

Société Mycologique du Pays de Montbéliard

Étude mycologique en milieu forestier et tourbeux dans la Réserve Naturelle des Ballons Comtois



Décembre 2019

Avec le soutien de la DREAL
Bourgogne-Franche-Comté



S.M.P.M.



DEMAIN PREND RACINE
— AUJOURD'HUI —



Réserve Naturelle
BALLONS COMTOIS

Société Mycologique du Pays de Montbéliard

Étude mycologique en milieu forestier et tourbeux dans la Réserve Naturelle des Ballons Comtois

Décembre 2019

Prospections et étude : *membres de la Société Mycologique du Pays de Montbéliard*
avec l'aide ponctuelle d'autres mycologues.

Rédaction et coordination : *Daniel Sugny*

Financement : *DREAL Bourgogne-Franche-Comté*

Étude réalisée pour le compte du Parc Naturel de la Réserve des Ballons Vosgiens, de
l'Office National des Forêts et de la Réserve Naturelle des Ballons Comtois.

Référence : Sugny D., 2019. Étude mycologique en milieu forestier et tourbeux dans la Réserve
Naturelle des Ballons Comtois. Société Mycologique du Pays de Montbéliard, Réserve Naturelle
des Ballons Comtois, 93 p.

Photo de couverture : *Pleurocybella porrigens*. Cliché Daniel Sugny.

Imprimé par *DACTYL BUREAU, 2 rue des arts 7400 HÉRICOURT*

Sommaire

- 1 - Introduction, p. 6
- 2 - Synthèse des principaux résultats de l'étude, p. 7
- 3 - Présentation du site, des parcelles et des sols, p. 8
- 4 - Présentation des équipes de prospection, p. 11
- 5 - Étude des champignons du site, p. 16
 - 5.1 - Déroulement de l'étude, p. 16
 - 5.2 - Options retenues et intérêt scientifique, p. 16
 - 5.3 - Méthodologie, p. 17
 - 5.4 - Divers habitats hébergeant des champignons, p. 21
 - 5.5 - Résultats et interprétation, p. 36
- 6 - Intérêt du site pour la fonge, p. 91
- 7 - Identification des enjeux de conservation, p. 91
- 8 - Conclusion, p. 91
- 9 - Bibliographie, p. 92
- 10 - Annexes, p. 93

1 - Introduction.

A l'initiative de la Société Mycologique du Pays de Montbéliard (S.M.P.M.) et du réseau mycologique de l'ONF, une première sortie a été organisée par les gestionnaires de la Réserve Naturelle des Ballons Comtois (R.N.B.C.) le 6 septembre 2008 afin de prospecter une parcelle en réserve intégrale (aucune exploitation depuis plus de 30 ans) située en forêt domaniale de Saint-Antoine en Haute-Saône. Le but était d'échanger entre mycologues, forestiers et gestionnaires de milieux naturels, tout en enrichissant les connaissances naturalistes de la réserve, de l'O.N.F. et de la région pour la fonge. Depuis lors, une sortie est organisée chaque année dans différents secteurs de la R.N.B.C., le plus souvent dans des habitats boisés mais également dans des zones herbeuses.

Au fil des années et des échanges, l'idée de conduire une étude de la fonge et de son écologie dans un secteur particulier de la R.N.B.C. a fait son chemin pour aboutir à un projet d'étude sur 3 ans, de 2017 à 2019. La tourbière du Grand Rossely et les parcelles boisées environnantes (parcelles 39, 40 et 41) ont été choisies car l'ensemble comporte des habitats très variés dont une tourbière laissée en libre évolution, une parcelle en réserve biologique domaniale depuis 1984 (la 39) et des parcelles exploitées rarement et avec beaucoup de précautions (40 et 41). Une convention a été établie entre la S.M.P.M. et la R.N.B.C. pour préciser les besoins et les attentes de la R.N.B.C. et définir le cahier des charges de la prestation.

Pour permettre à la R.N.B.C. de faire un suivi à moyen et long terme de l'évolution de la qualité des habitats, l'étude met en évidence des indicateurs biologiques et présente une cotation des différents habitats basée sur la liste des espèces déterminantes ZNIEFF de Franche-Comté (SUGNY, CAILLET et al., 2016).

A partir d'informations contenues dans la Liste rouge des champignons supérieurs de Franche-Comté (SUGNY et al., 2013), l'indice patrimonial du site est calculé, indiquant des tendances et permettant des comparaisons entre ce site et d'autres espaces étudiés.

Conduite de l'étude et validation des données

Les membres S.M.P.M. suivants ont participé à l'étude : Williams BLODIG, Françoise & Gérard BOUGET, Arlette CONVERCY, Jacques DEC, Michel GAILLARDET, Marcel GESBERT, Jacques GHIRARDI, Vladimir LOZOVOY, Jean-Paul MAURICE, Michèle PIQUEREZ, Daniel & Roselyne SUGNY, Claude TYRODE, Hervé VUILLEMARD et Jean-Marc WARIN. D'autres mycologues ont également participé aux prospections et déterminations : Daniel ANTOINE, Adèle BAILLY, Patrice BAUMGART, Christian BOFFY, Jean-François ETCHEPARE, Agnès GRESET, Jean-Michel HANSS, Marie-Jeanne MANTAUX et Corinne PARISOT. Nous les en remercions chaleureusement.

Lydie LALLEMENT, Sébastien COULETTE, leurs collègues Aline TARIN et Stéphane DAMERVALLE ainsi que les stagiaires Léa BAGARD, Dorian BICHET, Jean-Philippe CHARRUT et Romain JOUAN ont aussi participé à des sorties et apporté une contribution efficace au quadrillage de la zone d'étude et à la recherche des espèces. Yorick FERREZ du CBNFC-ORI est venu sur le site pour étudier quelques lichens, un grand merci à lui. Les accompagnants Tommy LALLEMENT et Milly LIEBER ont aussi apporté leur contribution lors de prospections.

Clichés : Arlette CONVERCY, Michel GAILLARDET, Jean-Michel HANSS, Vladimir LOZOVOY, Patrick LAURENT, Jean-Paul MAURICE, Roselyne & Daniel SUGNY, Claude TYRODE.

Détermination des espèces critiques : Jean-Michel HANSS, Jean-Paul MAURICE, Claude ROUX et Daniel SUGNY. Quelques espèces de cortinaires ont été déterminées ou confirmées par André Bidaud, éminent spécialiste du genre *Cortinarius*.

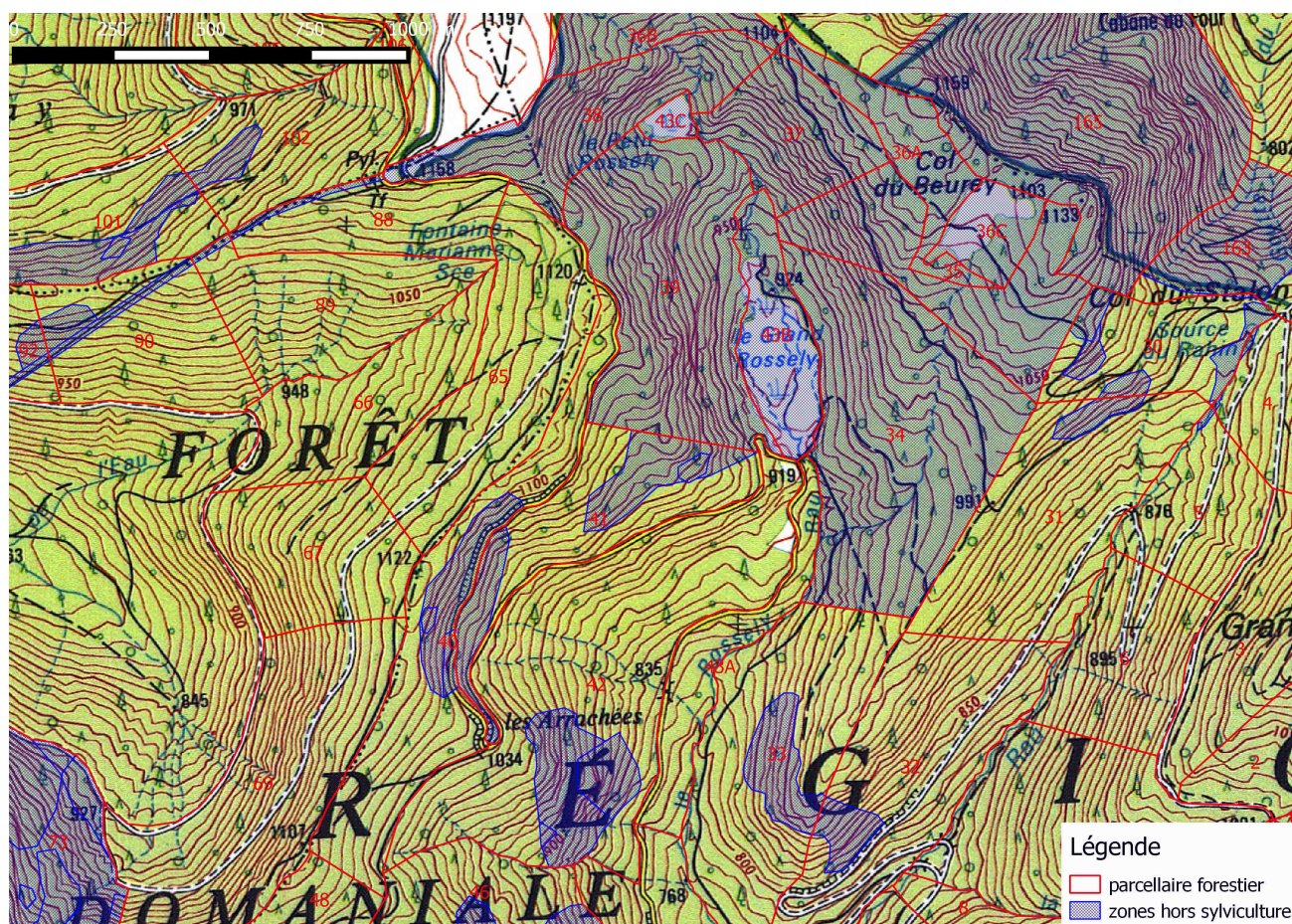
Validation des données et synthèse de l'étude : Daniel SUGNY.

2 - Synthèse des principaux résultats de l'étude.

- Indice de représentativité **Ir = 0,53** : échantillonnage représentatif,
- Diversité fongique très élevée : **883** espèces de champignons,
- Diversité aréale moyenne : **11** espèces à l'hectare,
- **11** types d'habitats hébergeant des champignons, les plus riches en espèces étant la hêtraie-sapinière neutrophile et la hêtraie-sapinière acidiphile,
- *Pleurocybella porrigens* est l'espèce la plus abondante du site,
- Beaucoup d'espèces sont remarquables :
 - ❑ **40** sont nouvelles pour la fonge comtoise,
 - ❑ **61** sont nouvelles pour la fonge de Haute-Saône,
 - ❑ **96** figurent dans la Liste rouge des champignons supérieurs de Franche-Comté édition 2013 (catégories RE, RE ?, CR, EN, VU et NT),
 - ❑ **168** figurent dans la Liste des champignons déterminants pour les ZNIEFF de Franche-Comté, éditée en 2016,
 - ❑ *Hericium flagellum*, *Lobaria pulmonaria* et *Pleurocybella porrigens* sont des espèces emblématiques pour le site,
- Indice patrimonial global du site d'un niveau moyen (**33**), reflétant la proportion d'espèces menacées par rapport au nombre total d'espèces observées,
- Cotation du site très élevée sur la base des espèces déterminantes ZNIEFF pour la fonge : **690**,
- Présence de champignons lichénisés très sensibles à la pollution (*Lobaria pulmonaria*, *Usnea filipendula* et *Usnea florida*).

3 - Présentation du site, des parcelles et des sols

3.1 - Plan de situation du site



Plan de situation des parcelles 39, 40, 41 et de la tourbière du Grand Rossely dans leur environnement.

3.2 - Présentation de la Réserve Naturelle des Ballons comtois

La Réserve Naturelle des Ballons comtois (R.N.B.C.), créée par décret du 4 juillet 2002, est un site unique. A la fois franc-comtoise et lorraine, elle protège un vaste massif granitique montagneux de 2259 ha situé entre 650 m et 1216 m d'altitude. Les forêts, mélange de hêtres et de sapins blancs principalement, sont omniprésentes. Co-gérée par l'Office National des Forêts et le Parc Naturel Régional des Ballons des Vosges, elle est située à l'extrême sud du massif vosgien, à cheval sur 3 départements : Haute-Saône (70), Territoire de Belfort (90) et Vosges (88). Elle est composée à 95% de forêt et d'une centaine d'hectares de milieux ouverts (chaumes et tourbières). L'un des objectifs principaux du plan de gestion de la réserve est la connaissance et la conservation des éléments remarquables de la biodiversité forestière. A ce titre, les champignons sont d'une importance toute particulière. Ceci a conduit les gestionnaires de la réserve naturelle (Office National des Forêts et Parc Naturel de la Réserve des Ballons vosgiens) à entreprendre un inventaire de la fonge forestière. Les premières prospections, débutées en 2006 par O. Rose et H. Voiry ont eu pour cadre une parcelle classée en réserve intégrale (aucune exploitation sylvicole depuis une cinquantaine d'années) en forêt domaniale de Saint-Maurice-et-Bussang (Vosges).

3.3 - Présentation des parcelles à étudier

La zone d'étude comprend 3 parcelles (39, 40 et 41) de la forêt domaniale de Saint-Antoine ainsi que la tourbière du Grand Rossely attenante, l'ensemble étant situé à Plancher-lès-Mines (70).

3.3.1 - Parcelle 39

La parcelle 39 est une hêtraie-sapinière de 30,66 ha. La strate arborée est composée essentiellement de hêtres et de sapins, avec des épicéas et des érables sycomores en mélange, tandis que la strate arbustive est composée surtout de noisetiers. Parmi les plantes herbacées les plus typiques, on peut citer le Myrtillier dans la zone sommitale (hêtraie-sapinière acidiphile) et l'Aspérule odorante dans les zones les plus basses au sol plus épais et plus riche en bases (hêtraie-sapinière neutrophile). Cette parcelle comporte une importante zone d'éboulis qui rendait son exploitation difficile, ce qui a conduit à son classement en « Réserve Biologique Domaniale » dès 1984.

3.3.2 - Parcelle 40

La parcelle 40 est une hêtraie-sapinière de 22,65 ha, pauvre en perches, composée à 74% de feuillus et 26% de conifères. Dans les parties sommitales au sol peu profond et acide domine la hêtraie-sapinière acidiphile, caractérisée par la présence du Myrtillier et du Polytric élégant. Mentionnons la présence d'une très belle station de Lycopode à feuilles de genévrier (*Lycopodium anotinum*), une espèce circumboréale, périalpine, acidiphile, aimant les sols pauvres en bases et en azote et les humus tourbeux, moder à mor. Les fougères sont omniprésentes, indiquant un niveau de fraîcheur important. Les zones les plus basses sont peuplées par une hêtraie-sapinière neutrophile, caractérisée par un sol plus épais et la présence fréquente d'aspérule odorante. Quelques érables sycomores sont implantés dans des zones d'éboulis, en mélange avec des hêtres.

3.3.3 - Parcelle 41

La parcelle 41 est peuplée principalement par une hêtraie-sapinière neutrophile de 16,82 ha, pauvre en perches, composée à 59% de feuillus et à 41% de conifères. L'Érable sycomore est présent dans les zones d'éboulis, parfois accompagné du Frêne ou de l'Orme de montagne. Dans ces zones où coulent de nombreux petits rus, les plantes herbacées les plus typiques sont l'Impatience ne-me-touchez-pas (*Impatiens noli-tangere*) et la Lunaire vivace (*Lunaria rediviva*).

3.3.4 - Tourbière du Grand Rossely

La tourbière du Rossely, dont le nom est lié à celui de la Droséra à feuilles rondes, nommée également rossolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*) appartient à l'Etat. Elle occupe le fond d'un cirque glaciaire dans la forêt domaniale de Saint-Antoine, sur la commune de Plancher-les-Mines (70) et comporte deux sous-ensembles : la tourbière du Petit Rossely, située à 1100 m d'altitude, d'une surface de 1ha 36 et la tourbière du Grand Rossely, située à 920 m d'altitude, d'une surface de 9 ha. Seule la tourbière du Grand Rossely a été prise en compte dans le cadre de cette étude.

La tourbière du Grand Rossely (10ha) fait partie des hauts-marais acides les plus remarquables de la Réserve Naturelle des Ballons Comtois. Alimentée pour partie par le ruisseau « le Rossely » qui prend sa source au Ballon de Servance, elle abrite notamment dans la tourbière haute active le Lycopode inondé (*Lycopodiella inundata*), espèce protégée à l'échelle nationale. Elle présente également un intérêt entomologique marqué par la présence, entre autres, de libellules tyrphobiontes rares ou localisées, comme l'Aeshne subarctique (*Aeshna subarctica*) ou la Leucorrhine douteuse (*Leucorrhinia dubia*). Elle est composée d'une mosaïque d'habitats ouverts et semi ouverts avec en point d'orgue les deux hauts-marais jumeaux. Une étude récente a montré que la tourbière bombée avait repris de l'activité depuis quelques années, ce qui est de bon augure. La tourbière haute active est composée d'une grande gouille comprenant 5 m de tourbe et d'une petite gouille, nommée aussi "Gouille du pin", comprenant 7 m de tourbe. Bien qu'historiquement le site ait été soumis à diverses activités humaines, il n'en est pas moins un joyau de diversité aussi bien en terme d'habitat que de faune, de flore et de fonge. Pour mieux comprendre l'état actuel de cette

tourbière, retraçons son histoire : de 1700 à nos jours, ce site tourbeux a connu de nombreuses activités humaines qui ont pu perturber son fonctionnement. Sous l'Ancien Régime, le Grand Rossely est loué à des fermiers pour l'estive. Il est alors doté d'une marcairie (ferme laitière) et 30 à 40 bêtes y paissent chaque été. En 1798, ces pâturages sont vendus à des privés. Au 18^e siècle, un sabotier utilise le bois de bouleau du Rossely. En 1894, la tourbière est concédée à l'armée française et devient un champ de tir long de 700 m. En 1917, des sondages d'extraction de tourbe sont réalisés. Faute de trouver des professionnels intéressés, le projet est abandonné en 1919. Dans les années 1930, l'Armée restitue le site à ses propriétaires et le champ de tir est alors reboisé. Dans les années 1970, le Commissariat à l'énergie atomique effectue des recherches d'uranium, avant que le site ne devienne propriété d'Etat en 1991 et intègre la Réserve biologique domaniale de Saint-Antoine. De 1993 à 1996, les boisements pionniers qui colonisent spontanément le complexe tourbeux sont exploités et exportés par l'O.N.F. En 2002, la Réserve Naturelle des Ballons comtois (R.N.B.C.) est créée et son plan de gestion a pour objectif à long terme d'assurer un état de conservation optimal pour les habitats à forte valeur patrimoniale dont cette tourbière fait partie.

3.4 - Gestion des parcelles

En terme de gestion, les parcelles 40 et 41 font l'objet d'exploitation forestière :

- la parcelle 40 a été exploitée durant l'été/automne 2017 (60 m³/ha), pendant l'étude, avec cependant 93 arbres « bio » réservés lors du martelage en 2016. Le prélèvement précédent datait de 2002 (85m³/ha),
- la parcelle 41 a été exploitée durant l'été/automne 2017 (108 m³/ha), pendant l'étude, avec cependant 48 arbres « bio » réservés lors du martelage en 2016. Le prélèvement précédent datait de 2004 (35 m³/ha),
- la parcelle 39 est en non-gestion depuis plus de 30 ans. En effet, l'arrêt officiel d'exploitation date de 1984, année du classement en « Réserve Biologique Domaniale » de 652 ha de la forêt de Saint-Antoine. Cette réserve biologique a permis notamment de préserver les très gros bois et les arbres morts. La tourbière du Grand Rossely fait l'objet de travaux très ponctuels et manuels d'ouverture du milieu. Aucune intervention sur le réseau hydrologique n'a été réalisée sur ces 15 dernières années (et aucune à venir).

