*
- *jubatum*
- *korhonensis*
- *lanicum*
- *madidum*
- *pallideradicatum*
- *phlebodermum*
- *plebeioides*
- *pluteidermum*
- *prunuloides*
- *rancidodorum*
- *resutum*
- *rhombisporum*
- *rhombisporum* var. *floccipes*
- *riedheimensis*
- *rusticoides*
- *undatum*
- *valdeumbonatum*
- *vinaceum*
- *vinaceum* var. *fumosipes*
- *vinaceum* var. *violeipes*
- *vindobonense*

Commentaires (espèces complémentaires) :

Annexe 4 : Photographie de quelques espèces CHEGD, prises par Carole Hannoire *in situ*

CLAVAIRES

HYGROCYBES ET CUPHOPHYLLUS

Planche 1 - 1. *Clavaria fragilis*, **2.** *Clavaria incarnata*, **3.** *Ramariopsis pulchella*, **4.** *Ramaria gracilis* (non CHEGD), **5**. *Clavulinopsis luteoalba var. luteoalba, **6**. Hygrocybe calciphila, **7**. Hygrocybe konradii, **8**. Hygrocybe* cf. *conica*

HODOPHILUS

Planche 2 – 9. *Hygrocybe mucronella,* **10.** *Hygrocybe* cf. *calcarea,* **11.** *Cuphophyllus virginea* var. *fuscescens,* **12.** *Cuphophyllus virgineus* var. *virgineus* **13.** *Hodophilus phaeoxanthus,* **14.** *Hodophilus* gr. *foetens,* **15.** *Hodophilus variabilipes*

ENTOLOMES

GEOGLOSSACEAE

Planche 3 – 16. *Hodophilus subfoetens,* **17.** *Hodophilus stramineus* **18** *Entoloma majusculum,* **19.** *Entoloma leptopus,* **20.** *Entoloma indutoides* var. *griseorubidum,* **21**. *Geoglossum umbratile,* **22**. *Microglossum tenebrosum*

Annexe 5 : Liste des observations réalisées au cours des trois années d'étude (2023-2024-2025).

Les noms en rouge font référence aux espèces légitimes en tant que CHEGD mais qui ne sont pas cités comme telles dans Sellier et *al.*2015, ou aux récoltes s'y rapportant sans toutefois être identifiées au rang spécifique. Les noms en vert représentent les espèces considérées comme nitratophiles (Catégorie C), bien qu'elles ne soient pas citées comme telles dans le protocole standardisé.

Noms	Date relevé	Catégories	CHEGD	Statut (Liste rouge)	Statut ZNIEFF	Parcelles
Agrocybe vervacti	15/11/2023			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Clavaria fragilis	15/11/2023	cat_A	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Clavaria incarnata	15/11/2023	cat_A	CHEGD	DD (Données insuffisantes)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Clavaria incarnata	15/11/2023	cat_A	CHEGD	DD (Données insuffisantes)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Clavulinopsis helvola	15/11/2023	cat_A	CHEGD		Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Clavulinopsis helvola f. geoglossoides	15/11/2023	cat_A	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Clavulinopsis luteoalba	15/11/2023	cat_A	CHEGD	NT (Quasi menacé)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Clavulinopsis luteoalba	15/11/2023	cat_A	CHEGD	NT (Quasi menacé)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Cordyceps militaris	15/11/2023			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Entoloma sericellum	15/11/2023	cat_A	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Galerina graminea	15/11/2023			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Geoglossum cf subumbratile	15/11/2023	cat_A	CHEGD			Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Gymnopilus flavus	15/11/2023					Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hemimycena lactea	15/11/2023			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hodophilus stramineus	15/11/2023		CHEGD			Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hygrocybe calciphila	15/11/2023	cat_B	CHEGD	NT (Quasi menacé)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hygrocybe calciphila	15/11/2023	cat_B	CHEGD	NT (Quasi menacé)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hygrocybe calciphila	15/11/2023	cat_B	CHEGD	NT (Quasi menacé)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hygrocybe cf. calcarea	15/11/2023	cat_B	CHEGD			Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hygrocybe cf. conica ss str	15/11/2023	cat_B	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hygrocybe konradii	15/11/2023	cat_B	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hypholoma fasciculare	15/11/2023			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)

