

Fédération Mycologique de l'Est

# Synthèse globale de l'étude de la fonge de 23 sites tourbeux comtois



Mai 2016

Etude commandée par :



Financée par :

région **BOURGOGNE  
FRANCHE-COMTÉ**



# Synthèse globale de l'étude de la fonge de 23 sites tourbeux comtois

**Mai 2016**

**Rédaction** : Daniel Sugny, président de la Fédération Mycologique de l'Est

**Coordination** : Sylvain Moncorge, Chargé de missions au Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté.

**Financement** : DREAL Bourgogne – Franche-Comté et Conseil régional de Bourgogne – Franche-Comté

**Synthèse d'études réalisées pour le compte du Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté**

**Référence** : Sugny Daniel, 2016. Synthèse globale de l'étude de la fonge de 23 sites tourbeux comtois, Fédération mycologique de l'Est, Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté, DREAL Bourgogne – Franche-Comté et Conseil régional de Bourgogne – Franche-Comté, 48 p.

*Photo de couverture* : **Russula decolorans** - Cliché L. Galliot

# Sommaire

<b>Remerciements</b>	1
<b>Résumé</b>	3
<b>1. Introduction</b>	4
<b>2. Sites inventoriés et méthodes</b>	5
2.1. Les tourbières de Franche-comté	5
2.2. Sites d'étude et milieux prospectés	6
2.3. Méthode d'inventaire	7
2.4. Critères d'analyse	7
<b>3. Résultats, analyse et discussion</b>	10
3.1. Résultats généraux	10
3.2. Statuts trophiques des taxons	14
3.3. Diversité des peuplements	16
3.4. Patrimonialité des taxons inventoriés	18
3.5. Types d'habitats fréquentés	24
3.6. Intérêt de l'étude et gestion des habitats	42
<b>4. Conclusion</b>	43
<b>Bibliographie</b>	44
<b>Annexe</b>	

# Remerciements

L'étude de la fonge des 23 sites tourbeux ou paratourbeux a été réalisée par de nombreux membres des sociétés mycologiques ou d'histoire naturelle locales, que ce soit pour les sorties de terrain ou les autres aspects de l'étude. Des mycologues d'autres sociétés ont parfois apporté une aide précieuse à l'étude. Que chaque personne ayant contribué d'une manière ou d'une autre à cette étude soit ici remerciée.

Les 12 sociétés naturalistes ayant participé à cette étude sont les suivantes :

- L'Association Mycologique de Baume-lès-Dames (**A.M.B.D.**)
- La Société Mycologique du Territoire-de-Belfort (**S.M.T.B.**)
- La Société Mycologique de Luxeuil et des Environs (**S.M.L.E.**)
- La Société d'Histoire Naturelle Vésulienne (**S.H.N.V.**)
- La Société Mycologique du Pays de Montbéliard (**S.M.P.M.**)
- La société Mycologique et botanique Doloise (**S.M.B.D.**)
- La Société Mycologique de la ville et du canton d'Arbois (**S.M.A.**)
- Société d'Histoire Naturelle du Haut-Doubs (**S.H.N.H.D.**)
- Société d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard (**S.H.N.P.M.**)
- Société Mycologique du Val de Morteau (**S.M.V.M.**)
- Société des Naturalistes de Saint-Claude (**S.N.S.C.**)
- Les Or'Champis du Val-de-Vennes (Orchamps-Vennes)

Les personnes dont les noms sont mentionnés sur les rapports d'étude du fait de leur participation aux inventaires, à l'étude de l'écologie des espèces ou aux déterminations sont les suivantes, présentées dans l'ordre alphabétique des noms de famille :

ADAM Jean-Marie (SHNV), ANCEL Jacqueline (SHNV), ARGAUD Didier, pendant la session 2012 de la S.M.S. à Métabief (25), AUBRY Claude (SMBD), AUBRY Line (SMLE), BALDINI André (SMLE), BAYARD Marie-Hélène (SMBD), BASLEY Monique, pendant la session 2012 de la S.M.S. à Métabief (25), BAUDOT Madeleine (SMPM), BEIRNAERT Pierre (SMA), BERGER Eric (Or'Champis), BERTRAND Evelyne (SHNHD), BILLOT Alain et Josiane (SMA), BLONDEAU Roland (SMVM), BOUGET Françoise et Gérard (SMPM), BOUILLON Bernard (SHNV), BOUVET Claude (SMPM et SMTB), BRESSON Bernard et Régine (SMLE), CAILLET Martine et Michel (SHNPM), CHEVROLET Jean-Pierre (SMTB), CLATREUX Claude (aide à SMA), CERCLEY Philippe (SMA), CHAILLET Pierre (aide à SMBD, SNSC et club Mycologie et Nature de Saint-Vit), COLEZ Jean-Paul (AMBD), CUGNOT Jean-Marie (SHNV), DAVID Pierre (SNSC), DEC Jacques (SMPM), DEXET P. (SHNV), DOCQUIN François (SMVM), DONNET Robert (SMBD), EDELMAYER Jean et Lucienne (SMPM), FRUND Christian (AMBD), GAIFFE Michel (SNSC), GALLAIRE Gérard (SMLE), GALLIOT Laurent (SMPM), GAILLARDET Michel (SMPM), GATTEAU Lionel (SMVM), GHIRARDI Jacques (SMPM), GILBERT Jean-Pierre (SMA), GIRARD Claude (SHNV), GUIGNOT Colette et Jean-Louis (SMBD), GUYOT Claude et Josiane (SMLE), GUYOT Marie-Christine (SMBD), HANSS Jean-Michel (SMLE), HARMAND Jean-François (SMPM), HAUSER Denise (SMLE), HERBERT Raymond (SMBD), JEANNENEY Nicole (SHNV), JOLY Irène et Marc (SMLE), LACROIX Anne-Marie (SMBD), LAURENT Catherine et Patrick (SMPM), LE PENNEC Claude (SNSC), LETERRIER Christian, pendant la session 2012 de la S.M.S. à Métabief (25), LIARD Serge (club Mycologie et Nature de Saint-Vit), LORY Jacques (aide à SMBD), LOZOVY Vladimir (SMPM), LUCAS Jean-Paul (SMVM), MARCHAND Alain (SMLE), MAUGUIERE Danielle (SMLE), MAURICE Jean-Paul (SMPM), MILLET Jean-Luc (SMBD), MILLOTTE Ginette (SMTB), MOINIER Gilbert et Nicole (SMPM et SMLE), MOINGEON Jean-Marc et Sylviane (aide à SHNHD, SNSC et SMA), MOMBERT Andgelo (club Mycologie et Nature de Saint-Vit), MOREL-FOURIER Roger (SNSC), MORIN Odile (SMBD), MOUREY Jean-marc (AMBD), MOYNE Gilbert (aide à SHNHD, SMA, SMBD, SNSC et club Mycologie et Nature de Saint-Vit), OLIOT Claude (SMTB), ORSAT Pierre (SHNV), PAGE Claude (SHNHD et club Mycologie et Nature de Saint-Vit), PARIS Aurélien (aide à SHNV), PELLETIER Claude (Or'Champis), PERRIN Jean-Pierre (SHNV), PETITJEAN M.

(SHNV), PETIT Danielle et Françoise (SHNHD), PICASSE Jean-Dominique (AMBD), PIQUEREZ, Michèle (SMPM), POGGIALI Alain (SNSC), PREVOST Serge, pendant la session 2012 de la S.M.S. à Métabief (25), PROT Jean-Marie (SHNV), PRUDHON Daniel (SHNPM), QUINTIN Monique (SMBD), RAFAEL Emile (SMPM), RAITHOUSE Daniel et son épouse (SHNV), REGAZZONI Jean (AMBD et SMTB), RICHARD Anne-Marie et Jean-Marie (SMPM), ROMAIN Samuel (SMPM), ROUSSET Serge (SHNV), SEGURA, Christian (SHNV), SANGIOVANI Rémy (SMPM), SICK Gérard, pendant la session 2012 de la S.M.S. à Métabief (25), SLUPINSKI Léon (SHNPM), SUGNY Daniel et Roselyne (SHNPM & SMPM), TARBY Christian (AMBD), THIEBAUT Daniel (SMLE), THIERY François (SMTB), THOUVENOT Bernadette (SMLE et aide à SHNV), TRAMPOL Paule (SMLE), TREMOLIERES Michèle, pendant la session 2012 de la S.M.S. à Métabief (25), VADAM Arlette et Jean-Claude (SHNPM), VELLA Marthe (SMTB), VERDIER Daniel (SMPM), VERPEAU Jean-Claude (aide à SMA), VIEUXMAIRE Marie Delle (SMTB), VUILLEMARD Hervé (SMPM), WIEST Roland, pendant la session 2012 de la S.M.S. à Métabief (25), WOERLY Bernard, pendant la session 2012 de la S.M.S. à Métabief (25), ZABOTTI Nadège (SMBD).

# Résumé

Après avoir remercié les principaux acteurs du projet, l'auteur présente une synthèse des principaux résultats et introduit le sujet en rappelant l'historique de l'étude. Une présentation générale des tourbières comtoises vient ensuite, suivie de celle des 23 sites étudiés. La méthode d'inventaire et les critères d'analyse sont ensuite précisés. Les résultats généraux sont ensuite déclinés, suivis de la répartition des espèces par statuts trophiques, de la diversité et de la patrimonialité de la fonge inventoriée et de la répartition des champignons par type d'habitat. Quelques types d'habitats particuliers sont mis en évidence pour leur richesse sur le plan fongique puis des espèces remarquables sont présentées pour certains d'entre eux. L'auteur propose ensuite une évaluation patrimoniale des habitats selon une approche « fonge » et une comparaison de la valeur patrimoniale fonge/végétaux pour les principaux habitats tourbeux. Il dresse enfin un bilan des apports de l'étude est fait des suggestions concernant la gestion des habitats tourbeux en faisant ressortir la haute valeur patrimoniale de ces biotopes très riches mais très fragiles.

## Synthèse des principaux résultats de l'étude :

- Base de données enrichie de 10 000 récoltes concernant 1482 espèces,
- 724 espèces observées dans les habitats tourbeux ou paratourbeux,
- 8 types d'habitats tourbeux ou paratourbeux hébergeant des champignons,
- Les saulaies et aulnaies marécageuses ainsi que les pessières sur tourbe sont les habitats qui hébergent le plus grand nombre d'espèces fongiques,
- Bilan global de la répartition par mode de vie :
  - 42 % des espèces fongiques forment des mycorhizes avec des arbres ou des arbustes,
  - 22 % des espèces fongiques sont lignicoles,
  - 17 % des espèces fongiques sont humicoles,
- Diversité fongique faible (**110**), liée en partie à la dégradation des hauts-marais,
- Diversité aréale élevée (**18,9**), en raison de la diversité des habitats,
- Bilan global des espèces remarquables :
  - **114** sont nouvelles pour la fonge comtoise, les habitats 5 et 7 étant ceux qui en hébergent le plus grand nombre,
  - **161** figurent dans la Liste rouge des champignons supérieurs de Franche-Comté en catégorie RE ?, CR, EN, VU et NT,
- Indice patrimonial de **131** pour l'ensemble des sites (niveau très élevé), avec des valeurs assez homogènes entre les différents sites,
- Les hauts-marais sont dégradés pour la plupart,
- La valeur patrimoniale de l'habitat 5 (saulaie et aulnaie marécageuse) est d'un niveau très élevé alors que l'intérêt de cet habitat pour la végétation n'est que régional,
- Présence d'espèces remarquables dans les **8 types** d'habitats.

# 1 - Introduction.

Les tourbières sont des zones humides dont les conditions écologiques particulières, notamment la saturation en eau, ont permis la formation d'un sol constitué d'une accumulation plus ou moins importante de matière organique. Du fait de leur spécificité, mais aussi de leur fragilité, de leur rareté, les tourbières constituent des écosystèmes de très forte valeur patrimoniale. De ce fait, ils constituent l'un des milieux privilégiés d'intervention pour le Conservatoire d'espaces naturels (CEN) de Franche-Comté, qui a développé, depuis sa création en 1991, un réseau de tourbières comptant à ce jour 36 sites.

En 2007, suite à différents contacts entre la Fédération Mycologique de l'Est (F.M.E.) et le C.E.N., une convention a été mise en place entre les deux parties pour la réalisation d'une étude des champignons de 21 sites tourbeux francs-comtois. En effet, ces 21 sites d'intervention du CEN à l'époque avaient fait l'objet de diagnostics plus ou moins poussés mais ne disposaient que de façon très lacunaire, voire d'aucune données concernant la fonge. L'objectif de l'étude était donc de connaître les peuplements fongiques de ces sites, d'en analyser les caractéristiques, de définir les habitats préférentiels, leur valeur patrimoniale et de ce fait modifier au besoin les orientations de gestion.

La majorité des sites ayant fait l'objet des inventaires sont situés soit dans la région des Mille étangs (Vosges saônoises), soit dans le Haut-Jura.

L'étude de ces sites a été conduite par différentes sociétés mycologiques ou d'histoire naturelle de Franche-Comté et les études de la fonge ont commencé dès 2008. Certains sites, qui se sont révélés très pauvres en espèces fongiques suite à quelques sorties, ont été remplacés par d'autres, ce qui porte à 23 le nombre total de sites étudiés. Les études se sont déroulées jusqu'en 2015, chaque site ayant été étudié sur une période de 2 à 5 ans.

Les apports sont considérables pour la fonge comtoise, tant au niveau des espèces nouvelles que des connaissances concernant l'écologie des espèces. Notons également que l'observation d'un grand nombre d'espèces à haute valeur patrimoniale a été très utile pour la mise à jour de la Liste rouge des champignons de la région.

## 2 – Sites inventoriés et méthodes.

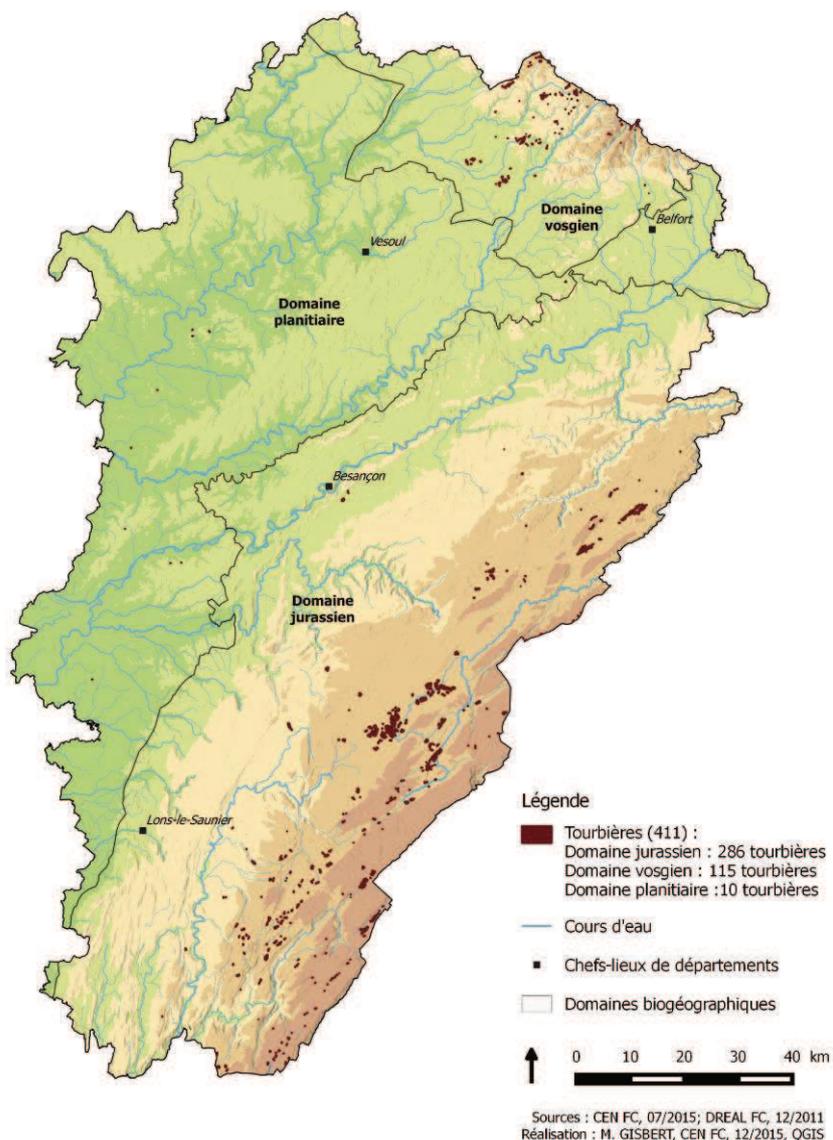
### 2.1 – Les tourbières de Franche-Comté

Avec 411 sites recensés à ce jour, la Franche-comté constitue l'un des territoires les plus riches en tourbières de France métropolitaine. Les tourbières s'y répartissent en 3 grands domaines (Moncorgé *et al.*, 2016) :

- le domaine jurassien : avec 286 sites connus et 2915 ha, il constitue de loin le plus riche du territoire franc-comtois. Les tourbières s'y répartissent de 380 à 1340 mètres d'altitude, la moitié des sites étant situés entre 800 et 900 mètres d'altitude.
- Le vosgien, comptant 115 sites pour 250 ha, répartis entre 280 et 1190 mètres d'altitude, et subdivisé en deux secteurs, une zone montagnarde, les Vosges comtoises, et une dépression marginale, la Dépression sous-vosgienne.
- Le planitiaire, comprenant le reste de la région, beaucoup plus pauvre car ne comptant que 10 sites pour 17 ha.