3.5 - Présentation générale des sols dans les parcelles 39, 40 et 41

Les sols des parcelles 39, 40 et 41 sont influencés par la pluviosité importante (plus de 1900 mm/an au Ballon de Servance), la température moyenne relativement faible (6°C au même sommet) et la nature du sous-sol. Ce dernier est constitué de granite « des Ballons » qui est une roche porphyroïde grenue peu acide, riche en minéraux altérables tels les phénocristaux de feldspaths alcalins et les amphiboles. Dans les zones sommitales, les roches sont assez compactes et donnent, en général, des sols très superficiels. Le quartz, pratiquement inaltérable, se transforme en une arène et génère des sols oligotrophes et acides. Par contre, au pied des éboulis et plus encore en bas de pente, en situation de replat, une arène épaisse génère des sols plus profonds et assez fertiles du fait de la présence des minéraux altérables qui ont libérés des éléments basiques. En effet, le granite « des Ballons » libère des minéraux solubles qui migrent avec la topographie : les phénocristaux de feldspaths alcalins libèrent des ions Ca⁺⁺ (calcium) et des ions Na⁺ (sodium) tandis que les amphiboles libèrent surtout des ions basiques de sodium (Na⁺). Le sol des zones les plus basses est donc neutrophile à basiphile du fait de la présence des ions basiques et de la rareté de la silice. En résumé, ces trois parcelles comprennent tout un gradient de sols allant d'acides et pauvres à subalcalins et riches, induisant la présence d'espèces acidiphiles dans les zones sommitales et d'espèces neutrophiles à basiphiles au pied des éboulis et en bas de pente.

4 - Présentation des équipes de prospection



De gauche à droite : Hervé V., Françoise B., Sébastien C. et Gérard B.



De gauche à droite : Marcel G. et Michel G.



De gauche à droite : Agnès G., Jean-Michel H., Marie-Jeanne M. et Daniel A.



De gauche à droite : Arlette C., Claude T. et Williams B.



De gauche à droite : Roselyne S., Tommy L. et Lydie L.



De gauche à droite : Michèle P., Milly L., Daniel V., Romain J. et Aline T.



De gauche à droite : Sébastien C., Jacques G. et Arlette C.



De gauche à droite : Jean-Marc W. et Jacques D.



De gauche à droite : Vladimir L., Sébastien C., Daniel V., Daniel S., Jean-François E. et Gérard B.



De gauche à droite : Daniel S., Aline T., Marie-Jeanne M., Williams B. et Romain J.

5 - Étude des champignons du site.

5.1 - Déroutement de l'étude.

L'étude s'est déroulée de mai 2017 à octobre 2019 mais les données recueillies au cours de cette période ont été complétées par des relevés antérieurs. Les données les plus anciennes datent du 14 juin 1964 et concernent des relevés effectués par Vincent RASTETTER, un naturaliste alsacien renommé. Puis une sortie effectuée par des membres de la Société d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard (S.H.N.P.M.) le 19 juin 1964 complète les données initiales concernant la fonge. Olivier Rose, du réseau mycologique de l'ONF fait ensuite quelques relevés en 2009 puis la S.M.P.M. réalise une première sortie dans la tourbière du Grand Rossely le 11 septembre 2010 suivie d'une autre dans la parcelle 40 le 24 septembre 2015.

L'ensemble des observations représente **3657** lignes de saisie concernant des relevés étalés sur une cinquantaine d'années, ce qui représente une période intéressante pour une étude concernant les champignons. En effet, beaucoup d'espèces poussent de façon sporadique et peuvent ne pas fructifier pendant une ou deux années, voire dix, le mycélium étant pourtant toujours présent dans les stations. Au contraire des plantes, les champignons présentent des périodes d'apparition fluctuant au gré des conditions climatiques. Le nombre de sorties a été de **14** en 2017, **15** en 2018 et **15** en 2019. Les prospections ont été réparties au mieux au cours des périodes autorisées avec une fréquence plus grande à l'automne, cette saison étant habituellement plus favorable à la venue des champignons. Cependant, les conditions météorologiques qui ont régné durant les 3 années de l'étude ont été très particulières, avec des épisodes sans précédents de canicule et de sécheresse. Le déficit hydrique a été très important en été et en début d'automne, induisant un assèchement total ou partiel des cours d'eau de la tourbière. Malgré ces conditions globalement défavorables à la fonge, les équipes de prospections ont toujours fait des observations intéressantes et traqué la fonge dans les zones les moins sèches. Quand les conditions étaient les plus défavorables à la fructification des macromycètes, la recherche s'orientait vers les micromycètes parasites des plantes, d'où la découverte régulière d'espèces nouvelles pour le site et souvent pour la région. L'étude s'est donc globalement bien déroulée malgré des conditions climatiques hors du commun de 2017 à 2019 car de très nombreuses espèces ont quand même fructifié, même en petites quantités.

Du fait des conditions climatiques très particulières durant l'étude, la pression d'observation a été plus faible dans les parcelles 40 et 41 et dans le haut de la parcelle 39 que dans les autres secteurs. Il était en effet inutile à certaines périodes de prospecter des secteurs où la fonge était quasiment absente. Malgré tout, l'analyse comparative présentée dans le paragraphe 5.5.4.7 reflète bien à notre avis la valeur patrimoniale des différents secteurs grâce à la durée globale de l'étude.

5.2 - Options retenues et intérêt scientifique.

L'étude est basée principalement sur les espèces les plus visibles de la fonge de chaque biotope du site, c'est pourquoi les champignons répertoriés sont principalement des macromycètes. Cependant, certaines zones humides telles que les mégaphorbiaies, très pauvres sur le plan des macromycètes, seront caractérisées sur le plan fongique par la présence de micromycètes particuliers, ce type d'habitat étant très favorable à leur développement.

Pour les responsables de la réserve, cette étude répond à l'objectif à moyen terme du plan de gestion 2015-2024 de la R.N.B.C. d'améliorer la connaissance de la biodiversité et plus particulièrement d'étudier les champignons et leur écologie. Dans ce cadre, les espèces fongiques rencontrées dans les différents habitats vont servir de base à une analyse permettant de caractériser ces derniers par rapport à la fonge hébergée. Une étude comparative des parcelles exploitées et de celles qui ne le sont pas sera réalisée ainsi qu'une analyse globale permettant de caractériser le site sur le plan fonctionnel et sur le plan patrimonial.

Pour la S.M.P.M., cette étude permet de mieux connaître la fonge des forêts à haut niveau de naturalité, sert à compléter la liste des champignons de Franche-Comté, à enrichir la cartographie régionale et à mieux cerner l'écologie de la fonge locale.

5.3 - Méthodologie.

5.3.1 - Indice d'abondance des espèces les plus typiques du site (IA).

Les indices d'abondance correspondent aux meilleurs relevés effectués pendant la période choisie. Ils permettent de bien caractériser les quantités de champignons observées dans des conditions de poussées favorables. Ces indices, calculés pour une surface ramenée à 25 m², ont été évalués selon les critères suivants :

- ✓ 1 seul spécimen : +
- ✓ 2 à 5 spécimens : 1
- ✓ 6 à 20 spécimens : 2
- ✓ 21 à 100 spécimens : 3
- ✓ Plus de 100 spécimens : 4

5.3.2 - Fréquence d'apparition des espèces les plus typiques du site (F).

La fréquence caractérise les cycles de fructification des espèces et correspond au nombre de sorties au cours desquelles les espèces ont été observées.

5.3.3. Diversité fongique (Df).

La diversité fongique correspond au nombre d'espèces observées sur le site. Elle est liée à celle des sols, des habitats et des essences ectomycorhizogènes présentes sur le site.

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

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

5.3.4. 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

5.3.5 - Modes de vie (statuts trophiques) des champignons.

Pour l'indication des modes de vie, les catégories sont les suivantes :

- **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 provoquer la mort de l'hôte et poursuivre leur développement.
- **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 CO₂ de l'air, de l'énergie lumineuse et de l'eau. Exemple : les champignons lichénisés.
- **Espèces se nourrissant par phagocytose (Phag)** : plasmode se nourrissant par phagocytose. Exemple : les Myxomycètes.

5.3.6 - Catégories de menace.

Les catégories de menace indiquées ci-dessous pour certaines espèces 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.

5.3.7 - Fidélité des espèces fongiques par rapport aux habitats du site.

L'expression de la fidélité des espèces par rapport aux différents habitats (ou mycosynusies) est mentionnée selon les critères suivants :

Espèce élective : une espèce est élective d'un habitat donné si elle est cantonnée principalement dans cet habitat, mais qu'elle peut apparaître comme compagne ailleurs.

Espèce préférentielle : une espèce est préférentielle d'un habitat donné si elle est présente dans plusieurs habitats, mais préfère nettement celui-ci. Une espèce est préférentielle d'une essence donnée si elle peut être associée à plusieurs essences, mais préfère nettement celle-ci.

Espèce patrimoniale : une espèce patrimoniale est une espèce à la fois liée à un habitat peu répandu et elle-même rare dans cet habitat.

Espèce parapluie : une espèce parapluie est une espèce représentative d'un groupe d'espèces ayant les mêmes préférences écologiques.

Espèce emblématique : une espèce emblématique est une espèce parapluie qui croît dans un habitat à forte valeur écologique et susceptible d'héberger des champignons rares ou vulnérables. Elle est à mettre en avant comme élément du patrimoine écologique régional.

5.3.8 - Recherche des interactions entre sols, plantes et champignons

Pour caractériser au mieux l'écologie des espèces fongiques croissant au sol, les plantes de chaque habitat ont été notées, certaines d'entre-elles étant de bonnes indicatrices des caractéristiques du sol et des paramètres de la station où elles vivent. D'autre part, les préférences écologiques de nombreuses espèces fongiques sont connues ainsi que leur caractère basiphile, neutrophile ou acidiphile. Il est donc intéressant de chercher à établir les liens entre sols, plantes et champignons à la lumière de ces informations.

5.3.9 - Spectre biologique des zones boisées (Sb).

De nombreuses espèces de champignons dépendent d'essences forestières spécifiques car leur mycélium forme des ectomycorhizes avec les racines d'arbres et d'arbustes pour des échanges à bénéfices réciproques. Or, ce délicat équilibre est gravement perturbé par tout apport de nutriments provenant de la pollution atmosphérique. Les apports d'azote dans le sol, par exemple, empêchent les champignons mycorhiziens d'entrer en symbiose avec les racines des essences ligneuses, surtout dans les forêts implantées sur des sols pauvres et acides. C'est ainsi que certaines espèces mycorhiziennes très spécialisées cèdent du terrain à des espèces qui le sont moins, d'où un recul local de leurs populations. C'est pourquoi le suivi de l'évolution du **spectre biologique mycologique** (rapport du nombre d'espèces mycorhiziennes / nombre d'espèces saprophytes) dans les forêts est un bon indicateur de la santé des écosystèmes forestiers car il permet de mesurer l'impact des apports d'azote sur les mycorhizes (LEITE, 2008). L'interprétation du spectre biologique peut être faite selon les critères du tableau ci-dessous :

Spectre biologique (Sb)	Interprétation
$Sb < 0,5$	Tendance à l'eutrophisation liée aux apports de nitrates ou au vieillissement des zones boisées.
$0,5 < Sb < 1,5$	Bon équilibre biologique des zones boisées.
$Sb > 1,5$	Appauvrissement du sol en éléments nutritifs ou possibilité de surexploitation des zones boisées.

5.3.10 - Indice patrimonial (Ip) du site.

Cet indice permet de hiérarchiser différents milieux sur le plan de leur valeur patrimoniale fongique. Le mode de calcul initial, proposé par C. Lecuru & R. Courtecuisse (LECURU & COURTECUISSSE, 2002), prend en compte les espèces des catégories RE, RE ?, CR, EN, VU et NT, qui sont des espèces patrimoniales, mais également les espèces classées en catégorie LC, qui ne le sont pas. Des tests réalisés en 2019 à l'occasion d'une publication concernant les champignons des pelouses (SUGNY & SELLIER, 2019) ont montré que le fait d'attribuer un point aux espèces classées en catégorie LC surestime la valeur patrimoniale des sites, ce qui n'est pas logique. La S.M.P.M. propose donc de ne pas attribuer de point aux espèces classées en LC pour les calculs. L'indice **Ip** du site sera donc calculé selon la méthode suivante :

A - Compter le nombre d'espèces en Liste rouge pour chaque catégorie de menace,

B - Attribuer les 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)

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

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

E - Diviser le 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 38 figurent sur la Liste rouge régionale dans les catégories RE à NT.

Catégories	Nb d'espèces en Liste rouge	Nombre de points	Résultats
RE	2	6 pts	12 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
	38		PPb = 128 pts

$$\text{Indice patrimonial } \mathbf{Ip} = \frac{128}{4} = \mathbf{32}$$

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
$50 < Ip < 100$	Elevé
$Ip > 100$	Très élevé

5.3.11 - Espèces déterminantes ZNIEFF du site.

La liste des champignons déterminants pour les ZNIEFF de Franche-Comté ayant été établie en 2016 (SUGNY, CAILLET et al., 2016). Les espèces de cette liste ont été sélectionnées pour leur forte valeur patrimoniale car elles sont remarquables par l'un ou plusieurs des critères suivants :

- ✓ critères liés aux risques de disparition des espèces à plus ou moins long terme,
- ✓ critères liés à la responsabilité de la région au regard du maintien de certaines espèces menacées au niveau français, européen ou mondial,
- ✓ critères liés à l'écologie.

Les espèces retenues dans la liste ont ensuite été hiérarchisées en fonction de leur niveau d'intérêt patrimonial, sur la base de 4 valeurs de cotation (1, 5, 20 et 50) la cotation 50 n'étant attribuée qu'aux espèces patrimoniales emblématiques. Quand, sur un site donné, la cotation (qui est égale au total des coefficients des espèces présentes) est de 100 au minimum, le site peut être classé en ZNIEFF.

5.3.12 - Indice de représentativité (Ir) du site.

Les espèces rencontrées une seule fois au cours de la période d'étude peuvent être des taxons rares ou d'apparition électrique mais un nombre important d'espèces vues une seule fois peut signifier une pression d'échantillonnage trop faible par rapport à la diversité globale du site. Le calcul de l'indice de représentativité, selon une méthode proposée par Pierre-Arthur Moreau dans sa thèse sur l'analyse écologique et patrimoniale des champignons supérieurs dans les tourbières des Alpes du Nord (MOREAU, 2002), permet d'évaluer la puissance de l'échantillonnage. La formule est la suivante :

$Ir = 1 - (\text{Nombre d'espèces vues une seule fois} / \text{Nombre total d'espèces})$.

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

Indice de représentativité : Ir	Evaluation de l'échantillonnage
$Ir < 0,30$	Non significatif
$0,31 < Ir < 0,40$	Insuffisant
$0,41 < Ir < 0,60$	Représentatif
$Ir > 0,60$	Exhaustif

5.4 - Divers habitats hébergeant des champignons.

Nos observations montrent que 11 types d'habitats peuvent être caractérisés sur le plan des champignons, avec des limites géographiques peu évidentes sur le site du Grand Rossely où les différents habitats sont souvent imbriqués les uns dans les autres.

Habitat n°1 : hêtraie-sapinière acidiphile

Présent en bordure du site du Grand Rossely et dans les parcelles 39, 40 et 41, cet habitat est le plus étendu de tous. Caractérisé par l'omniprésence du hêtre et du sapin blanc (dont certains spécimens âgés de 150 ans mesurent jusqu'à 40 m de hauteur), il héberge aussi quelques épicéas, érables (*Acer platanoides* et *Acer pseudoplatanus*) et de très rares chênes sessiles (*Quercus*

petraea). La strate arbustive est représentée principalement par le Myrtillier (*Vaccinium myrtillus*) tandis que la strate herbacée est composée d'espèces acidiphiles telles que le Blechne en épi (*Blechnum spicant*), la Digitale pourpre (*Digitalis purpurea*), la Luzule blanchâtre (*Luzula luzuloides*), le Polytric élégant (*Polytrichastrum formosum*) et le Lycopode à feuilles de genévrier (*Lycopodium annotinum*), une espèce rare circumboréale, périalpine, acidiphile, aimant les sols pauvres en bases et en azote et les humus moder à mor. Le Sceau de Salomon verticillé (*Polygonatum verticillatum*) et la Prénanthe pourprée (*Prenanthes purpurea*) sont présents dans les zones les plus ombragées. Cet habitat héberge également de nombreuses fougères dans les zones les plus fraîches. Parmi les bryophytes, une espèce rare est à signaler : la buxbaumie verte (*Buxbaumia viridis*), une espèce saprolignicole pionnière, à caractère hygrosclaphile, s'installant sur les bois pourrissants humides dépouillés de leur écorce.

Habitat n°2 : hêtraie-sapinière neutrophile

Occupant principalement les zones en pente et les bas de parcelles 39, 40 et 41, cet habitat est également représenté sur le site du Grand Rossely, en périphérie des zones tourbeuses. Le granit « des Ballons », qui libère des minéraux solubles qui migrent avec la topographie, génère des sols légèrement acides dans les zones les plus élevées, neutres dans les secteurs les plus bas et même basiques au pied de certains éboulis. Il est donc possible d'affiner la caractérisation de ce milieu en le qualifiant de hêtraie-sapinière acidocline à basiphile, ce gradient de pH étant de bon augure pour favoriser une grande diversité floristique et fongique. La strate arborée est composée principalement de hêtres et de sapins blancs mais quelques frênes élevés (*Fraxinus excelsior*) y vivent en mélange ainsi que des érables (*Acer platanoides* et *Acer pseudoplatanus*). La strate arbustive est représentée par quelques cépées de noisetiers (*Corylus avellana*) et quelques plants de Boi joli (*Daphne mezereum*) qui croissent en bas de pente dans la parcelle 39. Cette dernière espèce, qui est neutrocalcicole, aime les forêts collinéennes à montagnardes et trouve dans cette zone des conditions de basicité du sol qui lui sont favorables. La strate herbacée est très diversifiée avec l'Adénostyle à feuilles d'alliaire (*Adenostyle alliariae*), l'Alchémille des montagnes (*Alchemilla monticola*), la Barbe de bouc (*Aruncus dioicus*), le Crin végétal (*Carex brizoides*), le Fétuque des bois (*Drymochloa sylvatica*), l'Aspérule odorante (*Galium odoratum*), l'Ortie jaune (*Lamium galeobdolon*), la Luzule des bois (*Luzula sylvatica*), le Lysimaque des bois (*Lysimachia nemorum*), la Mercuriale vivace (*Mercurialis perennis*), le Pétasite officinal (*Petasites hybridus*), la Raiponce en épi (*Phyteuma spicatum*), le Framboisier (*Rubus idaeus*), la Ronce des rochers (*Rubus saxatilis*), la Scrophulaire noueuse (*Scrophularia nodosa*), le Compagnon rouge (*Silene dioica*), la Stellaire des bois (*Stellaria nemorum*) et d'autres plantes moins caractéristiques.

Habitat n° 3 : érablelaie

Formant des îlots dans les zones d'éboulis ou située en lisière des hêtraies-sapinières, l'érablelaie est présente sur le site du Grand Rossely et dans les parcelles 39, 40 et 41. Composée principalement d'érables sycomores (*Acer pseudoplatanus*), elle comprend aussi l'Erable plane (*Acer platanoides*) dans les zones les mieux drainées et les moins acides. Les érables sont parfois mêlés de frênes (*Fraxinus excelsior*), de hêtres, de sapins blancs (*Abies alba*) ou d'ormes (*Ulmus montana*). Nous avons observé très peu d'espèces arbustives dans cet habitat, à part le Sureau de montagne (*Sambucus racemosa*) et le Groseillier des Alpes (*Ribes alpina*) qui croissent en bas de pente dans la parcelle 39. La présence de *Ribes alpina* est intéressante car cette plante est neutrocalcicole et aime les sols riches en bases, confirmant ainsi la basicité du sol dans cette zone. Parmi les plantes herbacées les plus typiques de ce milieu, citons l'Impatiens ne-me-touchez-pas (*Impatiens noli-tangere*) et la Lunaire vivace (*Lunaria rediviva*) qui aiment les sols caillouteux et les stations fraîches.