Melanoleuca albifolia	15/11/2023			DD (Données insuffisantes)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Mycena atropapillata	15/11/2023					Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Pluteus griseopus	15/11/2023			DD (Données insuffisantes)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Pluteus hispidulus	15/11/2023			LC (Préoccupation mineure)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Ramaria gracilis	15/11/2023		CHEGD	LC (Préoccupation mineure)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Rickenella fibula	15/11/2023			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Rogersella griseliniae	15/11/2023			DD (Données insuffisantes)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Stropharia cyanea	15/11/2023			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Clavaria fragilis	16/10/2024	cat_A	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Entoloma indutoides var. griseorubidum f. griseorubidum	16/10/2024	cat_A	CHEGD	NT (Quasi menacé)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Entoloma majusculum	16/10/2024		CHEGD	NT (Quasi menacé)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Entoloma sp	16/10/2024	cat_A	CHEGD			Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Entoloma sp. ssG Cyanula	16/10/2024	cat_A	CHEGD			Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hodophilus cf. tenuicystidiatus	16/10/2024		CHEGD			Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hodophilus phaeoxanthus	16/10/2024	cat_A	CHEGD	DD (Données insuffisantes)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hygrocybe calciphila	16/10/2024	cat_B	CHEGD	NT (Quasi menacé)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hygrocybe cf. conica ss str	16/10/2024		CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hygrocybe konradii	16/10/2024	cat_B	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Microglossum tenebrosum	16/10/2024		CHEGD			Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Pluteus cf. pseudoinsidiosus	16/10/2024					Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Ramariopsis pulchella	16/10/2024		CHEGD	NT (Quasi menacé)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Rogersella griseliniae	16/10/2024			DD (Données insuffisantes)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Agrocybe vervacti	14/11/2025			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Clavaria falcata	14/11/2025	cat_A	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)

Cuphophyllus virgineus var. fuscescens	14/11/2025	cat_B	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Galerina graminea	14/11/2025			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hodophilus phaeoxanthus	14/11/2025	cat_A	CHEGD	DD (Données insuffisantes)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hodophilus subfoetens	14/11/2025		CHEGD			Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hygrocybe calciphila	14/11/2025	cat_B	CHEGD	NT (Quasi menacé)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hygrocybe konradii	14/11/2025	cat_B	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Pluteus nanus	14/11/2025			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Rogersella griseliniae	14/11/2025			DD (Données insuffisantes)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Stropharia cyanea	14/11/2025			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Agrocybe vervacti	15/11/2023			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (tondue)
Stropharia coronilla	15/11/2023			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (tondue)
Clavaria vermicularis	14/11/2025	cat_A	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 49/50 (tondue)
Cuphophyllus virgineus var. fuscescens	14/11/2025	cat_B	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (tondue)
Arrhenia retiruga	15/11/2023			DD (Données insuffisantes)		Parcelle 60 (Coteau central)
Cordyceps militaris	15/11/2023			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 60 (Coteau central)
Hodophilus cf. phaeoxanthus	15/11/2023	cat_A	CHEGD	DD (Données insuffisantes)		Parcelle 60 (Coteau central)
Hodophilus stramineus	15/11/2023		CHEGD			Parcelle 60 (Coteau central)
Hygrocybe konradii	15/11/2023	cat_B	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 60 (Coteau central)
Melanoleuca albifolia	15/11/2023			DD (Données insuffisantes)		Parcelle 60 (Coteau central)
Microglossum tenebrosum	15/11/2023		CHEGD			Parcelle 60 (Coteau central)
Mycena aetites	15/11/2023			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 60 (Coteau central)
Mycena atropapillata	15/11/2023					Parcelle 60 (Coteau central)
Mycena speirea	15/11/2023			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 60 (Coteau central)
Pluteus hispidulus	15/11/2023			LC (Préoccupation mineure)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 60 (Coteau central)
Pseudobaeospora sp.	15/11/2023				Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 60 (Coteau central)