Du fait de la diversité des substrats et des situations géomorphologiques, les tourbières y présentent une richesse et une diversité remarquables, allant du bas-marais alcalin eutrophe au haut-marais acide oligotrophe. Le domaine jurassien, en particulier, possède des originalités taxonomiques et syntaxonomiques qui n'ont pas d'équivalent en Europe de l'Ouest.

Localisation des tourbières de Franche-Comté



## 2.2 – Sites d'étude et milieux prospectés

### 2.2.1 – Choix et description des sites

Les 23 sites étudiés sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Nota : les superficies correspondent aux surfaces des zones tourbeuses et paratourbeuses étudiées.

N°	Nom du site	Commune	Dépt	Domaine	Alt.	Superf
1	Tourbières du lac de Bonlieu et de l'Étang du Lautrey	Bonlieu	39	Jurassien	789 m à 801 m	15 ha
2	Tourbière d'Entre-Côtes du Milieu	Foncine-le-Haut	39	Jurassien	1035 m	2 ha
3	Tourbière de l'ancien étang de l'Hermitage	La Montagne	70	Vosgien	793 m	7 ha
4	Tourbière " en Ronde Fin "	La Rosière	70	Vosgien	790 m	3 ha
5	Tourbière "Les Marais"	Andelot-en-Montagne	39	Jurassien	600 m	22 ha
6	Tourbière de "la Seigne"	Censeau	39	Jurassien	839 m	19 ha
7	Tourbière "Les Prés Vieux"	Esserval Tartre	39	Jurassien	837 m	4 ha
8	Tourbière du lac des Rouges Truites	Lac des Rouges Truites	39	Jurassien	926 m	26 ha
9	Tourbière de l'Ambyme	Servance	70	Vosgien	579 m	4 ha
10	Tourbière de La Seigne des Cerneux Gourinots	Frambouhans, Fournet-Blancheroche, Les Ecorces	25	Jurassien	880 m	42 ha
11	Zones tourbeuses des Lacs de Narlay, d'Ilay, du Petit et du Grand Maclu	Le Frasnois, Chaux-du-Dombief	39	Jurassien	748 m à 780 m	50 ha
12	Tourbière de l'étang du Sennepey	Saint-Barthélemy	70	Vosgien	330 m	3 ha
13	Tourbières de la source de la Savoureuse et de la ferme-auberge du Ballon d'Alsace	Lepuix-Gy	90	Vosgien	1185 m	2,5 ha
13R1	Tourbière de l'étang des Monts Revaux	Saint Germain	70	Vosgien	350 m	6 ha
13R2	Tourbière du Bois de Question	Saint Germain	70	Vosgien	340 m	6 ha
14	Tourbière du Mou de Pleure	La Chaînée des Coupis	39	Planitiaire	210 m	2 ha
15R	Seigne Juan	Passonfontaine	25	Jurassien	780 m	23 ha
16	Tourbière de Pellevin	Ecromagny	70	Vosgien	455 m	1 ha
17	Tourbière "Sur les Seignes"	Frambouhans et Les Ecorces	25	Jurassien	853 m	25 ha
18	Tourbière de la Grande Pile	Saint-Germain	70	Vosgien	325 m	36 ha
19	Tourbière des Prés de la Rixouse	La Rixouse	39	Jurassien	900 m	10 ha
20	Tourbières du Barchet et de la Grande Seigne	Passonfontaine	25	Jurassien	780 m	68 ha
21	Tourbière de l'étang Colin	Chaux	90	Planitiaire	434 m	1 ha

## 2.2.2- Typologie des milieux prospectés

- N°1 : **haut-marais** (sphaignes) et **marais de transition** (gouilles, fosses et tremblants),
- N°2 : **bas-marais**
- N°3 : **bétulaie sphagneuse** (*Betula alba*),
- N°4 : **lande de haut-marais, de pessière ou de pinède sur tourbe** (*Andromeda polifolia*, *Calluna* et *Vaccinium*), avec parfois des bouleaux,
- N°5 : **saulaie et aulnaie marécageuse**, parfois mêlée de frênes, de bouleaux et/ou de peupliers trembles,
- N°6 : **pinède à crochets**, parfois mêlée de bouleaux et d'épicéas ou **pins sylvestres**,
- N°7 : **pessière sur tourbe** parfois mêlée de bouleaux,
- N°11 : **mégaphorbiaie** et **phragmitaie** (habitat le plus souvent para-tourbeux mais pris en compte dans cette étude car situés en périphérie immédiate des zones tourbeuses).

Nota : les habitats n°8, 9 et 10 (voir ci-après), situés autour des tourbières étudiées, ne sont pas pris en compte dans cette analyse car non tourbeux ni paratourbeux.

- N°8 : bois de feuillus ou plantations de conifères sur sol non tourbeux,
- N°9 : prairies non tourbeuses bordant les tourbières,
- N°10 : hêtraies-sapinières ou pessières-sapinières sur sol non tourbeux.

## 2.3 – Méthode d'inventaire

L'étude a été basée principalement sur la cartographie des macromycètes qui constituent les éléments les plus visibles de la fonge, mais de nombreux micromycètes ont été également mis en évidence, permettant l'affinage des données de certains habitats. Les inventaires ont été réalisés par les sociétés mycologiques ou d'histoire naturelle locales à raison de 4 visites par an pendant 2 à 5 ans selon les sites. La prospection a été faite principalement sur les milieux tourbeux (> 40 cm), mais aussi sur les milieux paratourbeux de ceinture.

## 2.4 – Critères d'analyse

### 2.4.1 - Diversité fongique (Df).

La diversité fongique correspond au nombre d'espèces observées sur un site. Elle est liée à celle des sols, des habitats et des essences ectomycorhizogènes présentes sur le site. Elle est à mettre en parallèle avec la diversité aréale.

Diversité fongique (Df)	Interprétation
Df < 250	Faible
250 < Df < 350	Moyenne
350 < Df < 450	Elevée
Df > 450	Très élevée

#### 2.4.2 - Diversité aréale (Da).

La diversité aréale représente le nombre d'espèces à l'hectare (VAESKEN, 2010).

L'interprétation de la diversité aréale peut être faite selon les critères du tableau ci-dessous :

Diversité aréale (Da)	Interprétation
Da < 5	Faible
5 < Da < 15	Moyenne
15 < Da < 30	Elevée
Da > 30	Très élevée

#### 2.4.3 - Indice patrimonial (Ip) d'un site.

Cet indice permet de hiérarchiser différents milieux sur le plan de leur valeur patrimoniale fongique (Courtecuisse & Lecuru, 2002). L'indice **Ip** du site est calculé selon la méthode suivante :

A - Comptage du nombre d'espèces en Liste rouge pour chaque catégorie de menace,

B - Attribution des points suivants aux différentes catégories de menace :

- ✓ Catégorie RE : 6 points (considérée comme éteinte au niveau régional),
- ✓ Catégorie RE ? : 6 points (présumée éteinte au niveau régional),
- ✓ Catégorie CR : 5 points (en danger critique d'extinction),
- ✓ Catégorie EN : 4 points (en danger),
- ✓ Catégorie VU : 3 points (vulnérable),
- ✓ Catégorie NT : 2 points (quasi menacée),
- ✓ Catégorie LC : 1 point (préoccupation mineure).

C - Multiplication du nombre d'espèces de chaque catégorie par le nombre de points correspondant.

D - Addition des chiffres obtenus pour chaque catégorie => poids patrimonial brut (PPb).

E - Division du PPb par le nombre de centaines d'espèces répertoriées => Indice Patrimonial (Ip).

A titre d'exemple, examinons le cas d'une tourbière dans laquelle 400 espèces ont été répertoriées et dont 146 figurent sur la Liste rouge régionale.

Catégories	Nb d'espèces en Liste rouge	Nombre de points	Résultats
RE	0	6 pts	0 pts
RE ?	1	6 pts	6 pts
CR	0	5 pts	0 pt
EN	13	4 pts	52 pts
VU	14	3 pts	42 pts
NT	8	2 pts	16 pts
LC	110	1 pt	110 pts
	146		PPb = 226 pts

$$\text{Indice patrimonial } \mathbf{Ip} = \frac{226}{4} = \mathbf{56,5}$$

PPb
4 centaines d'espèces répertoriées

L'interprétation de cet indice peut être faite selon les critères du tableau ci-dessous :

Indice patrimonial (Ip)	Interprétation
$Ip < 15$	Faible
$15 < Ip < 50$	Moyen
$51 < Ip < 100$	Elevé
$Ip > 100$	Très élevé

## 3 – Résultats, analyse et discussion

### 3.1 - Résultats généraux

#### 3.1.1 – Nombre de récoltes et d'espèces observées

Les 10 000 récoltes consignées au cours de l'étude ont permis d'enrichir considérablement la base de données TAXA du Conservatoire botanique (CBNFC-ORI) adaptée à la fonge en collaboration avec la F.M.E.

Ces nouvelles données permettent d'améliorer les connaissances concernant la distribution des 1482 espèces observées et particulièrement celles des 724 qui ont été observées dans les habitats tourbeux ou paratourbeux. Les cartes de répartition les concernant seront plus précises et permettront de faire des analyses plus pertinentes. Ce nouvel apport d'informations permettra aussi d'améliorer la connaissance de l'écologie des champignons de Franche-Comté et de mieux comprendre les interactions entre les habitats et la fonge.

#### 3.1.2 - Espèces nouvelles pour la fonge franc-comtoise.

114 espèces ont été ajoutées au catalogue des champignons et Myxomycètes de Franche-Comté grâce à cette étude, montrant sur ce plan là également l'intérêt d'un projet à grande échelle concernant les tourbières comtoises. La liste de ces espèces nouvelles pour la fonge de Franche-Comté est présentée ci-après, par type d'habitat, certains taxons apparaissant dans plusieurs types d'habitat :

##### Habitat 1 (8 espèces)

*Armillaria ectypa* (Fr. : Fr.) Emel

*Entoloma caliginosum* (Romagnesi & J. Favre) M. Bon & Courtecuisse

*Galerina cerina* f. *longicystis* (A.H. Smith & Singer) de Haan & Walley

*Galerina cinctula* P.D. Orton

*Galerina hybrida* Kühner

*Galerina mairei* Bouteville & P.-A. Moreau

*Geoglossum sphagnophilum* Ehrenb.

*Gymnopilus fulgens* (J. Favre & Maire) Singer

##### Habitat 2 (4 espèces)

*Ascochyta menyanthicola* Melnik

*Entoloma kervernii* (de Guernisac) Moser

*Lophodermium apiculatum* (Wormsk. ex Fr.) Duby (1883)

*Septoria menyanthis* (Lib.) Desm.

##### Habitat 3 (15 espèces)

*Asteromella trautmanniana* (Moesz) Moesz

*Clitocybe paludosa* Raithelhuber

*Cortinarius diabolicus* (Fr. : Fr.) Fr.

*Cortinarius ochrophyllus* Fr.

*Entoloma favrei* Noordeloos

*Entoloma rhodopolium* var. *pseudopolitum* Noordeloos

*Fusicladium betulae* Aderh.

*Galerina cinctula* P.D. Orton  
*Galerina pseudocamerina* Singer  
*Hebeloma lutense* Romagnesi  
*Hypocrea pallida* Ellis & Everh.  
*Laccaria bisporigera* Contu & Ballero  
*Leccinum fuscoalbum* (Sowerby) Lannoy & Estadès  
*Leccinum variicolor* var. *bertauxii* Lannoy & Estadès  
*Psathyrella umbrina* Kits van Waveren

#### Habitat 4 (9 espèces)

*Entoloma favrei* Noordeloos  
*Entoloma xanthochroum* (P.D. Orton) Noordeloos  
*Exobasidium vaccinii-uliginosi* Boudier  
*Galerina cinctula* P.D. Orton  
*Gibbera vaccinii* (Sowerby) Fr.  
*Hygrocybe substrangulata* (P.D. Orton) P.D. Orton & Watling  
*Psilachnum pteridigenum* Graddon  
*Pucciniastrum goeppertianum* (Kuehn) Kleb. Stade III  
*Sporotrichum bombacinum* Link

#### Habitat 5 (42 espèces)

*Abortiporus fractipes* (Berk. & Curt.) Bondarzew  
*Alnicola macrospora* J. Favre  
*Alnicola paludosa* (Peck) Singer  
*Alnicola striatula* (P.D. Orton) Romagnesi  
*Antrodia macra* (Sommerfelt) Niemelä  
*Armillaria cepistipes* Velenovsky  
*Asteroma alneum* (Pers.) B. Sutton  
*Ceriporiopsis mucida* (Pers. : Fr.) Gilbertson & Ryvarden  
*Clitocybe tenuissima* Romagnesi  
*Cortinarius diabolicus* (Fr. : Fr.) Fr.  
*Cortinarius subsertipes* Romagn.  
*Flagelloscypha minutissima* (Burt) Donk  
*Galerina badipus* (Pers.) S. Rauschert  
*Galerina cinctula* P.D. Orton  
*Galerina muricellospora* var. *pachyspora* (A.H. Smith & Singer) Courtecuisse  
*Galerina norvegica* A.H. Smith  
*Hebeloma lutense* Romagnesi  
*Hebeloma sordescens* Vesterholt  
*Hemimycena mauretanicus* (Maire) Singer  
*Inocybe alnea* Stangl  
*Inocybe lacera* var. *helobia* Kuyper  
*Inocybe salicis* Kühner (1955)  
*Inocybe xanthocephala* P.D. Orton  
*Laccaria bisporigera* Contu & Ballero  
*Lactarius uvidus* var. *candidulus* Neuhoff  
*Leccinum variicolor* var. *bertauxii* Lannoy & Estadès  
*Melampsora ribesii-grandifoliae* O. Schneid.  
*Mycena aciculata* (A.H. Sm.) Desjardin & E. Horak  
*Mycena meliigena* (Berk. & Cooke) Saccardo  
*Mycena pseudocorticola* Kühner  
*Mycosphaerella vogelii* (Syd. & P. Syd.) Tomilin stade *Asteromella*

*Peziza depressa* Pers. : Fr.  
*Phellinus rhamni* (Bondartsev) H. Jahn  
*Phellinus tremulae* (Bondarzew) Borisov  
*Phyllosticta rhamnicola* Desmazières  
*Physarum album* (Bull.) Chevall.  
*Psathyrella fulvescens* (Romagn.) M.M. Moser ex A.H. Sm.  
*Russula citrinocincta* Reumaux  
*Scutellinia kerguelensis* (Berk.) Kuntze  
*Scutellinia vitreola* Kullman  
*Trichia persimilis* P. Karst.  
*Tubaria minutalis* Romagnesi

### Habitat 6 (9 espèces)

*Cortinarius fervidus* P.D. Orton  
*Cortinarius irregularis* (Bolt. : Fr.) Fr.  
*Cortinarius paleaceus* var. *pinetorum* N. Arnold  
*Cortinarius subviolascens* Nezdoininogo  
*Hebeloma sordescens* Vesterholt  
*Hebeloma stenocystis* Quadraccia  
*Inocybe vaccina* Kühner  
*Lactarius utilis* (Weinm.) Fr  
*Tephrocybe confusa* (P.D. Orton) P.D. Orton

### Habitat 7 (22 espèces)

*Amanita betulae* Neville & Poumarat  
*Cortinarius acutellus* Bidaud & Moëgne-Locc.  
*Cortinarius croceolutescens* Rob. Henry ex Bidaud, Moëgne-Locc. & Reumaux  
*Cortinarius decipientoides* P. Moëgne-Loccoz & Reumaux  
*Cortinarius delibutus* var. *fulvoluteus* (Britzelm.) Moëgne-Locc. & Reumaux  
*Cortinarius hircinoides* Reumaux  
*Cortinarius hygrophilus* Bidaud, Fillion & R. Moëgne-Loccoz  
*Cortinarius imbricatoides* R. Henry  
*Cortinarius imbutus* var. *vilior* (P. Karst.) P. Karst.  
*Cortinarius paludinellus* Moëgne-Locc.  
*Cortinarius pulverobtusus* R. Henry  
*Cortinarius scriptor* Kühner  
*Cortinarius variipes* var. *ianthinophyllus* M.M. Moser  
*Entoloma sordidulum* (Kühner & Romagnesi) P.D. Orton  
*Entoloma xanthochroum* (P.D. Orton) Noordeloos  
*Hebeloma sordescens* Vesterholt  
*Inocybe vaccina* Kühner  
*Kuehneromyces vernalis* (Sacc.) Singer & A.H. Sm.  
*Lactarius utilis* (Weinm.) Fr  
*Oligoporus ptychogaster* (F. Ludw.) Donk  
*Russula cessans* A. Pearson  
*Tephrocybe confusa* (P.D. Orton) P.D. Orton

### Habitat 8 (5 espèces)

*Armillaria cepistipes* Velenovsky  
*Cortinarius diabolicus* (Fr. : Fr.) Fr.  
*Hebeloma sordescens* Vesterholt

*Mycosphaerella vogelii* (Syd. & P. Syd.) Tomilin stade *Asteromella*  
*Phyllosticta rhamnicola* Desmazières

## Habitat 9 (1 espèce)

*Entoloma xanthochroum* (P.D. Orton) Noordeloos

## Habitat 11 (19 espèces)

*Ascochyta ferdinandi* Bubák & Malkoff

*Ascochyta mercurialis* Bres.