Habitat n°4 : bétulaie sphagneuse

Cet habitat est représenté uniquement dans la tourbière du Grand Rossely. Caractérisé par la présence de bouleaux pubescents (*Betula alba*) et de sphaignes, il occupe toute la zone centrale de la tourbière bombée et héberge également quelques sapins blancs (*Abies alba*) en mélange avec les bouleaux. Seul un pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) vit dans cet habitat, à proximité d'une gouille nommée « la gouille du pin ». La molinie bleue (*Molinia caerulea*), qui aime les sols pauvres en bases et en éléments nutritifs et l'humus brut, est présente dans certaines zones, au détriment des sphaignes. Cet habitat héberge également le polytric commun (*Polytrichum commune*), hygrophile et acidiphile, qui affectionne les sols humides ou tourbeux et deux sortes de *Vaccinium* : *V. myrtillus* et *V. uliginosus* qui croissent dans cet habitat en mélange avec des sphaignes.

Habitat n°5 : pessière-sapinière sur tourbe

En périphérie de la bétulaie sphagneuse et dans le fond de l'ancien cirque glaciaire du Grand Rossely, une pessière-sapinière sur tourbe est installée, parfois mêlée de quelques bouleaux pubescents (*Betula alba*), sorbiers des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*) ou hêtres. La strate arbustive est représentée essentiellement par le Myrtillier (*Vaccinium myrtillus*) tandis que la strate muscinale comporte de très nombreuses sphaignes et mousses dont le Polytric élégant (*Polytrichastrum formosum*) et la Thuidie à feuilles de Tamaris (*Thuidium tamariscinum*). Parmi les représentants de la strate herbacée, notons l'Angélique sauvage (*Angelica sylvestris*), le Gaillet des marais (*Galium palustre*), le Lycopode à feuilles de genévrier (*Lycopodium annotinum*), l'Ortie puante (*Stachys sylvatica*), la Renouée bistorte (*Bistorta officinalis*), le Sceau de Salomon verticillé (*Polygonatum verticillatum*) et la Stellaire des bois (*Stellaria nemorum*).

Habitat n°6 : saulaie basse

Présente uniquement sur le site du Grand Rossely, la saulaie basse jouxte la bétulaie sphagneuse et la pessière-sapinière sur tourbe, ces trois milieux étant souvent imbriqués. Il s'agit d'un habitat très humide, au sol marécageux ou sphagneux, peuplé presque exclusivement de jeunes saules à oreillette (*Salix aurita*), une espèce hygrophile acidiphile typique des tourbières, marécages acides et aulnaies humides. Les saules sont souvent tortueux, rampants et entremêlés, ce qui rend les prospections peu aisées mais la zone offre en périphérie de belles zones sphagneuses qui constituent un précieux réservoir d'eau pour la tourbière et un refuge pour la fonge en cas de sécheresse prolongée. Le Peuplier tremble (*Populus tremula*) est présent par endroits mais de façon très discrète. La strate muscinale est composée de nombreuses mousses dont la Thuidie à feuilles de Tamaris (*Thuidium tamariscinum*) et de sphaignes dont la présence est liée à l'acidité et à l'humidité de l'habitat. La strate herbacée est assez riche également, avec des espèces telles que la Bulgle rampante (*Ajuga reptans*), le Caltha des marais (*Caltha palustris*), la Cardamine à feuilles d'asaret (*Cardamine asarifolia*), rare, la Dorine à feuilles opposées (*Chrysosplenium oppositifolium*), la Circée des Alpes (*Circaea alpina*), l'Impatiens ne-me-touchez-pas (*Impatiens noli-tangere*), le Myosotis gazonnant (*Myosotis laxa* subsp. *caespitosa*), le Myosotis des marais (*Myosotis scorpioides*), la Stellaire des bois (*Stellaria nemorum*), la Valériane à rejets (*Valeriana officinalis* f. *repens*) et la Violette des marais (*Viola palustris*).

Habitat n° 7 : tourbière haute active

Cet habitat est représenté par deux gouilles jumelles : la grande gouille et la petite gouille, également baptisée « gouille du pin » car située juste à côté du seul pin sylvestre de la tourbière du Grand Rossely. Les sphaignes sont omniprésentes dans ce milieu, très souvent accompagnées de la Canneberge (*Vaccinium oxycoccos*), de la Droséra à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*) et de la

Callune vulgaire (*Calluna vulgaris*) en périphérie. Rappelons la présence du Lycopode inondé (*Lycopodiella inundata*), espèce protégée au niveau national.

Habitat n° 8 : lande à *Vaccinium* et *Calluna*

Ce milieu, propre à la tourbière du Grand Rossely, est composé principalement de trois espèces de *Vaccinium* dont la plus commune est le Myrtillier (*Vaccinium myrtillus*), mais l'Airelle des marais (*Vaccinium uliginosum*) et l'Airelle rouge (*Vaccinium vitis-idaea*) sont également bien présentes sur le site. Quelques bouleaux pubescents très dispersés vivent également dans cet habitat, ainsi que des sphaignes et la Molinie bleue (*Molinia caerulea*).

Habitat n° 9 : molinaie

Ce milieu occupe une assez grande surface au sein du site du Grand Rossely et héberge principalement la molinie bleue (*Molinia caerulea*), parfois mêlée de sphaignes, de mousses, de carex. On y observe souvent en mélange le Myrtillier (*Vaccinium myrtillus*), l'Airelle des marais (*Vaccinium uliginosum*) et la Canneberge (*Vaccinium oxycoccos*), ainsi que la Callune vulgaire (*Calluna vulgaris*) par endroits, tant les milieux sont imbriqués. Les fluctuations de la nappe d'eau, liées en partie à l'évolution des conditions climatiques, favorisent le développement de la molinie au détriment des sphaignes.

Habitat n°10 : prairie hygrophile / mégaphorbiaie

Le long des rus parcourant la tourbière du Grand Rossely et dans les zones les plus humides, on observe une prairie hygrophile à Renouée bistorte (*Bistorta officinalis*) et une mégaphorbiaie, ces deux milieux herbeux étant souvent très imbriqués. L'analyse sera faite sur cet habitat global qui héberge de nombreuses plantes telles que l'Aconit napel (*Aconitum napellus*), l'Angélique sauvage (*Angelica sylvestris*), le Caltha des marais (*Caltha palustris*), le Chérophylle de Villars (*Chaerophyllum villarsii*), la Digitale pourpre (*Digitalis purpurea*), l'Epilobe à feuilles étroites (*Epilobium angustifolium*), la Grande pimprenelle (*Sanguisorba officinalis*), le Lycopode d'Europe (*Lycopus europaeus*), le Millepertuis maculé (*Hypericum maculatum*), le Pétasite officinal (*Petasites hybridus*), la Renoncule à feuilles d'aconit (*Ranunculus aconitifolius*), le Seneçon du Massif hercynien (*Senecio hercynicus*), la Succise des prés (*Succisa pratensis*), le Scirpe des bois (*Scirpus sylvaticus*), la Scrophulaire aquatique (*Scrophularia umbrosa*), la Valériane à rejets (*Valeriana officinalis* f. *repens*) et la Violette des marais (*Viola palustris*).

Habitat n°11 : association à Reine des prés

Cet habitat est représenté principalement dans la tourbière du Grand Rossely et de façon très ponctuelle dans la parcelle 41, en bas de pente. Occupant de petites surfaces, au bord des rus ou des fossés, il est caractérisé par la présence marquée de la reine des prés (*Filipendula ulmaria* var. *ulmaria*), une plante des prairies et alpages très humides, des marais et des fossés humides. Dans la tourbière du Grand Rossely, cette plante est parfois accompagnée par le lycopode d'Europe (*Lycopus europaeus*) qui aime les zones de roseaux, de lâches, les fossés, les rivages, avec une préférence pour les stations où le sol est momentanément inondé.

Quelques clichés des habitats et des plantes observées



Sapin blanc de belle taille dans la hêtraie-sapinière acidiphile de la parcelle 40.



Lycopode à feuilles de genévrier (*Lycopodium annotinum*) dans la hêtraie-sapinière acidiphile.



Buxbaumie verte (*Buxbaumia viridis*) sur fût très dégradé et humide de conifère (H.- S. acidiphile).



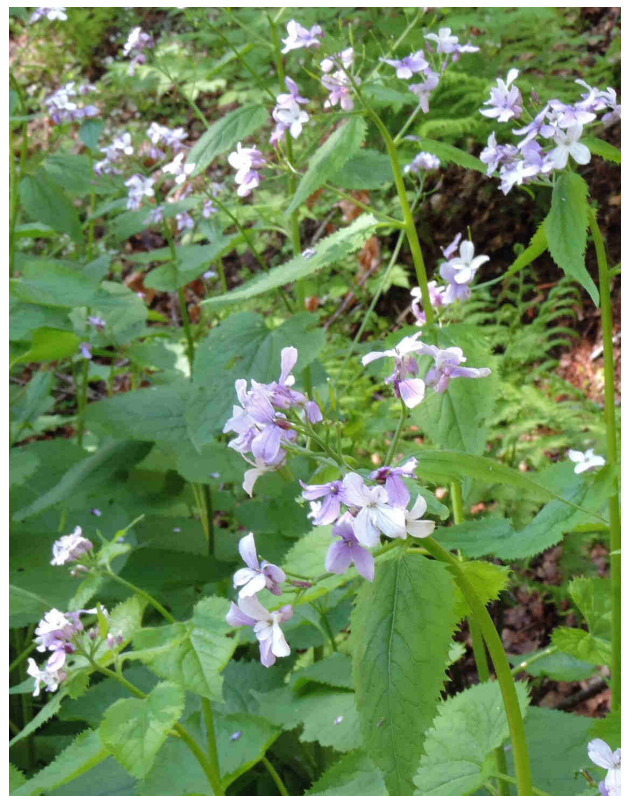
Hêtraie-sapinière neutrophile, parcelle 39, « le Rossely » descendant vers le Grand Rossely.



Sureau de montagne (*Sambucus racemosa*), parcelle 39, dans une érableiaie.



Groseilliers des Alpes (*Ribes alpina*) dans une érablaie de la parcelle 39, en bas de pente.



Impatiens ne-me-touchez-pas (à gauche) et lunaire vivace (à droite) dans l'érablaie.



Bétulaie sphagneuse.



Airelle rouge (*Vaccinium vitis-idaea*) en fleurs et sphaignes, dans la bétulaie sphagneuse.



Pessière-sapinière sur tourbe.



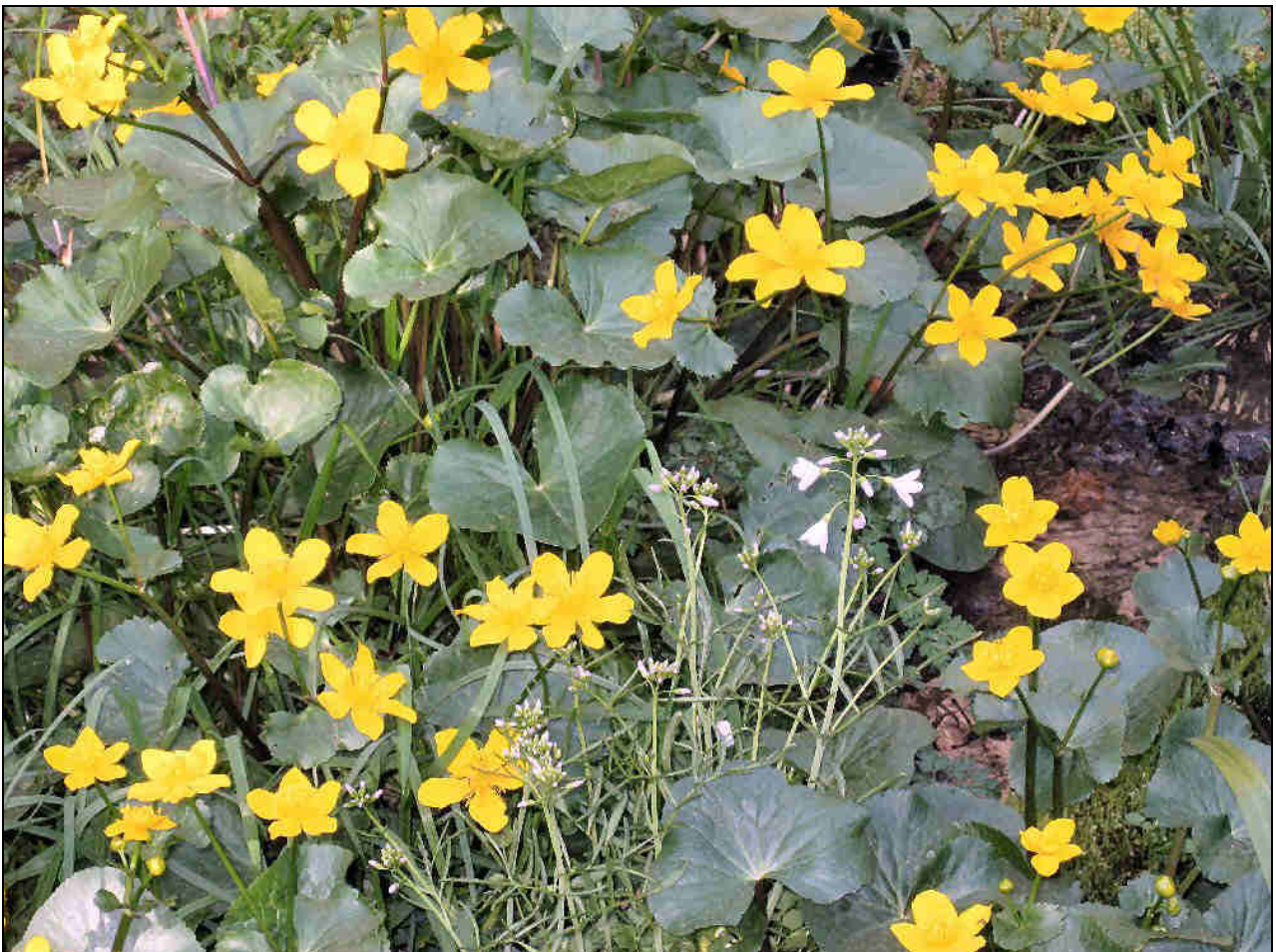
Sorbiers des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*), dans la pessière-sapinière sur tourbe.



Saule à oreillettes dans la saulaie basse



Valériane à rejets dans la saulaie basse.



Caltha des marais (*Caltha palustris*) dans la saulaie basse.



Tourbière haute active : grande gouille.



Tourbière haute active : petite gouille avec sphaignes, droseras à feuilles rondes et canneberges.



Tourbière haute active : petite gouille avec sphagnes et canneberges portant les baies.



Lande à *Vaccinium* et *Calluna*, avec quelques bouleaux pubescents.



Molinaie au premier plan, bordée par la bétulaie sphagneuse.



Prairie hygrophile / mégaphorbiaie : aconit napel (*Aconitum napellus*).



Prairie hygrophile / mégaphorbiaie, au bord d'un ru.



Association à reine des prés.

5.5 - Résultats et interprétation.

5.5.1 - Résultats généraux concernant l'étude

5.5.1.1 - Nombre de récoltes et d'espèces observées

Les **3657** récoltes de champignons enregistrées dans le cadre de cette étude ont permis d'enrichir la base de données Taxa du CBNFC-ORI et d'améliorer les connaissances concernant la répartition et l'écologie des **883** espèces observées sur l'ensemble du site étudié. A noter que l'une de ces espèces est en cours de séquençage ADN pour confirmation mais elle a été prise en compte pour la synthèse.

5.5.1.2 - Liste des espèces nouvelles pour la fonge comtoise

Suite à consultation de la base Taxa du CBNFC-ORI fin novembre 2019, il semble que les **40** espèces suivantes soient nouvelles pour la fonge comtoise :

Ascochyta silenens, sur feuilles vivantes de *Silene dioica*,

Botryobasidium obtusisporum, sur une souche très dégradée et humide d'*Abies alba*,

Conocybe bulbifera, sous *Abies alba*,

Cortinarius eburneus, lié à un gros *Abies alba*,

Cortinarius inolens, lié à *Abies alba*,

Cortinarius pantherinus, lié à *Abies alba*,

Cortinarius pseudoredactus, lié à *Picea abies* ou à *Abies alba*,

Cortinarius pseudorigidipes, en bordure de saulaie basse mais lié à *Picea abies*,

Cortinarius seponendus, lié à *Betula alba*, *Picea abies* ou *Abies alba*, parmi *Molinia caerulea*, avec *Vaccinium myrtillus*,

Cystostereum murrayi, sur une branche tombée au sol de *Fagus sylvatica*,

Endophragmiella boothii, sur une tige morte de *Rubus fruticosus*,

Entoloma calthionis, sur débris herbacés, sous *Salix aurita*, avec *Filipendula ulmaria* et fougères,

Entoloma farinogustus, près de *Luzula sylvatica* et de fougères, sur sol granitique, sableux,

Entoloma sphagneti, parmi les sphaignes,

Fibulomyces septentrionalis, sur un fût assez dégradé d'*Abies alba* gisant au sol,

Galerina terrestris, parmi *Polytrichastrum formosum*, au sol,

Golovinomyces valerianae, sur feuilles vivantes de *Valeriana officinalis* f. *repens*,

Hygrocybe miniata var. *mollis*, parmi les sphaignes, *Molinia caerulea* et *Vaccinium oxycoccus*,

Hymenochaete fuliginosa, sur la tranche d'une souche d'*Abies alba* très dégradée,

Hypomyces orthosporus, sur l'hyménium d'un exemplaire d'*Ischnoderma benzoinum*,

Mycena pura f. *ianthina*, sous *Abies alba*,

Mycena ticinensis, sur débris végétaux tombés dans les sphaignes,
Mycocalicium subtile var. *minutellum*, sur un fût tombé au sol d'*Abies alba*,
Neohendersonia kickxii, sur une branche morte de *Fagus sylvatica* tombée au sol,
Neonectria fuckeliana, sur l'écorce d'une branche tombée au sol d'*Abies alba*,
Phaeosphaeria luctuosa, sur feuilles pourrissantes de *Molinia caerulea*,
Pholiota mixta, sur le sol nu, avec *Fagus sylvatica* et *Picea abies* à proximité,
Phoma herbarum, sur tiges mortes d'*Angelica sylvestris*,
Phragmidium acuminatum, sur une feuille vivante de *Rubus saxatilis*,
Pluteus pouzarianus var. *albus*, sur bois mort enterré d'*Abies alba*,
Pseudocercospora junci, sur feuilles vivantes de *Luzula sylvatica*,
Pseudocercospora scirpi, sur feuilles vivantes de *Scirpus sylvaticus*,
Pucciniastrum circaeae, sur feuilles vivantes de *Circaea alpina*,
Ramaria paludosa, liée à *Picea abies*,
Ramularia cerinthes, sur feuilles vivantes de *Myosotis laxa* subsp. *caespitosa*,
Septoria lychnidis, sur feuilles vivantes de *Silene dioica*,
Septoria lycoctoni, sur feuilles vivantes d'*Aconitum napellus*,
Septoria napelli, sur feuilles vivantes d'*Aconitum napellus*,
Septoria oxalidis, sur feuilles vivantes d'*Oxalis acetosella*,
Xylaria digitata, sur une branche morte assez dégradée et humide de *Fagus sylvatica*.

Analyse des résultats :

Ce nombre impressionnant d'espèces nouvelles semble lié au fait que ce site montagnard comprend des habitats très diversifiés et frais hébergeant des espèces basiphiles à acidiphiles, de nombreux parasites de plantes herbacées et des espèces typiques des forêts anciennes ou à taux élevé de naturalité.