Stropharia coronilla	15/11/2023			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 60 (Coteau central)
Clavaria fragilis	15/10/2024	cat_A	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 60 (Coteau central)
Clavaria incarnata	15/10/2024	cat_A	CHEGD	DD (Données insuffisantes)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 60 (Coteau central)
Hemimycena lactea	15/10/2024			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 60 (Coteau central)
Hygrocybe calciphila	15/10/2024	cat_B	CHEGD	NT (Quasi menacé)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 60 (Coteau central)
Hygrocybe konradii	15/10/2024	cat_B	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 60 (Coteau central)
Melanoleuca albifolia	15/10/2024			DD (Données insuffisantes)		Parcelle 60 (Coteau central)
Mycena acicula	15/10/2024			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 60 (Coteau central)
Mycena speirea	15/10/2024			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 60 (Coteau central)
Rickenella fibula	15/10/2024			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 60 (Coteau central)
Stropharia cyanea	15/10/2024			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 60 (Coteau central)
Arrhenia retiruga	13/11/2025			DD (Données insuffisantes)		Parcelle 60 (Coteau central)
Campanella caesia	13/11/2025					Parcelle 60 (Coteau central)
Clavaria cf falcata	13/11/2025	cat_A	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 60 (Coteau central)
Clavaria incarnata	13/11/2025	cat_A	CHEGD	DD (Données insuffisantes)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 60 (Coteau central)
Cordyceps militaris	13/11/2025			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 60 (Coteau central)
Cuphophyllus virgineus var. virgineus	13/11/2025	cat_B	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 60 (Coteau central)
Hemimycena lactea	13/11/2025			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 60 (Coteau central)
Hodophilus gr. foetens	13/11/2025	cat_A	CHEGD	NT (Quasi menacé)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 60 (Coteau central)
Hodophilus variabilipes	13/11/2025		CHEGD			Parcelle 60 (Coteau central)
Hygrocybe konradii	13/11/2025	cat_B	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 60 (Coteau central)
Hygrocybe mucronella	13/11/2025	cat_B	CHEGD	DD (Données insuffisantes)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 60 (Coteau central)
Microglossum tenebrosum	13/11/2025		CHEGD			Parcelle 60 (Coteau central)
Mycena atropapillata	13/11/2025					Parcelle 60 (Coteau central)
Pluteus nanus	13/11/2025			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 60 (Coteau central)
Ramariopsis pulchella	13/11/2025		CHEGD	NT (Quasi menacé)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 60 (Coteau central)

Entoloma sp. ssG Nolanea	08/04/2026	cat_A	CHEGD			Parcelle 60 (Coteau central)
Clavaria cf. messapica f. messapica	15/11/2023		CHEGD			Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Collybia dryophila	15/11/2023			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Coprinopsis cortinata	15/11/2023			DD (Données insuffisantes)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Cuphophyllus virgineus var. virgineus	15/11/2023	cat_B	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Galerina graminea	15/11/2023			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Galerina marginata	15/11/2023			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Hemimycena lactea	15/11/2023			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Hodophilus subfoetens	15/11/2023		CHEGD			Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Hygrocybe cf. conica ss str	15/11/2023	cat_B	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Hygrocybe konradii	15/11/2023	cat_B	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Lepista nuda	15/11/2023	cat_C		LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Melanoleuca albifolia	15/11/2023			DD (Données insuffisantes)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Mycena atropapillata	15/11/2023					Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Mycena pura	15/11/2023			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Mycena speirea	15/11/2023			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Pluteus nanus	15/11/2023			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Stropharia cyanea	15/11/2023			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Tubaria conspersa	15/11/2023			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Tubaria romagnesiana	15/11/2023			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Clavaria fragilis	15/10/2024	cat_A	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Clavaria fragilis	15/10/2024	cat_A	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Clavaria incarnata	15/10/2024	cat_A	CHEGD	DD (Données insuffisantes)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Coprinopsis pseudonivea	15/10/2024			DD (Données insuffisantes)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Dermoloma sp	15/10/2024	cat_A	CHEGD			Parcelle 72/75 (Coteau Sud)