*Asteromella angelicae* (Sacc.) Moesz ex Bat. & Peres

*Deightonella arundinacea* (Corda) S. Hughes

*Discostroma callistemonis* (H.J. Swart) Sivan.

*Hymenopsis typhae* (Fuckel) Sacc.

*Lachnum subnudipes* L.G. Krieglst. & Baral

*Leptotrochila astrantiae* (Ces.) Schüepp

*Lophiostoma arundinaceum* (Sowerby) Aptroot & K.D. Hyde

*Microsphaera sparsa* Howe

*Phacellium vossianum* (Thüm.) U. Braun

*Phyllosticta opuli* Sacc.

*Protomyces hispanicus* Cif.

*Pseudocercospora opuli* (Höhn.) U. Braun & Crous

*Ramularia major* (Unger) U. Braun

*Ramularia oreophila* Sacc.

*Septoria epilobii* Westend.

*Stagonospora alopecuri* Rostr.

*Typhula uncialis* (Grev.) Berthier

Bilan des résultats :

Habitats	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Nb d'espèces	8	2	15	9	42	9	22	5	1	0	19

Analyse des résultats :

Les 4 habitats où le plus d'espèces nouvelles ont été observées sont :

- l'habitat 5 (saulaie et aulnaie marécageuse), qui est également le plus riche en nombre d'espèces observées,
- l'habitat 7 (pessière sur tourbe), où de nombreux cortinaires nouveaux ont été mis en évidence,
- l'habitat 11 (mégaphorbiaie et phragmitaie), qui a permis de déterminer 19 espèces nouvelles de micromycètes,
- l'habitat 3 (bétulaie spahgneuse), où 15 nouvelles espèces ont été observées.

Nota : aucune espèce nouvelle n'a été observée dans l'habitat 10 (hêtraies-sapinières ou pessières-sapinières sur sol non tourbeux), déjà très prospecté par les mycologues car commun en Franche-Comté.

## 3.2 – Statuts trophiques des taxons

### 3.2.1 – rappel des différents types de statuts trophiques

- **Espèces ectomycorhiziennes (M)** : champignons dits « supérieurs » dont le mycélium est rattaché au système racinaire d'arbres ou arbustes pour former une association à bénéfices réciproques (symbiose).
- **Espèces parasites (Pb)** : champignons ne se développant que sur des hôtes vivants et se nourrissant aux dépens des feuilles, rameaux, branches ou troncs.
- **Espèces parasites nécrotrophes (Pn)** : champignons évoluant d'abord en parasites, mais pouvant ensuite poursuivre leur développement après la mort de l'hôte.
- **Espèces saprophytes (S)** : champignons se nourrissant de l'humus à divers stades de décomposition.
- **Espèces saprophytes fongiques (SFu)** : champignons se nourrissant de champignons en décomposition.
- **Espèces saprophytes foliicoles (SFo)** : champignons se nourrissant de feuilles en décomposition.
- **Espèces saprophytes herbicoles (SHe)** : champignons se nourrissant de plantes herbacées en décomposition.
- **Espèces saprolignicoles (SL)** : champignons se développant seulement sur des substrats ligneux morts (souches, troncs, branches, rameaux).
- **Espèces saprophytes coprophiles (SC)** : champignons se développant sur des excréments animaux.
- **Espèces associées aux mousses (Mo)** : champignons associés à certaines espèces de mousses.
- **Espèces autotrophes (Aut)** : champignons capables de synthétiser eux-mêmes les molécules organiques simples à partir du CO<sub>2</sub> de l'air, de l'énergie lumineuse et de l'eau. Exemple : les lichens.
- **Espèces se nourrissant par phagocytose (Phag.)** : plasmode se nourrissant par phagocytose. Exemple : les Myxomycètes.

### 3.2.2 - Répartition des espèces par statut trophique

N° site	Modes de vie (statuts trophiques)												Total
	Aut	M	Mo	Pb	Pn	Phag	S	SC	SFo	SFu	SHe	SL	
1	1	36	5	11	1	0	10	0	2	0	1	20	87
<b>1 (%)</b>	<b>1,1</b>	<b>41,4</b>	<b>5,7</b>	<b>12,6</b>	<b>1,1</b>	<b>0</b>	<b>11,5</b>	<b>0</b>	<b>2,2</b>	<b>0</b>	<b>1,1</b>	<b>23</b>	
2	0	44	1	7	2	1	20	0	2	0	3	18	98
<b>2 (%)</b>	<b>0</b>	<b>44,9</b>	<b>1</b>	<b>7,1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>20,4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3,1</b>	<b>18,4</b>	
3	2	61	11	0	4	0	23	0	1	1	0	28	131
<b>3 (%)</b>	<b>1,5</b>	<b>46,6</b>	<b>8,4</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>17,6</b>	<b>0</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>	<b>0</b>	<b>21,4</b>	
4	0	65	12	1	2	1	17	0	1	1	0	15	115

<b>4 (%)</b>	<b>0</b>	<b>56,5</b>	<b>10,4</b>	<b>0,9</b>	<b>1,7</b>	<b>0,9</b>	<b>14,8</b>	<b>0</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	
5	9	42	11	4	1	1	36	0	4	2	4	50	164
<b>5 (%)</b>	<b>5,5</b>	<b>25,6</b>	<b>6,7</b>	<b>2,4</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>21,9</b>	<b>0</b>	<b>2,4</b>	<b>1,2</b>	<b>2,4</b>	<b>30,5</b>	
6	8	41	7	3	3	2	14	0	2	0	0	38	118
<b>6 (%)</b>	<b>6,8</b>	<b>34,7</b>	<b>5,9</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>1,7</b>	<b>11,9</b>	<b>0</b>	<b>1,7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32,2</b>	
7	11	32	1	2	2	3	20	0	2	0	2	63	138
<b>7 (%)</b>	<b>8</b>	<b>23,2</b>	<b>0,7</b>	<b>1,4</b>	<b>1,4</b>	<b>2,2</b>	<b>14,5</b>	<b>0</b>	<b>1,4</b>	<b>0</b>	<b>1,4</b>	<b>45,6</b>	
8	1	60	7	3	0	1	23	0	1	2	0	22	120
<b>8 (%)</b>	<b>0,8</b>	<b>50</b>	<b>5,8</b>	<b>2,5</b>	<b>0</b>	<b>0,8</b>	<b>19,2</b>	<b>0</b>	<b>0,8</b>	<b>1,7</b>	<b>0</b>	<b>18,3</b>	
9	2	88	13	12	5	1	27	0	2	1	7	50	208
<b>9 (%)</b>	<b>1</b>	<b>42,3</b>	<b>6,2</b>	<b>5,8</b>	<b>2,4</b>	<b>0,5</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>3,4</b>	<b>24</b>	
10	1	114	6	3	1	2	30	2	3	0	1	38	201
<b>10 (%)</b>	<b>0,5</b>	<b>56,7</b>	<b>3</b>	<b>1,5</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>14,9</b>	<b>1</b>	<b>1,5</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>	<b>18,9</b>	
11	8	25	0	63	2	0	19	0	1	1	1	39	159
<b>11 (%)</b>	<b>5</b>	<b>15,7</b>	<b>0</b>	<b>39,6</b>	<b>1,2</b>	<b>0</b>	<b>11,9</b>	<b>0</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>24,5</b>	
12	0	40	6	5	2	2	21	0	2	0	0	30	108
<b>12 (%)</b>	<b>0</b>	<b>37</b>	<b>5,5</b>	<b>4,6</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>19,4</b>	<b>0</b>	<b>1,8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>27,8</b>	
13	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<b>13 (%)</b>	<b>0</b>	<b>NA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
13R1	0	35	5	0	1	1	8	0	0	0	0	10	60
<b>13R1 (%)</b>	<b>0</b>	<b>58,3</b>	<b>8,3</b>	<b>0</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>13,3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16,7</b>	
13R2	0	46	6	0	1	0	13	0	1	0	0	20	87
<b>13R2 (%)</b>	<b>0</b>	<b>52,9</b>	<b>6,9</b>	<b>0</b>	<b>1,1</b>	<b>0</b>	<b>14,9</b>	<b>0</b>	<b>1,1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	
14	0	28	0	0	2	1	21	0	1	0	0	26	79
<b>14 (%)</b>	<b>0</b>	<b>35,4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2,5</b>	<b>1,3</b>	<b>26,6</b>	<b>0</b>	<b>1,3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32,1</b>	
15R	0	61	1	0	2	0	18	0	1	0	0	20	103
<b>15R (%)</b>	<b>0</b>	<b>59,2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1,9</b>	<b>0</b>	<b>17,5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19,4</b>	
16	0	41	7	0	2	0	18	0	1	0	0	13	82
<b>16 (%)</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>8,5</b>	<b>0</b>	<b>2,4</b>	<b>0</b>	<b>21,9</b>	<b>0</b>	<b>1,2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15,9</b>	
17	2	70	2	1	4	1	24	0	3	0	0	26	133
<b>17 (%)</b>	<b>1,5</b>	<b>52,6</b>	<b>1,5</b>	<b>0,7</b>	<b>3</b>	<b>0,7</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>2,2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19,5</b>	
18	7	44	9	1	2	1	15	0	0	1	0	12	92
<b>18 (%)</b>	<b>7,6</b>	<b>47,8</b>	<b>9,8</b>	<b>1,1</b>	<b>2,2</b>	<b>1,1</b>	<b>16,3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	
19	0	0	7	2	1	0	5	0	1	0	0	0	16
<b>19 (%)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>43,7</b>	<b>12,5</b>	<b>6,2</b>	<b>0</b>	<b>31,2</b>	<b>0</b>	<b>6,2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
20	1	139	9	1	0	0	33	0	3	0	3	31	220
<b>20 (%)</b>	<b>0,4</b>	<b>63,2</b>	<b>4</b>	<b>0,4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>1,4</b>	<b>0</b>	<b>1,4</b>	<b>14,1</b>	
21	0	2	2	0	0	0	2	0	1	0	0	3	10
<b>21 (%)</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	
<b>% moyen</b>	<b>1,8</b>	<b>41,5</b>	<b>7,4</b>	<b>4,3</b>	<b>1,8</b>	<b>0,7</b>	<b>17,5</b>	<b>0,1</b>	<b>1,9</b>	<b>0,3</b>	<b>0,6</b>	<b>21,8</b>	

### 3.2.3 - Analyse des résultats

Le calcul des valeurs moyennes sur l'ensemble des sites montre la répartition suivante :

- 41,5 % des espèces forment des ectomycorhizes avec des arbres ou des arbustes, la majorité des sites étant situés entre 40% et 50%. Les sites n° 11, 19 et 21 présentent des valeurs faibles car les habitats tourbeux ou paratourbeux qui les composent sont dépourvus d'arbres ou d'arbustes ou en possèdent très peu,

- 21,8 % des espèces vivent en saprolignicole sur des substrats ligneux, les différences entre les sites étant souvent liées au volume de bois mort disponible,
- 17,5 % des espèces vivent en saprotrophe de l'humus, la majorité des sites étant situés entre 10% et 20 %,
- 7,4 % des espèces vivent en association avec des bryophytes (mousses), ce chiffre étant induit par la présence de nombreuses sphaignes et mousses dans ce type d'habitats,
- 4,3 % des espèces sont des parasites biotrophes des végétaux, les sites possédant de nombreuses mégaphorbiaies et phragmitaies hébergeant le plus d'espèces. Le site n°11, dont près de 40 % de la fonge est constituée de micromycètes parasites des plantes, en est une illustration.

### 3.3 - Diversité des peuplements

#### 3.3.1 - Diversité fongique (Df) et diversité aréale (Da)

##### 3.3.1.1 – Tableau récapitulatif des données et des valeurs calculées

N° site	Nom du site	Localisation	Superficie	Df	Da
1	Lac de Bonlieu et Etang du Lautrey	Jura	15 ha	87	5,8
2	Entre-Côtes du Milieu	Jura	2 ha	98	49
3	Ancien étang de l'Hermitage	Vosges	7 ha	131	18,7
4	" En Ronde Fin "	Vosges	3 ha	115	38,3
5	"Les Marais"	Jura	22 ha	164	7,45
6	"la Seigne"	Jura	19 ha	118	6,21
7	"Les Prés Vieux"	Jura	4 ha	138	34,5
8	Lac des Rouges Truites	Jura	26 ha	120	4,61
9	Ambyme	Vosges	4 ha	208	52
10	Cerneux Gourinots	Jura	42 ha	201	4,78
11	Zones tourbeuses des 4 lacs	Jura	50 ha	159	3,18
12	Sennepey	Vosges	3 ha	108	36
13	Source Savoureuse et Ferme-auberge Ballon d'Alsace	Vosges	2,5 ha	2	0,8
13R1	Etang des Monts Revaux	Vosges	6 ha	60	10
13R2	Bois de Question	Vosges	6 ha	87	14,5
14	Mou de Pleure	Plaine	2 ha	79	39,5
15R	Seigne Juan	Jura	23 ha	103	4,48
16	Pellevin	Vosges	1 ha	82	82
17	"Sur les Seignes"	Jura	25 ha	133	5,32
18	Grande Pile	Vosges	36 ha	92	2,55
19	Prés de la Rixouse	Jura	10 ha	16	1,6
20	Barchet et Grande seigne	Jura	68 ha	220	3,23
21	Etang Colin	Plaine	1 ha	10	10
<b>Moyenne</b>			<b>16,4 ha</b>	<b>110</b>	<b>18,9</b>

##### 3.3.1.2 – Diversité fongique

- Le nombre total d'espèces observées dans les habitats tourbeux et paratourbeux est de 724,
- La diversité fongique de toutes les zones tourbeuses et paratourbeuses est faible (< 250), ce type d'habitat hébergeant des espèces très spécialisées mais moins nombreuses que dans les

habitats forestiers par exemple. Cette spécificité explique également que de grandes superficies n'hébergent pas forcément beaucoup plus d'espèces que des plus petites.