5.5.1.3 - Liste des espèces nouvelles pour la fonge de Haute-Saône

Suite à consultation de la base Taxa du CBNFC-ORI fin novembre 2019, il semble que les 61 espèces suivantes soient nouvelles pour la fonge de Haute-Saône :

Amanita ochraceopallida, liée à *Abies alba* dans la hêtraie-sapinière neutrophile,
Arcyria obvelata, sur bois très dégradé et humide de feuillu,
Armillaria borealis, sur une souche moussue d'*Abies alba*,
Ascochyta lamiorum, sur feuilles vivantes de *Lycopus europaeus*,
Asteroma vaccinii, sur feuilles vivantes de *Vaccinium myrtillus*,

Athelia neuhoffii, sur une branche tombée au sol de *Fagus sylvatica*,
Auriporia aurulenta, sur une branche d'*Acer pseudoplatanus* tombée au sol,
Bisporella pallescens, sur une branche morte de *Fagus sylvatica*,
Cistella acuum, sur aiguilles très humides d'*Abies alba*,
Coniophora puteana, sur une branche tombée au sol de *Fagus sylvatica*,
Coprinellus saccharinus, sur débris ligneux de feuillu au sol,
Cortinarius cinnamoviolaceus, lié à *Fagus sylvatica* ou *Abies alba*,
Cortinarius cyanopus, lié à *Fagus sylvatica*,
Cortinarius pseudosulphureus, lié à *Fagus sylvatica*,
Cortinarius puniceus, lié à *Betula alba*,
Cortinarius raphanicus, lié à *Abies alba*,
Cortinarius sublatisporus, lié à *Picea abies*,
Costantinella micheneri, sous l'écorce d'un fût d'*Abies alba* très dégradé, presque humifère,
Crepidotus ehrendorferi, sur bois mort de feuillu,
Entoloma nitens, sur un fût très dégradé et moussu de feuillu,
Erysiphe aquilegiae, sur feuilles vivantes de *Caltha palustris*,
Exobasidium vaccinii, sur feuilles vivantes de *Vaccinium myrtillus*,
Flammulaster pusillimus, sous un bouquet de *Betula alba* et d'*Abies alba*, sur feuilles humides compactées de *Betula alba*,
Galerina gibbosa, parmi les sphaignes et *Vaccinium oxycoccos*,
Gamundia pseudoclusilis, parmi les mousses humides,
Hericium flagellum, sur la section déchiquetée d'un fût casé d'*Abies alba* tombé au sol,
Hohenbuehelia abietina, sur une branche très dégradée d'*Abies alba*, au bord d'un petit ru,
Hohenbuehelia auriscalpium, sur le fût pourrissant d'un *Fagus sylvatica* tombé au sol,
Hyphodontia pallidula, sur un fût mort et décortiqué d'*Abies alba*,
Hypoderma rubi, sur une feuille vivante de *Rubus fruticosus*,
Inocybe ayeri, lié à *Abies alba*,
Inocybe haemacta, lié à *Fagus sylvatica*,
Inocybe lanuginosa var. *ovatocystis*, lié à *Abies alba*,
Inocybe tabacina, lié à *Fagus sylvatica*,
Lachnellula gallica, sur rameaux et branchettes tombés au sol d'*Abies alba*,
Lachnum nudipes, sur tiges mortes de *Filipendula ulmaria* var. *ulmaria*,

Lycogala exiguum, sur bois très dégradé, presque humifère, d'un fût de *Fagus sylvatica*,
Melampsora caprearum, sur feuilles vivantes de *Salix aurita*,
Mollisia ramealis, sur une petite branche morte de *Fagus sylvatica*,
Multiclavula mucida, sur un fût très dégradé d'*Abies alba* gisant au sol,
Mycena pura f. *roseoviolacea*, dans l'humus, sous *Fagus sylvatica* et *Abies alba*,
Neolentinus suffrutescens, sur une souche de conifère,
Ophiocordyceps entomorrhiza, sur une larve de carabe, parmi les mousses.
Phacellium episphaerium, sur feuilles vivantes de *Stellaria nemorum*,
Phellinus hartigii, sur une grosse branche tombée au sol d'*Abies alba*,
Phlebia lilascens, sur le fût d'un *Abies alba* tombé au sol et déjà très dégradé,
Phyllosticta filipendulina, sur feuilles vivantes de *Filipendula ulmaria* var. *ulmaria*,
Plasmopara angelicae, sur feuilles vivantes d'*Angelica sylvestris*,
Protocrea farinosa, sur l'hyménium d'un vieux polypore en décomposition,
Puccinia angelicae-mamillata, sur feuilles vivantes d'*Angelica sylvestris*,
Puccinia bistortae, sur feuilles vivantes de *Bistorta officinalis*,
Ramularia calthae, sur feuilles vivantes de *Caltha palustris*,
Ramularia filaris, sur feuilles vivantes de *Senecio hercynicus*,
Ramularia lamii, sur feuilles vivantes de *Stachys sylvatica*,
Ramularia ulmariae, sur feuilles vivantes de *Filipendula ulmaria* var. *ulmaria*,
Ramularia valerianae, sur feuilles vivantes de *Valeriana officinalis* f. *repens*,
Russula robertii, liée à *Betula alba*, parmi les sphaignes,
Russula vinosobrunnea, liée à *Fagus sylvatica*,
Sagaranelia tylicolor, parmi les mousses, dans la litière, sous *Fagus sylvatica* et *Abies alba*,
Simocybe centunculus var. *filopes*, sur bois mort de *Fagus sylvatica* recouvert de litière,
Simocybe laevigata, sous *Salix aurita*, dans la saulaie sphagneuse,

Analyse des résultats :

Le département de Haute-Saône est très sous-cartographié, ce qui explique en partie ce nombre important d'espèces nouvelles, mais une partie des nouveautés est liée à ce site très singulier qui héberge une fonge hors du commun du fait de son altitude, de la nature du sol et de la fraîcheur de ses nombreux habitats.

Ces nouveautés, tant sur le plan départemental que sur le plan régional, enrichissent l'inventaire des champignons de Franche-Comté qui comprend plus de **6300 espèces** au 31-12-2019. Ceci met en évidence l'un des nombreux intérêts de ce type d'étude sur le plan de la mycologie comtoise.

Quelques clichés d'espèces nouvelles pour la fonge comtoise ou haut-saônoise



Ramaria paludosa, dans la pessière-sapinière sur tourbe du Grand Rossely.



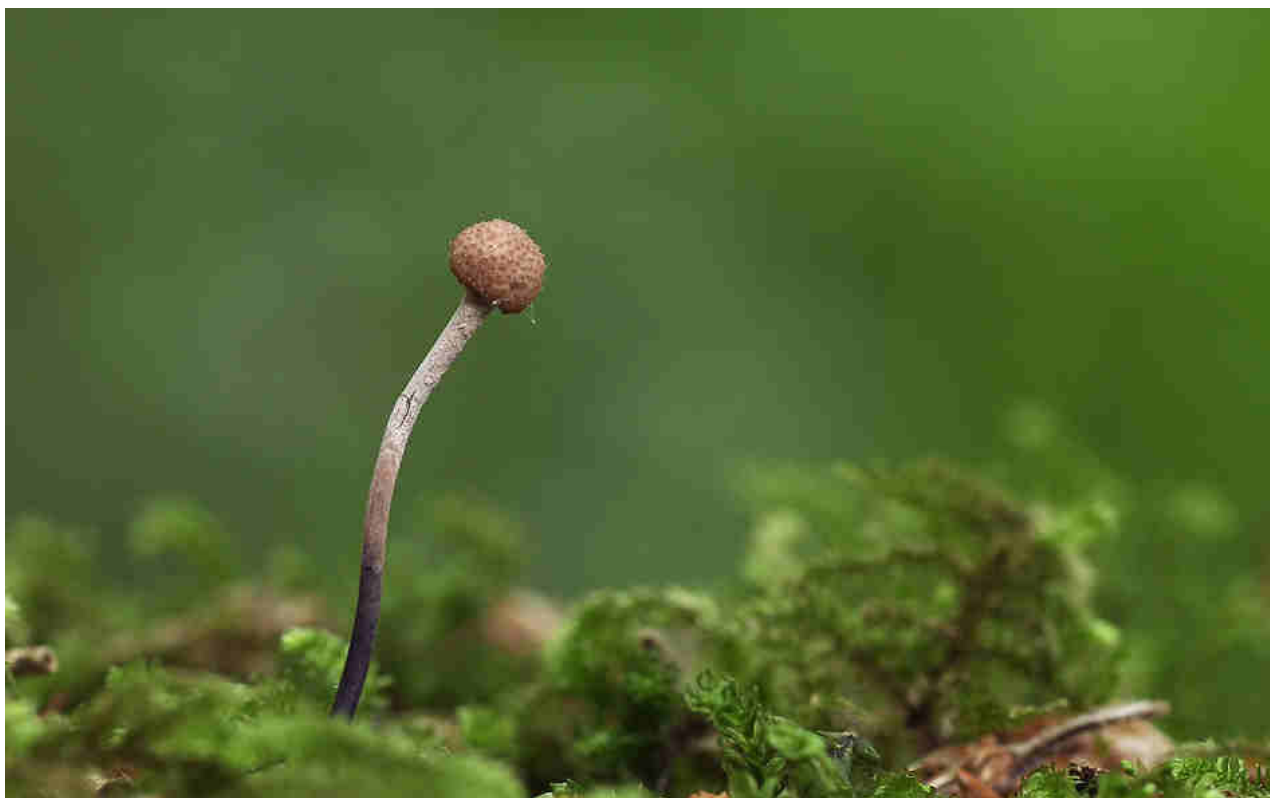
Hygrocybe miniata var. *mollis*, au Grand Rossely.



Cortinarius puniceus, dans la parcelle 39 et dans la pessière-sapinière du Grand Rossely.



Auriporia aurulenta, dans la parcelle 39, sur une branche d'*Acer pseudoplatanus*.



Ophiocordyceps entomorrhiza, sur une larve de carabe, dans la parcelle 39.



Hohenbuehelia auriscalpium, dans la parcelle 41, sur un fût de hêtre tombé au sol.

5.5.1.4 - Indice de représentativité (Ir)

Le calcul de cet indice permet de voir si l'échantillonnage peut être considéré comme représentatif (voir méthodologie).

$Ir = 1 - (\text{Nombre d'espèces vues une seule fois} / \text{Nombre total d'espèces})$.

Sur les **883** espèces observées au cours de l'étude, **419** n'ont été vues qu'une seule fois. L'indice de représentativité Ir est de : $1 - (419 : 883) = 1 - 0,47 = \mathbf{0,53}$.

Cet indice indique que l'échantillonnage peut être considéré comme représentatif puisqu'il est compris entre 0,41 et 0,60. Les données enregistrées au cours de l'étude complétées de données d'archive ne permettent pas d'obtenir une liste de taxons s'approchant de l'exhaustivité mais suffisent pour caractériser correctement le site sur le plan fongique.

Indice de représentativité : **Ir = 0,53** => échantillonnage représentatif.

5.5.1.5 - Diversité des espèces

5.5.1.5.1 - Diversité fongique.

L'étude nous a permis de répertorier **883** espèces de champignons sur l'ensemble du territoire du site, avec la plus grande diversité dans les habitats n° 2 (429 espèces dans la hêtraie-sapinière neutrophile) et n° 1 (412 espèces dans la hêtraie-sapinière acidiphile). Cette valeur est à mettre en parallèle avec la diversité aréale.

➤ Diversité fongique très élevée : **883** espèces de champignons.

5.5.1.5.2 - Diversité aréale.

La diversité aréale représente le nombre d'espèces à l'hectare (VAESKEN, 2010). La superficie des zones étudiées étant de 80,13 ha, la diversité aréale du site est de $883 : 80,13 = 11$.

La comparaison avec les études similaires conduites en Franche-Comté montre que la diversité aréale de ce site est d'un niveau moyen. Notons cependant que les sites de grande superficie sont plutôt défavorisés par ce calcul.

➤ Diversité aréale = **11** : niveau moyen.

5.5.2 - Abondance et fréquence des espèces les plus typiques du site

Le premier des deux tableaux suivants met en évidence les espèces ayant produit le plus grand nombre de spécimens sur la période d'observation. Le second tableau montre les espèces rencontrées le plus fréquemment au cours des prospections (voir méthodologie). Les polypores qui fructifient tout au long de l'année ne sont pas pris en compte dans ce chapitre mais le sont dans la caractérisation de chaque habitat.

Espèces	Classement pour Nb spécimens	Nb sorties	Habitats
<i>Pleurocybella porrigens</i>	1ère	15	1, 2 et 5
<i>Craterellus tubaeformis</i>	2ème	5	1, 2 et 5
<i>Gymnopus confluens</i>	3ème	18	1, 2, 5 et 6
<i>Gymnopilus penetrans</i>	4ème	16	1, 2 et 5
<i>Gymnopus hariolorum</i>	5ème	7	1 et 2
<i>Armillaria mellea</i>	6ème	2	1, 3 et 5
<i>Mycena arcangeliana</i>	7ème	6	1, 2 et 5
<i>Coprinellus micaceus</i>	8ème	4	1, 2 et 3
<i>Neobulgaria pura</i>	9ème	4	1, 2 et 5
<i>Psathyrella piluliformis</i>	10ème	4	1

Espèces les plus fréquentes : **Nb de sorties** au cours desquelles les espèces ont été observées.

Espèces	Nb sorties	Classement pour Nb de spécimens	Habitats
<i>Mycetinis alliaceus</i>	28	Au-delà de 10ème	1 et 2
<i>Calocera viscosa</i>	24	Au-delà de 10ème	1, 2 et 5
<i>Gymnopus peronatus</i>	21	Au-delà de 10ème	1, 2 et 3
<i>Russula ochroleuca</i>	20	Au-delà de 10ème	1, 2, 4 et 5
<i>Mycena galericulata</i>	19	Au-delà de 10ème	1, 2, 3 et 5
<i>Gymnopus confluens</i>	18	3ème	1, 2, 5 et 6
<i>Russula amethystina</i>	17	Au-delà de 10ème	1, 2 et 5
<i>Neoboletus erythropus</i>	17	Au-delà de 10ème	1, 2 et 5
<i>Xerocomus chrysenteron</i>	17	Au-delà de 10ème	1, 2 et 3
<i>Lactarius salmonicolor</i>	16	Au-delà de 10ème	1, 2 et 5

Observations suite à analyse des deux tableaux ci-dessus :

Les espèces les plus abondantes et les plus fréquentes vivent pour la plupart dans les habitats 1, 2 et 5, c'est-à-dire la hêtraie-sapinière acidiphile, la hêtraie-sapinière neutrophile et la pessière-sapinière sur tourbe.

Pleurocybella porrigens est l'espèce la plus abondante du site.

Gymnopus confluens est la seule espèce qui figure à la fois parmi les plus abondantes et les plus fréquentes du site. Elle est présente dans 4 types d'habitats.

5.5.3 - Analyse patrimoniale

L'analyse patrimoniale, introduite par le professeur Régis Courtecuisse en 1997, sert à évaluer la valeur du patrimoine fongique d'un site donné à partir de la Liste rouge de la région considérée. Elle permet de comparer cette valeur à celle d'autres sites de la même région et ainsi de pouvoir les hiérarchiser. C'est un outil mis à la disposition des gestionnaires de milieux naturels. La **Liste rouge** de référence est celle des champignons supérieurs de Franche-Comté (SUGNY et al., 2013).

5.5.3.1 - Champignons rares ou menacés du site.

Catégorie RE (espèces considérées comme éteintes au niveau régional) : **1**

Galerina gibbosa

Catégorie RE ? (espèces présumées éteintes au niveau régional) : **1**

Simocybe laevigata.

Catégorie CR (espèces en danger critique d'extinction) : **2**

Hericium flagellum et *Lactarius fascians*.

Catégorie EN (espèces en danger) : **28**

Arrhenia oniscus, *Arrhenia sphagnicola*, *Clavulicium vinososcabens*, *Clitocybe catinus*, *Cortinarius candelaris*, *Cortinarius cinnamoviolaecus*, *Cortinarius cyanopus*, *Cytidia salicina*, *Hebeloma fastibile*, *Hygrophorus piceae*, *Hypholoma ericaeoides*, *Inocybe haemacta*, *Inocybe hystrix*, *Lactarius repraesentaneus*, *Lactarius uvidus* var. *candidulus*, *Leccinum holopus*, *Mycena flos-nivium*, *Mycena laevigata*, *Mycena mirata*, *Mycena silvae-nigrae*, *Neolentinus suffrutescens*, *Phaeogalera stagnina*, *Pholiota scamba*, *Russula aquosa*, *Sagaranella tylicolor*, *Simocybe obscura*, *Sphagnurus paluster* et *Xeromphalina campanella*.

Catégorie VU (espèces vulnérables) : **28**

Agrocybe firma, *Clavaria fragilis*, *Clitocybe diatreta*, *Cortinarius helvelloides*, *Cortinarius palustris* var. *huronensis*, *Cortinarius speciosissimus*, *Cortinarius subtortus*, *Entoloma cuspidiferum*, *Entoloma sericatum*, *Galerina clavata*, *Galerina paludosa*, *Galerina sphagnicola*, *Gamundia pseudoclusilis*, *Graphis betulina*, *Hebeloma pusillum*, *Hebeloma sordescens*, *Hygrocybe cantharellus*, *Hymenochaete cruenta*, *Hypholoma polytrichi*, *Inocybe napipes*, *Lactarius lignyotus*, *Multiclavula mucida*, *Neofavolus suavissimus*, *Pleurocybella porrigens*, *Psathyrella olympiana*, *Russula claroflava*, *Russula rhodopus* et *Sistotrema confluens*.

Catégorie NT (espèces quasi menacées) : **36**

Cantharellus cibarius, *Cantharellus friesii*, *Cheimonophyllum candidissimum*, *Cortinarius gentilis*, *Cudoniella clavus*, *Entoloma conferendum*, *Entoloma hebes*, *Galerina camerina*, *Galerina pseudobadipes*, *Galerina sahleri*, *Gymnopilus josserandi*, *Hygrophoropsis fuscoscumula*, *Inocybe acuta*, *Inocybe proximella*, *Inonotus nodulosus*, *Laccaria pumila*, *Lactarius helvus*, *Lactarius sphagneti*, *Lactarius theiogalus*, *Lactarius vietus*, *Leccinum nucatum*, *Lepiota felina*, *Mitrula paludosa*, *Oxyporus populinus*, *Pholiota highlandensis*, *Pluteus cinereofuscus*, *Pluteus ephebeus*, *Pluteus petasatus*, *Pluteus umbrosus*, *Psilocybe semilanceata*, *Rickenella fibula* var. *hydrina*, *Russula atrorubens*, *Russula fuscorubroides*, *Russula griseascens*, *Russula nitida* et *Vibrissea truncorum*.

Catégorie LC (préoccupation mineure) : **493**

Analyse des résultats : l'étude a permis la mise en évidence d'un très grand nombre d'espèces rares ou menacées en Franche-Comté. Elle a également permis de retrouver deux espèces présumées ou considérées comme éteintes au niveau régional, ce qui est remarquable.



Clitocybe catinus, catégorie EN.



Mycena silvae-nigrae, catégorie EN.



Cortinarius helvelloides, catégorie VU.



Vibrissea truncorum, catégorie NT.

5.5.3.2 - Indice patrimonial du site.

Catégories	Nb d'espèces en Liste rouge	Nombre de points	Résultats
RE	1	6 pts	6 pts
RE ?	1	6 pts	6 pts
CR	2	5 pts	10 pts
EN	28	4 pts	112 pts
VU	28	3 pts	84 pts
NT	36	2 pts	72 pts
	96		PPb = 290 pts

$$\text{Indice patrimonial } \mathbf{Ip} = \frac{290}{8,83} = 32,84 \text{ arrondi à } \mathbf{33}$$

PPb
8,83 centaines d'espèces répertoriées

L'indice patrimonial de ce site, qui est égal à **33**, est d'un niveau moyen. Il reflète la proportion d'espèces menacées par rapport au nombre total d'espèces observées. Le fait d'avoir recensé un très grand nombre d'espèces explique que le niveau ne soit pas plus élevé malgré la présence de beaucoup d'espèces fortement menacées.