Dermoloma vestigium	15/10/2024	cat_A	CHEGD			Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Entoloma leptopus	15/10/2024	cat_A	CHEGD			Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Entoloma majusculum	15/10/2024	cat_A	CHEGD	NT (Quasi menacé)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Entoloma sericellum	15/10/2024	cat_A	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Entoloma sp. ssG Cyanula	15/10/2024	cat_A	CHEGD			Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Galerina marginata	15/10/2024			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Hemimycena lactea	15/10/2024			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Hodophilus subfoetens	15/10/2024		CHEGD			Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Hygrocybe cf. conica ss str	15/10/2024	cat_B	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Hygrocybe konradii	15/10/2024	cat_B	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Mycena acicula	15/10/2024			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Mycena diosma	15/10/2024			LC (Préoccupation mineure)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Mycena speirea	15/10/2024			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Panaeolus sphinctrinus	15/10/2024	cat_C		LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Pluteus hispidulus	15/10/2024			LC (Préoccupation mineure)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Ramariopsis pulchella	15/10/2024		CHEGD	NT (Quasi menacé)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Rickenella fibula	15/10/2024			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Stropharia cyanea	15/10/2024			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Stropharia inuncta	15/10/2024			DD (Données insuffisantes)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Tubaria autochtona	15/10/2024			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Tubaria conspersa	15/10/2024			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Clavaria cf. messapica f. messapica	13/11/2025		CHEGD			Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Clavaria vermicularis	13/11/2025	cat_A	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Cuphophyllus virgineus var. fuscescens	13/11/2025	cat_B	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Galerina graminea	13/11/2025			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)

Galerina marginata	13/11/2025			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Geoglossum umbratile	13/11/2025	cat_A	CHEGD	DD (Données insuffisantes)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Hemimycena lactea	13/11/2025			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Hodophilus subfoetens	13/11/2025		CHEGD			Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Hygrocybe cf. conica ss str	13/11/2025	cat_B	CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Psathyrella clivensis	13/11/2025					Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Tubaria conspersa	13/11/2025			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)

Annexe 6 : Tableau d'interprétation des CHEGD (Sellier et *al*., 2015) / Tableau d'interprétation de l'indice de représentativité (Sellier et *al*., 2015)

Taxons	Intérêt du site (nombre d'espèces)				
	Faible	Local	Régional	National	International
Clavaria, *Clavulinopsis*, *Ramariopsis*	1 ou 2	3 à 4	5 à 8	9 et plus	
Hygrocybe, *Cuphophyllus*	1 à 4	5 à 9	10 à 20	21 à 24	25 et plus
Entoloma	1 à 3	4 à 7	8 à 16	17 à 19	20 et plus
Geoglossum, *Glutinoglossum*, *Microglossum*, *Thuemenidium*, *Trichoglossum*	1	2	3	4 et plus	
Dermoloma, *Porpoloma*, *Camarophyllopsis*	0	1	2	3 et plus	

Indice de représentativité (I_r)	**Évaluation de l'échantillonnage**
$I_r \leq 0{,}30$	Non significatif
$0{,}31 \leq I_r \leq 0{,}40$	Insuffisant
$0{,}41 \leq I_r \leq 0{,}60$	Représentatif
$I_r \geq 0{,}60$	Exhaustif

Annexe 7 : Liste des relevés réalisés au cours des années 2013 et 2014.

Les noms en rouge font référence aux espèces dont le genre fait partie des CHEGD mais ne sont pas cités comme telles dans Sellier et *al.*, 2015. Espèces à retravailler en tant que CHEGD. Les noms en vert représentent les espèces considérées comme nitratophiles (Catégorie C), bien qu'elles ne soient pas citées comme telles dans le protocole standardisé.