- La moyenne des diversités fongiques est de 110,
- Les 5 sites ayant la diversité fongique la plus élevée sont les suivants : 20, 9, 10, 5 et 11

### 3.3.1.3 – Diversité aréale

- 7 sites ont une diversité aréale très élevée : n° 16, 9, 2, 14, 4, 12 et 7
- 1 site a une diversité aréale élevée : n°3
- 7 sites ont une diversité aréale moyenne : n° 13R2, 13R1, 21, 5, 6, 1 et 17
- 8 sites ont une diversité aréale faible : n° 10, 8, 15R, 20, 11, 18, 19 et 13.

Nota : le site n° 9 figure parmi les sites ayant à la fois la diversité fongique la plus élevée et la diversité aréale la plus élevée.

#### Analyse des valeurs moyennes :

Superficie moyenne des tourbières vosgiennes : 7,61ha

Diversité fongique des tourbières vosgiennes : 99,44 (valeur faible)

Diversité aréale des tourbières vosgiennes : 28,32 (valeur élevée)

Superficie moyenne des tourbières jurassiennes : 26,33 ha

Diversité fongique des tourbières jurassiennes : 129,75 (valeur faible)

Diversité aréale moyenne des tourbières jurassiennes : 10,84 (valeur moyenne)

Superficie moyenne des tourbières de plaine : 1,5 ha

Diversité fongique moyenne des tourbières de plaine : 44,5 (valeur faible)

Diversité aréale moyenne des tourbières de plaine : 24,75 (valeur élevée)

- La diversité fongique de l'ensemble des tourbières est faible, en partie du fait de la dégradation des hauts-marais,
- La diversité aréale des tourbières de plaine et vosgiennes est élevée tandis que celle des tourbières jurassiennes est moyenne, ces valeurs étant liées principalement à la diversité des habitats qui composent les tourbières,
- La superficie moyenne des tourbières jurassiennes est nettement plus élevée que celle des tourbières vosgiennes, induisant une diversité fongique moyenne plus élevée également, mais la diversité aréale des tourbières vosgiennes est en moyenne plus élevée que celle des tourbières du Jura,

Observation : la diversité aréale des tourbières vosgiennes et de plaine est nettement plus élevée que celle des sites jurassiens mais le calcul est plutôt favorable aux sites de faible superficie car le nombre d'espèces d'un site n'est pas proportionnel à sa superficie. D'une façon générale, la richesse d'un site sur le plan fongique semble surtout liée à la diversité des habitats qui le composent et comme les sites tourbeux comportent sensiblement les mêmes types d'habitats, la diversité aréale des petits sites est souvent plus élevée que celle des grands.

### 3.4 – Patrimonialité des taxons inventoriés

#### 3.4.1 – Calcul de l'indice patrimonial (Ip) pour les 23 sites

Les catégories de menace indiquées ci-dessous sont celles qui figurent dans la **Liste rouge** des champignons supérieurs de Franche-Comté (Sugny *et al.*, 2013).

- ✓ Catégorie RE : espèce considérée comme éteinte au niveau régional,
- ✓ Catégorie RE ? : espèce présumée éteinte au niveau régional,
- ✓ Catégorie CR : espèce en danger critique d'extinction,
- ✓ Catégorie EN : espèce en danger,
- ✓ Catégorie VU : espèce vulnérable,
- ✓ Catégorie NT : espèce quasi menacée,
- ✓ Catégorie LC : préoccupation mineure.

	RE 6 pts	RE ? 6 pts	CR 5 pts	EN 4 pts	VU 3 pts	NT 2 pts	LC 1 pt	PPb	Ip
Nb espèces LR site n°1				5	6	2	58		
Résultat site n°1				20	18	4	58	100	<b>115</b>
Nb espèces LR site n°2			1	4	5	3	62		
Résultat site n°2			5	16	15	6	62	104	<b>106</b>
Nb espèces LR site n°3			3	10	12	10	85		
Résultat site n°3			15	40	36	20	85	196	<b>150</b>
Nb espèces LR site n°4				7	11	8	74		
Résultat site n°4				28	33	16	74	151	<b>131</b>
Nb espèces LR site n°5				5	10	5	119		
Résultat site n°5				20	30	10	119	179	<b>109</b>
Nb espèces LR site n°6				10	5	2	86		
Résultat site n°6				40	15	4	86	145	<b>123</b>
Nb espèces LR site n°7				6	4	2	100		
Résultat site n°7				24	12	4	100	140	<b>101</b>
Nb espèces LR site n°8			1	5	4	10	91		
Résultat site n°8			5	20	12	20	91	148	<b>123</b>
Nb espèces LR site n°9				13	11	13	130		
Résultat site n°9				52	33	26	130	241	<b>116</b>
Nb espèces LR site n°10		1	3	9	19	12	129		
Résultat site n°10		6	15	36	57	24	129	267	<b>133</b>

Nb espèces LR site n°11				8	5	3	65		
Résultat site n°11				32	15	6	65	118	<b>74</b>
Nb espèces LR site n°12			1	1	7	7	74		
Résultat site n°12			5	4	21	14	74	118	<b>109</b>
Nb espèces LR site n°13					1		1		
Résultat site n°13					3		1	4	<b>NA</b>
Nb espèces LR site n°13R1				4	3	4	47		
Résultat site n°13R1				16	9	8	47	80	<b>133</b>
Nb espèces LR site n°13R2				4	3	6	68		
Résultat site n°13R2				16	9	12	68	105	<b>121</b>
Nb espèces LR site n°14					2	3	69		
Résultat site n°14					6	6	69	81	<b>103</b>
Nb espèces LR site n°15R			1	5	4	8	84		
Résultat site n°15R			5	20	12	16	84	136	<b>132</b>
Nb espèces LR site n°16			1	6	9	4	57		
Résultat site n°16			5	24	27	8	57	121	<b>220</b>
Nb espèces LR site n°17			1	6	8	8	106		
Résultat site n°17			5	24	24	16	106	175	<b>132</b>
Nb espèces LR site n°18				9	7	9	56		
Résultat site n°18				36	21	18	56	131	<b>142</b>
Nb espèces LR site n°19			1	2	3	1	6		
Résultat site n°19			5	8	9	2	6	30	<b>187</b>
Nb espèces LR site n°20			2	21	21	13	144		
Résultat site n°20			10	84	63	26	144	327	<b>149</b>
Nb espèces LR site n°21			1	1		1	6		
Résultat site n°21			5	4		2	6	17	<b>170</b>
								Moyenne	<b>131</b>

## Analyse des résultats :

A part le site n° 13 (Source de la Savoureuse et Ferme-auberge du Ballon d'Alsace) dont le calcul de l'indice patrimonial n'a pas lieu d'être au regard du nombre trop faible de données, tous les sites présentent des indices patrimoniaux élevés ( $51 < I_p < 100$ ) à très élevés ( $I_p > 100$ ), justifiant la forte valeur patrimoniale des tourbières par rapport à d'autres habitats sur le plan fongique. Les valeurs d'indice sont assez homogènes et se situent pour la plupart entre 100 et 220, à part le site n° 11 (zones tourbeuses des 4 lacs) qui présente peu de zones tourbeuses au sens strict.

La valeur moyenne de l'indice patrimonial, qui est de 131, est d'un niveau très élevé.

Les chiffres montrent un bon équilibre entre les sites jurassiens et vosgiens concernant cet indice, le niveau de patrimonialité des deux groupes de sites étant sensiblement équivalent.

### 3.4.2 – Contribution à l'évolution de la Liste rouge franc-comtoise

#### 3.4.2.1 - Présentation des espèces figurant sur la liste rouge

Les espèces sont listées dans l'ordre décroissant de degré de menace.

Genre et espèce	Cat. LR	Statut trophique	Habitats préférenciels
<i>Clitocybe ericetorum</i>	RE ?	S	4 et 6
<i>Armillaria ectypa</i>	CR	S	1
<i>Buchwaldoboletus lignicola</i>	CR	SL	7
<i>Entoloma sphagnum</i>	CR	S	7
<i>Hebeloma magnimamma</i>	CR	M	2
<i>Hygrocybe riparia</i> var. <i>conicopalustris</i>	CR	S	2
<i>Hygrocybe substrangulata</i>	CR	S	4
<i>Lactarius fascians</i>	CR	M	3
<i>Suillus flavidus</i>	CR	M	6
<i>Tubaria confragosa</i>	CR	SL	6
<i>Alnicola macrospora</i>	EN	M	5
<i>Arrhenia oniscus</i>	EN	Mo	1
<i>Arrhenia sphagnicola</i>	EN	Mo	1
<i>Bovista paludosa</i>	EN	S	1
<i>Clitocybe nitrophila</i>	EN	S	5
<i>Cortinarius bulbosus</i>	EN	M	7
<i>Cortinarius paragaudis</i>	EN	M	7
<i>Cortinarius pulchripes</i>	EN	M	5
<i>Cortinarius rubricosus</i>	EN	M	7
<i>Cortinarius sertipes</i>	EN	M	5
<i>Cortinarius valgius</i>	EN	M	5
<i>Cortinarius variipes</i>	EN	M	7
<i>Cyrtia salicina</i>	EN	SL	5
<i>Entoloma queletii</i>	EN	S	7
<i>Entoloma speculum</i>	EN	M	5
<i>Hebeloma helodes</i>	EN	M	3
<i>Hebeloma lutense</i>	EN	M	3 et 5
<i>Hygrocybe coccineocrenata</i>	EN	S	1
<i>Hygrocybe marchii</i>	EN	S	4
<i>Hygrocybe turunda</i>	EN	S	2

<i>Hypholoma ericaeum</i>	EN	S	2
<i>Inocybe hystrix</i>	EN	M	7
<i>Inocybe pisciodora</i>	EN	M	7
<i>Inocybe salicis</i>	EN	M	5
<i>Kuehneromyces vernalis</i>	EN	SL	7
<i>Lactarius fuscus</i>	EN	M	3
<i>Lactarius musteus</i>	EN	M	3
<i>Lactarius omphaliformis</i>	EN	M	5
<i>Lactarius repraesentaneus</i>	EN	M	5
<i>Lactarius uvidus</i> var. <i>candidulus</i>	EN	M	5
<i>Leccinum cyaneobasileucum</i>	EN	M	4
<i>Leccinum holopus</i>	EN	M	3
<i>Leccinum pulchrum</i>	EN	M	3
<i>Lentinellus ursinus</i>	EN	SL	5
<i>Mycena adonis</i>	EN	S	7
<i>Mycena niveipes</i>	EN	SL	5
<i>Mycena rhenana</i>	EN	S	7
<i>Mycena silvae-nigrae</i>	EN	SL	7
<i>Omphalina pyxidata</i>	EN	Mo	4
<i>Phaeocollybia lugubris</i>	EN	S	7
<i>Phaeogalera stagnina</i>	EN	S	6
<i>Phaeomarasmius erinaceus</i>	EN	SL	5
<i>Phaeonematoloma myosotis</i>	EN	Mo	1
<i>Pholiota henningsii</i>	EN	S	1
<i>Pholiota pseudoflavida</i>	EN	SL	7
<i>Pholiota salicicola</i>	EN	SL	5
<i>Pholiota scamba</i>	EN	SL	6
<i>Pluteus satur</i>	EN	SL	5
<i>Psathyrella spadicea</i>	EN	SL	5
<i>Russula aquosa</i>	EN	M	3 et 7
<i>Russula azurea</i>	EN	M	7
<i>Russula cessans</i>	EN	M	7
<i>Russula gracillima</i>	EN	M	5
<i>Russula paludosa</i>	EN	M	6
<i>Russula smaragdina</i>	EN	M	3
<i>Russula terenopus</i>	EN	M	5
<i>Scutellinia kerguelensis</i>	EN	S	5
<i>Tephrocybe palustris</i>	EN	Mo	1 et 5
<i>Tephrocybe tylicolor</i>	EN	S	5
<i>Agrocybe elatella</i>	VU	SHe	5
<i>Alnicola striatula</i>	VU	M	5
<i>Alnicola umbrina</i>	VU	M	5
<i>Amanita magnivolvata</i>	VU	M	7
<i>Arrhenia philonotis</i>	VU	Mo	1
<i>Collybia hybrida</i>	VU	S	5
<i>Conocybe ambigua</i>	VU	M	5
<i>Cortinarius bataillei</i>	VU	M	6
<i>Cortinarius brunneofulvus</i>	VU	M	7
<i>Cortinarius helvelloides</i>	VU	M	5
<i>Cortinarius palustris</i> var. <i>huronensis</i>	VU	M	3
<i>Cortinarius palustris</i> var. <i>sphagneti</i>	VU	M	3

<i>Cortinarius plumbosus</i>	VU	M	6
<i>Cortinarius saniosus</i>	VU	M	5
<i>Cortinarius speciosissimus</i>	VU	M	6 et 7
<i>Cortinarius subtortus</i>	VU	M	7
<i>Cortinarius uliginosus</i>	VU	M	5
<i>Entoloma cuspidiferum</i>	VU	S	5
<i>Entoloma lampropus</i>	VU	S	5
<i>Entoloma sericatum</i>	VU	S	3
<i>Entoloma turbidum</i>	VU	S	4
<i>Entoloma xanthochroum</i>	VU	S	4
<i>Galerina clavata</i>	VU	Mo	2
<i>Galerina paludosa</i>	VU	Mo	1
<i>Galerina sphagnicola</i>	VU	Mo	1
<i>Gamundia leucophylla</i>	VU	S	7
<i>Geoglossum glabrum</i>	VU	S	1
<i>Geoglossum sphagnophilum</i>	VU	S	1
<i>Gymnopilus picreus</i>	VU	SL	7
<i>Hebeloma pusillum</i>	VU	M	5
<i>Hebeloma sordescens</i>	VU	M	6
<i>Hygrocybe cantharellus</i>	VU	S	1
<i>Hygrophorus gliocyclus</i>	VU	M	6
<i>Hypocreopsis lichenoides</i>	VU	SL	5
<i>Inocybe napipes</i>	VU	M	3
<i>Inocybe terrigena</i>	VU	M	7
<i>Lactarius lignyotus</i>	VU	M	7
<i>Lactarius lilacinus</i>	VU	M	5
<i>Leccinum aerugineum</i>	VU	M	4 et 6
<i>Leccinum floccopus</i>	VU	M	4
<i>Leccinum roseofractum</i>	VU	M	3
<i>Lentinus suavissimus</i>	VU	SL	5
<i>Mycena megaspora</i>	VU	S	4 et 5
<i>Pholiota jahnii</i>	VU	SL	7
<i>Russula claroflava</i>	VU	M	3,5 et 6
<i>Russula decolorans</i>	VU	M	6
<i>Russula versatilis</i>	VU	M	5 et 7
<i>Russula vinosa</i>	VU	M	6
<i>Stropharia albonitens</i>	VU	S	5
<i>Tricholomopsis flammula</i>	VU	SL	6
<i>Amanita friabilis</i>	NT	M	5
<i>Clitocybe niriolens</i>	NT	S	5
<i>Cortinarius acutovelatus</i>	NT	M	7
<i>Cortinarius epipoleus</i>	NT	M	5
<i>Cortinarius gentilis</i>	NT	M	7
<i>Cortinarius pholideus</i>	NT	M	5 et 6
<i>Cudoniella clavus</i>	NT	SL	5
<i>Cystoderma cinnabarinum</i>	NT	S	7
<i>Daldinia vernicosa</i>	NT	SL	5
<i>Entoloma conferendum</i>	NT	S	3 et 5
<i>Entoloma elodes</i>	NT	S	1,3 et 7
<i>Galerina pseudobadipes</i>	NT	Mo	7
<i>Galerina sahléri</i>	NT	Mo	7

<i>Hydnellum ferrugineum</i>	NT	M	7
<i>Hydnellum geogenium</i>	NT	M	7
<i>Inocybe acuta</i>	NT	M	7
<i>Inocybe proximella</i>	NT	M	3
<i>Lactarius helvus</i>	NT	M	7
<i>Lactarius sphagneti</i>	NT	M	7
<i>Lactarius vietus</i>	NT	M	3
<i>Leccinum avellaneum</i>	NT	M	3
<i>Leccinum nucatunum</i>	NT	M	3
<i>Lichenomphalia umbellifera</i>	NT	Aut	7
<i>Marasmiellus vaillantii</i>	NT	SL	5
<i>Mitrula paludosa</i>	NT	S	5
<i>Mycena viridimarginata</i>	NT	SL	7
<i>Paxillus filamentosus</i>	NT	M	5
<i>Phaeocollybia christinae</i>	NT	S	5
<i>Pholiota alnicola</i>	NT	SL	5
<i>Pluteus ephebeus</i>	NT	SL	5
<i>Pluteus luteomarginatus</i>	NT	SL	6 et 7
<i>Pluteus petasatus</i>	NT	SL	7
<i>Polyporus arcularius</i>	NT	SL	5
<i>Polyporus squamosus</i>	NT	SL	5
<i>Pulcherricium caeruleum</i>	NT	SL	5
<i>Rickenella fibula</i> var. <i>hydrina</i>	NT	Mo	1 et 5
<i>Russula atrorubens</i>	NT	M	7
<i>Russula fuscorubroides</i>	NT	M	7
<i>Russula griseascens</i>	NT	M	5
<i>Russula nitida</i>	NT	M	3 et 4
<i>Russula parazurea</i>	NT	M	5
<i>Tyromyces wynnei</i>	NT	SL	5

### 3.4.2.2 - Analyse des résultats

L'étude a permis de mettre en évidence 161 espèces menacées :

- 1 espèce en catégorie RE ?
- 9 espèces en catégorie CR
- 59 espèces en catégorie EN
- 50 espèces en catégorie VU
- 42 espèces en catégorie NT

Ces nouvelles données ont servi à faire évoluer la Liste rouge des champignons de Franche-Comté et servira aussi à élaborer la prochaine mise à jour sur des bases plus complètes. A titre d'exemple, *Clitocybe ericetorum* a été observé dans les habitats 2, 4 et 6, alors qu'il était présumé éteint au niveau régional. Il figurera certainement dans la catégorie "CR" dans la prochaine version de la Liste rouge.