5.5.3.3 - Cotation du site sur la base des espèces déterminantes ZNIEFF :

Nom scientifique de l'espèce	Nom commun des espèces	Cotation ZNIEFF
<i>Hericum flagellum</i>	Hydne corail des résineux	50
<i>Arrhenia oniscus</i>	Omphale brune	20
<i>Arrhenia sphagnicola</i>	Omphale des sphaignes	20
<i>Cortinarius cyanopus</i>	Cortinaire à pied bleu	20
<i>Dentipellis fragilis</i>	Dentipèle fragile	20
<i>Entoloma favrei</i>	Entolome de Favre	20
<i>Hygrophorus piceae</i>	Hygrophore de l'épicéa	20
<i>Hypholoma ericaeoides</i>		20
<i>Inocybe hystrix</i>	Inocybe hérissé	20
<i>Lactarius fascians</i>	Lactaire fascinant ou lactaire charmant	20
<i>Lactarius repraesentaneus</i>	Lactaire spectaculaire	20
<i>Leccinum holopus</i>	Bolet blanc des marais	20
<i>Lobaria pulmonaria</i>	Lichen pulmonaire	20
<i>Agrocybe firma</i>	Agrocybe velouté	5
<i>Amanita submembranacea</i>	Amanite à volve grise	5
<i>Annulohypoxylon cohaerens</i>		5
<i>Antrodia macra</i>		5
<i>Bondarzewia mesenterica</i>		5
<i>Ceriporia reticulata</i>		5
<i>Ceriporiopsis mucida</i>		5
<i>Clavulicium vinososcabens</i>		5
<i>Climacocystis borealis</i>	Polypore boréal	5
<i>Clitocybe catinus</i>	Clitocybe déprimé	5
<i>Clitocybula lacerata</i>	Collibie lacérée	5
<i>Cortinarius brunneus</i>	Cortinaire brun rouge	5
<i>Cortinarius callisteus</i>	Cortinaire à odeur de pressing	5

<i>Cortinarius candularis</i>		5
<i>Cortinarius cinnamoviolaceus</i>	Cortinaire cannelle violacé	5
<i>Cortinarius helvelloides</i>	Cortinaire helvelle	5
<i>Cortinarius palustris</i> var. <i>huronensis</i>	Cortinaire palustre	5
<i>Cortinarius parvus</i>	Cortinaire petit	5
<i>Cortinarius scaurus</i>		5
<i>Cortinarius speciosissimus</i>	Cortinaire rouge fauve	5
<i>Cortinarius splendens</i>	Cortinaire resplendissant	5
<i>Cortinarius subtortus</i>	Cortinaire jaune olivacé	5
<i>Cytidia salicina</i>	Corticie du saule	5
<i>Entoloma cuspidiferum</i>		5
<i>Entoloma rhombisporum</i>	Entolome à spores rhomboïdales	5
<i>Entoloma sericatum</i>		5
<i>Galerina paludosa</i>	Galère palustre	5
<i>Galerina sphagnicola</i>	Galère des marais	5
<i>Gamundia pseudoclusilis</i>	Omphale brun miel	5
<i>Gymnopilus josserandii</i>	Gymnopile de Josserand	5
<i>Hebeloma pusillum</i>	Hébélome de petite taille	5
<i>Hohenbuehelia auriscalpium</i>		5
<i>Hohenbuehelia petaloides</i>	Pleurote pétaloïde	5
<i>Hydropus marginellus</i>	Hydrome marginé	5
<i>Hygrocybe cantharellus</i>	Hygrophore joli	5
<i>Hygrophorus capreolarius</i>	Hygrophore des chevreuils	5
<i>Hypholoma elongatum</i>	Hypholome à long pied	5
<i>Hypholoma polytrichi</i>	Hypholome des polytrics	5
<i>Hypoxylon fraxinophilum</i>	Hypoxylon du frêne	5
<i>Inocybe napipes</i>	Inocybe à bulbe en forme de navet	5
<i>Inocybe proximella</i>	Inocybe brun noisette	5
<i>Lactarius albocarneus</i>	Lactaire pâle glutineux	5
<i>Lactarius helvus</i>	Lactaire à odeur de chicorée	5
<i>Lactarius lignyotus</i>	Lactaire velours	5
<i>Lactarius omphaliformis</i>	Lactaire en forme d'omphale	5
<i>Lactarius sphagneti</i>	Lactaire des sphaignes	5
<i>Lactarius theiogalus</i>	Lactaire à lait jaunissant	5
<i>Lactarius trivialis</i>	Lactaire trivial	5
<i>Lactarius utilis</i>		5
<i>Lactarius uvidus</i> var. <i>candidulus</i>		5
<i>Leccinum brunneogriseolum</i> var. <i>pubescentium</i>	Bolet rude gris-brun variété du bouleau pubescent	5
<i>Leccinum nucatunum</i>	Bolet noisette	5
<i>Mitrula paludosa</i>	Mitrule des marais	5
<i>Multiclavula mucida</i>		5
<i>Mycena mirata</i>	Mycène mignone	5
<i>Mycena silvae-nigrae</i>	Mycène à odeur nitreuse	5
<i>Neofavolus suavissimus</i>	Lentin à odeur suave	5
<i>Neolentinus suffrutescens</i>		5
<i>Ossicaulis lignatilis</i>	Clitocybe lignicole	5
<i>Phaeogalera stagnina</i>	Phaéogalère des marécages	5
<i>Phellinus hartigii</i>	Polypore du sapin	5

<i>Pholiota adiposa</i>	Pholiote adipeuse ou pholiote dorée	5
<i>Pleurocybella porrigens</i>	Pleurote en oreille	5
<i>Rickenella fibula</i> var. <i>hydrina</i>	Omphale épingle variété des lieux humides	5
<i>Russula aquosa</i>	Russule aqueuse	5
<i>Russula claroflava</i>	Russule jaune noircissante	5
<i>Russula griseascens</i>	Russule émétique grisonnante	5
<i>Russula mustelina</i>	Russule belette	5
<i>Russula rhodopus</i>	Russule à pied rouge	5
<i>Sphagnurus paluster</i>	Collybie des marais	5
<i>Tephroclybe palustris</i>	Collybie des marais	5
<i>Vibrissea truncorum</i>	Vibrisse des branches	5
<i>Xeromphalina campanella</i>	Omphale en clochette	5
<i>Amanita ochraceopallida</i>	Amanite ochracé pâle.	1
<i>Antrodiella serpula</i>	Polypore vorace	1
<i>Chrysomphalina grossula</i>		1
<i>Clavaria fragilis</i>	Clavaire vermicelle	1
<i>Conocybe pilosella</i>		1
<i>Cortinarius evernius</i>	Cortinaire châtain	1
<i>Cortinarius limonius</i>	Cortinaire citrin	1
<i>Cortinarius sublatisporus</i>		1
<i>Crustoderma corneum</i>		1
<i>Entoloma pernitrosus</i>		1
<i>Galerina clavata</i>		1
<i>Ganoderma resinaceum</i>	Ganoderme résineux	1
<i>Gymnopilus sapineus</i>	Gymnopile du sapin	1
<i>Hebeloma fastibile</i>	Hébélome cespiteux	1
<i>Hebeloma sordescens</i>		1
<i>Hymenochaete cruenta</i>		1
<i>Inocybe haemacta</i>	Inocybe rouge et vert	1
<i>Inonotus nodulosus</i>	Polypore du hêtre	1
<i>Mycena flos-nivium</i>	Mycène fleur des neiges	1
<i>Mycena laevigata</i>	Mycène lisse	1
<i>Mycena latifolia</i>		1
<i>Neolentinus adhaerens</i>	Lentin collant	1
<i>Pholiota astragalina</i>	Pholiote astragale	1
<i>Pholiota flammans</i>	Pholiote flamboyante	1
<i>Pluteus cinereofuscus</i>	Plutée cendré sombre	1
<i>Pluteus ephebeus</i>		1
<i>Pluteus primus</i>	Plutée précoce	1
<i>Pluteus umbrosus</i>	Plutée brun d'ombre	1
<i>Polyporus tubaeformis</i>	Polypore en entonnoir	1
<i>Psathyrella olympiana</i>		1
<i>Russula atrorubens</i>	Russule rouge et noire	1
<i>Sagaranelia tylicolor</i>	Collybie gris brun	1
<i>Simocybe obscura</i>	Simocybe obscur	1
<i>Sistotrema confluens</i>	Sistotrème confluent	1
<i>Tricholomopsis decora</i>	Tricholome décoré	1

Cotation ZNIEFF = 690

La cotation est égale à 690, donc très largement supérieure à 100. Ce site pourrait donc être classé en ZNIEFF. Un tel niveau de cotation reflète la très haute valeur patrimoniale du site pour la fonge régionale, liée en grande partie à sa situation, son historique et à la présence d'une tourbière et de zones boisées à degré élevé de naturalité du fait de leur ancienneté et de leur mode de gestion. A titre de comparaison, le site à très haute valeur patrimoniale concernant la tourbière active de Frasne (25) et le Bois du Forbonnet est coté à 550.

5.5.4 - Analyse fonctionnelle

Les champignons établissent des relations spécifiques avec leur milieu. L'analyse fonctionnelle consiste à estimer le fonctionnement de cet écosystème (VAESKEN, 2010). D'une façon générale, les saprotrophes dégradent la matière organique préformée et la mettent à disposition pour d'autres organismes, les parasites régulent les populations et les mycorhiziens permettent aux végétaux de résister aux pressions environnementales. L'évaluation du spectre biologique des zones boisées aide à une meilleure compréhension du rôle joué par la fonge. Ces différents aspects de l'analyse fonctionnelle sont présentés ci-après.

5.5.4.1 - Répartition des espèces de champignons par mode de vie.

Types de modes de vie	M	SL	S	Pb	Aut	Mo	Pn	Phag	SHe	SFu	SFo	PnFu	Total
Nombres d'espèces fongiques	271	261	138	81	54	18	16	15	10	10	8	1	883
Pourcentage / Nb. total d'espèces	31	30	15,5	9,2	6	2	1,7	1,6	1	1	0,9	0,1	100

Sur les **883 espèces** de champignons répertoriées sur le site :

- ✓ 271, soit 31%, vivent en symbiose avec des arbres ou des arbustes,
- ✓ 261, soit 30%, se développent sur du bois mort,
- ✓ 138, soit 15,5%, se nourrissent de l'humus à divers stades de décomposition,
- ✓ 81, soit 9,2%, vivent en parasites sur différentes plantes,
- ✓ 54, soit 6%, sont des champignons lichénisés,
- ✓ 18, soit 2%, vivent en association avec des bryophytes (mousses),
- ✓ 16, soit 1,7%, sont des parasites nécrotrophes,
- ✓ les autres espèces vivent sur des végétaux morts (herbes, feuilles, bois) ou des champignons morts.

Bilan : les espèces ectomycorhiziennes et les espèces saprolignicoles sont majoritaires sur le site et en proportion presque équivalente.

5.5.4.2 - Spectre biologique mycologique des zones boisées.

L'interprétation du spectre biologique peut être faite selon les critères du tableau ci-dessous :

Spectre biologique (Sb)	Interprétation
Sb < 0,5	Tendance à l'eutrophisation liée aux apports de nitrates ou au vieillissement des zones boisées.
0,5 < Sb < 1,5	Bon équilibre biologique des zones boisées.
Sb > 1,5	Appauvrissement du sol en éléments nutritifs ou possibilité de surexploitation des zones boisées.

Le rapport du nombre d'espèces ectomycorhiziennes / nombre d'espèces saprophytes dans les zones boisées (habitats 1 à 6) est de : $436 / 222 = 1,96$. Cette valeur reflète la pauvreté globale des sols de ce site qui favorise les symbioses entre la fonge et les arbres ou arbustes. En effet, plus le sol est pauvre, plus les arbres ont besoin des champignons pour compléter leur nourriture. D'autre part, les zones de pente ou d'éboulis sont pauvres en humus, ce qui explique la faible proportion d'espèces saprophytes. Les écosystèmes forestiers semblent en bonne santé sur ce site.

5.5.4.3 - Répartition des espèces de champignons par type d'habitat.

Types d'habitat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Nombres d'espèces fongiques	412	429	98	64	314	80	15	11	10	35	6

Sur les **883** espèces de champignons répertoriées sur le site :

- ✓ 429 ont été observées principalement dans l'habitat n° 2 (hêtraie-sapinière neutrophile),
- ✓ 412 ont été observées principalement dans l'habitat n°1 (hêtraie-sapinière acidiphile),
- ✓ 314 ont été observées principalement dans l'habitat n°5 (pessière-sapinière sur tourbe),
- ✓ 98 ont été observées principalement dans l'habitat n° 3 (érablaie),
- ✓ 80 ont été observées principalement dans l'habitat n° 6 (saulaie basse).

Conclusion : les hêtraies-sapinières, la pessière-sapinière sur tourbe, l'érablaie et la saulaie basse sont les habitats hébergeant le plus d'espèces fongiques.

5.5.4.4 - Présentation du cortège fongique des différents types d'habitats.

5.5.4.4.1 - Habitat n°1, où 412 espèces ont été observées.

La **hêtraie-sapinière acidiphile** héberge l'un des fleurons de la fonge comtoise, *Hericium flagellum*, mais aussi des espèces typiques des hêtraies-sapinières acides de montagne telles *Amanita submembranacea*, *Climacocystis borealis*, *Hygrophorus capreolarius*, *Hygrophorus piceae*, *Lactarius albocarneus*, *Russula mustelina*, *Phellinus hartigii*, *Hydropus marginellus* et *Mycena silvae-nigra*, des champignons acidiphiles tels que *Gyroporus cyanescens*, sans oublier les espèces caractéristiques des forêts de montagne à niveau de naturalité élevé comme *Ceriporia reticulata*, *Clitocybula lacerata*, *Gymnopilus josserandii*, *Hohenbuehelia abietina*, *Hydropus marginellus*, *Multiclavula mucida*, *Mycena latifolia*, *Mycena silvae-nigrae*, *Ossicaulis lignatilis*, *Pleurocybella porrigens*, qui dégradent les très vieilles souches humides ou les vieux fûts de hêtres ou de sapins blancs gisant au sol. La présence d'*Inocybe hystrix*, une espèce hygrophile et montagnarde, est à souligner également car elle fait partie des espèces patrimoniales des communautés sylvatiques issues des tourbières actives de l'ordre des *Sphagno-Betuletalia pubescentis* (SUGNY, CAILLET et al., 2016). De nombreux lichens ont été observés dans cet habitat dont *Usnea filipendula* et *Usnea florida* qui sont très sensibles à la pollution. Notons que les fûts des hêtres cassés, blessés, secs sur pied ou tombés au sol, sont envahis de nombreux gros polypores qui les décomposent alors que les troncs de sapins blancs sont beaucoup moins attaqués.

Quelques espèces remarquables :

Hericium flagellum, observé dans les parcelles 39 et 40, toujours sur bois mort d'*Abies alba*. L'hydne corail des résineux fait partie des champignons les plus remarquables de la réserve. Cette très rare et magnifique espèce coralloïde immaculée à l'état jeune, spécifique des *Abies*, aime les hêtraies-sapinières fraîches, acidiphiles à neutrophiles, de l'étage montagnard supérieur et se développe toujours sur de très gros fûts tombés au sol. C'est un très bon indicateur de forêt ancienne ou à taux élevé de naturalité.

Amanita submembranacea, observée surtout dans la parcelle 40. L'amanite à volve grise est liée aux conifères et croit la plupart du temps sous *Abies alba*. Elle est typique des sapinières montagnardes implantées sur sol acide.

Clitocybula lacerata, observé en bordure du Grand Rossely et dans la parcelle 39, sur de gros fûts assez dégradés d'*Abies alba*. Cette espèce très localisée, qui vit en saprotrophe sur bois et débris de conifères, est un bon marqueur écologique des vieilles forêts naturelles.

Multiclavula mucida, observée uniquement dans la parcelle 40. Cette minuscule « clavaire » blanche fructifie toujours sur bois fortement pourri envahi par des algues du genre *Coccomyxa*, car le mycélium du champignon vit en symbiose avec les cellules de l'algue. De nombreux spécimens ont été observés sur des fûts très dégradés et humides d'*Abies alba* gisant au sol. C'est un très bon indicateur de forêt ancienne ou à taux élevé de naturalité.

Ossicaulis lignatilis, observé uniquement dans la parcelle 40, est un très bon indicateur de forêt ancienne ou à taux élevé de naturalité. Il croît sur bois très dégradé, surtout de feuillus, en montagne. Nous l'avons observé sur du bois très dégradé de conifère.

Pleurocybella porrigens, observé au Grand Rossely et dans les parcelles 39 et 41, parfois en quantités impressionnantes, sur les fûts et les souches très dégradés, moussus et humides de conifère. Le pleurote en oreille, qui semble avoir une préférence pour le bois mort d'*Abies alba* et les forêts fraîches implantées sur sol acide, préfère les étages submontagnards et montagnards. C'est un très bon indicateur de forêt ancienne ou à taux élevé de naturalité.

Usnea florida, l'usnée en forme de fleur, est un magnifique champignon lichénisé qui se développe sur troncs et branches de différents arbres. C'est un excellent indicateur de la qualité de l'air car il est très sensible à la pollution et disparaît à une concentration de $SO_2 > 30 \mu g/m^3$. Nous l'avons observé au Grand Rossely et dans la parcelle 39, dans des zones fraîches.

Espèce élective : *Amanita submembranacea*.

Espèce patrimoniale : *Multiclavula mucida*.

Espèce "parapluie" : *Clitocybula lacerata*.

Espèces emblématiques : *Hericium flagellum* et *Pleurocybella porrigens*.



Clitocybula lacerata, sur bois dégradé et moussu de conifère.



Multiclavula mucida, sur un fût très dégradé et humide d'*Abies alba*.



Amanita submembranacea, liée à *Abies alba* en montagne, en terrain acide.



Hericium flagellum, sur la section déchiquetée d'un fût cassé d'*Abies alba*.



Pleurocybella porrigens, sur une souche humide, très dégradée et moussue de conifère.



Gyroporus cyanescens, l'indigotier, observé dans la parcelle 40.



Hygrophorus piceae dans la parcelle 40, lié à un épicéa, avec des fougères à proximité.

5.5.4.4.2 - Habitat n°2, où 429 espèces ont été observées.

La **hêtraie-sapinière neutrophile** est très riche sur le plan fongique car le hêtre et le sapin possèdent un cortège fongique hors du commun, surtout en montagne. De nombreuses espèces neutrophiles vivent en symbiose avec les arbres et quelques champignons basiphiles fructifient en bas de pente du fait des caractéristiques particulières du granite des Ballons (voir chapitre 3.5). Le bois mort héberge aussi un fonge particulière, favorisée par la fraîcheur du site. Voici quelques espèces mycorhiziennes d'*Abies alba* dont la présence est à souligner : *Amanita ochraceopallida*, *Cortinarius callisteus* et *C. eburneus*, *Hygrophorus pudorinus*, *Lactarius albocarneus*, *Porphyrellus porphyrosporus*, *Russula amethystina*, *R. cavipes* et *R. viscida*, *Xerocomus pruinaeus*. Le hêtre vit en symbiose avec *Cortinarius cinnabarinus*, *C. cyanopus*, *Lactarius acris* et *L. pallidus*, *Russula vinosobrunnea* et une amanite que nous ne pensions pas observer dans ce milieu : *Amanita crocea*. *Boletus edulis* et *Neoboletus erythropus* ont été observés sous *Abies alba* et sous *Fagus sylvatica*, de même que *Cortinarius cinnamoviolaceus*. De nombreuses espèces dégradent le bois mort d'*Abies alba* parmi lesquelles figurent *Bondarzewia mesenterica*, *Chrysomphalina grossula*, *Clavulicium vinososcabens*, *Ditiola pezizaeformis*, *Hydropus marginellus*, *Neolentinus suffrutescens*, *Pholiota astragalina* et *Pholiota flammans*. Le bois mort de hêtre est lui aussi colonisé par une myriade d'espèces saprolignicoles dont *Hohenbuehelia auriscalpium* et *Hydropus subalpinus*. Les champignons qui vivent dans la litière de hêtre sont également très nombreux, citons *Gymnopus hariolorum* qui est typique des hêtraies montagnardes.

Quelques espèces remarquables :

Amanita crocea, l'amanite safran, croît surtout sous bouleaux en terrain siliceux, dans des stations plus ou moins thermophiles. C'est en effet dans les bois clairs et les lisières que l'on observe les plus beaux spécimens. Mais cette espèce mycorhizienne aime également les hêtraies neurophiles à acidiphiles de l'étage montagnard inférieur, ce qui explique sa présence dans la parcelle 41. L'espèce peut également s'associer avec des conifères mais très rarement.

