



Etude mycologique des tourbières du Donezan (Ariège, France).

Rapport final (étude 2017-2019)

Gilles Corriol & Carole Hannoire

Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées
(CBNPMP)



Etude réalisée avec le soutien de

Photos de couverture : boulaie-pineraie sur tourbière ombrogène, *Geoglossum uliginosum* Hakelier, *Stropharia albonitens* (Fr.) Quélet, *Cortinarius uliginosus* Berk. var. *uliginosus*, *Entoloma* sp..

Nous tenons à remercier en particulier Cécile Brousseau pour son intérêt, sa veille météorologique et son appui sur le terrain, et Mathilde Rivere, stagiaire au CBNPMP, pour sa ténacité et ses récoltes d'intérêt. Merci aussi à André Bidaud pour la détermination de *Cortinarius lacustris* f. *alboannulatus*, Serge Poumarat pour la détermination de *Lycoperdon muscorum*, et Laurent Francini pour la confirmation de *Russula pseudoraoultii*.

Citation :

CORRIOL G. & HANNOIRE C. 2019 - Etude mycologique des tourbières du Donezan (Ariège, France). Rapport final (étude 2017-2019). Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées (CBNPMP). Inédit. 34p.

SOMMAIRE

I. Méthodologie	4
I.1. Prospections	4
I.2. Champ taxonomique d'étude.....	4
I.3. Détermination, herbier, banque d'images.....	4
I.4. Données brutes et évaluation	4
II. Résultats des inventaires.....	5
II.1. Calendrier des visites.....	5
II.2. Etat d'avancement du travail d'inventaire.....	5
II.3. Résultats synthétiques	6
II.4. Évaluation patrimoniale, commentaires par habitat, par tourbière, recommandations de gestion et notes par taxon	11

ANNEXES

ANNEXE 1. Cartographie, catalogue, statuts des taxons et relevés bruts par station - GENERAL

ANNEXE 2. Cartographie, catalogue, statuts et relevés bruts – RIOUPLA

ANNEXE 3. Cartographie, catalogue, statuts et relevés bruts – MOUILLERES DU PLA

ANNEXE 4. Cartographie, catalogue, statuts et relevés bruts – LA BRUYANTE

ANNEXE 5. Cartographie, catalogue, statuts et relevés bruts – NOUBALS

ANNEXE 6. Extrait de la bibliographie utilisée pour la rédaction du rapport et la détermination

ANNEXE 7. Photothèque

I. Méthodologie

I.1. Prospections

Sur les périmètres des tourbières et zones humides fournis par l'ANA, ont été prospectés prioritairement les habitats les plus hygrophiles. Les itinéraires de prospection ont été adaptés en fonction des conditions météorologiques (sécheresse, gelées), de même que le choix des dates de sortie, sur la base des indices de poussées communiqués par l'ANA. L'établissement des listes de récoltes est exclusivement basé sur l'observation des sporophores, dont la présence est notée sans notion quantitative.

I.2. Champ taxonomique d'étude

Seuls les macromycètes ont été étudiés, parmi lesquels les basidiomycètes (*Agaricomycetidae*, *Gasteromycetidae*, *Aphyllophoromycetidae* et *Heterobasidiomycetidae* dans la limite de nos compétences) et les ascomycètes non lichénisés > 2mm.

I.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 (fournie au format HD en .jpg – ANNEXE 7), puis prélevées pour étude au laboratoire. Cette dernière a été réalisée à l'aide des réactifs macro- et microchimiques nécessaires et d'un microscope équipé d'un objectif à immersion. Une large littérature spécialisée a été utilisée pour les identifications (cf. ANNEXE 6). Les récoltes disponibles en quantité et qualité suffisantes ont été mises en herbier. Pour cela les échantillons ont été lentement séchés à 35°C à l'aide d'un dessiccateur puis aussitôt placés en sachets hermétiques. Ils sont ensuite congelés avant d'être déposés à l'herbier BBF au CBNPMP.

I.4. Données brutes et évaluation

L'ensemble des données produites a été saisi et cartographié dans les bases de données *Flora Pyrenaica / Geoflora* du CBNPMP et transmis à l'ANA au format SIG. Elles incluent les stations d'observations mycologiques réalisées dans le cadre de ce travail sur les périmètres des tourbières, quelques données floristiques s.l. associées aux relevés mycologiques (figurant uniquement dans les relevés bruts par station annexés, pas dans les catalogues), des relevés opportunistes mycologiques réalisés à l'abord des sites, ainsi que deux stations d'observations mycologiques antérieures (relevés de Gilles Corriol de 2007 à la Mouillère du Pla).

L'ANNEXE 1, qui regroupe l'ensemble des données précitées, est organisée de la façon suivante : 1) cartographie générale 2) catalogue général des taxons de champignons 3) leurs catégories liste rouge 4) les relevés bruts par station (avec la flore s.l.). Les ANNEXES 2, 3, 4 et 5 sont organisées de la même façon pour chacun des sites. L'évaluation patrimoniale et les commentaires par habitat, par tourbière, et par taxon, figurent dans la partie Résultats dans la suite. L'évaluation patrimoniale s'appuie sur le travail d'état des lieux mené par le CBNPMP depuis 2003 (base de données Flora du CBNPMP), la liste rouge d'espèces menacées de champignons en Midi-Pyrénées (Corriol et al. 2014), complétés de notre expertise.

II. Résultats des inventaires

II.1. Calendrier des visites

À notre connaissance seuls deux relevés mycologiques étaient disponibles sur les sites avant ce travail. Il s'agit de données issues de prospections de Gilles Corriol en 2007. Ils sont inclus dans les données SIG et les annexes de ce rapport.

Les prospections de terrain réalisées dans le cadre de ce travail se sont échelonnées sur deux années et trois campagnes de terrain : les 11 et 12 septembre 2017 (GC), les 23, 24 et 25 juillet 2018 (CH + Mathilde Rivere, stagiaire au CBNPMP) et enfin les 2 et 3 octobre 2018 (CH + Cécile Brousseau). Les conditions de poussées et d'observation ont été globalement moyennes.

II.2. Etat d'avancement du travail d'inventaire

Trois campagnes d'inventaires nous ont permis d'obtenir des catalogues de présence de macromycètes interprétables sur les quatre sites, et localement plus superficiels dans des habitats ou microhabitats ayant bénéficié de moins d'attention ou de poussées moins importantes. Il reste toutefois un gros effort de prospection à développer pour viser l'exhaustivité, si tant est possible étant donné la dynamique des habitats et la nature cryptique intrinsèque des champignons.