Les espèces suivantes, très rares et typiques des milieux tourbeux, ont été observées au cours de l'étude. Elles sont actuellement en catégorie "CR" (en danger critique d'extinction) dans la Liste rouge et le resteront certainement dans la prochaine mise à jour.

- *Armillaria ectypa*,
- *Buchwaldoboletus lignicola*,

- *Entoloma sphagnum*,
- *Hebeloma magnimamma*,
- *Hygrocybe riparia* var. *conicopalustris*,
- *Hygrocybe substrangulata*,
- *Lactarius fascians*,
- *Suillus flavus*,
- *Tubaria confragosa*.

Notons également que de nombreuses espèces observées durant l'étude dans les milieux non tourbeux ni paratourbeux situés en périphérie des tourbières vont permettre également de faire évoluer la Liste rouge grâce à une meilleure connaissance de leur distribution et de leur écologie. *Psilocybe coprophila*, par exemple, a été observé dans l'habitat 9, alors que l'espèce était présumée éteinte au niveau régional. Les espèces observées au cours de l'étude dans les bois de feuillus, les prairies et les hêtraies-sapinières sont très importants car les données utilisées pour élaborer la prochaine liste rouge seront plus complètes.

### 3.5 – Types d'habitats fréquentés

#### 3.5.1 - Répartition des espèces par type d'habitat

N° site	Habitats							
	1	2	3	4	5	6	7	11
1	5	6	12	2	28	0	31	4
2	1	1	11	10	29	1	42	4
3	18	0	21	7	20	3	76	0
4	15	1	15	8	19	2	64	0
5	9	0	10	10	99	0	29	7
6	5	1	10	20	58	1	23	1
7	2	0	1	3	118	0	11	3
8	1	2	7	13	43	0	60	1
9	6	5	38	27	91	5	60	5
10	1	1	24	6	23	109	82	1
11	6	4	17	4	74	0	8	50
12	7	4	16	0	54	2	28	1
13	0	0	0	0	0	0	2	0
13R1	5	0	7	2	20	0	26	0
13R2	5	0	9	5	20	2	47	0
14	0	0	0	3	69	0	7	0
15R	3	0	6	7	23	7	57	0
16	8	1	14	7	50	0	14	11
17	0	1	3	7	7	45	95	0
18	12	2	14	4	37	0	30	0
19	11	2	0	3	0	0	0	0
20	1	3	40	14	52	13	96	3
21	2	0	0	2	5	0	1	0
<b>Total</b>	<b>123</b>	<b>34</b>	<b>275</b>	<b>164</b>	<b>939</b>	<b>190</b>	<b>889</b>	<b>91</b>

### 3.5.2 – Analyse des résultats

- Les 5 habitats les plus riches en espèces fongiques sont, dans l'ordre :
  - l'habitat n°5, avec 939 relevés. Les saulaies et aulnaies marécageuses, parfois mêlées de frênes, de bouleaux et/ou de peupliers trembles, hébergent de très nombreux taxons. On y observe des espèces symbiotiques de ces différentes essences et toutes sortes de champignons adoptant les différents autres modes de vie,
  - l'habitat n°7, avec 889 relevés. Les pessières sur tourbe parfois mêlées de bouleaux sont également très riches d'un point de vue fongique, l'épicéa et le bouleau possédant un cortège fongique impressionnant. Les zones moussues et sphagneuses de cet habitat sont propices à la venue de très nombreuses espèces,
  - l'habitat n°3, avec 275 relevés. La bétulaie sphagneuse est l'un des habitats les plus typiques des tourbières à sphaignes. Il héberge une fonge très particulière qui peut être riche si les tapis de sphaignes sont humides toute l'année,
  - l'habitat n°6, avec 190 relevés. Les pinèdes à crochets, parfois mêlées de bouleaux et d'épicéas, sont typiques des tourbières jurassiennes. Elles hébergent une fonge très spécifique et assez diversifiée. Les tourbières vosgiennes, quand à elles, hébergent des pins sylvestres dont le cortège fongique est moins important,
  - l'habitat n°4, avec 164 relevés. La lande de haut-marais, de pessière ou de pinède sur tourbe, parfois mêlée de bouleaux, peut être relativement riche d'un point de vue fongique grâce aux espèces liées aux mousses et aux différents trachéophytes peuplant la lande.

### 3.5.3 - Richesse de quelques habitats particuliers

- pour le site n°5 (les Marais), l'habitat 5 héberge la grande majorité des espèces fongiques, soit 99. Cette particularité semble liée au fait que les habitats sont très imbriqués dans cette vaste tourbière et que les aulnes, les saules et les peupliers sont présents dans de nombreuses zones, induisant la présence de nombreux taxons,
- pour le site n° 7 (les Prés Vieux), l'habitat 5 héberge la très grande majorité de la fonge (118 espèces) car cette petite tourbière est principalement constituée d'une aulnaie-saulaie formant un ensemble de zones très humides comportant des petits ruisseaux et quelques mares,
- pour le site n° 10 (les Cerneux-Gourinots), l'habitat 6 héberge 109 espèces car le pin à crochet est l'essence la plus répandue dans cette grande tourbière, et le pin à crochets y est souvent mêlé de bouleaux et d'épicéas, ce qui explique le nombre important d'espèces fongiques,
- pour le site n° 11 (les 4 lacs), l'habitat 11 héberge 50 espèces car il est constitué de nombreuses mégaphorbiaies et phragmitaies hébergeant toutes sortes de micromycètes parasites des plantes,
- pour le site n° 17 (« Sur les seignes »), l'habitat 7 héberge 95 espèces car la pessière sur tourbe est l'un des habitats les mieux représentés avec la pinède à crochets. L'épicéa est l'une des essences possédant le cortège fongique le plus important dans notre région,
- pour le site n° 20 (Barchet et Grande seigne), les habitats 3 et 7 hébergent respectivement 40 et 96 espèces, grâce à une belle communauté à bouleau pubescent en phase mature du *Sphagion magellanici* et à la présence de grandes superficies d'épicéas mêlés de bouleaux.

### 3.5.4 - Quelques espèces remarquables présentées par type d'habitat

- N°1 : **haut-marais** (sphaignes) et **marais de transition** (gouilles, fosses et tremblants),
- N°2 : **bas-marais**,
- N°3 : **bétulaie sphagneuse** (*Betula alba*),
- N°4 : **lande de haut-marais, de pessière ou de pinède sur tourbe** (*Andromeda polyfolia*, *Calluna* et *Vaccinium*), avec parfois des bouleaux,
- N°5 : **saulaie et aulnaie marécageuse**, parfois mêlée de frênes, de bouleaux et/ou de peupliers trembles,
- N°6 : **pinède à crochets**, parfois mêlée de bouleaux et d'épicéas ou **pins sylvestres**,
- N°7 : **pessière sur tourbe** parfois mêlée de bouleaux,
- N°11 : **mégaphorbiaie** et **phragmitaie** (habitat le plus souvent para-tourbeux mais pris en compte dans cette étude car situés en périphérie immédiate des zones tourbeuses).

Nota : les habitats n°8, 9 et 10 (voir ci-après), situés autour des tourbières étudiées, ne sont pas pris en compte dans cette analyse car non tourbeux ni paratourbeux.

- N°8 : bois de feuillus ou plantations de conifères sur sol non tourbeux,
- N°9 : prairies non tourbeuses bordant les tourbières,
- N°10 : hêtraies-sapinières ou pessières-sapinières sur sol non tourbeux

### Espèces remarquables observées uniquement dans l'habitat 1 (haut-marais et marais de transition)

#### *Armillaria ectypa*

C'est une espèce sphagnicole, extrêmement rare en Europe et rarissime dans le monde, vivant en saprophyte de la couche de tourbe située sous les sphaignes. Les « armillaires » (du nom latin *Armillaria*) sont des champignons Basidiomycètes proches des tricholomes, extrêmement répandus sur tous les continents. Les quelques quarante espèces de ce genre connues dans le monde sont presque toutes lignicoles, c'est-à-dire qu'elles vivent aux dépens de bois mort ou vivant. Ce sont fréquemment des parasites des racines et du collet des arbres, agents d'une maladie économiquement très grave qu'on appelle le « pourridié-agaric ». A l'intérieur du groupe des armillaires, l'espèce *Armillaria ectypa* (Fries, Lamoure) présente des caractéristiques particulières : c'est la seule espèce d'armillaire qui ne soit pas lignicole. Elle se trouve exclusivement dans des zones marécageuses. On a cru longtemps qu'elle était strictement inféodée aux tourbières à sphaignes : elle était connue depuis 180 ans d'une part en Laponie finlandaise, d'autre part dans les tourbières de certains massifs d'Europe occidentale : Alpes, Jura, Vosges, Forêt Noire, Massif Central. Mais on l'a trouvée aussi, plus récemment, dans des marais de plaine à carex : deux stations sont connues en Grande-Bretagne, une en Bavière, et plusieurs dans le nord du Japon, sur des sites de rizières abandonnées. *A. ectypa* est inconnue du nouveau monde, de l'hémisphère sud et des régions tropicales. Bien que n'étant pas un agent de pourridié, *Armillaria ectypa* est une espèce très importante sur le plan théorique ; elle possède en effet plusieurs caractéristiques "bizarres" : c'est un champignon « homothallique » (son cycle sexuel se déroule sans apport extérieur), qui présente donc une très forte homogénéité génétique dans toutes ses stations : les différents isolats

européens de l'espèce semblent constituer un clone unique. Les recherches phylogéniques, basées sur le séquençage de fragments d'ADN, montrent qu'elle se situe probablement à la base de l'évolution des armillaires : il s'agirait d'un «fossile vivant» demeuré inchangé dans les marécages pendant que les autres armillaires, devenues hôtes des forêts, se diversifiaient au contraire à l'extrême grâce à une sexualité «ouverte» (hétérothallisme). Champignon **extrêmement rare**, *Armillaria ectypa* est inscrite sur la liste rouge des espèces à protéger dans chacun des onze pays où elle existe (dix pays européens, plus le Japon). C'est une des 33 espèces fongiques proposées pour protection totale par la Convention de Berne.

#### ***Entoloma caesiocinctum***

C'est une espèce acidiphile qui se développe dans les prairies tourbeuses ou parmi les sphaignes.

#### ***Entoloma caliginosum***

Cet entolome croît dans les tourbières, parmi les sphaignes. Nous l'avons observé autour d'une gouille.

#### ***Galerina tibüicystis***

Croît parmi les sphaignes dans les hauts-marais.

### Espèces remarquables observées uniquement dans l'habitat 2 (bas-marais)

#### ***Claviceps microcephala***

C'est un micromycète qui vit en parasite sur les inflorescences de nombreuses graminées, dans les zones humides.

#### ***Hygrocybe riparia* var. *conicopalustris***

Ce petit hygrocybe proche de *conica* et des hygrophores noircissants a un habitat plutôt turficole dans les tourbières à hypnacées.

### Espèces remarquables observées uniquement dans l'habitat 3 (bétulaie sphagneuse)

#### ***Cortinarius ochrophyllus***

Pousse dans les forêts montagnardes, sur sol acide et tourbeux, surtout sous *Betula* et *Picea*.

#### ***Leccinum fuscoalbum***

Cette espèce est associée à des feuillus mêlés en terrain marécageux. Elle a été observée dans plusieurs stations, toujours sous de jeunes *Betula alba*, dans le haut-marais et ces récoltes sont les premières au niveau régional.

### Espèces remarquables observées uniquement dans l'habitat 4 (lande de haut-marais)

#### ***Gibbera vaccinii***

Parasite les feuilles et les tiges de *Vaccinium uliginosum* et se caractérise par des stromas erumpants.

#### ***Pucciniastrum goeppertianum***

Cette espèce fait partie des rouilles spécifiques de l'Airelle rouge (*Vaccinium vitis-idaea*). Les plantules parasitées présentent un allongement anormal au niveau de la tige qui est épaissie vers le bas et entourée d'un manchon rose puis brun et craquelé. Le cycle de cette rouille commence sur des aiguilles de sapin et se termine sur l'airelle rouge. L'espèce est nouvelle pour la Franche-Comté.

### Espèces remarquables observées uniquement dans l'habitat 5 (saulaie et aulnaie marécageuse)

#### ***Abortiporus fractipes***

Déterminé seulement en 2011 mais connu depuis 2008 dans l'un des sites à étudier. Il a depuis été signalé dans les marais de Saône (25) et à Fontaine les Luxeuil (70).

### ***Alnicola macrospora***

La naucorie des saules croît le plus souvent en touffes, en stations humides, sous saule, à l'automne. C'est une espèce rare, voisine d'*Alnicola bohemica*, qui s'en distingue principalement par son habitat sous *Salix* et ses spores plus grandes.

### ***Alnicola paludosa***

C'est une espèce peu fréquente qui se développe sur feuilles pourrissantes d'aulnes en stations marécageuses.

### ***Clitocybe tenuissima***

Marcel Bon signale que les récoltes graciles de cette rare espèce sont caducicoles et restent longtemps d'un blanc pur avec un revêtement glacé non ou très rarement dissocié et des lames sont un peu moins décurrentes que celles des spécimens des conifères. Or, nous avons observé toutes ces particularités sur les spécimens récoltés.

### ***Cortinarius alnetorum***

Le cortinaire à pied brun noir, a pour habitat les aulnaies en station humide. Elle est répandue mais peu fréquente. Nous ne l'avons observée qu'une seule fois, sous *Alnus glutinosus*, dans l'aulnaie marécageuse.

### ***Cortinarius helvelloides***

Ce taxon croît dans les aulnaies marécageuses s'aventure parfois dans les saulaies humides.

### ***Cortinarius pulchripes***

Croît dans les prairies humides ou les tourbières, sous *Salix*, *Betula*, *Alnus* ou d'autres feuillus, de l'étage collinéen à l'étage montagnard.

### ***Cudoniella clavus***

Croît sur amas de feuilles pourrissantes, sur débris lignifiés de plantes herbacées et sur branches mortes, dans des lieux humides.

### ***Cytidia salicina***

Typique des stations humides et ombragées de montagne, ce champignon se développe sur les branches mortes ou affaiblies de divers saules, en station très humide. Nous l'avons fréquemment observé sur *Salix aurita* en compagnie de *Phaeomarasmius erinaceus* et de *Exidia recisa*.

### ***Entoloma anatinum***

Ce rare entolome « à couleur de canard » est acidophile et affectionne les saules. Son chapeau est fibrillo-squamuleux gris brun sombre, ses lames sont pâles et son stipe bleu violacé foncé.