Amanita ochraceopallida, l'amanite ochracé pâle, est souvent liée à des épicéas ou à des sapins en terrain calcaire. L'exemplaire que nous avons récolté en bas de pente dans la parcelle 39 et dont la détermination a été vérifiée par un double séquençage, semble lié à *Abies alba* et croissait dans du sol basique du fait de la présence d'ions basiques et de la rareté de la silice.

Bondarzewia mesantherica, le polypore des montagnes, se développe sur souches et racines d'*Abies alba*, en montagne. En effet, cette espèce aime les hêtraies-sapinières fraîches, acidiphiles à neutrophiles, de l'étage montagnard.

Hydropus marginellus, observé au Grand Rossely et dans toutes les parcelles étudiées, toujours sur des vieilles souches ou des fûts très dégradés, moussus et humides d'*Abies alba*. Cette espèce est typiquement montagnarde et se développe uniquement sur du bois très dégradé d'*Abies*.

Pholiota astragalina, la pholiote astragale, croît sur bois pourri de conifères, surtout en montagne. Nous l'avons presque toujours observé sur souche ou bois très dégradé d'*Abies alba*. C'est une espèce à caractère boréal prononcé, indicatrice de forêt ancienne ou à forte naturalité.

Porphyrellus porphyrosporus, le bolet à spores porphyres, est une espèce mycorhizienne qui aime les hêtraies-sapinières fraîches, neutrophiles à acidiphiles, de l'étage montagnard supérieur. Les sols sablonneux générés par le granit des Ballons lui conviennent particulièrement bien.

Russula vinosobrunnea, la russule brun vineux, croît généralement dans les bois de feuillus, sous *Quercus*, *Fagus* et *Carpinus*, sur sol lourd, argileux, calcaire. Nous l'avons observée dans la litière épaisse, liée à un hêtre, avec *Abies alba* à proximité, en contre-bas du parking du Grand-Rossely, au pied du talus, dans une zone au sol basique du fait de la présence d'ions basiques et de la rareté de la silice.

Espèce préférentielle : *Bondarzewia mesantherica* et *Gymnopus hariolorum*.

Espèces "parapluie" : *Clavulicium vinososcabens*, *Hohenbuehelia auriscalpium*, *Hydropus marginellus* et *Pholiota astragalina*.



Amanita ochraceopallida, observée en bas de pente de la parcelle 39, liée à *Abies alba*.



Bondarzewia mesantherica, sur une souche d'*Abies alba*, dans la parcelle 39.



Hydropus marginellus, sur souche dégradée, moussue et humide d'*Abies alba*.



Pholiota astragalina, sur fûts tombés, souches ou racines mortes de conifère.

5.5.4.4.3 - Habitat n°3, où 98 espèces ont été observées.

L'**érablaie**, souvent très imbriquée dans la hêtraie-sapinière, occupe les clairières, les zones d'éboulis et les lisières forestières. Les champignons ectomycorhiziens sont absents de cet habitat car les érables et les frênes vivent en symbiose avec une fonge endomycorhizienne formée d'espèces minuscules vivant sous terre. La fonge est donc constituée principalement d'espèces humicoles et saprolognicoles. Les fûts morts d'érable hébergent des espèces telles que *Cerrena unicolor*, *Ceriporia reticulata* et *Cheimonophyllum candidissimum*. Les branches mortes humides d'érable portent parfois des fructifications de *Chlorociboria aeruginascens* ou de *Xylaria longipes*. Sur des troncs vivants d'érable et de frêne se développe *Lobaria pulmonaria* tandis que *Oxyporus populinus* croît parfois vers la base de troncs vivants d'érable, de frêne et d'orme de montagne (*Ulmus montana*). Une rareté régionale a été observée dans cet habitat sur bois mort de feuillu (probablement de frêne) : *Crepidotus ehrendorferi*. La base d'un tronc vivant de frêne sec sur pied porte des fructifications d'*Inonotus nodulosus* et *Ophiocordyceps entomorrhiza* se développe sur une larve de carabe, parmi les mousses, dans les éboulis. L'une des plantes typiques de cet habitat, *Impatiens noli-tangere*, est très souvent parasitée par un oïdium, *Podosphaera balsaminae*.

Quelques espèces remarquables :

Crepidotus ehrendorferi, dont les chapeaux abricot ont été observés sur bois mort de feuillu (probablement *Fraxinus excelsior*), au pied d'un talus, dans une station très fraîche située en lisière d'érablaie, non loin de la tourbière. Il s'agit de la première observation de l'espèce en Haute-Saône.

Lobaria pulmonaria est un grand lichen foliacé qui vit dans les forêts humides et anciennes de montagne. Très sensible à la pollution, il disparaît à une concentration de SO₂ > 30 µg/m³ d'air. Il est donc intéressant à double titre : il est indicateur d'une bonne qualité de l'air quand il est présent et il est caractéristique de vieilles forêts peu perturbées.

Oxyporus populinus, le polypore stratifié, vit en parasite de blessure, surtout sur feuillus tels que *Ulmus*, *Malus*, *Carpinus*, *Acer*, etc.

Espèce élective : *Podosphaera balsaminae*

Espèce emblématique : *Lobaria pulmonaria*



Ceriporia reticulata, sur un fût d'*Acer pseudoplatanus* très dégradé dans la parcelle 40.



Crepidotus ehrendorferi, sur bois très dégradé de feuillu, dans une station fraîche.



Lobaria pulmonaria, sur un fût vivant d'*Acer platanoides*.

5.5.4.4.4 - Habitat n°4, où 64 espèces ont été observées.

La **bétulaie sphagneuse** nous a permis d'observer des espèces liées à la présence des sphaignes telles que *Entoloma sphagneti* et *Galerina paludosa*, mais surtout des champignons formant des ectomycorhizes avec *Betula alba* tels que *Cortinarius palustris* var. *huronensis*, *Laccaria affinis*, *Lactarius omphaliformis*, *Lactarius theiogalus*, *Leccinum brunneogriseolum* var. *pubescentium*, *Leccinum holopus*, *Russula betularum*, *Russula griseascens*, *Russula claroflava*, *Russula nitida* et *Russula robertii* (= *R. sphagnophila*). Une espèce vivant en parasite sur *Betula alba* a été observée à plusieurs reprises dans cet habitat : *Taphrina betulina*, qui provoque des balais de sorcière et semble favorisé par la fraîcheur du milieu. La présence d'une petite merveille est à souligner, c'est *Usnea florida*, un champignon lichénisé très sensible à la pollution (il disparaît si la concentration de SO₂ est supérieure à 30 µg/m³ d'air).

Quelques espèces remarquables :

Cortinarius palustris var. *huronensis*, le cortinaire palustre, est 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'Epicéa.

Galerina paludosa, la galère palustre, est une sphagnicole stricte. Elle 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.

Lactarius omphaliformis, le lactaire ombiliqué, vit dans les sphaignes, lié au Bouleau ou à l'Aulne.

Leccinum brunneogriseolum var. *pubescentium*, le Bolet rude gris-brun variété du bouleau pubescent, est toujours associé au Bouleau pubescent dans les sphaignes, marais et tourbières. Cette espèce affectionne surtout les bétulaies sphagneuses mêlées de *Salix*.

Leccinum holopus, le bolet blanc des marais, est inféodé au genre *Betula*. C'est un classique des hauts-marais en fin d'évolution, qui croît surtout sous *Betula alba*, dans des bétulaies minéralisées ou dans des anciennes fosses d'exploitation de la tourbe.

Russula claroflava, la russule jaune noircissante, est une espèce typique des milieux tourbeux. Elle est inféodée aux bouleaux et croît le plus souvent sous *Betula alba*, de l'étage collinéen à l'étage montagnard.

Russula griseascens, la russule émétique grisonnante, est assez répandue mais peu fréquente, de l'étage collinéen à l'étage montagnard. Les zones marécageuses et leurs lisières constituent son habitat de prédilection.

Russula robertii (= *R. sphagnophila*), la russule des sphaignes, vit le plus souvent en stations humides, parmi les sphaignes, sous *Betula*, dans les marais et les forêts humides. C'est une espèce peu fréquente.

Espèce élective : *Russula claroflava* et *Leccinum brunneogriseolum* var. *pubescentium*.

Espèces préférentielles : *Cortinarius palustris* var. *huronensis* et *Lactarius omphaliformis*.

Espèces "parapluie" : *Galerina paludosa*, *Leccinum holopus*.



Cortinarius palustris var. *huronensis*, au Grand Rossely.



Russula robertii (= *R. sphagnophila*), au Grand Rossely.



Usnea florida, au Grand Rossely.



Russula claroflava, au Grand Rossely.

5.5.4.4.5 - Habitat n°5, où 314 espèces ont été observées.

La **peSSIÈRE-SapiniÈRE sur tourbe** héberge de nombreuses espèces typiques de ce type d'habitat telles *Cortinarius armillatus*, *C. camphoratus*, *C. laniger*, *C. speciosissimus*, *C. scaurus*, *C. subtortus*, *C. venetus* var. *montanus*, *Entoloma nitidum*, *Hygrophorus capreolarius*, *Inocybe napipes*, *I. stellatospora*, *Lactarius glyciosmus*, *L. helvus*, *L. lignyotus*, *L. rufus*, *L. trivialis*, *Mitrula paludosa*, *Russula aquosa* et *Tricholoma virgatum*, mais aussi des espèces moins communes comme *Armillaria borealis*, *Clitocybe diatreta*, *Cortinarius helvelloides*, *C. puniceus*, *Hebeloma candidipes* et *H. fastibile*, *Hymenochaete cruenta*, *Hypholoma ericaeoides*, *Laccaria pumila*, *Lactarius fascinans*, *L. utilis* et *L. repraesentaneus*, *Mycena epipterygia* var. *lignicola* et *Russula rhodopus*. Des espèces très rares ou nouvelles pour la fonge comtoise sont également hébergées par ce milieu, telles *Cortinarius pseudoredactus*, *C. pseudorigidipes*, *Cystodermella cinnabarinum* var. *claricolor*, *Entoloma favrei*, *E. rhombisporum* et *Ramaria paludosa*.

Quelques espèces remarquables :

Cortinarius speciosissimus, le cortinaire rouge-fauve, est une espèce hygrophile et acidiphile qui croît généralement sous conifère, avec une préférence pour l'Épicéa, en terrain tourbeux. Les bordures de hauts-marais et les peSSIÈRES humides sont ses habitats de prédilection.

Entoloma nitidum, l'entolome brillant, se plaît dans les forêts de conifères ou mixtes implantées sur sol acide, dans des stations fraîches, telles les peSSIÈRES-SapiniÈRES tourbeuses.

Lactarius repraesentaneus, le lactaire spectaculaire, est une espèce boréo-montagnarde à subartico-alpine qui affectionne les bordures de tourbières acides souvent peuplées d'épicéas, de saules, de bouleaux et d'aulnes. Il semble que le saule, l'épicéa et le bouleau soient ses hôtes les plus fidèles.

Lactarius lignyotus, le lactaire velours, vit dans les peSSIÈRES tourbeuses en montagne et en Scandinavie. C'est une espèce boréo-montagnarde à subartico-alpine.

Lactarius trivialis, le lactaire trivial, se plaît sous conifères mêlés de bouleaux, dans les marécages. C'est une espèce boréo-montagnarde à subartico-alpine.

Lactarius utilis, connu seulement depuis 2011 en Franche-Comté, se développe dans les peSSIÈRES sphagneuses à *Vaccinium*, avec ou sans bouleaux. L'espèce, proche de *Lactarius trivialis*, est beaucoup plus rare.

Ramaria paludosa, la ramaire des marais, présente des basidiomes de teinte très pâle, très proches de ceux de *Ramaria pallida* macroscopiquement. L'espèce, sans doute nordique, croît sous conifères, surtout *Picea abies*, parmi les mousses ou dans la litière, surtout dans les tourbières.

Espèces électives : *Cortinarius camphoratus*, *Inocybe napipes*, *I. stellatospora*, *Lactarius lignyotus* et *L. trivialis*.

Espèce préférentielle : *Ramaria paludosa*.

Espèces patrimoniales : *Lactarius repraesentaneus* et *L. utilis*.

Espèces "parapluie" : *Cortinarius camphoratus*, *C. scaurus* et *C. subtortus*.

Espèce emblématique : *Cortinarius speciosissimus*.



Cortinarius speciosissimus, lié à *Picea abies*, parmi les sphaignes et les mousses.



Cortinarius camphoratus, souvent lié à *Picea abies*, parmi les mousses ou les myrtilliers.



Hymenochaete cruenta, sur une branche morte d'*Abies alba* tombée au sol.



Lactarius helvus, lié à *Picea abies* ou à *Betula alba*, parmi les sphaignes et les mousses.



Lactarius lignyotus, lié à *Picea abies* ou à *Abies alba*, parmi les mousses et *Vaccinium myrtillus*.



Lactarius trivialis, souvent lié à *Picea abies*, parmi les sphaignes et les mousses.



Lactarius utilis, lié à *Picea abies*, parmi les mousses humides.



Mycena epipterygia var. *lignicola*, à la base d'un tronc d'*Abies alba* très âgé.

5.5.4.4.6 - Habitat n°6, où 80 espèces ont été observées.

La **saulaie basse**, que nous avons estimée assez pauvre sur le plan fongique au départ de l'étude, nous a révélé ses richesses au fil du temps en nous réservant les plus belles surprises pour la fin. Notons que ce milieu est difficilement pénétrable car les saules, assez jeunes, sont souvent couchés et entremêlés. Ils hébergent peu de champignons lignicoles. La principale richesse de cet habitat est liée au tapis de sphaignes qui restent humides même en période de sécheresse et permet le développement d'une fonge très singulière. Sur le bois mort de *Salix aurita*, nous avons observé les classiques *Phellinus igniarius* et *Hymenochaete tabacina*, mais aussi trois autres espèces beaucoup moins banales : *Cytidia salicina*, *Neofavolus suavissimus* et *Polyporus tubaeformis*. Parmi les espèces symbiotiques des saules, notons *Hebeloma collariatum*, *H. pallidoluctuosum* et *H. sordescens*, *Laccaria affinis* et *Lactarius uvidus* var. *candidulus*. Les feuilles de *Salix aurita* sont parfois parasitées par *Rhytisma salicinum* et les plantes herbacées qui vivent près de ces arbustes nous ont permis de mettre en évidence deux micromycètes nouveaux pour la fonge comtoise : *Pucciniastrum circaeae*, parasite sur feuilles de *Circaea alpina* et *Ramularia cerinthes*, parasite sur feuilles de *Myosotis laxa* subsp. *caespitosa*. Les tapis de sphaignes hébergent de nombreux champignons tels *Entoloma conferendum*, *E. favrei*, *Galerina paludosa*, *G. tibiicystis* et *Sphagnurus paluster*, la collybie des marais. Enfin, dans les tapis de mousses humides et sur les débris herbacés, nous avons observé des espèces peu communes à très rares telles que *Entoloma calthionis*, *Galerina clavata*, *Mycena graminicola* et *Simocybe laevigata*.

Quelques espèces remarquables :

Cytidia salicina, la corticie du saule, se développe sur branches et troncs morts ou affaiblis de *Salix*, surtout en montagne. Sa couleur rouge la rend très voyante.

Entoloma calthionis a été observé sur débris herbacés, avec *Filipendula ulmaria* et fougères à proximité, dans une zone humide et toujours à l'ombre. L'espèce est nouvelle pour la fonge comtoise.

Mycena graminicola, la mycène des graminées, dont les spécimens étaient greffés sur chaumes pourrissants de *Molinia caerulea*. Il s'agit de la deuxième récolte comtoise de l'espèce.

Neofavolus suavissimus, le lentin à odeur suave, colonise le bois mort de *Salix* surtout, mais aussi de *Lonicera* et de *Fagus*, en stations humides.

Polyporus tubaeformis, le polypore en entonnoir, croît surtout sur de petites branches mortes de *Salix* et d'*Alnus*. Cette espèce boréo-montagnarde est assez commune en Europe du Nord mais rare en France.

Lactarius uvidus var. *candidulus* croît sous *Salix*, en terrain très humide, sphagneux, en bordure de marais ou de tourbière.

Simocybe laevigata : cette très rare espèce semble avoir été observée pour la première fois en Franche-Comté dans la tourbière de la Chenalote (25), vers Morteau, le 24-08-1932, par le grand naturaliste Jules Favre. Elle n'avait pas été retrouvée en Franche-Comté depuis les années 1970, d'où son statut " RE ? " dans la Liste rouge des champignons supérieurs de Franche-Comté.

Espèce élective : *Lactarius uvidus* var. *candidulus*.

Espèce préférentielle : *Neofavolus suavissimus*.

Espèce patrimoniale : *Polyporus tubaeformis*.

Espèces "parapluie" : *Cytidia salicina* et *Simocybe laevigata*.



Lactarius uvidus var. *candidulus*, lié à *Salix aurita* en terrain très humide.



Cytidia salicina, sur branches mortes de *Salix aurita*.



Neofavolus suavissimus, à délicieuse odeur anisée, sur branche morte de *Salix aurita*.



Mycena graminicola, dont les spécimens sont greffés sur chaumes pourrissants de poacées.

5.5.4.4.7 - Habitat n°7, où 15 espèces ont été observées.

La **tourbière haute active**, composée de la grande et de la petite gouille, héberge une fonge très typée et à haute valeur patrimoniale mais composée d'un nombre limité d'espèces. On y observe essentiellement des champignons liés aux sphaignes tels *Arrhenia oniscus*, *A. sphagnicola*, *Galerina gibbosa*, *G. paludosa*, *G. sphagnorum*, *G. sphagnicola*, *G. tibiicystis*, *Sphagnurus paluster*, des espèces aimant les mousses humides ou les sphaignes comme *Entoloma cuspidiferum*, *Gymnopus aquosus* et *Hypholoma ericaeoides* et des espèces qui se développent sur des débris de *Calluna vulgaris*, en bordure de tourbière active, telles *Galerina cinctula*.

Quelques espèces remarquables :

Arrhenia oniscus, l'omphale brune, une espèce très rare observée en 1964 par Vincent Rastetter mais non retrouvée par nos soins lors de l'étude,

Arrhenia sphagnicola, l'omphale des sphaignes, dont les basidiomes sont greffés sur les sphaignes, dans les endroits acides et humides. Nous avons observé cette rare espèce le 18-09-2019, parmi les sphaignes et *Vaccinium oxycoccos*.

Galerina gibbosa, la galère bossue, très rare en Franche-Comté, a été observée au milieu de la petite gouille le 18-09-2019, parmi les sphaignes et *Vaccinium oxycoccos*. L'espèce a été classée en catégorie "RE" (espèce considérée comme disparue au niveau régional) dans la Liste rouge des champignons supérieurs de Franche-Comté en 2013 car elle n'avait pas été revue depuis 1970.

Galerina sphagnorum, la galère des sphaignes, observée plusieurs fois dans les deux gouilles.

Hypholoma ericaeoides, observé dans la grande gouille parmi les sphaignes et *Vaccinium oxycoccos*.

Espèces électives : *Arrhenia sphagnicola*, *Galerina paludosa*, *Galerina tibiicystis*.

Espèce préférentielle : *Arrhenia oniscus*.

Espèce patrimoniale : *Galerina gibbosa*.

Espèces "parapluie" : *Galerina sphagnorum*, *Galerina sphagnicola*.



Galerina paludosa, dans la grande gouille.



Galerina gibbosa, au milieu de la petite gouille.



Arrhenia sphagnicola, parmi les sphaignes et *Vaccinium oxycoccos*.

5.5.4.4.8 - Habitat n°8, où 11 espèces ont été observées.