Inconnu	non significatif	partiel superficiel	partiel interprétable	poussé	très poussé
---------	------------------	------------------------	--------------------------	--------	-------------

Des études statistiques réalisées dans le cadre du projet RENECOFOR (MOREAU et al., 2002) suggèrent que 12 est le nombre minimal de sorties nécessaire pour obtenir un aperçu significatif de la richesse fongique spécifique sur un site.

II.3. Résultats synthétiques

203 taxons de champignons ont été rencontrés (dont 3 lors de la campagne de 2007) : un maximum de 93 à la tourbière du Riou Pla et 49 à Noubals. Ce n'est pas beaucoup au regard du potentiel fongique de tels sites et il reste sans aucun doute de nombreuses espèces à y détecter malgré nos recherches.

Site	Nombre de taxons inventoriés				Champignons de la LR				
	champignons	lichens	flore s.l.	TOTAL	EN	VU	NT	menacés (dont NT)	DD
Riou Pla	93	1	5	99	2	3	6	11	6
Mouillères du Pla	56	0	7	63	0	1	4	5	4
La Bruyante	66	0	5	71	0	0	3	3	3
Noubals	49	0	26	75	2	1	5	8	11
TOTAL	203	1	38	242	3	5	15	23	23

Ces sites hébergent tous des enjeux mycologiques, notamment des taxons menacés inscrits dans la liste rouge des champignons de Midi-Pyrénées. 11 espèces menacées et quasi-menacées ont été détectées à Riou Pla, 8 à Noubals, 5 aux Mouillères du Pla et 3 à la Bruyante. Ces sites, de par leur composition en habitats naturels très différente, apparaissent difficiles à comparer. Néanmoins notre impression générale à dire d'expert coïncide avec la hiérarchie que donne les effectifs en espèces menacées, en particulier pour les sites de Riou Pla et la Bruyante, que nous aurions respectivement qualifié de site le plus et le moins remarquables.

Noubals se distingue par la part importante que constituent les taxons méconnus (11), notamment issus de la prairie à Molinie et la saulaie marécageuse.

Certains taxons non évalués dans le cadre de la liste rouge des champignons menacés de Midi-Pyrénées méritent une attention toute particulière parce qu'ils sont inédits (2), nouveaux pour l'ex-région Midi-Pyrénées (17), ou pour lesquels il s'agit de la deuxième localité en Midi-Pyrénées (8). Il n'est pas rare de rencontrer des espèces de champignons nouvelles pour le territoire d'agrément du CBNPMP mais ces effectifs sont sans aucun doute également liés à la singularité des habitats inventoriés et la qualité des sites étudiés.

Noubals

Espèces non décrites ou récoltes problématiques : *Entoloma* sp., *Typhula* aff. *spathulata* (Peck -> Corner) Berthier.

Nouveau pour la région : *Entoloma chloropolium* (Fr.) Moser, à la fois aux Mouillères du Pla et à Noubals, *Helvella villosa* (Hedw.) Dissing & Nannf., *Ombrophila violacea* Fries, *Peziza prosthetica* Dissing & Sivertsen.

Deuxième localité régionale : *Stropharia albonitens* (Fr.) Quélet, *Entoloma albotomentosum* Noordel. & Hauskn., *Entoloma bisporigerum* (P.D. Orton) Noordeloos.

Bruyante

Espèces non décrites : /

Nouveau pour la région : /.

Deuxième localité régionale : *Entoloma mougeotii* var. *fuscomarginatum* Noordeloos, *Russula nitida* var. *heterosperma* (Singer) M. Bon, deuxième localité de l'espèce en Midi-Pyrénées outre 2 localités historiques, variété nouvelle pour la région.

Mouillères du Pla

Espèces non décrites : /.

Nouveau pour la région : *Cortinarius alopecurus* (Velen.) G. Garnier, *Cortinarius lacustris* f. *alboannulatus* P. Moëgne-Loccoz & Reumaux (espèce nouvelle pour la région), *Cortinarius subolivaceus* Bidaud, P. Moëgne-Loccoz & Reumaux, *Entoloma chloropolium* à la fois aux Mouillères du Pla et à Noubals, *Geoglossum uliginosum* Hakelier (aux Mouillères du Pla et au Riou Pla), *Geopora tenuis* (Fuckel) T. Schumach., *Inocybe rufoalba* Sacc., et *Russula pseudoraoultii* Ayel & Bidaud.

Deuxième localité régionale : *Russula robertii* Blum (aux Mouillères du Pla et au Riou Pla).

Riou Pla

Espèces non décrites : /.

Nouveau pour la région : *Cortinarius betulinus* J. Favre, *Geoglossum uliginosum* Hakelier (aux Mouillères du Pla et au Riou Pla), *Lycoperdon muscorum* Morgan, sensu Morgan, *Russula clavipes* Velenovsky.

Deuxième localité régionale : *Russula robertii* Blum (aux Mouillères du Pla et au Riou Pla), *Laccaria bisporigera* Contu & Ballero, *Russula aquosa* Leclair.

Intérêt des tourbières du Donezan à l'échelle des Pyrénées et de Midi-Pyrénées

Pour tenter de comparer les tourbières des Pyrénées et Midi-Pyrénées d'après leur intérêt mycologique et sur des bases objectives, nous choisissons de tenir compte de deux paramètres. Le premier assez simple est le nombre de taxons hygrophiles (parfois non strictement) et menacés dans le site, d'après la liste rouge des champignons menacés de Midi-Pyrénées (Corriol et al. 2014). La note N pour un site correspond à la somme des notes des taxons hygrophiles à statut, les taxons de la catégorie [CR] comptabilisant 8 points, [EN] 4 points, [VU] 2 points et [NT] 0.5 points. Cette valeur apparaît en abscisse dans le graphe suivant.

Le second paramètre doit quant à lui tenir compte de l'ensemble des taxons hygrophiles remarquables et sans statut, notamment les taxons à données déficientes [DD] et ceux non évalués dans le cadre de la liste rouge, notamment tous les taxons découverts dans la région *a posteriori*. Certains de ces derniers seraient sans aucun doute classés dans une des catégories menacées si la liste rouge venait à être réactualisée.