### ***Entoloma cuspidiferum***

C'est une espèce peu fréquente des prairies humides et des tourbières, qui vit parmi les mousses ou les sphaignes.

### ***Entoloma nausiosme***

Cette espèce a été récoltée sous *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*, au bord de l'eau. Cet entolome croît dans les bois de feuillus hygrophiles, sur sol plus ou moins tourbeux, souvent sous *Alnus*, *Betula*, *Salix* et *Quercus*. Son odeur forte de caoutchouc brûlé est un bon caractère de reconnaissance.

### ***Entoloma politum***

Il s'agit d'une espèce acido-hygrophile qui se développe dans les aulnaies ou saulaies humides. Observé sous *Salix aurita* en station humide à plusieurs reprises ainsi que sa variété *pernitrosum*.

### ***Gloeoporus dichrous***

Cette espèce assez commune se développe sur bois mort de feuillus tels que saules, chênes, bouleaux, dans des stations humides. Nous l'avons observé sur bois mort de noisetier, au bord d'un chemin forestier.

### ***Gyrodon lividus***

Le bolet des aulnes est une espèce basiphile, calcicole préférente, symbiotique obligatoire spécialisée du genre *Alnus*, en terrain humide ou marécageux. Ce taxon, plutôt rare en Franche-Comté, semble trouver dans la région des lacs jurassiens des conditions optimales pour se développer. Il a été observé sous *Alnus incana* et sous *Alnus glutinosa*.

### ***Hebeloma gigaspermum***

Cet hébélome s'associe à des saules ou à des aulnes dans les marais et les tourbières.

### ***Hebeloma leucosarx***

L'hébélome à chair blanche vit dans les prés humides ou au bord des étangs ou les lacs, parmi les mousses, sous *Salix*, *Populus* ou *Betula*.

### ***Hypocreopsis lichenoides***

Cette espèce a été observée sur branche de *salix aurita* en station marécageuse. Elle croît sur branches mortes de saules, noisetiers et érables surtout, dans les endroits humides.

### ***Inocybe lacera* var. *helobia***

C'est une petite espèce rare à chapeau nettement papillé, qui affectionne les stations humides sur sol argileux sablonneux temporairement inondé. Elle croît surtout sous *Salix*, *Alnus* et *Populus*. Nous l'avons trouvée dans une zone marécageuse, sous *Alnus glutinosa*.

### ***Lactarius lilacinus***

Pousse sous les aulnes, souvent parmi les grands carex, au bord des ruisseaux forestiers ou dans les marais.

### ***Lactarius omphaliformis***

Ce lactaire dont le chapeau ne dépasse pas 25 mm de diamètre est inféodé aux aulnes et se développe le plus souvent sur les coussinets de sphaignes, dans les lieux humides, sur sols pauvres en éléments alcalins et en matières nutritives.

### ***Lactarius uvidus* var. *candidulus***

Ce lactaire vit sous sous *Salix*, en terrain très humide, sphagneux, en bordure de marais ou de tourbière.

### ***Lentinus suavissimus***

Le lentin à odeur agréable se développe sur bois mort de *Salix* surtout, mais aussi *Lonicera*, *Fagus*, en stations humides. Il a été récolté à plusieurs reprises sur branches mortes encore cortiquées de différents *Salix*, dans des lieux marécageux.

### ***Peziza depressa***

Ce discomycète assez méconnu du fait de sa rareté croît généralement au bord des chemins, sur sol argileux ou sur du sable alluvial. Nous l'avons observée dans les mousses humides (*Thuidium tamariscinum*) de la saulaie, sur graviers provenant d'alluvions anciennes à dominance granitique.

### ***Phaeomarasmius erinaceus***

Il s'agit d'un petit champignon nettement hygrophile qui pousse sur les branches de différents feuillus en station humide. Nous l'avons observé dans les sites n° 6 et 10 dans des saulaies humides sur branche de *Salix*, souvent en compagnie de *Cytidia salicina*.

### ***Phellinus rhamnii***

Ce polypore se développe sur troncs morts de *Frangula dodonei*. Il n'a été observé qu'une seule fois au cours de l'étude, sur tronc mort de *Frangula dodonei*.

***Russula pelargonia***

Ce taxon rare croît dans les bois de feuillus ou les bois mêlés, souvent au bord des marais, sous *Populus tremula* ou *Salix*.

***Russula pumilla***

Cette espèce pousse sous les aulnes, dans des stations humides.

***Russula teneropus***

Cette russule croît dans les bois humides de feuillus, sous *Betula*, *Quercus* ou *Populus tremula*.

***Tyromyces wynnei***

C'est un polypore peu commun qui se développe sur débris végétaux, feuilles, branches ou souches pourries au sol, dans des stations fraîches.

### Espèces remarquables observées uniquement dans l'habitat 6 (pinède à crochets)

***Cortinarius bataillei***

Le cortinaire de Bataille, certainement toxique, fréquente les zones humides, boisées et sphagneuses des tourbières.

***Cortinarius plumbosus***

Ce *Telamonia* vient dans les pinèdes marécageuses et les tourbières à sphaignes.

***Cortinarius subviolascens***

Cette espèce a été observée sous un épicéa, parmi les sphaignes, dans une pinède. Ce *Telamonia* croît sous conifères, avec une préférence pour les épicéas.

***Pholiota scamba***

La population de cette pholiote s'est considérablement réduite. En effet on ne dénombre qu'une dizaine de récoltes de ce taxon lors des 30 dernières années. Elle vient sur bois fortement dégradé, souvent moussu ou enfoui de conifère.

***Russula vinosa***

La russule couleur de vin fréquente les conifères de montagne, les zones tourbeuses.

***Suillus bovinus***

Ce bolet est toujours associé aux pins à 2 aiguilles, dans les tourbières et les landes acides.

***Suillus flavidus***

L'espèce fréquente les zones humides des bois de conifères en altitude. Elle apprécie les pinèdes marécageuses.

***Tricholomopsis flammula***

Ce petit champignon saprolignicole se développe sur bois pourri recouvert de mousse ou non, mais aussi sur les débris ligneux tels que copeaux, sciure, en station fraîche.

### Espèces remarquables observées uniquement dans l'habitat 7 (pessière sur tourbe)

***Clitocybe houghtonii***

Nous avons récolté cette espèce dans un îlot d'épicéas souvent inondé par des eaux dystrophes sous *Betula alba*. La dernière récolte de ce rare taxon datait de plus de 20 ans et c'est la deuxième fois qu'il est signalé en pays comtois.

***Clitocybe pruinosa***

C'est une espèce vernale ou printanière qui pousse sur souche moussue de conifères ou sous couvert d'épicéa à l'étage submontagnard dont la 1ère récolte régionale date de moins de 20 ans. Elle a été observée dans trois stations différentes début mai 2013 peu après la fonte des neiges.

***Galerina sahléri***

Vient sur la tourbe nue ou les souches pourries de conifères.

***Hebeloma magnimama***

Ce taxon qui vient dans les zones marécageuses jusque dans les sphaignes est en danger critique d'extinction au niveau régional, notamment en raison d'une fragmentation importante de sa population.

***Ischnoderma benzoinum***

Le polypore à odeur de benjoin est assez peu fréquent. Il est intéressant de noter qu'il puisse héberger plusieurs insectes mycétophages dont *Derodontus macularis* trouvé pour la première fois en 2004 dans les Alpes. Une deuxième observation de cet insecte a été faite dans le Doubs, toujours sur ce même polypore.

***Lactarius trivialis* var. *minor***

Croît dans des boulaies mêlées de conifères, dans des stations fraîches.

**Espèces remarquables observées uniquement dans l'habitat 11 (mégaphorbiaie et phragmitaie)**

***Sphaerobolus stellatus***

Il s'agit d'un minuscule basidiomycète (1 à 2 mm) qui vit sur les débris de bois et de végétaux pourrissants. Considéré comme rare, il passe surtout inaperçu.

***Typhula uncialis***

Ce petit basidiomycète présente une fructification clavée de 3 à 5 mm. Il vit en saprophyte sur débris herbacés pourrissants, surtout d'*Aconitum* ou d'*Epilobium*.

**Espèces remarquables observées dans deux habitats ou plus**

***Amanita virosa* : habitats 3 et 7**

C'est une amanite mortelle peu commune qui croît sous feuillus ou conifères. C'est une espèce acido-hygrophile, boréo-montagnarde que nous avons observée de nombreuses fois au cours de l'étude, associée à des hêtres, des chênes ou à des sapins blancs, à proximité de myrtilliers, étant essentiellement montagnarde et boréale en Europe.

***Arrhenia oniscus* : habitats 1 et 3**

Espèce typique des tourbières à sphaignes et des prés humides et marécageux (*Molinion caerulea*).

***Arrhenia sphagnicola* : habitats 1, 3 et 6**

Cette espèce croit parmi les sphaignes, dans les endroits acides et humides, parfois près de *Drosera rotundifolia*.

***Cantharellula umbonata* : habitats 4 et 6**

C'est une espèce typique des landes acides sur sol semi-humide, avec *Calluna* et mousses.

***Collybia aquosa* : habitats 1, 3, 4, 5, 6 et 7**

Cette espèce pousse parmi les sphaignes des marais et les mousses humides des fossés humides.

***Cortinarius armillatus* : habitats 3, 5, 6 et 7**

C'est une espèce acido-hygrophile qui croît dans les sphaignes et sous les bouleaux. Il préfère les sols siliceux.

*Cortinarius betulinus* : habitats 5, 6, 7 et 8

Ce petit myxacième est préféré des bétulaies humides ou marécageuses.

*Cortinarius cagei* : habitats 3, 5, 7, 8 et 10

Observé aux Cerneux-Gourinots sous *Salix aurita* et *Sorbus auricaparia*, le cortinaire bicolore vient sur sol riche, terre nue ou tapis de feuilles sous feuillus.

*Cortinarius callisteus* : habitats 4, 7 et 8

S'associe à des conifères, en terrain acide ou décalcifié.

*Cortinarius fasciatus* : habitats 6 et 7

Cette espèce est préférante des forêts de pins en terrain acides.

*Cortinarius flexipes* var. *flabellus* : habitats 3 et 7

Cette espèce vit sous conifères, en bordure de tourbières, ou dans les pessières humides.

*Cortinarius palustris* var. *huronensis* : habitats 1 et 3

Typique des tourbières à sphaignes de l'étage montagnard, ce sphagnicole exclusif forme des ectomycorhizes avec les essences arborées des tourbières telles que le pin à crochets et le bouleau pubescent, parfois même l'épicéa.

*Cortinarius palustris* var. *sphagneti* : habitats 1, 3, 5 et 6

Ce dermatocyste acidophile supporte des sols dont le PH est compris entre 3,5 et 4,5. C'est donc dans la tourbière acide à sphaignes qu'il trouve son optimum pour croître. Il s'associe alors dans ce biotope indifféremment aux essences pionnières que sont le bouleau pubescent (*Betula alba*), le pin à crochets (*Pinus uncinata* var. *rotundata*) et l'épicéa (*Picea abies*).

*Cortinarius pholideus* : habitats 5, 6 et 8

Se développe dans les forêts de bouleaux, parfois de conifères. Il a des tendances hygro-acidiphiles.

*Cortinarius scaurus* : habitats 6 et 7

Croît sous *Picea* et *Pinus* dans les forêts acides à marécageuses et les tourbières à sphaignes.

*Cortinarius sphagnogenus* : habitats 3 et 5

Taxon strictement sphagnicole qui croît le plus souvent dans les pinèdes sphagneuses, puis dans les sphagnaies. Il vient aussi sous les autres essences, surtout sous les épicéas, pénètre rarement dans les bétulaies, toujours dans les sphaignes.

*Cortinarius subtortus* : habitats 4 et 7

Vit dans les tourbières à sphaignes, sous conifères, surtout épicéas. L'espèce a une tendance montagnarde.

*Entoloma favrei* : habitats 3 et 4

Cet entolome vient dans des stations humides et maîgres, près de *Betula*, *Alnus* ou *Salix*.

*Entoloma sericatum* : habitats 3, 4 et 5

Cet entolome a été observé à deux reprises sous *Salix aurita* en station humide. Il apprécie les prés marécageux, les tourbières, et vit souvent parmi les sphaignes.

*Entoloma xanthochroum* : habitats 4, 7 et 9

Pousse dans les prés naturels moussus, aux lisières des forêts ou au bord des tourbières.

*Galerina paludosa* : habitats 1, 3 et 5

Sphagnicole stricte, cette espèce est présente dans toutes les tourbières de la chaîne jurassienne et dans celles des Vosges comtoises, mais semble en régression du fait de la baisse des niveaux phréatiques.

*Galerina sphagnorum* : habitats 1, 3 et 4

Croit parmi les sphaignes dans les hauts-marais. C'est une espèce phagnicole stricte.

*Hebeloma sordescens* : habitats 5, 6, 7 et 8

Cet hébélome a pour habitat les forêts de feuillus où il peut former des ectomycorhizes avec des arbres appartenant aux genres *Betula*, *Salix*, *Corylus*, *Quercus*, *Fraxinus*, en station humide. Nous l'avons observé sous des feuillus subhygrophiles en terrain acide. Trois autres récoltes seulement sont connues pour la région lors des 20 dernières années, ce qui témoigne de la rareté de ses apparitions.

*Hygrocybe cantharellus* : habitats 1, 3, 5 et 9

Ce magnifique petit champignon au chapeau sec couvert de squames concolores croît au bord des marais ou dans les prés humides, souvent parmi les mousses ou les plantes herbacées, plus rarement parmi les sphaignes.

*Hygrocybe coccineocrenata* : habitats 1, 3 et 4

L'espèce vit parmi les mousses ou les sphaignes dans les lieux humides et fangeux, ou dans les hauts-marais.

*Hypholoma elongatum* : habitats 1, 3, 4, 6 et 7

Pousse parmi les sphaignes ou les polytrics, dans les lieux marécageux des forêts et dans les tourbières.

*Inocybe hystrix* : habitats 3, 7 et 8

L'inocybe hérissé vit en symbiose avec plusieurs hôtes fongiques dans des stations hygrophiles. Moins de 10 récoltes de ce rare taxon sont connues au niveau régional.

*Inocybe lanuginosa* : habitats 5, 6 et 7

Cet inocybe trouve son optimum dans les sous-bois humides de conifères et les marais en terrain acide.

*Inocybe napipes* : habitats 3, 4, 5, 6 et 7

Typique des bois tourbeux et des marais à sphaignes, cette espèce s'observe souvent en lisière des tourbières, parmi les sphaignes ou dans les landes à callune, sous feuillus ou conifères.

*Inocybe proximella* : habitats 3 et 6

De tendance montagnarde, cet inocybe affectionne le sol des prés humides ou marais, où il croît parmi les sphaignes ou polytrics. Il a été observé dans deux des tourbières étudiées alors que l'espèce était considérée comme potentiellement éteinte en Franche-Comté.

*Inocybe vaccina* : habitats 6 et 7

L'inocybe couleur de vache fréquente les forêts de feuillus et de conifères mêlés et s'associe à l'épicéa et au chêne.

*Inonotus obliquus* : habitats 4 et 6

La forme imparfaite de ce champignon vient en parasite sur les troncs de bouleau (*Betula*), plus rarement sur l'aune (*Alnus*) et sur d'autres feuillus. Ce n'est qu'après la mort de l'arbre que le champignon donne naissance à la forme parfaite avec pores et basides, sous l'écorce. Tout au long de l'année. Rare. Annuel. Répartition : Europe, Asie, Amérique du nord.

*Lactarius favrei* : habitats 3 et 4

C'est une espèce boréo-alpine qui vit souvent en bordure des tourbières, sous bouleaux, surtout *Betula alba*. Nous avons presque toujours observé ce lactaire parmi les carex, sous *Betula alba*.

*Lactarius helvus* : habitats 3, 4, 6, 7 et 8

Ce lactaire croît de préférence dans les pinèdes et les pessières humides de montagne sur sol acide ou décalcifié, mais il s'associe également souvent au bouleau en terrain acide. C'est une espèce boréo-montagnarde à subartico-alpine.