La lande à *Vaccinium* et *Calluna* est relativement pauvre sur le plan fongique, en tous cas en ce qui concerne les grosses espèces. Notons que les plantes du groupe des éricacées (bruyères, callunes, myrtilles), qui vivent dans des milieux très pauvres, comportent de fines racines auxquelles se rattache le mycélium de minuscules champignons. Ce mycélium permet à ces plantes de prospecter de plus grandes zones pour trouver de la nourriture. Il s'agit de la symbiose éricoïde. Nous avons observé *Exobasidium vaccinii* et *Fusicoccum ubrizsyi*, vivant en parasites sur feuilles de *Vaccinium myrtillus*, *Galerina cinctula*, croissant sur débris de *Calluna vulgaris*, dans une zone avec *Calluna* et *Molinia caerulea* et surtout, à 3 reprises, *Hygrocybe cantharellus*, dans des zones avec *Calluna vulgaris* et/ou *Molinia caerulea* et/ou des sphaignes. Le bois mort des quelques bouleaux pubescents dispersés dans cet habitat héberge quelques polypores et autres champignons lignicoles tels que *Piptoporus betulinus*, *Ceriporia reticulata* et *Crustoderma corneum*.

Quelques espèces remarquables :

Crustoderma corneum, qui croît sur bois mort de feuillus ou de conifères, est un champignon indicateur de forêt ancienne ou à forte naturalité.

Exobasidium vaccinii parasite des *Vaccinium* (*myrtillus* et *vitis-ideae*) en provoquant un épaissement des feuilles en forme de galles au point d'inoculation et une coloration rouge vif.

Galerina cinctula se développe sur débris de *Calluna*, *Carex*, etc..., dans les landes à bruyères ou au bord des tourbières.

Hygrocybe cantharellus, l'hygrophore joli, croît dans les pelouses et parmi les mousses, parfois dans les marais, les sphaignes. C'est une espèce patrimoniale des marais de transition au sein des tourbières actives.

Espèce élective : *Exobasidium vaccinii* et *Fusicoccum ubrizsyi*.

Espèce préférentielle : *Galerina cinctula*.

Espèce patrimoniale : *Hygrocybe cantharellus*.



Hygrocybe cantharellus, parmi les sphaignes et la molinie.

5.5.4.4.9 - Habitat n°9, où 10 espèces ont été observées.

La **molinaie** héberge quelques champignons observés sur *Molinia caerulea*, tels que *Claviceps microcephala*, *Cudoniella clavus* et *Phaeosphaeria luctuosa*, mais aussi des espèces humicoles telles que *Hygrocybe cantharellus*, *Hygrocybe miniata* var. *mollis* et *Psilocybe semilanceata*. Quelques espèces se développent dans des zones où la molinie est mêlée de mousses ou de sphaignes, telles *Rickenella fibula* var. *hydrina* et *Galerina gibbosa*.

Quelques espèces remarquables :

Claviceps microcephala, l'ergot des glumacées, parasite les inflorescences de nombreuses graminées. L'espèce est mortelle, comme l'ergot de seigle, *Claviceps purpurea*.

Hygrocybe miniata var. *mollis*, l'hygrophore vermillon variété jaune, a été observé parmi les sphaignes, *Molinia caerulea* et *Vaccinium oxycoccos*, dans la tourbière bombée.

Psilocybe semilanceata, le psilocybe en fer de lance, est une espèce hallucinogène peu commune à tendance acidiphile qui vit dans les prairies, les landes et les lisières forestières.

Espèce élective : *Phaeosphaeria luctuosa*

Espèce parapluie : *Hygrocybe miniata* var. *mollis*



Hygrocybe miniata var. *mollis*



Claviceps microcephala, sur une tige de poacée.



Psilocybe semilanceata, dans une zone herbeuse, moussue et humide.

5.5.4.4.10 - Habitat n°10, où 35 espèces ont été observées.

Les zones de **prairie hygrophile** et de **mégaphorbiaie** sont des royaumes pour les micromycètes parasites des plantes du fait de leur fraîcheur et de la diversité des plantes qui y vivent. Ce groupe de champignons comporte essentiellement des rouilles, des oïdiums, de petits ascomycètes et des champignons dont on ne connaît que le stade anamorphe (groupe des *Fungi Imperfecti*). Nous y avons observé 5 espèces nouvelles pour la fonge comtoise et 5 espèces nouvelles pour la fonge de Haute-Saône, ce type d'habitat comportant des plantes peu banales. Quelques espèces vivant sur des plantes peu communes sont à signaler : *Accidium senecionismacrophylli* et *Coleosporium tussilaginis* sur *Senecio hercynicus*, *Golovinomyces valerianae* sur *Valeriana officinalis* f. *repens*, *Ramularia lactea* sur *Viola palustris*, *Septoria lycoctoni* et *Septoria napelli* sur *Aconitum napellus*, *Puccinia scirpi* et *Pseudocercospora scirpi* sur *Scirpus sylvaticus*, *Podosphaera ferruginea* sur *Sanguisorba officinalis*.

Ecologie des espèces nouvelles pour la fonge comtoise :

Golovinomyces valerianae, parasite sur *Valeriana officinalis* f. *repens*,

Phoma herbarum, sur tiges mortes d'*Angelica sylvestris*,

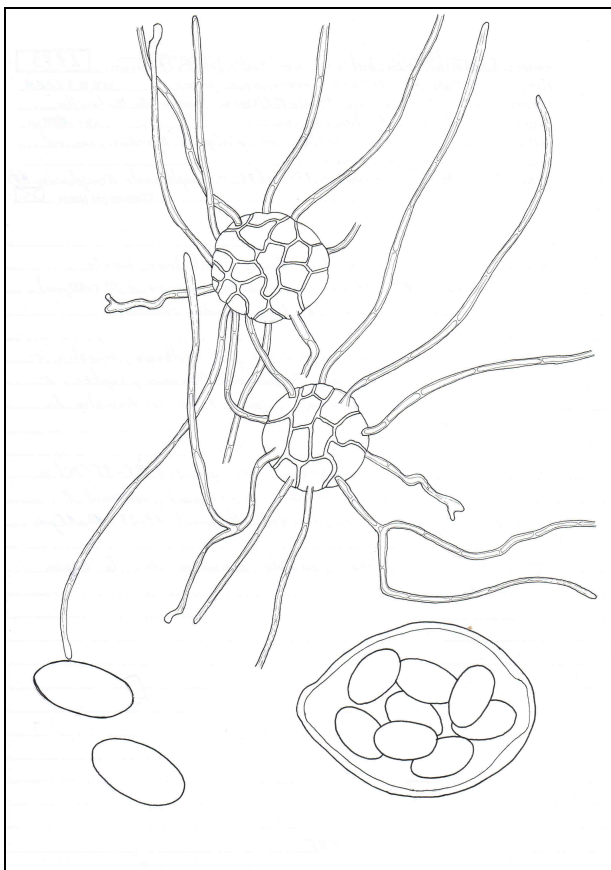
Pseudocercospora scirpi, parasite sur feuilles de *Scirpus sylvaticus*,

Septoria lycoctoni, parasite sur feuilles d'*Aconitum napellus*,

Septoria napelli, parasite sur feuilles d' *Aconitum napellus*.

Espèces préférentielles : *Septoria lycoctoni* et *Septoria napelli*

Aspects microscopiques de deux espèces observées dans l'habitat n° 10 (dessins D. Sugny).



Podosphaera balsaminae (oïdium).



Ramularia lamii (*Fungi Imperfecti*).

5.5.4.4.11 - Habitat n°11, où 6 espèces ont été observées.

L'association à **Reine des prés** est composée principalement de *Filipendula ulmaria* var. *ulmaria* mais on y trouve souvent en mélange, au bord des petits rus, *Lycopus europaeus*. La fonge comporte surtout des micromycètes parasites de ces plantes mais également des petits champignons qui décomposent les végétaux morts. Nous n'avons observé qu'une seule espèce parasite de *Lycopus europaeus* : *Ascochyta lamiorum*. *Filipendula ulmaria* var. *ulmaria* est souvent parasitée par *Triphragmium ulmariae* et *Podosphaera spiraeae*, plus rarement par *Ramularia ulmariae* ou *Phyllosticta filipendulina*. Ses tiges mortes sont parfois dégradées par de petits discomycètes dont *Lachnum nudipes*.

Espèces électives : *Phyllosticta filipendulina*, *Podosphaera spiraeae*, *Ramularia ulmariae* et *Triphragmium ulmariae*.



Podosphaera spiraeae, parasitant surtout les tiges de reines des prés.



Triphragmium ulmariae, déformant souvent les tiges et les feuilles de reines des prés.

5.5.4.5 - Bilan des espèces fongiques les plus remarquables de chaque habitat.

Le tableau ci-dessous présente, pour chaque habitat, les espèces fongiques les plus remarquables en matière de fidélité, selon les critères définis dans le chapitre « Méthodologie ». On y trouve les espèces emblématiques et patrimoniales des milieux les plus typés, les taxons électifs ou préférentiels mentionnés précédemment et les espèces « parapluie », représentatives de groupes de champignons ayant les mêmes préférences écologiques.

Habitats	Espèces fongiques les plus remarquables du site
1 - Hêtraie-sapinière acidiphile	Elective : <i>Amanita submembranacea</i> . Patrimoniale : <i>Multiclavula mucida</i> . Parapluie : <i>Clitocybula lacerata</i> . Emblématiques : <i>Hericium flagellum</i> et <i>Pleurocybella porrigens</i> .
2 - Hêtraie-sapinière neutrophile	Préférentielles : <i>Bondarzewia mesantherica</i> et <i>Gymnopus hariolorum</i> . Parapluie : <i>Clavulicium vinososcabens</i> , <i>Hohenbuehelia auriscalpium</i> , <i>Hydropus marginellus</i> et <i>Pholiota astragalina</i> .
3 - Erablaie	Elective : <i>Podosphaera balsaminae</i> Emblématique : <i>Lobaria pulmonaria</i>
4 - Bétulaie sphagneuse	Electives : <i>Russula claroflava</i> et <i>Leccinum brunneogriseolum</i> var. <i>pubescentium</i> . Préférentielles : <i>Cortinarius palustris</i> var. <i>huronensis</i> et <i>Lactarius omphaliformis</i> . Parapluie : <i>Galerina paludosa</i> et <i>Leccinum holopus</i> .
5 - Pessière- sapinière sur tourbe	Préférentielle : <i>Ramaria paludosa</i> . Patrimoniales : <i>Lactarius repraesentaneus</i> et <i>L. utilis</i> . Parapluie : <i>Cortinarius camphoratus</i> , <i>C. scaurus</i> et <i>C. subtortus</i> . Emblématique : <i>Cortinarius speciosissimus</i> .
6 - Saulaie basse	Elective : <i>Lactarius uvidus</i> var. <i>candidulus</i> . Préférentielle : <i>Neofavolus suavissimus</i> . Patrimoniale : <i>Polyporus tubaeformis</i> . Parapluie : <i>Cytidia salicina</i> et <i>Simocybe laevigata</i> .
7 - Tourbière haute active	Electives : <i>Arrhenia sphagnicola</i> , <i>Galerina paludosa</i> et <i>G. tibiicystis</i> . Préférentielle : <i>Arrhenia oniscus</i> . Patrimoniale : <i>Galerina gibbosa</i> . Parapluie : <i>Galerina sphagnorum</i> et <i>G. sphagnicola</i> .

8 - Lande à <i>Vaccinium</i> et <i>Calluna</i>	Espèces électives : <i>Exobasidium vaccinii</i> et <i>Fusicoccum ubrizsyi</i> . Espèce préférentielle : <i>Galerina cinctula</i> . Espèce patrimoniale : <i>Hygrocybe cantharellus</i> .
9 - Molinaie	Espèce élective : <i>Phaeosphaeria luctuosa</i> . Espèce parapluie : <i>Hygrocybe miniata</i> var. <i>mollis</i> .
10 - Prairie hygrophile et mégaphorbiaie	Espèces préférentielles : <i>Septoria lycoctoni</i> et <i>Septoria napelli</i>
11 - Association à Reine des prés	<i>Phyllosticta filipendulina</i> , <i>Podosphaera spiraeae</i> , <i>Ramularia ulmariae</i> et <i>Triphragmium ulmariae</i> .

5.5.4.6 - Mise en évidence des préférences communes entre la flore et la fonge

5.5.4.6.1 - Plantes indicatrices observées dans les différents habitats et leur écologie

Nom scientifique	Ecologie et présence dans les différentes parcelles
<i>Abies alba</i>	Essence de l'étage montagnard, à partir de 600 m, souvent associé au hêtre. Grand Rossely et dans les 3 parcelles.
<i>Acer platanoides</i>	Essence montagnarde (monte moins haut que <i>A. pseudoplatanus</i>) supportant l'étage collinéen. Craint l'acidité et l'hydromorphie. Parcelles 40 et 41.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Forêts montagnardes, forêts de ravin. Aime climat frais à humidité atmosphérique assez élevée. Grand Rossely et dans les parcelles 39, 40 et 41.
<i>Aconitum napellus</i>	En montagne dans les forêts de marais, bords des ruisseaux et sources, pâturages humides. Aime sols légers, humides. Grand Rossely.
<i>Adenostyle alliariae</i>	Lieux montagneux, bois, bords de ruisseau, rocher en terrain humide. Parcelle 39.
<i>Allium ursinum</i>	Forêts fraîches, forêts riveraines, parcs et buissons. Aime sols argileux légers, riches en humus, à eaux souterraines. Parcelle 39.
<i>Ajuga reptans</i>	Aime les sols argileux, un peu humides, riches en substances nutritives. Grand Rossely et parcelle 39.
<i>Alchemilla monticola</i>	Espèce neutrocline à large amplitude, mésophile à hygrocline. Parcelle 39.
<i>Angelica sylvestris</i>	Forêts de feuillus et prairies humides, buissons, jardins, chemins et rives. Aime sols argileux à eaux souterraines. Grand Rossely.
<i>Aruncus dioicus</i>	Forêt de montagne ou de gorges. Aime sols légers, riches en humus, humides et légèrement caillouteux. Grand Rossely, parcelles 39 et 41.
<i>Betula alba</i> .	Dans les marais et les tourbières, en terrain acide et humide. Grand Rossely.
<i>Bistorta officinalis</i>	Prairies humides, alpages, endroits humides des forêts. Aime les sols tourbeux et humides. Grand Rossely.

<i>Blechnum spicant</i>	Aime sols frais à humides, tels ceux des forêts montagnardes. Acidiphile hydrocline à hygrophile. Grand Rossely, parcelles 39 et 41.
<i>Buxbaumia viridis</i>	Espèce saprolognocolle pionnière, à caractère hygrosclaphile, s'installant sur les bois pourrissants humides, dépouillés de leur écorce, à structure ligneuse amollie par l'altération (pourritures blanches). Parcelle 41.
<i>Calluna vulgaris</i>	Landes, forêts, bords de chemins, alpages. Aime les sols acides, sablonneux ou tourbeux. Grand Rossely.
<i>Caltha palustris</i>	Prairies très humides, fossés, rives, vers des sources, forêts des marais. Aime les sols riches en substances nutritives. Grand Rossely.
<i>Cardamine asarifolia</i>	Bord des ruisseaux, pelouses très humides en terrain siliceux (plante rare). Grand Rossely.
<i>Cardamine pratensis</i>	Prés et endroits humides des bois de feuillus, forêts mixtes. Aime les sols argileux à eaux souterraines. Grand Rossely.
<i>Carex brizoides</i>	Bois et prés humides. Grand Rossely et parcelle 40.
<i>Chaerophyllum villarsii</i>	Prairies humides, bords des cours d'eau, mégaphorbiaies. Grand Rossely et parcelle 41.
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	Lieux humides, bords des sources et des ruisseaux. Grand Rossely et parcelle 41.
<i>Circaea alpina</i>	Forêts de montagnes humides et ombragées. Grand Rossely.
<i>Corylus avellana</i>	Espèce neutrocline à large amplitude. Parcelle 39.
<i>Dactylorhiza maculata</i>	Pelouses maigres, landes, marais, forêts sèches claisemées - Sols acides ou calcaires. Grand Rossely.
<i>Daphne mezereum</i>	Espèce neutrocalcicole aimant les forêts collinéennes à montagnardes (chênaies-charmaies, hêtraies-sapinières, mégaphorbiaies). Grand Rossely et parcelle 39.
<i>Digitalis purpurea</i>	Espèce calcifuge, acidiphile héliophile aimant les sols pauvres en bases et en éléments nutritifs. Grand Rossely et parcelle 41.
<i>Drosera rotundifolia</i>	Dans les marais, les tourbières ou en terrain tourbeux-sablonneux dégagé. Grand Rossely.
<i>Drymochloa sylvatica</i>	Poacée non poilue neutrophile qui croît surtout dans les zones intermédiaires. Grand Rossely.
<i>Epilobium angustifolium</i>	Aime les sols frais, riches en éléments nutritifs et en azote, neutres à acides. Rives, lisières forestières, mégaphorbiaies. Grand Rossely.
<i>Equisetum sylvaticum</i>	Prés et forêts humides, surtout en montagne. Parcelle 39.
<i>Eriphorum vaginatum</i>	Espèce turficole hygrophile - Marais tourbeux. Grand Rossely.
<i>Filipendula ulmaria</i> var. <i>ulmaria</i>	Prairies et alpages très humides, marais, fossés humides. Grand Rossely et parcelle 41.
<i>Fraxinus excelsior</i>	Bois frais, haies, bords des eaux, versants ombragés, forêts de ravins, hêtraies-sapinières. PH basique à neutre ou légèrement acide. Parcelle 39.
<i>Galium odoratum</i>	Aime les sols neutres et les stations fraîches. Parcelles 39 et 41.
<i>Galium palustre</i>	Marais, fossés, prés humides. Grand Rossely.
<i>Geranium sylvaticum</i>	Forêts près des rivières, alpages humides. Aime sols argileux, humides, contenant de l'humus. Grand Rossely.

<i>Hypericum maculatum</i>	Lieux humides, bords des ruisseaux, lisières forestières - Collines et montagnes. Grand Rossely.
<i>Ilex aquifolium</i>	Forêts - Aime les sols pauvres et légèrement acides. Parcelle 39.
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Ripisylves, forêts de gorges, éboulis. Plante d'ombre aimant les sols argileux mais aussi les sols caillouteux, dans des stations fraîches. Grand Rossely, parcelles 39 et 41.
<i>Lunaria rediviva</i>	Forêts des gorges - Aimes les sols caillouteux riches en humus et a besoin d'humidité atmosphérique. Souvent à proximité de chutes d'eau ou de torrents. Parcelle 41.
<i>Luzula luzuloides</i>	Sous-bois herbacés ombragés et acidophiles, boréomontagnards. Largeur feuilles 3 à 6 mm. Parcelle 39.
<i>Luzula sylvatica</i>	Aime les sols frais et les stations ombragées (hêtraies-sapinières acidiclinales). Largeur feuilles 6-12 mm. Parcelle 39.
<i>Lycopodiella inundata</i>	Espèce héliophile et hygrophile ayant son optimum à l'étage montagnard. Aime les sols tourbeux, pauvres, humides à mouillés, plus ou moins acides. Grand Rossely.
<i>Lycopodium annotinum</i>	Espèce circumboréale, périalpine, acidiphile, aimant les sols pauvres en bases et en azote et les humus tourbeux, moder à mor. Aime les sols modérément secs à humides des forêts sur humus brut. Grand Rossely et parcelle 40.
<i>Lycopus europaeus</i>	Zones de roseaux, laîches, fossés, rivages, aulnaies marécageuses. Aime les sols momentanément inondés. Grand Rossely.
<i>Lysimachia nemorum</i>	Bois un peu humides de montagne sur sol frais à humide, basique à moyennement acide. Grand Rossely et parcelle 39.
<i>Lysimachia nummularia</i>	Prairies, fossés, forêts, rives, champs humides, bords des ruisseaux. Aime l'azote et les sols argileux. Parcelle 39.
<i>Melampyrum pratense</i>	Espèce acidiphile aimant les sols pauvres (sables, limons, tourbe). Grand Rossely.
<i>Mercurialis perennis</i>	Aime les sols un peu caillouteux riches en substances nutritives et en humus. Parcelles 39 et 41.
<i>Molinia caerulea</i>	Aime les sols pauvres en bases et en éléments nutritifs. Prairies humides, tourbières, landes, forêts sur humus brut. Grand Rossely.
<i>Myosotis laxa</i> subsp. <i>caespitosa</i>	Rives, fossés, lieux humides. Collinéen à montagnard. Grand Rossely.
<i>Myosotis scorpioides</i>	Prairies et forêts très humides, rives, fossés, roseaux. Aime les sols azotés. Grand Rossely.
<i>Neottia nidus-avis</i>	Forêts de feuillus et de conifères. Parcelle 39.
<i>Oxalis acetosella</i>	Lieux ombragés humides, surtout des terrains siliceux ou acidifiés en surface. Parcelles 39 et 41.
<i>Petasites hybridus</i>	Rives, fossés, lisières des bois. Aime les sols caillouteux, calcaires, humides. Parcelles 39 et 41.
<i>Phyteuma spicatum</i>	Forêts, alpages. Aime les sols légers, un peu humides, riches en humus et en substances nutritives. Grand Rossely.