Pour chiffrer ce second paramètre, nous commençons par comptabiliser le nombre d'occurrences de chaque taxon hygrophile dans l'ensemble des tourbières des Pyrénées et Midi-Pyrénées pour lesquelles nous avons un jeu de données mycologiques (BDD *Flora* et *Geoflora* du CBNPMP). Pour chaque tourbière nous additionnons les occurrences de ces taxons. Cette valeur traduit l'originalité

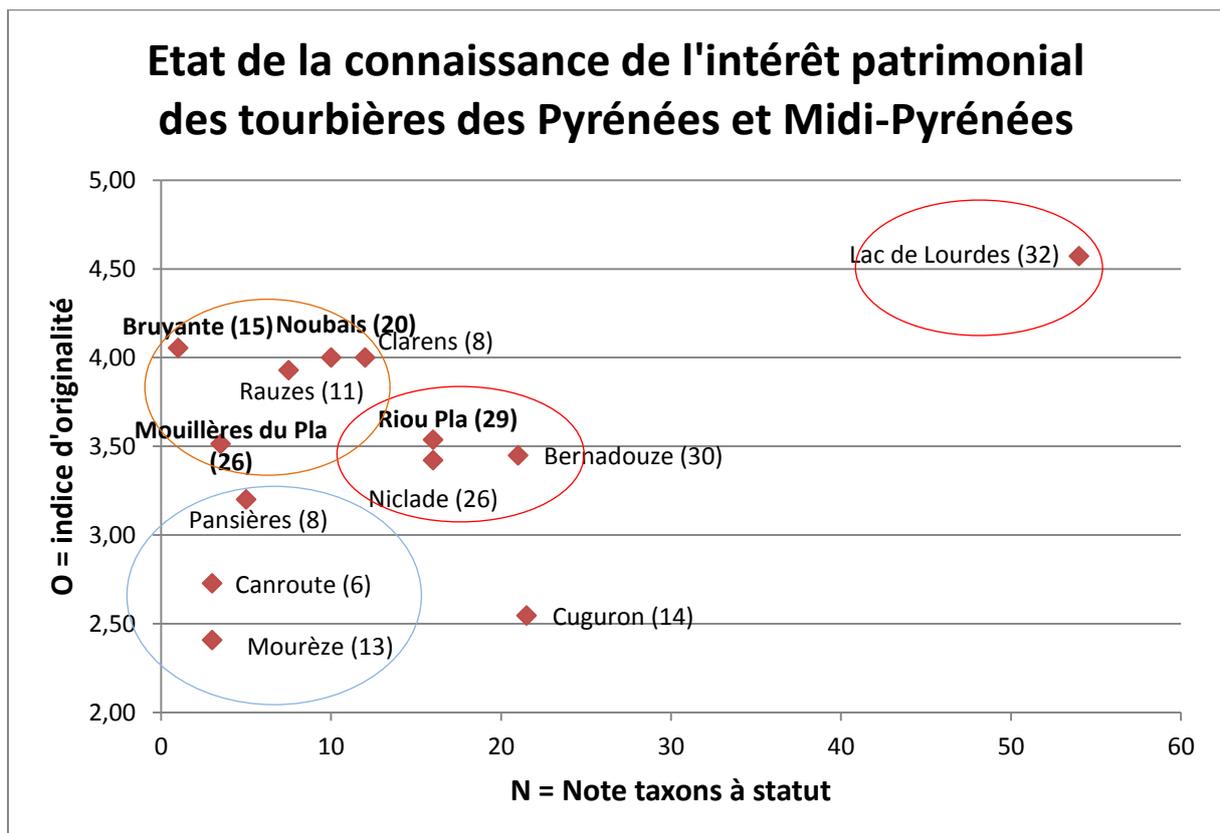
du cortège hygrophile de la tourbière (pour le moment plus le cortège est original, plus la valeur est faible). Pour tenter de corriger le biais lié à la pression d'observation inégale d'une tourbière à l'autre et aux surfaces inégales en habitats hygrophiles, nous rapportons la valeur d'originalité du cortège hygrophile au nombre de taxons hygrophiles identifiés sur la tourbière.

(N.B. Notons qu'il restera toutefois un biais lié à la superficie en habitats hygrophiles, un site pouvant concentrer un nombre important de taxons à enjeux sur une très petite superficie, et à leur diversité en de tels habitats).

Pour que cet indice augmente avec l'originalité, on prend son inverse. Et enfin on le multiplie par 10 afin d'obtenir des nombres décimaux supérieurs à 0.

$$O_{\text{tourbière}} = 10 \times 1 / \frac{\sum \text{occurrences taxons hygrophiles du site dans les tourbières Pyr+MP}}{\text{Nb taxons hygrophiles de la tourbière}}$$

On obtient le graphe suivant en projetant en abscisse la note N et en ordonnée l'indice d'originalité O pour l'ensemble des tourbières des Pyrénées et Midi-Pyrénées pour lesquelles nous disposons d'un jeu de données mycologiques. Entre parenthèses figurent le nombre de taxons hygrophiles inventoriés.



En l'état actuel de la connaissance et d'après notre classement le Lac de Lourdes apparaît comme le complexe d'habitats marécageux le plus remarquable du territoire d'agrément du CBNPMP (Pyrénées et Midi-Pyrénées). Il héberge un nombre exceptionnel d'espèces de champignons à statut et affiche également la valeur la plus forte d'indice d'originalité. On remarquera toutefois que malgré nos efforts pour corriger les biais liés à la pression d'observation, c'est aussi le site le mieux connu à

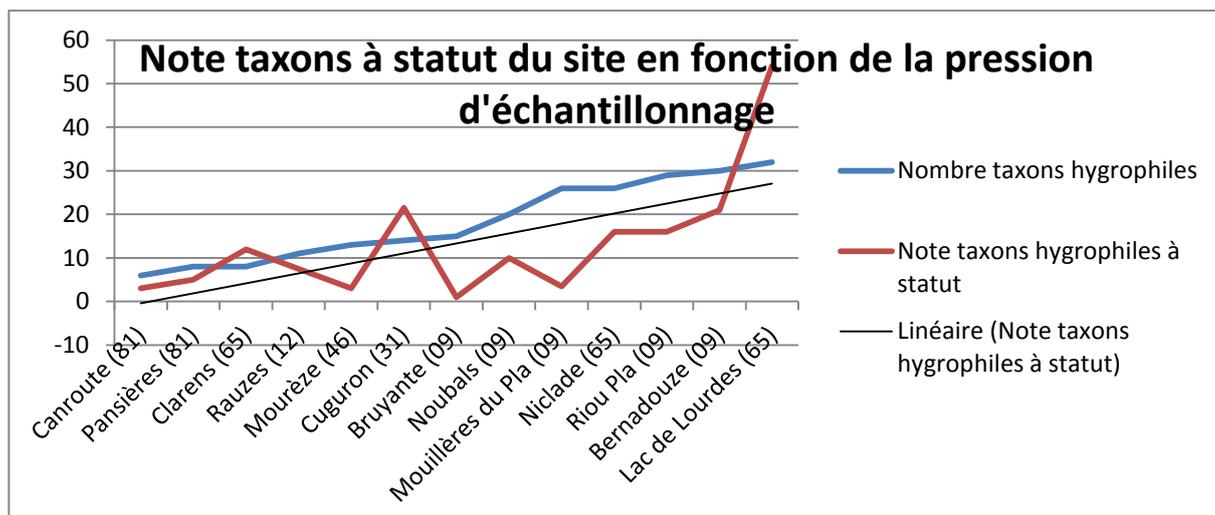
ce stade (32 taxons hygrophiles). Ensuite vient la tourbière de Bernadouze (ou Freychinède, 09), qui affiche un nombre important de taxons à statut et une valeur d'indice d'originalité moyenne. D'après le nombre de taxons de champignons hygrophiles détectés, il s'agit du deuxième site le mieux connu de notre jeu de données. Ce site connu de longue date des naturalistes a bénéficié de nombreux inventaires mycologiques d'amateurs et de professionnels. En outre cette tourbière est de grande surface, rassemble des habitats naturels en bon état de conservation et présente un important gradient de pH qui amène une diversité en habitats naturels, de la tourbière alcaline au marais acide ombrotrophe.