*Lactarius repraesentaneus* : habitats 4, 5 et 7

Proche par son aspect de *Lactarius scrobiculatus*, il s'en distingue néanmoins facilement par son lait qui devient violet à l'air. Sous épicéas et bouleaux en zone humide, rare

*Lactarius sphagneti* : habitats 3 et 7

Ce lactaire croît dans les marais sphaigneux ou les mousses humides des pinèdes et pessières. Il est également observé sous *Betula alba*, parmi les sphaignes.

*Lactarius trivialis* : habitats 3, 4, 5, 6 et 7

Croît sous conifères mêlés de bouleaux, dans les marécages. C'est une espèce boréo-montagnarde à subartico-alpine.

*Lactarius utilis* : habitats 6 et 7

Cette espèce vit dans les pessières sphaigneuses à *Vaccinium*, avec ou sans bouleaux. Proche de *Lactarius trivialis*, ce lactaire a été mis en évidence comme nouveau pour la Franche-Comté suite à des observations dans la tourbière des Cerneux-Gourinots. Il a été retrouvé dans deux autres tourbières au cours de l'étude.

*Lactarius vietus* : habitats 3, 5, 6 et 7

Croît sous bouleaux, parfois mêlés de pins, en milieu humide. Il apprécie les sapinières à bouleaux, les bétulaies humides et les pinèdes mêlées de bouleaux.

*Leccinum aerugineum* : habitats 4, 5 et 6

Ce leccinum a un chapeau quasiment blanc dans sa jeunesse qui prend des teintes vert de gris à bleu en vieillissant. C'est une espèce peu commune en Franche-Comté que l'on observe uniquement sous *Betula alba*, dans les boulaies sphaigneuses des marais ou des tourbières.

*Leccinum aurantiacum* : habitats 5 et 8

Inféodée à *Populus tremula*, cette espèce hygrophile a des tendances nordiques-boréo-continrentales.

*Leccinum brunneogriseolum* var. *pubescentium* : habitats 3, 5 et 6

Ce leccinum est toujours associé à *Betula alba* dans les sphaignes, marais et tourbières. Cette espèce affectionne surtout les bétulaies sphaigneuses mêlées de *Salix*.

*Leccinum cyaneobasileucum* : habitats 3, 4, 5, 7 et 8

Nous avons observé cette espèce à de nombreuses reprises dans la bétulaie marécageuse, presque toujours sous *Betula pendula* mais aussi sous *Betula alba*.

*Leccinum holopus* : habitats 3 et 5

Ce leccinum emblématique des tourbières vient dans les sphaignes, sous *Betula pendula* ou *alba*. C'est une espèce boréo-montagnarde liée à des tourbières oligotrophes ou à des sols tourbeux à sphaignes.

*Leccinum molle* : habitats 6 et 8

Le bolet mou qui se caractérise par sa chair spongieuse prenant l'empreinte des doigts, vient sous *Betula*, parfois mêlé à d'autres feuillus, dans les zones humides.

*Leccinum nucatatum* : habitats 3 et 4

Croît en plaine comme en montagne, le plus souvent sous *Betula alba* mêlé à divers *Salix*, *Abies*, *Picea*, avec sphaignes ou mousses, parfois sous *Betula pendula* mêlé à divers feuillus.

*Leccinum pulchrum* : habitats 3 et 7

Proche de *Leccinum roseofractum*, ce leccinum a une chair qui rougit plus lentement. Il est hygrophile mais croît rarement parmi les sphaignes. Il se développe sous *Betula alba*, parfois *Betula pendula*, dans des zones où les bouleaux sont mêlés de saules ou de conifères.

*Leccinum variicolor* : habitats 3, 4, 5, 6 et 7

Ce *leccinum* est assez bien caractérisé par les couleurs noirâtres du chapeau, lequel présente des plages décolorées. Comme un certain nombre de *Leccinum*, il présente souvent sur le pied des taches bleues. Il croît sous bouleaux mêlés et a des tendances hygrophiles.

*Leccinum variicolor* var. *bertauxii* : habitats 3 et 5

Pousse le plus souvent sous bouleau et tremble, souvent mêlés, dans des zones boisées marécageuses et humides.

*Lichenomphalia umbellifera* : habitats 1, 6 et 7

Ce basidiolichen nettement hygrophile et de tendance montagnarde fructifie généralement sur bois pourri et tourbe.

*Mitrula paludosa* : habitats 1, 5 et 7

Cette espèce vit dans les zones les plus marécageuse, parfois dans les mêmes stations et en même temps que *Viola palustris*. Elle se développe sur débris végétaux et bois pourrissant inondés. Des dizaines de spécimens le long du ruisseau en amont de la tourbière, et dans les gouilles périphériques alimentées en eau claire.

*Mycena megaspora* : habitats 4 et 5

Cete mycène croît sur des sols tourbeux ou marécageux, acides ou sur des sols brûlés, parfois lié à des racines calcinées de bruyères.

*Psathyrella sphagnicola* : habitats 1 et 3

C'est une espèce rare qui croît isolée ou en petits groupes dans les marais, les prairies humides et les *Molinietum*, dans les sphaignes ou parmi les graminées uligineuses et les mousses, voire sur les mousses elles-mêmes.

*Pycnoporellus fulgens* : habitats 7, 8 et 10

Le polypore flamboyant se développe sur les souches, les gros troncs, les rondins ou les arbres déperissants (conifères ou feuillus) dans des forêts peu anthropisées, de préférence âgées, humides et denses. Distribué à l'origine surtout dans le nord-est de l'Europe, il a abordé la Franche-Comté par la face est en s'implantant tout d'abord dans les Vosges Saônoises où il est resté rare jusque dans les années 2000. Depuis lors, l'espèce gagne du terrain chaque année, car elle est de plus en plus présente à l'étage montagnard et se risque même à l'étage collinéen.

*Rickenella fibula* var. *hydrina* : habitats 1, 3, 4 et 5

Il s'agit d'un tout petit champignon nommé "Omphale épingle" qui vit en association avec des mousses dans des habitats hygrophiles. Il est assez commun dans les mousses des tourbières et dans celles de milieux marécageux.

*Russula adulterina* : habitats 8 et 10

Cette russule croît dans des forêts de conifères ou dans des bois mêlés de feuillus et de conifères, sous *Picea*, *Abies* et *Pinus*, sur sols frais moyennement humides, pauvres en substances nutritives, neutres ou basiques. Nous avons observé ce taxon à plusieurs reprises, le plus souvent sous *Picea*.

*Russula aquosa* : habitats 1, 3, 4, 5 et 7

Cette russule apprécie les plaines marécageuses, tourbières, bordures de plans d'eau et lieux humides en général, notamment en forêts de conifères, surtout sous couvert d'épicéas.

*Russula claroflava* : habitats 1, 3, 5, 6 et 7

Après *R. Betularum*, c'est certainement la russule la plus fréquente dans la pinède à faciès bouleau pubescent. Inféodé au bouleau, elle est plutôt nordique et fréquente la plupart des tourbières de montagne de la région.

*Russula decolorans* : habitats 3 et 6

Cette espèce apprécie les tourbières à sphaigne boisées des régions montagneuses sous couvert des pins et des épicéas, souvent parmi les *vaccinium*.

*Russula griseascens* : habitats 3, 5, 6 et 7

L'espèce croît sur sol ou bois pourri, en milieu très humide, souvent parmi les sphaignes, sous *Betula*, *Pinus*, *Salix*.

*Russula intermedia* : habitats 3, 5 et 8

C'est une grosse et très belle russule qui est liée au bouleau en terrain acide et dans des milieux frais à humides. Elle croît typiquement au bord des plans d'eau.

*Russula nitida* : habitats 1, 3, 4, 5, 6 et 7

Cette russule probablement ectomycorhizique stricte du bouleau se développe dans la sphaigne des forêts, en milieux marécageux. C'est une espèce peu fréquente.

*Russula paludosa* : habitats 6 et 7

La russule des marais pousse sous *Picea* et *Pinus*, en montagne, souvent dans les marécages acides.

*Tephrocybe palustris* : habitats 1 et 5

Cette espèce vit parmi les sphaignes ou les mousses turfiques. Elle parasite dès le mois de juin les sphaignes ou les mousses turfiques qu'elle décolore par son action.

*Tubaria confragosa* : habitats 3, 6 et 7

Le plus gros représentant du genre *Tubaria* a été observé sur bois dégradé ou enfoui de *Betula alba* alors que seulement deux récoltes étaient signalées en terre comtoise au cours des dix dernières années. Saprotrophique, il croît sur bois pourri, branches, ramilles, débris ligneux de *Betula* et *Alnus* surtout.

Quelques clichés d'espèces remarquables



*Cyrtia salicina*, dans les saulaies marécageuses.

Cliche D. Sugny



*Leccinum aerugineum*, dans les bétulaies sphagneuses.

Cliché D. Sugny



*Galerina paludosa*, une espèce strictement sphagnicole.

Cliché L. Galliot



*Cantharellula umbonata*, typique des landes acides.

Cliché D. Sugny



*Lactarius utilis*, dans les pessières sphagneuses à *Vaccinium*.

Cliché L. Galliot

### 3.5.5 – Evaluation patrimoniale des habitats selon une approche « fonge »

Catégories LR Habitat	RE ? 6 pts	CR 5pts	EN 4 pts	VU 3pts	NT 2 pts	Total pts
Nb espèces LR Habitat n°1		2	9	8	6	
Résultat Habitat n° 1		10	36	24	12	<b>82</b>
Nb espèces LR Habitat n°2	1	1	2	2		
Résultat Habitat n° 2	6	5	8	6		<b>25</b>
Nb espèces LR Habitat n°3		2	16	10	13	
Résultat Habitat n° 3		10	64	30	26	<b>130</b>
Nb espèces LR Habitat n°4	1	1	7	8	4	
Résultat Habitat n° 4	6	5	28	24	8	<b>71</b>
Nb espèces LR Habitat n°5		1	26	25	23	
Résultat Habitat n° 5		5	104	75	46	<b>230</b>
Nb espèces LR Habitat n°6	1	2	4	12	9	
Résultat Habitat n° 6	6	10	16	36	18	<b>86</b>
Nb espèces LR Habitat n°7		3	19	15	22	
Résultat Habitat n° 7		15	76	45	44	<b>180</b>
Nb espèces LR Habitat n°11						
Résultat Habitat n° 11						<b>NA</b>

Bilan des résultats :

Habitats	5	7	3	6	1	4	2	11
Total pts	230	180	130	86	82	71	25	NA

Analyse des résultats :

- les habitats 5 et 7 ont une valeur patrimoniale très élevée sur le pan fongique,
- les habitats 3 et 6 ont une valeur patrimoniale élevée sur le plan fongique,
- les habitats 1 et 4 ont une valeur patrimoniale moyenne sur le plan fongique,
- l'habitat 2 a une valeur patrimoniale faible sur le plan fongique,
- l'estimation du niveau patrimonial de l'habitat 11 n'est pas réalisable. En effet, les micromycètes n'ont pas été évalués dans le cadre de la Liste rouge des champignons de Franche-Comté car trop peu étudiés par les mycologues.

### 3.5.6 - Comparaison de la valeur patrimoniale fonge/flore pour les principaux habitats tourbeux

N° habitat	Description des habitats	Valeur patrimoniale	
		Fonge	Végétation
1	Haut-marais (sphaignes) et marais de transition (gouilles, fosses et tremblants).	Moyenne	Intérêt international
2	Bas-marais	<b>Faible</b>	<b>Intérêt international</b>
3	Bétulaie sphagneuse ( <i>Betula alba</i> ).	Elevée	Intérêt international
4	Lande de haut-marais, de pessière ou de pinède sur tourbe ( <i>Andromeda polyfolia</i> , <i>Calluna</i> et <i>Vaccinium</i> ), avec parfois des bouleaux.	Moyenne	Intérêt international
<b>5</b>	<b>Saulaie et aulnaie marécageuse, parfois mêlée de frênes, de bouleaux et/ou de peupliers trembles.</b>	<b>Très élevée</b>	<b>Intérêt régional</b>
6	Pinède à crochets, parfois mêlée de bouleaux et d'épicéas ou pins sylvestres.	Elevée	Intérêt international
7	Pessière sur tourbe parfois mêlée de bouleaux.	Très élevée	Intérêt international

#### Analyse des résultats :

- la valeur patrimoniale de l'habitat 1 pour la fonge est moyenne au regard de cette étude mais la plupart des hauts-marais étudiés sont dégradés. Il est probable que cet habitat, quand il n'est pas dégradé, présente un intérêt fongique élevé à très élevé,
- l'habitat 2 présente un intérêt patrimonial faible pour la fonge alors qu'il est d'intérêt international pour la flore,
- les habitats 3 et 6 présentent une valeur patrimoniale élevée pour la fonge et sont d'intérêt international pour la flore,
- l'habitat 4 présente une valeur patrimoniale moyenne pour la fonge quand les landes sont parsemées d'arbres ectomycorhizogènes et une valeur plus faible en l'absence d'arbres, alors qu'il est d'intérêt international pour la flore,
- l'habitat 5 présente une valeur patrimoniale très élevée pour la fonge alors qu'il est d'intérêt régional pour la flore. La prise en compte de la fonge dans ce type d'habitat est donc très importante en terme de valeur patrimoniale globale.

### 3.6 - Intérêt de l'étude et gestion des habitats.

La dégradation du haut-marais dans la plupart des sites et la colonisation des bas-marais par la Molinie sont très préjudiciables au maintien des champignons typiques des tourbières du fait de la progression de cette graminée au détriment des sphaignes. Les principales causes de l'abaissement de la nappe semblent être la persistance de drains anciens et certains aménagements hydrauliques réalisés dans le passé. L'assèchement progressif des tourbières favorise également la progression de la forêt au détriment des hauts-marais et des bas-marais.

Le piétinement est néfaste au maintien de beaucoup d'espèces fongiques, d'où la nécessité de limiter les activités humaines et la présence des animaux domestiques sur les sites concernés (pêche, pâturage, etc.). L'exemple de la tourbière de la source de la Savoureuse (site n° 13) en est une illustration marquante car aucune espèce des habitats tourbeux n'a pu être observée suite à la modification complète du sol par la présence d'un troupeau de vaches.

L'élévation des températures est également une cause de régression des tourbières car elles hébergent de nombreuses espèces boréo-arctiques qui risquent de disparaître si la tendance se poursuit. Les conditions de fonctionnement de ces tourbières ne seront plus les mêmes et la régénération de la tourbe en sera sans doute affectée, ainsi que la flore et la fonge.

D'une façon générale, la mise en œuvre d'actions de réhabilitation devrait permettre, à terme, d'améliorer le fonctionnement des sites par une remontée du niveau de la nappe et un maintien de ce niveau. Pour les hauts-marais notamment, la F.M.E. suggère que de nombreux projets de réhabilitation (ex : comblement des drains) pour que le milieu redevienne favorable au développement des sphaignes les plus acidiphiles et à la fonge associée. De même, un élèvement de la nappe dans les bas-marais permettrait de limiter la progression de la Molinie et des ligneux. De nouvelles espèces fongiques pourraient alors s'implanter. La poursuite de la veille naturaliste assurée par le Conservatoire des Espaces Naturels de Franche-Comté serait aussi une bonne façon de suivre l'évolution de ces sites et de mettre en place les solutions les plus adaptées.

## 4 – Conclusion

Cette étude concernant 23 sites a été très utile puisqu'elle a permis de déterminer **1482 espèces** grâce à près de 10 000 récoltes. **724** espèces ayant été observées dans les habitats tourbeux ou paratourbeux. La mise en évidence d'espèces peu communes au niveau national, rares ou nouvelles pour la région ou le département, vient conforter le bilan global et montre l'absolue nécessité de préserver ces sites hors du commun. Les tourbières sont en effet, avec les pelouses naturelles, les habitats qui présentent la plus haute valeur patrimoniale fongique en Franche-Comté mais aussi la plus grande fragilité. Cette étude a également permis de mieux comprendre le rôle fonctionnel des champignons qui y vivent. La prise en compte des modes de vie, répartition et écologie des espèces a servi à souligner les particularités des différents habitats. Pour chacun d'eux, les espèces remarquables ont été mises en évidence, certaines d'entre elles étant rares ou vulnérables. Une protection accrue et la poursuite des actions de réhabilitation au sein des tourbières permettront, nous l'espérons, de retrouver une fonctionnalité et des peuplements fongiques optimum.