Noms	Date relevé	Catégories	CHEGD	Liste rouge régionale	Statut ZNIEFF	Parcelles
Psathyrella conopilus	15/10/2013	cat_C		LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Agrocybe vervacti	15/10/2013			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Clavaria vermicularis	15/10/2013		CHEGD	LC (Préoccupation mineure)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Clavulinopsis microspora	15/10/2013		CHEGD	VU (Vulnérable)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Coprinus stanglianus	15/10/2013			NT (Quasi menacé)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Cyathus olla	15/10/2013			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Entoloma indutoides	15/10/2013		CHEGD	NT (Quasi menacé)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hygrocybe calciphila	15/10/2013		CHEGD	NT (Quasi menacé)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hygrocybe grp. conica	15/10/2013		CHEGD			Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hygrocybe konradii	15/10/2013		CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hygrocybe konradii	15/10/2013		CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Mycena juniperina	15/10/2013			NT (Quasi menacé)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Mycena rosea	15/10/2013			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Mycena speirea	15/10/2013			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Rickenella fibula	15/10/2013			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hygrocybe konradii	16/10/2013		CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 60 (Coteau central)
Microglossum tenebrosum	16/10/2013		CHEGD			Parcelle 60 (Coteau central)
Psathyrella conopilus	11/11/2014	cat_C		LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Auricularia mesenterica	11/11/2014			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Galerina clavata	11/11/2014			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)

Hygrocybe konradii	11/11/2014		CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Lenzites betulina	11/11/2014			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Melanoleuca albifolia	11/11/2014			DD (Données insuffisantes)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Stropharia aeruginosa	11/11/2014	cat_C		LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hemimycena lactea	11/11/2014			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 60 (Coteau central)
Panaeolus retirugis	12/11/2014	cat_C		DD (Données insuffisantes)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Clavaria falcata	12/11/2014		CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Conocybe rickeniana	12/11/2014			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Coprinus pseudoniveus	12/11/2014			DD (Données insuffisantes)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Cuphophyllus virgineus	12/11/2014		CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Hygrocybe fornicata	12/11/2014		CHEGD	NT (Quasi menacé)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Hygrocybe konradii	12/11/2014		CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Psathyrella clivensis	12/11/2014					Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Arrhenia rickenii	02/12/2014			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Entoloma sericellum	02/12/2014		CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hemimycena lactea	02/12/2014			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hygrocybe calciphila	02/12/2014		CHEGD	NT (Quasi menacé)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hygrocybe konradii	02/12/2014		CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Hygrophorus reae	02/12/2014			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Microglossum tenebrosum	02/12/2014		CHEGD			Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Rickenella fibula	02/12/2014			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Stropharia caerulea	02/12/2014			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Stropharia inuncta	02/12/2014			DD (Données insuffisantes)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 49/50 (Coteau sous la maison)
Coprinus comatus	02/12/2014	cat_C		LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (tondue)

Agrocybe vervacti	02/12/2014			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (tondue)
Melanoleuca albifolia	02/12/2014			DD (Données insuffisantes)		Parcelle 49/50 (tondue)
Stropharia coronilla	02/12/2014			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 49/50 (tondue)
Hemimycena lactea	02/12/2014			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 60 (Coteau central)
Melanoleuca albifolia	02/12/2014			DD (Données insuffisantes)		Parcelle 60 (Coteau central)
Melanoleuca atripes	02/12/2014			DD (Données insuffisantes)		Parcelle 60 (Coteau central)
Microglossum tenebrosum	02/12/2014		CHEGD			Parcelle 60 (Coteau central)
Clavaria fragilis	02/12/2014		CHEGD	LC (Préoccupation mineure)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Clavulinopsis laeticolor	02/12/2014		CHEGD	DD (Données insuffisantes)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Cuphophyllus virgineus	02/12/2014		CHEGD	LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Galerina marginata	02/12/2014			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Geoglossum umbratile	02/12/2014		CHEGD	DD (Données insuffisantes)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Hemimycena lactea	02/12/2014			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Hodophilus subfoetens	02/12/2014					Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Hygrophorus reae	02/12/2014			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Microglossum tenebrosum	02/12/2014		CHEGD			Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Psathyrella clivensis	02/12/2014					Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Stropharia caerulea	02/12/2014			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Stropharia inuncta	02/12/2014			DD (Données insuffisantes)	Déterminantes ZNIEFF en Occitanie	Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Tubaria autochtona	02/12/2014			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)
Tubaria conspersa	02/12/2014			LC (Préoccupation mineure)		Parcelle 72/75 (Coteau Sud)