À ce stade de la connaissance l'intérêt de la tourbière du Riou Pla est comparable, par un nombre important de taxons à statut et un indice d'originalité moyen. Comme Bernadouze il s'agit d'un complexe d'habitats naturels de grande superficie et en bon état de conservation.

Les autres tourbières du Donezan, Noubals, Le Pla et la Bruyante, de même que la tourbière de Clarens (65) et la tourbière des Rauzes (12) apparaissent d'un moindre intérêt par le nombre d'espèces à statut détectées et leur indice d'originalité plus faible. On remarquera cependant à nouveau qu'il s'agit aussi de sites avec un nombre de taxons hygrophiles détectés plus faible, donc possiblement moins bien connus que les sites mieux notés.

Pour affiner cette tentative de comparaison des tourbières à l'échelle des Pyrénées et de Midi-Pyrénées il serait crucial de mieux tenir compte de la diversité des habitats naturels représentés sur chaque site tourbeux, de leur superficie, et de mieux quantifier la pression d'échantillonnage mycologique.

À ce stade de la connaissance la note N en taxons hygrophiles à statut semble encore être tout à fait corrélée à la pression d'échantillonnage et en particulier au nombre de taxons hygrophiles détectés :



Éléments d'analyse dynamique et fonctionnelle des habitats tourbeux visités sur la base des observations mycologiques

Nous n'avons observé aucun signe de dégradation dynamique ou trophique évident. L'ensemble des habitats visités nous sont apparus à un état d'équilibre. Les communautés fongiques observées sont caractéristiques des tourbières et n'ont pas montré de tendance nitrophile ni mésophile.

Un seul secteur fait exception à ce constat. Il s'agit de la partie amont des Mouillères du Pla. La prairie à Molinie visitée nous a semblé surpâturée, au moment de notre passage tout au moins. Nous avons constaté une absence totale de carpophores dans cet habitat, vraisemblablement liée à la perturbation physique du sol. Le niveau hydrique actuel ne semble pas favorable à une activité turfigène. Aucun champignon turficole ou sphagnicole n'a été observé. Les seuls carpophores observés ont été récoltés à la base immédiate des touradons, inaccessible aux pieds des animaux. Les représentants des communautés observés dans ce microhabitat n'ont par ailleurs aucune tendance nitrophile. La mosaïque de saulaie marécageuse jouxtant cette prairie nous est apparue également très perturbée par l'élevage. Nous n'y avons observé que très peu de carpophores, ne témoignant toutefois là non plus d'une quelconque tendance à la nitrophilie...

II.4. Évaluation patrimoniale, commentaires par habitat, par tourbière, recommandations de gestion et notes par taxon

N.B. Les taxons listés dans les relevés bruts annexés au rapport et qui ne se retrouvent pas dans les catalogues suivants par habitat sont 1) des coprophiles, ou 2) issus de relevés opportunistes d'inventaire général (en particulier de hêtraie-sapinière) déconnectés des tourbières.

Type d'habitat : Boulaie-pineraie sur tourbière ombrogène.

Code Corine : 44.A Eunis : G1.51 Statuts : Directive Habitat 91D0, prioritaire ; dét. Znieff MP



Description et éclairage écologique mycologique :

Formation clairièrees, d'arbres rabougris (*Betula pubescens*, *Pinus uncinata*), installés sur tourbière à sphaignes ombrogène. Les buttes d'ombrogénèse profitent des conditions microclimatiques induites par les arbres et du support physique constitué par leurs troncs.

La dynamique est très limitée par les conditions stationnelles et les petits arbres peuvent être relativement très vieux.

Ce type d'habitat est très particulier au regard des communautés fongiques. D'une part celles-ci sont très spécialisées et accueillent des espèces rares et patrimoniales, d'autre part, le fonctionnement intrinsèque de ce type d'habitat est subordonné à ces communautés. En effet, sans les champignons

mycorhiziques ayant la capacité de survivre dans des conditions d'acidité, d'oligotrophie et d'anoxie inhérentes à ces stations, les arbres ne pourraient s'y maintenir.

Site : Riou Pla

Synthèse des inventaires (en gras taxons les plus intéressants) :

Taxons mycorhiziques inventoriés : *Clavulina coralloides*, ***Cortinarius chrysolitus***, *C. pholideus*, *Laccaria affinis*, *Lactarius glyciosmus*, *L. lacunarum*, *L. tabidus*, *L. torminosus*, *L. vietus*, *Leccinum variicolor*, ***Russula claroflava***, *Russula sardonia*, *Suillus bovinus*.

Taxons turficoles et sphagnicoles : *Galerina mairei*, *Hygrocybe coccineocrenata*, *Hypholoma elongatum*, *Hypholoma subericaceum*, *Lichenomphalia umbellifera*, ***Lycoperdon muscorum***.

Autres taxons inventoriés (saprotrophes lignicoles, de litière) : *Bolbitius vitellinus*, *Byssoporia terrestris*, *Pleurotus* sp. (aff. *ostratus*), *Piptoporus betulinus*, *Scopuloides rimosa*, *Strobilurus tenacellus*.

La combinaison des espèces mycorhiziques turficoles *C. chrysolitus*, *Inocybe acuta*, *L. lacunarum*, *Leccinum variicolor*, *Russula claroflava* est significative d'une communauté caractéristique dont nous n'avons ici certainement qu'une vision partielle qui serait à compléter sur plus d'observations.

Lycoperdon muscorum est une espèce gastéroïde (hyménium interne, de type « vesse de loup ») apparemment rare et confondue par le passé avec *L. ericaeum*. Elle fait partie des rares espèces gastéroïdes à être hygrophiles, affectionnant les milieux tourbeux acides. Cette récolte est la première pour Midi-Pyrénées et les Pyrénées françaises.