## Bibliographie

**BARDAT J. & al.**, 2004. *Prodrome des végétations de France, Patrimoines Naturels. Publications scientifiques du Muséum d'Histoire Naturelle Paris* : 61 (1), 171 p.

**BEIRNAERT P.**, 2012 - *Etude des champignons de la tourbière « Les marais » à Andelot en Montagne (Jura)*. Société mycologique de la ville et du canton d'Arbois. Fédération mycologique de l'Est. Conservatoire régional des espaces naturels de Franche-Comté. Agence de l'eau Rhône – Méditerranée et corse. Conseil régional de Franche Comté, 31 p.

**BEIRNAERT P.**, 2013 - *Etude des champignons de la tourbière « Les Prés Vieux Esserval » Tartre (Jura)*. Société mycologique de la ville et du canton d'Arbois. Fédération mycologique de l'Est. Conservatoire régional des espaces naturels de Franche-Comté. Agence de l'eau Rhône – Méditerranée et corse. Conseil régional de Franche Comté, 24 p.

**BEIRNAERT P.**, 2014 - *Etude des champignons de la tourbière « La Seigne » à Censeau (Jura)*. Société mycologique de la ville et du canton d'Arbois. Fédération mycologique de l'Est. Conservatoire régional des espaces naturels de Franche-Comté. Agence de l'eau Rhône – Méditerranée et corse. Conseil régional de Franche Comté, 23 p.

**BREITENBACH J., KRANZLIN F.** : *Champignons de Suisse*, tomes 1 à 6, Mycologia Luzern

**CAILLET M. & SIMERAY J.**, 2003. *Recherches sur la sociologie des macromycètes de la réserve biologique intégrale en forêt domaniale de Chaux - Franche-Comté (France)*. Doc. Mycologiques 32 (127-128) : 15-35.

**CAILLET M. & VADAM J.C.**, 2009. *Macromycètes déterminants et unités phytosociologiques en Franche-Comté (France) Applications aux habitats forestiers et préforestiers*. Bull. Soc. Mycol. de France 125 (3-4) : 213-214.

**CAILLET M. & M. , VADAM J.C**, 2012 - *Étude des champignons des tourbières de la Grande Seigne et du Barchet à Passonfontaine (25)*. Société d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard. Fédération Mycologique de l'Est. Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Franche-Comté. Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse. Conseil Régional de Franche-Comté, 47 p.

**CAILLET M. & M. , SUGNY D., VADAM J.C**, 2013. *Étude des champignons des tourbières du lac de Bonlieu et de l'étang du Lautrey (39)*. Société d'Histoire Naturelle du Pays de montbéliard, Fédération mycologique de l'Est, Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Franche-Comté. Agence de l'eau Rhône – Méditerranée et Corse, Conseil régional, 54 p.

**CAILLET M. & M., SUGNY D., VADAM J.C**, 2013. *Etude des champignons des zones tourbeuses des lacs de Narlay, d'Ilay, du Petit et du Grand Maclu - Le Frasnois, La Chaux-du-Dombief (39)*. Société d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard, Fédération mycologique de l'Est, Régional des Espaces Naturels de Franche-Comté. Agence de l'eau Rhône – Méditerranée et Corse, Conseil régional, 74 p.

**CHEVROLET J.P.**, 2010 - *Etude des champignons de la tourbière de la source de la Savoureuse et de la ferme auberge du Ballon d'Alsace, commune de Lepuix-Gy (90)*. Société Mycologique du Territoire de Belfort, Fédération mycologique de l'Est, Régional des Espaces Naturels de Franche-Comté. Agence de l'eau Rhône – Méditerranée et Corse, Conseil régional, 20 p.

**CHEVROLET J.P.**, 2010 - *Etude des champignons de la tourbière de l'Etang Colin à Chaux (90)*. Société Mycologique du Territoire de Belfort, Fédération mycologique de l'Est, Régional des Espaces Naturels de Franche-Comté. Agence de l'eau Rhône – Méditerranée et Corse, Conseil régional, 20 p.

**CHEVROLET J.P.**, 2013 - *Etude des champignons de la tourbière de l'étang des Monts Revaux, commune de Saint Germain (70)*. Société Mycologique du Territoire de Belfort, Fédération mycologique de l'Est, Régional des Espaces Naturels de Franche-Comté. Agence de l'eau Rhône – Méditerranée et Corse, Conseil régional, 39 p.

**CHEVROLET J.P.**, 2013 - *Etude des champignons de la tourbière du Bois de Question, commune de Saint Germain (70)*. Société Mycologique du Territoire de Belfort, Fédération mycologique de l'Est, Régional des Espaces Naturels de Franche-Comté. Agence de l'eau Rhône – Méditerranée et Corse, Conseil régional, 48 p.

**COURTECUISSÉ R.**, 1988. *Les peuplements fongiques arénicoles des zones littorales occidentales françaises. Chorologie et mycocoenologie*. Université Paris XI, 2 vol., 391 p. + 2 tabl.

**COURTECUISSÉ R.**, 2000 - *Inventaire mycologique de la Région Nord-Pas-de-Calais*. 2ème édition, hors série du Bull. Soc. Mycol. Nord de la France. 118 p.

**COURTECUISSÉ R.**, 2010 - *Autorités binominales et synonymies. Référentiel Basidiomycètes*. Société Mycologique de France. Office National des Forêts.

**COURTECUISSÉ R. & DUHEM B.**, 1994. *Guide des champignons de France et d'Europe*. Delachaux et Niestlé. Lausanne, Paris.

**COURTECUISSÉ R., LECURU C.**, 2002 - Analyse de la fonge du parc du Mémorial Canadien de Vimeu (Pas-de-Calais), France, p.3-16. Bull. Soc. Mycol. Nord de la France 71/72.

**COURTECUISSÉ R., LECURU C.**, 2006 - Inventaire mycologique de la Région Nord-Pas-de-Calais. 3ème édition. Bull. Soc. Mycol. Nord de la France 79/80, 210 p.

**COURTECUISSÉ R., LECURU C., MOREAU P.-A.**, 2005 - *Les espèces "déterminantes" du Nord-Pas-de-Calais*. Bull. Soc. Mycol. Nord de la France 78 (2) , p.55-75.

**EYSSARTIER G., ROUX P.**, 2011 - *Le Guide des Champignons France et Europe*. Belin, 1120 p.

**FAVRE J.**, 1948 - *Les associations fongiques des hauts marais jurassiens et de quelques régions voisines*. Berne, 228 p.

**FERREZ Y., BAILLY G., BEAUFILS T., COLLAUD R., CAILLET M., FERNEZ T., GILLET F., GUYONNEAU J., HENNEQUIN C., ROYER J.-M., SCHMITT A., VERGON-TRIVAUDEY M.-J., VADAM J.-C. & VUILLEMENOT M.**, 2011. *Synopsis des groupements végétaux de Franche-Comté*. Les nouvelles archives de la Flore jurassienne et du nord-est de la France, n° spécial 1, 281 p.

**FORTIN J.A., PLENCHETTE C., PICHE Y.**, 2008 - *Les mycorhizes, la nouvelle révolution verte*. Edit. Quae, Versailles, 131 p.

**GALLIOT L.**, 2014. *Etude des champignons de la tourbière de des Cerneux-Gourinots (25)* - Société Mycologique du Pays de Montbéliard, Fédération mycologique de l'Est, Régional des

Espaces Naturels de Franche-Comté. Agence de l'eau Rhône – Méditerranée et Corse, Conseil régional, 95 p.

**GALLIOT L. SUGNY D.**, 2005 - *Catalogue des champignons de Franche-Comté*. Musée de Montbéliard, 112 p.

**GALLIOT L. SUGNY D.**, 2012 - *Sur deux macromycètes nouveaux pour la mycoflore comtoise*, bulletin n°10 de la Fédération Mycologique de l'Est, p. 25 – 36.

**GAUTHIER Cécilia** 2012 – Thèse sur l'étude des listes rouges des champignons.

**GIRARD C.**, 2014 - *Etude des champignons de la tourbière de Ronde fin (la Rosière 70)*. Société d'histoire naturelle vésulienne, Fédération mycologique de l'Est, Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Franche-Comté. Agence de l'eau Rhône – Méditerranée et Corse, Conseil régional, 62 p.

**GOUBET P.**, 2007 - *Diagnostic préliminaire des sites tourbeux : les Entre-Côtes (Foncine le Haut, 39), le lac de Bonlieu (Bonlieu, 39), Sous la Côte (Lac des Rouges Truites, 39), l'Ancien étang de l'Hermitage (La Montagne, 70), la Grande Forêt (Les Fessey, 70)*. *Compte rendu d'expertise*. Maître d'ouvrage Espace Naturel Comtois. Cabinet Pierre Goubet, Jenzat. 29p.

**HEIM, R.**, 1984 – *Champignons d'Europe*.

**HERBERT R., MILLET J. L.**, 2014 – *Etude des champignons de la tourbière du Mou de Pleure (39)*. Société Mycologique et Botanique Doloise, Fédération mycologique de l'Est. Conservatoire régional des espaces naturels de Franche-Comté. Agence de l'eau Rhône – Méditerranée et corse. Conseil régional de Franche Comté, 31 p.

**HERBERT R., MILLET J. L.**, 2014 – *Etude des champignons de la tourbière du Lac des Rouges Truites(39)*. Société Mycologique et Botanique Doloise, Fédération mycologique de l'Est. Conservatoire régional des espaces naturels de Franche-Comté. Agence de l'eau Rhône – Méditerranée et corse. Conseil régional de Franche Comté, 58 p.

**MANNEVILLE O. (COORDINATEUR), BLANCHARD F., BREMER K., DUPIEUX N., FELDMEYER-CHRISTE E., FRANCEZ A.-J., HERVIO J.-M., JULVE P., LAPLACE-DOLONDE A., PAELINCKX D., SCHUMACKER R., VERGNE V., VILLEPOUX O.**, 1999 – *Le monde des tourbières et des marais*. Lauzanne, Delachaux et Niestlé, 320 p.

**MONCORGE S., GISBERT M., ARZEL J.**, 2016 – *Plan d'actions en faveur des tourbières de Franche-Comté. Partie 1 : état des lieux des tourbières francs-comtoises*. Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté, Conseil régional de Bourgogne-Franche-Comté, Agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse, 189 p.

**MOREAU C., MONCORGE S.** *Tourbière de l'Entrecôtes du Milieu, Bilan du Plan de Gestion de 1997 à 2001, Plan de Gestion 2010-2014*. CREN de Franche-Comté, 40p. et annexes.

**MOREAU P.-A.**, 2002 - *Analyse écologique et patrimoniale des champignons supérieurs dans les tourbières des Alpes du Nord*. Thèse soutenue le 13 décembre 2002 devant l'Université de Savoie.

**MOREL-FOURRIER R., VUILLERMOZ Y.**, 2011 - *Etude des champignons de la tourbière des Prés de la Rixouse (39)*. Société des naturalistes de Saint-Claude, Fédération Mycologique de l'Est, Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Franche-Comté. Agence de l'Eau Rhône – Méditerranée et Corse, Conseil régional de Franche-Comté, 14 p.

**PAGE. C.**, 2013. *Etude des champignons de la Tourbière d'Entrecôtes à Foncine-le-Haut (39)*. Société d'Histoire Naturelle du Haut-Doubs, Fédération Mycologique de l'Est, Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Franche-Comté. Agence de l'Eau Rhône – Méditerranée et Corse, Conseil régional de Franche-Comté, 52 p.

**PERRINET M., L. DELIHU**, 1997- *Tourbières des Entre Cotes (Foncine le Haut, 39). Plan de gestion*. Espace Naturel Comtois, Conseil Général du Jura, Dren Franche-Comté, Espace Naturel de France, Communauté Européenne. 68 p. et annexes.

**PRUDHON D., SLUPINSKI L.**, 2015 – *Étude des champignons de la tourbière "sur les Seignes", communes de Frambouhans (25) et Les Ecorces (25)*. Société d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard. Fédération Mycologique de l'Est. Conservatoire des Espaces Naturels de Franche-Comté. Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse. Conseil Régional de Franche-Comté, 23 p.

**SUGNY D.**, 2004 - *Les champignons rares ou menacés de Franche-Comté*. Observatoire régional de l'environnement de Franche-Comté. Besançon, 44 p.

**SUGNY D.**, 2010 - *Etude des champignons de la tourbière de l'étang du Sennepey (70)*. Société Mycologique du Pays de Montbéliard, Fédération mycologique de l'Est, Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Franche-Comté. Agence de l'eau Rhône – Méditerranée et Corse, Conseil régional, 52 p.

**SUGNY D.**, 2014. *Etude des champignons de la tourbière de l'Ambyme – Servance (70)*. Société Mycologique du Pays de Montbéliard, Fédération mycologique de l'Est, Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Franche-Comté. Agence de l'eau Rhône – Méditerranée et Corse, Conseil régional, 94 p.

**SUGNY D., BEIRNAERT P., BILLOT A., CAILLET M. & M., CHEVROLET J.P., GALLIOT L., HERBERT R., MOYNE G.**, 2013 - *Liste rouge des champignons supérieurs de Franche-Comté*. Publication commune Fédération mycologique de l'Est, Conservatoire botanique national de Franche-Comté - Observatoire régional des invertébrés et Société botanique de Franche-Comté. LUNÉVILLE, imprimerie PARADIS, 114 p.

**TARBY C.**, 2014 – *Etude des champignons de la Seigne Juan, commune de Passonfontaine (25)*. Association Mycologique de Baume-les-Dames, Fédération mycologique de l'Est, Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Franche-Comté. Agence de l'eau Rhône – Méditerranée et Corse, Conseil régional, 38 p.

**THOUVENOT B.**, 2011 - *Etude des champignons de la tourbière de la Grande Pile à Saint Germain (70)*. Société Mycologique du Luxeuil et des Environs, Fédération Mycologique de l'Est, Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Franche-Comté. Agence de l'eau Rhône – Méditerranée et Corse, Conseil régional, 21 p.

**THOUVENOT B.**, 2011 - *Etude des champignons de la tourbière de Pellevin à Ecromagny (70)*. Société d'histoire naturelle vésulienne, Fédération mycologique de l'Est, Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Franche-Comté. Agence de l'eau Rhône – Méditerranée et Corse, Conseil régional, 20 p.

**THOUVENOT B.**, 2014 - *Etude des champignons de la tourbière de l'Hermitage à La Montagne (70)*. Société Mycologique du Luxeuil et des Environs, Fédération Mycologique de l'Est, Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Franche-Comté. Agence de l'eau Rhône – Méditerranée et Corse, Conseil régional, 43 p.

**VAESKEN H.**, 2010 - *Contribution à l'inventaire mycologique d'une partie de la Forêt domaniale de Rihoult-Clairmarais (62, Pas-de-Calais, France) : Les environs du Rostat et le Long-chêne.* Bull. Soc. Mycol. Nord Fr. 87 : 12-32 (2010) Lille.

## Bibliographie complémentaire :

**A.B.P.N.** (Ass. Belfortaine de Protection de la Nature) - Etude faunistique et floristique, protection et gestion.

Documentations du Conseil Général du Territoire de Belfort

*L'Azuré numéro 9* - juillet 2009, numéro spécial tourbières. Conservatoire régional des espaces naturels de Franche-Comté - Réserve naturelle de Franche-Comté.

*Bulletin n° 23 de la Société Mycologique du Territoire de Belfort* – Année 2011

*Programme d'action régional en faveur des tourbières de Franche-Comté, volume 2.* Les tourbières, un milieu à préserver Domaine jurassien (Doubs et Jura). Conservatoire des Espaces Naturels de Franche-Comté, 77 p.

*Programme d'action régional en faveur des tourbières de Franche-Comté.* Fiches synthétiques - Sites inscrits au programme depuis 2002. Conservatoire des Espaces Naturels de Franche-Comté, 50 p.

SHNPM, 2 sept. 2001. Ancienne mine de lignite d'Orchamps - Vennes et seignes de Passonfontaine (25). Compte rendu de sortie, 16 p.

SHNPM, 10 oct. 2004. Sortie mycologique à Orchamp-Vennes (25). Compte rendu de sortie, 6 p.

SHNPM, 4 septembre 2010. Sortie botanique et mycologique à la tourbière des Seignes. Frambouhans.

## Annexe

- Un fichier Excel comprenant toutes les récoltes fongiques effectuées au cours de l'étude des 23 sites.