Annexe 8 : Résultats pour différents sites CHEGD en Europe (d'après Sellier Y., Debaive N., (2021))

Publication	Site	Surface (ha)	Pays	Visites	C	H	E	G	D	Total CHEGD
Griffith (2013)	Trawscoed	418	Pays de Galles	>20	15	34	21	3	0	78
Griffith (2013)	Longshaw Estate	280	Angleterre	>20	11	30	26	7	0	74
Griffith (2013)	Alport	7	Angleterre	>20	10	30	20	6	0	67
Griffith (2013)	Kindrogen	10	Écosse	>20	6	26	27	2	3	66
Griffith (2013)	Mynydd Epynt	14568	Pays de Galles	>20	10	33	12	7	0	64
Gardiennet et Morant (com. pers. 2015)	Réserve naturelle nationale de la Combe Lavaux - Jean Roland (pelouse du Champ-Sement) (21)	4.6	France	8	13	18	23	5	3	62
Griffith (2013)	Halkyn	771.8	Pays de Galles	2	5	19	24	5	2	55
Griffith (2013)	Blaen Nedd	187	Pays de Galles	2	6	25	11	4	1	47
Gatignol (com. pers. 2015)	Pelouse de Givray (86)	8	France	>20	10	14	15	3	3	45
Griffith (2013)	Gilfach Farm	84.7	Pays de Galles	2	9	22	7	4	1	43
Griffith (2013)	Moel Tryfan	15	Pays de Galles	10	10	29	11	5	0	43
Corriol (2007) Corriol (com. Pers 2015)	Plateau de Payolle Vallon du ruisseau de la Prade (65)	1.5	France	5	6	25	7	4	1	43
Griffith (2013)	Bryn Alyn	112.3	Pays de Galles	2	4	16	16	5	1	42
Griffith (2013)	Hopetoun House	2	Écosse	15	9	27	5	1	0	42
Griffith (2013)	Gilwern Hill	81	Pays de Galles	2	10	23	4	4	0	41
Griffith (2013)	Somerton Farm	20.7	Pays de Galles	2	12	15	8	4	1	40
Corriol (2007) Corriol (com. Pers 2015)	Route de la Bouillante en forêt d'Orléans	0.5	France	5	4	12	20	1	1	38
Hannoire (2026)	RNR Marais de Bonnefont	1.3	France	3	9	6	6	3	8	32
Sellier (2014)	Réserve naturelle nationale du Pinail (86)	2.5	France	>20	4	10	13	1	0	28
Montagne (com. pers. 2015)	Stade d'Antigny (86)	1.5	France	1	8	11	3	3	2	27
Mitchel (2006)	Turlough Hill	7	Irlande	1	3	13	4	2	0	22

Hygrocybe konradii sur la RNR Marais de Bonnefont © C. Hannoire

Ramariopsis pulchella sur la RNR Marais de Bonnefont © C. Hannoire

SIEGE & CORRESPONDANCE :

Vallon de Salut · BP 70315 · 65203 Bagnères-de-Bigorre Cedex

Tél : **05 62 95 85 30** • Mél : **contact@cbnpmp.fr**

www.cbnpmp.fr

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL PYRÉNÉES ET MIDI-PYRÉNÉES

RAPPORT D' ETUDE • 2026