Site : Mouillère du Pla

Synthèse des inventaires (en gras taxons les plus intéressants) :

Taxons mycorhiziques inventoriés : ***Cortinarius chrysolitus***, *Cortinarius croceus*, ***Lactarius favrei***, *L. glyciosmus*, *L. rufus*, *L. torminosus*, *L. vietus*, *Leccinum brunneogriseolum*, *Russula puellaris* var. *minutalis*, ***Russula pseudoraoultii***, ***R. robertii***, *Suillus bovinus*.

Autres taxons inventoriés (saprotrophes lignicoles, de litière) : *Auriscalpium vulgare*, *Exidia saccharina*, *Mycena pura*, *Piptoporus betulinus*, *Polyporus varius*, *Setulipes androsaceus*.

Malgré un inventaire sans doute assez partiel, on note trois espèces remarquablement caractéristique de bétulaie-pineraie boréo-montagnardes sur tourbière : *Lactarius favrei* (NE) et *Russula robertii* (NE) avec *Betula pubescens*, ainsi que *Cortinarius chrysolitus* (NE) et *Russula pseudoraoultii* (NE) avec *Pinus uncinata*. Aucune de ces espèces n'avait été évaluée en 2014 lors de la publication de liste rouge régionale. Il s'agit pour *Russula robertii*, également observée au Riou Pla, pour *Cortinarius chrysolitus* et pour *Russula pseudoraoultii*, des premières données pour les Pyrénées françaises. *Lactarius favrei* en revanche, avait déjà été observée à la tourbière du Pinet.



Lactarius favrei (NE), une rare espèce des tourbières boréo-montagnardes liée au Bouleau.



Russula pseudoraoultii (NE), une rare espèce des tourbières boréo-montagnardes liée au Pin.



Cortinarius chrysolitus (NE), un Dermocybe olivâtre, qui se rencontre typiquement sous les pins dans les tourbières à sphaignes.

Recommandations de gestion :

Le gestionnaire pourrait avoir la tentation d'une appréciation trop rapide ce type d'habitat, surtout à travers une approche biologique trop limitée (à la flore ou la faune héliophiles) et considérer la présence des arbres comme une dégradation d'une tourbière haute active plus ouverte. L'intégration des champignons dans l'analyse de ce type d'habitat nous révèle une vision toute autre d'un écosystème très singulier au sein du complexe tourbeux.

L'intervention par ouverture pourrait s'avérer néfaste aux communautés mycorhiziques spécifiques. Elle risquerait en outre de perturber les équilibres hydriques liés à des phénomènes locaux d'ombrotrophisation facilités par les conditions microclimatiques et microtopographiques. Finalement, elle risquerait également de perturber la composition et la structure des communautés de plantes ombrophiles (notamment sphaignes) et de champignons bryotrophes et saprotrophes ombrophiles.

Type d'habitat : Saulaie(-boulaie) hygrophile boréo-montagnarde tourbeuse à paratourbeuse.

(*Salicetum pentandro – cinereae* Almquist ex H. Passarge 1961)

Code Corine : 44.923 Eunis : F9.23 Statuts : *Salix pentandra* protégé en Midi-Pyrénées



Description et éclairage écologique mycologique :

Fourrés denses de saules acido-hygrophiles minérotrophiles (*Salix pentandra*, *S. aurita*), installés en pourtour de tourbière, dans les dépressions et autour des zones d'écoulement au sein des tourbières. Ces saulaies constituent la végétation la plus mûre dans ce compartiment stationnel très contraignant (sols organiques, anoxiques, longuement inondés).

Ce type d'habitat héberge des communautés de champignons mycorhiziques très spécifiques d'une part du fait de la grande spécificité des ectomycorhizes de Salicaceae, d'autre part du fait des conditions stationnelles très particulières.

Sans les champignons mycorhiziques ayant la capacité de survivre dans des conditions d'acidité et d'engorgement inhérentes à ces stations, les arbres ne pourraient ni s'installer ni se maintenir.

Site : Riou Pla

Synthèse des inventaires (en gras taxons les plus intéressants) :

Taxons mycorhiziques salicicoles inventoriés : ***Cortinarius uliginosus***, ***Entoloma caccabus***, ***E. politum***, ***Inocybe acuta***, ***Laccaria bisporigera***, ***Lactarius aspideus***, *Lactarius uvidus*.

Taxons mycorhiziques autres : *Clavulina coralloides*, *Hydnum repandum*, *Laccaria affinis*, ***Russula aquosa***, ***R. clavipes***, *R. fragilis*, ***R. robertii***, *Tricholoma fulvum*.

Autres taxons inventoriés (saprotrophes lignicoles, de litière) : *Arrhenia acerosa*, *Entoloma gr. poliopus*, *E. serrulatum*, *Exidia recisa*, *Galerina clavata*, *Hohenbuehelia fluxilis*, *Rickenella swartzii*, *Scutellinia crinita*.

La combinaison des espèces mycorhiziques salicicoles hygrophiles observées est significative d'une communauté caractéristique dont nous n'avons ici certainement qu'une vision partielle qui serait à compléter sur plus d'observations.



Cortinarius uliginosus (DD), vive espèce caractéristique des saulaies hygrophiles dont il s'agit de la première donnée référencée pour les Pyrénées françaises.



Inocybe acuta (DD), autre espèce caractéristique des saulaies hygrophiles, également observée à la Mouillère du Pla, dont seulement deux données étaient référencées pour les Pyrénées françaises.



Lactarius aspideus (EN), cette espèce salicicole hygrophile, demeure rare partout mais n'est pas exclusivement montagnarde ; elle a un vicariant salicicole alpin qui vient avec les saules rampants dans les combes à neige. Elle a par ailleurs été observée en abondance à la Mouillère de Noubals.

Site : Mouillère du Pla

Synthèse des inventaires (en gras taxons les plus intéressants) :

Taxons mycorhiziques inventoriés : ***Cortinarius alopecurus***, ***Cortinarius croceocristallinus* var. *alneti***, ***C. lacustris* f. *alboannulatus***, ***C. subolivaceus***, *Entoloma politum*, ***Hebeloma hygrophilum***, ***Inocybe acuta***, *I. lacera* var. *helobia*, *Inocybe rufoalba*, *Laccaria affinis*, *Laccaria tortilis*, *Lactarius glyciosmus* (avec *Betula* sp.), *Lactarius uvidus*.

Autres taxons inventoriés (saprotrophes lignicoles, de litière) : *Daedaleopsis tricolor*, ***Geopora tenuis***, *Microglossum viride*, *Phellinus igniarius* var. *trivialis*.

La combinaison des espèces mycorhiziques salicicoles hygrophiles observées est significative d'une communauté caractéristique dont nous n'avons ici certainement qu'une vision partielle qui serait à compléter sur plus d'observations.



Cortinarius lacustris* f. *alboannulatus (NE), ci-contre, et ***Cortinarius alopecurus*** (NE), ci-dessous, sont deux espèces nouvellement citées pour Midi-Pyrénées et les Pyrénées françaises.





Cortinarius subolivaceus(NE), est une autre espèce de cortinaire caractéristique des saulaies hygrophiles.



Hebeloma hygrophilum (NE), est une espèce caractéristique de ces saulaies hygrophiles boréo-montagnardes longtemps passée inaperçue. Elle a été mise en évidence en 2009 (Poumarat & Corriol, 2009) à partir de récoltes effectuées dans l'est de l'Ariège et dans le Capcir en Pyrénées-Orientales, et a été formellement décrite en 2016 (in Beker *et al.*, 2016). Sa localité type est au Bois des Hares (Quérigut) à moins de 10 km d'ici. L'est de l'Ariège et le Capcir semblent être dans les Pyrénées son noyau dur populationnel. Elle est connue par ailleurs surtout en Fennoscandie (Beker *et al.*, 2016).



La saulaie est parcourue de chenaux dont les parois nues et humides sont particulièrement favorables aux ascomycètes humicoles, notamment *Microglossum viride* (DD), très esthétique et à la poussée spectaculaire par l'abondance des fructifications lors de notre passage, et *Geopora tenuis* (NE), première donnée régionale à notre connaissance.



Site : Mouillère de Noubals

Synthèse des inventaires (en gras taxons les plus intéressants) :

Taxons mycorhiziques salicicoles inventoriés : ***Entoloma bisporigerum***, ***E. caccabus***, ***E. politum***, ***Hebeloma fuisporum***, ***H. hygrophilum***, ***H. pusillum***, ***Inocybe curvipes***, ***I. lacera*** var. ***helobia***, ***I. xanthocephala***, ***Laccaria vinaceorosea***, ***Lactarius aspideus***.

Taxons mycorhiziques autres : *Clavulina coralloides*, *Inocybe geophylla* var. *geophylla*, *I. geophylla* var. *violacea*, *Laccaria tortillis*, *Lactarius glyciosmus*, ***Leccinum roseofractum***, *Tricholoma fulvum*.

Autres taxons inventoriés (saprotrophes lignicoles, de litière) : *Crepidotus mollis*, *C. subverrucisporus*, *Daedaleopsis confragosa*, *Hypholoma fasciculare*, *Mollisia ventosa*, *Mycena speirea*, *M. stylobates*, *Ombrophila violacea*, ***Peziza depressa***, *Phlebia tremellosa*, ***Pholiota salicicola***, *Piptoporus betulinus*, *Pluteus pallescens*, *P. salicinus*, *Pulvinula convexella*, *Scutellinia crinita*, *S. olivascens*.

Les bosquets de saules inclus dans le grand pré tourbeux en aval du lac de Noubals présentent un net intérêt mycologique avec plusieurs espèces caractéristiques rares, particulièrement ***Entoloma bisporigerum*** (NE), ***Inocybe xanthocephala*** (EN), ***Laccaria vinaceorosea*** (DD) et ***Lactarius aspideus*** (EN). Ils sont légèrement différents de ceux observés sur Riou Pla et Mouillère du Pla par un niveau trophique un peu plus élevé et un niveau hydrique localement un peu moindre.

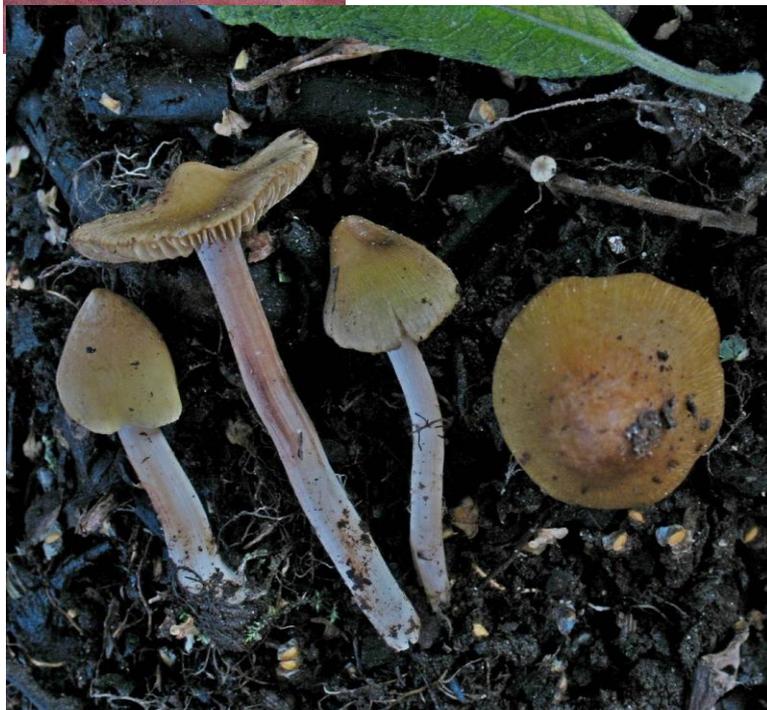
On notera également une espèce saprotrophe humicole rarement rapportée, ***Peziza depressa*** (DD), et ***Pholiota salicicola*** (DD), une espèce lignicole sur le bois mort de saule.



Hebeloma fuisporum (NT) est un hébélome blanc, gélifié, à odeur aromatique puissante, que l'on rencontre volontiers sous saules. Ce taxon, décrit en 1981, est peu mentionné dans la région. Il appartient toutefois à un groupe d'espèces dont la distinction nécessite l'usage du microscope et reste pour cela sans doute sous-inventorié.



Pour *Entoloma bisporigerum* (NE) il s'agit de la deuxième localité régionale. La première mention, récente également (2016), est issue d'une queue de lac de retenue collinaire des Hautes-Pyrénées. Il est très semblable à *E. politum* et *E. caccabus*, qui viennent dans le même habitat et que l'on trouve dans la saulaie marécageuse de Noubals, dont il se distingue notamment par ses basides bisporiques.



Inocybe xanthocephala figure dans la catégorie En danger (EN) de la liste rouge des champignons de Midi-Pyrénées.

Peziza depressa et *Scutellinia olivascens*, deux espèces d'Ascomycètes discomycètes saprotrophes humicoles observés sur le sol de la saulaie où ils trouvent les conditions nutritives et d'humidité mais aussi des plages de sol nu favorables à leur croissance.

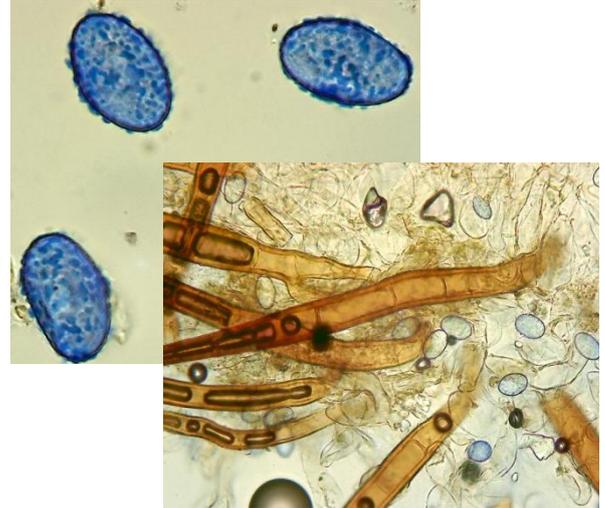


Peziza depressa (DD) (avec une apothécie de *Scutellinia olivascens*, au centre en orange) in situ et spores au microscope.





Scutellinia olivascens (LC), *in situ*, et spores et poils marginaux au microscope. De façon générale l'ornementation des spores est très importante pour l'identification des Ascomycètes.



Site : La Bruyante

Synthèse des inventaires (en gras taxons les plus intéressants) :

Taxons mycorhiziques bétulicoles inventoriés : ***Russula nitida***, ***Russula nitida* var. *heterosperma***.

Autres taxons inventoriés (saprotrophes lignicoles, de litière) : *Crepidotus caspari* var. *caspari*, *C. mollis*, *Humaria hemisphaerica*, *Kuehneromyces mutabilis*, *Marasmiellus ramealis*, *Mycena acicula*, *M. sanguinolenta*, *M. speirea*, *Phellinus igniarius*, *Pluteus leoninus*, *Psathyrella candolleana*, *Rickenella fibula*, *Scutellinia crinita*.

Recommandations de gestion :

Le gestionnaire pourrait avoir la tentation d'une appréciation trop rapide de ce type d'habitat, surtout à travers une approche biologique trop limitée (à la flore ou la faune héliophiles) et considérer la présence des arbres comme une dégradation d'une tourbière haute active plus ouverte. L'intégration des champignons dans l'analyse de ce type d'habitat nous révèle une vision toute autre d'un écosystème très singulier au sein du complexe tourbeux. A ceci s'ajoute la présence de l'espèce protégée *Salix pentandra* caractéristique du type d'habitat.

L'intervention par ouverture pourrait s'avérer néfaste aux communautés mycorhiziques spécifiques, par la mort de leurs espèces hôtes et par la modification des caractéristiques hydriques et microclimatiques.

Type d'habitat : Pré tourbeux et tourbières basses acides à sphaignes.

(*Juncion acutiflori* Br.-Bl. in Br.-Bl. & Tüxen 1952, *Caricion fuscae* Koch 1926, communautés sphagnales)

Code Corine : 37.312, 54.4 p.p. Eunis : E3.512, D2.2 p.p.
Znieff MP

Statuts : Directive Habitat 6410 ; dét.



Les tourbières basses acides au sens large (incluant les prés tourbeux), en contact direct avec la nappe phréatique sont moins oligotrophes que les tourbières ombrogènes. Au Riou Pla et à la Mouillère du Pla, compte-tenu du contexte géomorphologique, elles n'en restent pas moins des tourbières acides à sphaignes d'un niveau trophique assez faible.

Compte tenu des contraintes d'engorgement, d'acidité, et de climat froid, ces habitats ont tendance à accumuler la matière organique (turfigénèse). Ceci est dû notamment à la très faible activité des micro-organismes décomposeurs. Dans ce contexte, les champignons saprotrophes deviennent prépondérants dans les cycles biogéochimiques de minéralisation de la matière organique. Il s'agit d'espèces écologiquement spécialisées et donc subordonnées assez étroitement à ce type d'habitat. On trouve aussi un certain nombre d'espèces à écologie encore mal cernée, mais plus ou moins parasite ou du moins endophytique des bryophytes, notamment des sphaignes. Les espèces subordonnées aux sphaignes sont dites sphagnicoles.

Site : Riou Pla

Synthèse des inventaires (en gras taxons les plus intéressants) :

Taxons sphagnicoles : *Galerina mairei*.

Autres taxons : ***Agrocybe elatella*, *Hygrocybe coccineocrenata*, *Stropharia romagnesii***.

Site : Mouillère du Pla

Synthèse des inventaires (en gras taxons les plus intéressants) :

Taxons sphagnicoles :

Autres taxons : *Arrhenia acerosa*, *Entoloma chloropolium*, ***E. cuspidiferum*, *E. xanthochroum*, *Geoglossum uliginosum*, *Ramariopsis kunzei*, *Rickenella fibula***.



Geoglossum uliginosum (NE), décrite en 1967 par Hakelien de marais suédois, est un géoglosse des tourbières au pied typiquement visqueux, à comparer sous le microscope aux *Glutinoglossum*. Il semble bien rare en Europe. Les Mouillères du Pla et la tourbière de Rioupla constituent les premières mentions pour Midi-Pyrénées et les Pyrénées. La présence concomitante de cette remarquable espèce sur ces deux sites pourrait en désigner une espèce emblématique liée à des

facteurs écologiques locaux.

Site : la Bruyante

Synthèse des inventaires (en gras taxons les plus intéressants) :

Taxons sphagnicoles :

Autres taxons : ***Agrocybe elatella*, *Entoloma mougeotii* var. *fuscumarginatum*, *Hygrocybe coccineocrenata*, *Marasmius curreyi*, *Mycena bulbosa*, *Marasmiellus tricolor*, *Stropharia semiglobata***.

Site : Mouillères de Noubals

Synthèse des inventaires (en gras taxons les plus intéressants) :

Taxons sphagnicoles :

Autres taxons : *Cuphophyllus fuscescens*, ***Entoloma albotomentosum***, ***E. chloropolium***, *E. glaucobasis*, *E. mougeotii* var. *mougeotii*, ***Entoloma* sp.**, *Hemimycena pseudocrispula*, *Helvella villosa*, *Marasmius curreyi*, *Mycena bulbosa*, ***Peziza prosthetica***, *Pluteus podospileus*, *Psilocybe phillipsii*, ***Stropharia albonitens***, *Typhula* aff. *spathulata*.



Stropharia albonitens (DD) est une espèce saprotrophe assez rare en France, y compris dans la région pour laquelle il s'agit de la deuxième localité. Elle est donnée dans la littérature comme une espèce à préférence rudérale (Noordeloos, 2011) mais nous la connaissons quant à nous de prairies semi-naturelles mésophiles, prairies hygrophiles et tourbière. Elle est très reconnaissable à son anneau ample et membraneux, son chapeau blanc glutineux sans tonalité violacée, et son jaunissement caractéristique.



Cet *Entoloma* sp. du sous-genre *Leptonia* reste un mystère encore à l'étude. Outre la combinaison de caractères macro-

et microscopiques tout à fait singulière de ce bel entolome, nous n'avons trouvé aucune trace de l'existence d'entolome exsudant un latex en Europe. À notre connaissance deux publications font état d'entolomes avec ce caractère, issus de forêts au Brésil et en Inde (Horak et al. 1976 ; Pradeep et al. 2016). Il s'agit notamment de *E. flavotinctum* et *E. pallidoflavidum*, qui appartiennent à un tout autre groupe d'entolomes à spores cubiques et sans pigment bleu.

La communauté humicole de la prairie à Molinie de Noubals est tout à fait remarquable et rassemble notamment des entolomes très originaux : *Entoloma albotomentosum* (deuxième donnée régionale, illustrée ci-dessous), *E. chloropolium* (première et deuxième mentions régionales, l'autre aux Mouillères du Pla), *E. glaucobasis*, *E. mougeotii* var. *mougeotii*, ainsi que l'espèce illustrée plus haut, de toute évidence inédite.



Type d'habitat : tourbière ombrogène à buttes de sphaignes.

(*Oxycocco – Sphagnetea magellanici* Br.-Bl. & Tüxen ex V. West., Dijk & Paschier 1946, communautés sphagnales)

Code Corine : 51.11 Eunis : D1.111. Statuts : Directive Habitat 7110, prioritaire ; dét. Znieff MP



Les tourbières ombrogènes, sont formées par des bryophytes ingénieurs constituées de plusieurs espèces de sphaignes. Elles peuvent se développer de façon locale sous forme de buttes surélevées au dessus du niveau de la nappe d'eau sur des tourbières basses ou former d'importants « hauts-marais » développant des lentilles de tourbe. Les conditions écologiques y sont particulièrement oligotrophes du fait de l'alimentation d'eau essentiellement atmosphérique. Le pH est très acide et le niveau d'humidité moindre que dans les tourbières basses.

Plus encore que dans les tourbière basses, minérotrophes, les champignons sont les décomposeurs quasiment exclusifs encore actifs à la décomposition de la matière organique dans ce type d'habitat. Les espèces y sont très spécialisées et en conséquence à valeur patrimoniale élevée. Les espèces sphagnicoles sont encore mieux représentées que dans les tourbières basses acides à sphaignes.

Site : Riou Pla

Synthèse des inventaires (en gras taxons les plus intéressants) :

Taxons sphagnicoles : ***Arrhenia onisca***, ***Clavaria sphagnicola***, *Galerina mairei*, *Hypholoma elongatum*.

Autres taxons : ***Geoglossum uliginosum***, ***G. sphagnophilum***, *Trichoglossum hirsutum*.



Arrhenia onisca (VU) est une espèce typiquement sphagnicole qui figure en catégorie Vulnérable dans la liste rouge des champignons menacés de Midi-Pyrénées.

Site : Mouillère du Pla

Synthèse des inventaires (en gras taxons les plus intéressants) :

Taxons sphagnicoles : *Galerina hybrida*, *G. mairei*, *G. paludosa*, *Hypholoma elongatum*.

Autres taxons : *Hygrocybe coccineocrenata*, *Mycena sanguinolenta*, *Rickenella mellea*, *Setulipes androsaceus*.

Forêt de bordure

Type d'habitat : boisements de bordure de tourbière (à hêtre, sapin, bouleau...)



Description et éclairage écologique mycologique :

Ces boisements de contact pourraient être considérés comme de simples habitats de transition. D'un point de vue mycologique, s'ils hébergent en effet de nombreuses espèces ubiquistes, ils sont également favorables à certaines espèces à tendance hygroacidophiles, mais non spécifiquement turfiques, telles *Cortinarius betulinus*, *C. delibutus*, *C. triumphans*, *Inocybe umbrina*, *Rozites caperatus*, etc ... Il s'agit donc d'un écotone contribuant à la diversité mycocénétique générale de ces complexes tourbeux.

Site : Riou Pla

Synthèse des inventaires (en gras taxons les plus intéressants) :

Taxons mycorhiziques inventoriés : **Cortinarius betulinus**, *Cortinarius violaceus*, *Inocybe umbrina*, *Lactarius deliciosus*, *L. salmonicolor*, *Leccinum scabrum*.

Autres taxons : *Collybia tuberosa*, *Piptoporus betulinus*.

Site : Bruyante

Synthèse des inventaires (en gras taxons les plus intéressants) :

Taxons mycorhiziques inventoriés : *Amanita muscaria*, *A. pantherina*, *Cantharellus friesii*, *Clitopilus prunulus*, **Cortinarius triumphans**, *Hydnellum conrescens*, *Laccaria affinis*, *Lactarius torminosus*, *Russula aeruginea*, *Russula puellaris*.

Taxons saprotrophes lignicoles : *Fomitopsis pinicola*, *Hapalopilus rutilans*, *Piptoporus betulinus*, *Polyporus brumalis*, *P. leptcephalus*, *Pycnoporus cinnabarinus*, *Trametes hirsuta*.

Autres saprotrophes : *Helvella lacunosa*, *Psathyrella candolleana*, *Rickenella fibula*, *R. swartzii*.

Site : Mouillère du Pla

Synthèse des inventaires :

Taxons mycorhiziques inventoriés : *Rozites caperatus*.

Autres saprotrophes : *Armillaria gallica*, *Piptoporus betulinus*, *Polyporus leptcephalus*, *Setulipes androsaceus*.

Type d'habitat : magnocariçaie tourbeuse hygrophile

(*Caricetum rostratae* Rübél ex Osvald 1923, *Caricion lasiocarpae*)

Code Corine : 54.59 Eunis : D2.39 Statuts : Directive Habitat 7140 ; dét. Znieff MP



Végétations paucispécifiques occupant les parties les plus humides (amphibies) sur tourbe, dominées sur le site par *Carex rostrata*.

Les champignons à rechercher dans ce type d'habitat sont essentiellement de petites espèces saprotrophes sur la litière et les gaines mortes des plantes herbacées (Cyperacées).

Site : Riou Pla

Synthèse des inventaires : *Marasmius limosus*.



Marasmius limosus (DD) est un minuscule décomposeur de Cyperaceae, Poaceae et Typhaceae. Photo issue de la RNR du Marais de Bonnefont (46).