<i>Picea abies</i>	Essence boréale et montagnarde qui croît jusqu'à 1200 m dans les Vosges. Grand Rossely et parcelles 39, 40 et 41.
<i>Polygonatum verticillatum</i>	Espèce d'ombre ou de demi ombre, montagnarde, neutrocline à large amplitude. Grand Rossely, parcelles 39 et 40.
<i>Polytrichum commune</i>	Espèce hygrophile acidiphile aimant les sols humides ou tourbeux (tourbières, landes et bois tourbeux). Grand Rossely.
<i>Polytrichastrum formosum</i>	Aime les sols pauvres en bases et en azote. Acidiphile à large amplitude. Grand Rossely et parcelle 40.
<i>Potentilla erecta</i>	Forêts, landes, prairies, marais. Aime les sols humides, au moins temporairement. Calcifuge. Grand Rossely.
<i>Prenanthes purpurea</i>	Forêts de montagne, un peu calcifuge. Aime les sols riches en humus et les stations ombragées. Parcelles 39, 40 et 41.
<i>Pteridium aquilinum</i>	Sols pauvres en bases, pH acide. Forêts claires, landes, coupes forestières. Grand Rossely.
<i>Quercus petraea</i>	Sols bien drainés, même pauvres, calcaires ou acides. Parcelle 40.
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	Lieux humides en montagne, prés, bois dégagés, bord des ruisseaux, terrains marécageux et fossés. Grand Rossely et parcelle 41.
<i>Ribes alpinum</i>	Espèce neutrocalcicole aimant les sols riches en bases. Parcelle 39.
<i>Rubus fruticosus</i> AGGR.	Lisières des bois, clairières, landes. Parcelle 40.
<i>Rubus idaeus</i>	Forêts clairsemées humides, lisières des bois. Aime les sols riches en azote et en substances nutritives. Parcelle 39.
<i>Rubus saxatilis</i>	Sur des humus bruts en montagne. Parcelle 41.
<i>Salix aurita</i>	Espèce hygrophile acidiphile. Tourbières, marécages acides, aulnaies humides. Grand Rossely.
<i>Sambucus racemosa</i>	Forêts clairsemées de feuillus ou mixtes, clairières, buissons. Aime les sols argileux un peu caillouteux. Parcelle 39.
<i>Sanguisorba officinalis</i>	Aime les sols humides, argileux ou tourbeux - Marais, prairies humides. Grand Rossely.
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Croît au bord des eaux et dans les prairies hygrophiles. Grand Rossely.
<i>Scrophularia nodosa</i>	Forêts de feuillus, de conifères ou mixtes. Aime les sols argileux légers, à eaux souterraines et riches en substances nutritives. Parcelle 39.
<i>Scrophularia umbrosa</i>	Espèce hygrophile aimant les sols basiques à légèrement acides (bords des eaux, fossés, marécages). Grand Rossely.
<i>Senecio hercynicus</i>	Forêts de montagne, gorges, mégaphorbiaies hygrophiles. Grand Rossely.
<i>Silene dioica</i>	Endroits humides des forêts, prairies humides. Aime sols humides, riches en azote. Parcelles 39 et 41.
<i>Sorbus aucuparia</i>	Forêts humides, marais, surtout en montagne. Supporte les sols acides. Grand Rossely, parcelles 40 et 41.
<i>Stachys sylvatica</i>	Forêts de feuillus ou mixtes, forêts de montagne et des gorges ou près des rivières. Aime les sols légers à eaux souterraines, riches en azote. Grand Rossely et parcelle 41.
<i>Stellaria nemorum</i>	Forêts, ripisylves, Aime sol à eaux souterraines. Grand Rossely et parcelle 39.

<i>Succisa pratensis</i>	Prairies très humides, marais, alpages, forêts clairsemées humides, Aime les sols légèrement acides, humides, au moins temporairement. Grand Rossely.
<i>Ulmus montana</i>	Essence de pleine lumière, sur sol léger et frais, bien drainé, à humus riche en azote. Eventuellement sur rocaillies ou éboulis. Parcelle 41.
<i>Thuidium tamariscinum</i>	Indicateur de fraîcheur. Grand Rossely.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Forêts de montagne sur sol siliceux, tourbières, Aime les sols légers et acides. Grand Rossely et parcelles 39, 40 et 41.
<i>Vaccinium oxycoccus</i>	Marais tourbeux. Aime les sols tourbeux, acides, moussus et très humides. Grand Rossely.
<i>Vaccinium uliginosum</i>	Marais, forêts marécageuses, alpages. Aime les sols tourbeux, humides. Grand Rossely.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	Marais tourbeux - Aime les sols acides, riches en humus et légèrement humides. Grand Rossely.
<i>Valeriana officinalis</i>	Forêts humides, prairies humides, marais, fossés. Aime les sols argileux à eaux souterraines et riches en substances nutritives. Parcelle 41.
<i>Valeriana officinalis</i> <i>f. repens</i>	Prairies humides, bords des eaux, mégaphorbiaies. Grand Rossely.
<i>Veronica chamaedrys</i>	Prairies, forêts, buissons secs, bords de chemins. Aime sols azotés, légers. Parcelle 39.
<i>Viola palustris</i>	Laïches, marais, tourbières. Aime les sols tourbeux, humides. Grand Rossely.

5.5.4.6.2 - Plantes et champignons neutrophiles à basiphiles

Plantes neutrocalcicoles ou riches en bases (observées à mi-pente ou en bas de pente) : 6 espèces.

Daphne mezereum, *Fraxinus excelsior*, *Galium odoratum*, *Mercurialis perennis*, *Petasites hybridus*, *Ribes alpina*.

Champignons réputés neutrocalcicoles ou calcicoles (9 espèces, observées à mi-pente ou en bas de pente) : *Cortinarius percomis*, *Cortinarius pseudosulphureus*, *Hygrophorus discoxanthus*, *Hygrophorus pudorinus*, *Lactarius pallidus*, *Rhodophana nitellina*, *Russula integra*, *Russula queletii* et *Russula vinosobrunnea*.

Conclusion : l'ensemble de ces observations montre que l'une des grandes richesses du site provient de la diversité des sols, en terme de texture et de pH. En effet, nous sommes en présence de sols caillouteux, graveleux, sableux, argileux ou tourbeux, avec des niveaux d'acidité ou d'alcalinité extrêmes puisque le pH des zones tourbeuses est très bas (sols très acides), bas en haut de pente dans les parcelles 39, 40 et 41 (sols acides), le plus souvent neutre vers les milieux de pente ou dans les secteurs où la litière de feuillu atténue l'acidité du sol, et basique en bas de pente (voir chapitre 3.5). Ainsi, de nombreux champignons réputés calcicoles sont en fait basiphiles, ce qui mérite d'être souligné et aura été mis en évidence grâce à cette étude.

5.5.4.6.3 - Plantes et champignons acidiclins à acidiphiles

Dans ce paragraphe, seules seront traitées les plantes et les champignons observés dans les parcelles 39, 40 ou 41, les espèces qui vivent dans la tourbière du Grand Rossely étant toutes acidiphiles.

Plantes acidiclins à acidiphiles (11 espèces, observées à mi-pente ou en bas de pente) : *Blechnum spicant*, *Carex brizoides*, *Digitalis purpurea*, *Ilex aquifolium*, *Luzula luzuloides*, *Luzula sylvatica*,

Lycopodium annotinum, *Oxalis acetosella*, *Polytrichastrum formosum*, *Rubus saxatili* et *Vaccinium myrtillus*.

Champignons acidiphiles à acidiphiles (20 espèces) : *Amanita citrina*, *A. crocea*, *A. excelsa*, *A. fulva*, *A. junquillea*, *A. umbrinolutea*, *Ampulloclitocybe clavipes*, *Caloboletus calopus*, *Coltricia perennis*, *Cortinarius bolaris*, *Gyroporus cyanescens*, *Hygrophorus piceae*, *Imleria badia*, *Lactarius tabidus*, *Lycoperdon umbrinum*, *Neoboletus erythropus*, *Rhodocollybia butyracea*, *R. maculata*, *R. ochroleuca* et *R. olivacea*.

5.5.4.6.4 - Plantes et champignons montagnards ou à tendance montagnarde.

Plantes montagnardes ou à tendance montagnarde (18 espèces pour l'ensemble du site) : *Acer pseudoplatanus*, *Aconitum napellus*, *Adenostyle alliariae*, *Aruncus dioicus*, *Circaea alpina*, *Empetrum nigrum*, *Equisetum sylvaticum*, *Lycopodiella inundata*, *Lycopodium annotinum*, *Lysimachia nemorum*, *Polygonatum verticillatum*, *Prenanthes purpurea*, *Ranunculus aconitifolius*, *Ribes alpinum*, *Rubus saxatilis*, *Senecio hercynicus*, *Sorbus aucuparia*, *Vaccinium myrtillus*.

Champignons montagnards ou à tendance montagnarde (38 espèces pour l'ensemble du site) : *Amanita umbrinolutea*, *Bondarzewia mesenterica*, *Cortinarius camphoratus*, *C. cinnamomiolaceus*, *C. laniger*, *C. malicorius*, *C. venetus* var. *montanus*, *Cystoderma jasonis*, *Cytidia salicina*, *Galerina moelleri*, *G. terrestris*, *Hebeloma fastibile*, *Hericium flagellum*, *Hydropus marginellus*, *Hygrophorus piceae*, *H. pudorinus*, *Hymenochaete cruenta*, *H. fuliginosa*, *Laccaria pumila*, *Lactarius fascinans*, *L. helvus*, *L. lignyotus*, *L. repraesentaneus*, *L. trivialis*, *Lobaria pulmonaria*, *Mycena aurantiomarginata*, *M. laevigata*, *M. latifolia*, *Neolentinus suffrutescens*, *Phellinus hartigii*, *Polyporus tubaeformis*, *Postia balsamea*, *Russula fuscorubroides*, *R. badia*, *R. mustelina*, *Tricholoma sejunctum* var. *coniferarum*, *T. virgatum* et *Xerocomus ferrugineus*.

Conclusion : les données ci-dessus concernant les préférences chimiques et altitudinales montrent que les plantes et les champignons sont très complémentaires dans ce domaine et qu'une étude prenant en compte flore et ombre est plus riche que si elle est basée uniquement sur la flore ou sur la fonge.



Postia balsamea, le polypore baumier, à tendance montagnarde.



Rhodophana nitellina, le rhodocybe cuivré, bas de pente, réputé neutrocalcicole ou calcicole.



Russula vinosobrunnea, la russule brun-vineux, bas de pente, réputée neutrocalcicole ou calcicole.



Neoboletus erythropus, le bolet à pied rouge, acidiphile.



Tricholoma virgatum, le tricholome vergeté, à tendance montagnarde.

5.5.4.7 - Analyse comparative des différentes parcelles

Le tableau ci-dessous permet de comparer la cotation ZNIEFF (Cz), la diversité fongique (Df) et la diversité aréale (Da) des différentes parcelles, qui sont présentées dans l'ordre décroissant des valeurs.

Parcelles	Surface en ha	Cz	Df	Da
Grand Rossely	10	444	560	56
39	30,66	242	404	13,2
40	22,65	179	301	13,3
41	16,82	91	162	9,63

Analyse des résultats :

- Le grand Rossely présente les diversités fongiques (Df) et aréales (Da) les plus élevées, du fait de la richesse des habitats qui le composent. Il arrive en tête également pour Cz grâce à la haute valeur patrimoniale de la fonge qu'il héberge.
- La parcelle 39 vient juste après le Grand Rossely pour la diversité fongique (Df), l'origine de ce bon classement étant liée à sa grande naturalité (Réserve Biologique Domaniale depuis 1984), la présence du ruisseau du Rossely et à la diversité de pH et d'épaisseur de sol entre le haut et le bas de pente. La non gestion de la parcelle sur le long terme est donc un gage de biodiversité et influe sur Cz qui est aussi d'un bon niveau. La diversité aréale est nettement plus faible que celle du Grand Rossely mais très proche de celle de la parcelle 40.
- La parcelle 40 arrive en 3ème position pour Cz et Df, ce qui semble logique car elle présente une diversité de pH du sol moins grande que celle de la parcelle 39 (pas de zones basiphiles ni neutrophiles) et est exploitée, même si l'exploitation est faite de façon très limitée, ce qui permet à du bois mort de toute dimension de se dégrader progressivement en générant une grande biodiversité. La valeur de 179 pour Cz montre que la cotation permettrait un classement en ZNIEFF pour la zone, ce qui est remarquable.
- La parcelle 41 est la moins bien classée car elle est presque partout en pente, ce qui limite le développement des espèces mycorhiziennes et n'est pas très favorable non plus à la présence de champignons humicoles à cause de la faible épaisseur de sol dans les parties en pente. L'exploitation forestière est du même type que celle de la parcelle 40 et ne semble pas avoir une grande incidence sur les différents indices. La valeur de 91 pour Cz montre que la cotation ne permettrait pas de proposer cette zone en ZNIEFF.

5.5.4.8 - Présentation de quelques champignons lichénisés bioindicateurs

Les lichens, fruits d'une symbiose entre algues et champignons, sont aujourd'hui intégrés au règne des champignons. Nous avons observés quelques espèces bioindicatrices dans les différents habitats de la réserve et vous les présentons dans le tableau ci-dessous.

Nom de l'espèce	Caractère bioindicateur
<i>Lobaria pulmonaria</i>	Très sensible à la pollution, il disparaît si concentration de SO ₂ supérieure à 30 µg/m ³ d'air.
<i>Usnea filipendula</i>	Très sensible à la pollution, il disparaît si concentration de SO ₂ supérieure à 10 µg/m ³ d'air.
<i>Usnea florida</i>	Très sensible à la pollution, il disparaît si concentration de SO ₂ supérieure à 30 µg/m ³ d'air.

5.5.5 - Animaux observés dans la réserve

Les observations d'espèces animales ou des traces laissées par leur passage ont été peu fréquentes mais ont ajouté de l'intérêt à certaines sorties. Voici le fruit de nos observations :

Animaux observés	Localisation
<i>Rupicapra rupicapra</i> (chamois)	Tourbière du Grand Rossely et parcelle 40
<i>Natrix natrix</i> (couleuvre à collier)	Tourbière du Grand Rossely
<i>Buteo buteo</i> (buse variable)	Tourbière du Grand Rossely
<i>Halysia-sedecimguttata</i> (coccinelle à 16 macules)	Parcelle 41
<i>Cervus elaphus</i> (cerf élaphe)	Parcelle 40
<i>Lynx lynx</i> (lynx boréal)	Parcelle 40
<i>Lepus europaeus</i> (lièvre d'Europe)	Parcelle 40
<i>Capreolus capreolus</i> (chevreuil)	Parcelle 40 et tourbière du Grand Rossely
<i>Trombidium holosericeus</i> (trombidion soyeux)	Tourbière du Grand Rossely
<i>Aeshna subarctica</i> (aeshne subarctique)	Tourbière du Grand Rossely et grande gouille

5.5.6 - Evaluation de l'état de conservation de la tourbière

Suite aux 3 années d'étude et à l'observation des différentes parties de la tourbière du Grand Rossely, nous pensons que ses différents habitats sont dans un relativement bon état de conservation et que la saulaie basse devrait héberger de plus en plus d'espèces saprologéniques en vieillissant car elle est encore très pauvre en polypores. Par contre, les zones de tourbière active, malheureusement déjà très réduites, hébergent une fonge à très haute valeur patrimoniale mais peu diversifiée. La bétulaie sphagneuse et la pessière-sapinière sur tourbe sont assez stables tandis que la lande à *Vaccinium* et *Calluna* semble être en bon état de conservation et que la molinaie est plutôt en extension. La prairie hygrophile, la mégaphorbiaie et l'association à reine des prés sont des habitats actuellement en bon état mais dont l'avenir dépendra des niveaux de précipitations et de leur fréquence.

Cependant, l'évolution des conditions climatiques n'est pas favorable aux habitats tourbeux car les périodes de canicule et de sécheresse provoquent des variations de la hauteur de la nappe d'eau qui ont tendance à réduire les zones de tourbière active en favorisant le développement de la molinie au détriment des sphaignes. L'élévation moyenne des températures ne sera pas non plus favorable aux milieux tourbeux et nous espérons que la situation particulière de cette tourbière dans le Massif vosgien, son altitude et la diversité de ses habitats pourront limiter les effets négatifs du dérèglement climatique et permettre un maintien global de son état actuel de conservation.

6 - Intérêt du site pour la fonge

Ce site exceptionnel présente un très grand intérêt pour la fonge, attesté par une diversité fongique de **883 espèces**, une cotation ZNIEFF à **690** et un indice patrimonial moyen. La présence de 11 types d'habitats qui sont pour la plupart à haute valeur patrimoniale par leur rareté ou la particularité des espèces qu'ils hébergent explique en partie cette importante biodiversité. L'amplitude du pH des sols est également un facteur qui favorise la diversité fongique car le terrain est très acide dans la tourbière, assez acide en haut de pente dans les parcelles 39, 40 et 41, faiblement acide en milieu de pente dans ces mêmes parcelles et neutre à basique en bas de pente. L'observation de très nombreuses espèces peu communes, rares ou nouvelles pour la région ou le département de Haute-Saône confirme le très grand intérêt de ce site pour la fonge.

La poursuite du vieillissement des zones boisées bénéficiant d'une continuité écologique dans le temps et dans l'espace peut induire l'installation de nouvelles espèces fongiques lignicoles typiques des forêts anciennes telles *Chrysomphalina chrysophylla*, *Gymnopilus bellulus*, *Gymnopilus sapineus*, *Hericium cirrhatum*, *Hericium coralloides*, *Hericium erinaceus*, *Hydropus atramentosus*, *Kuehneromyces lignicola*, *Lentinellus castoreus*, *Lentinellus ursinus*, *Phyllostopsis nidulans*, *Tubaria confragosa* et sans doute bien d'autres espèces. L'observation de l'une ou l'autre de ces nouvelles espèces augmenterait encore la valeur patrimoniale du site.

D'un point de vue sanitaire, une espèce dangereuse a été observée sur des frênes situés en bordure des parcelles 40 et 41 : *Chalara fraxinea*, un champignon qui est présent dans notre région depuis de longues années et provoque le dessèchement des jeunes rameaux et de plus en plus souvent la mort des arbres malades. Nous n'avons malheureusement à l'heure actuelle aucune information sur la façon dont cette maladie pourrait être traitée mais des arbres plus résistants que d'autres à la maladie permettront peut-être de limiter le phénomène.

7 - Identification des enjeux de conservation

La gestion actuelle de ce site semble être optimum pour une bonne conservation des habitats. En effet :

- La non exploitation de la parcelle 39 est le meilleur gage de biodiversité et d'amélioration progressive du niveau de naturalité,
- L'exploitation très limitée des parcelles 40 et 41, avec conservation d'un grand nombre d'arbres âgés, devrait permettre le maintien d'une fonge diversifiée dont une partie se développe sur le bois mort de différentes dimensions, traduisant ainsi un niveau de naturalité élevé,
- La tourbière du Grand Rossely ne semble nécessiter aucun entretien et rester le moins possible influencée par les activités humaines. Le niveau de la nappe doit cependant être suivi régulièrement au cas où des différences trop importantes perturberaient la turfigénèse et nécessiteraient une intervention.

8 - Conclusion.

Cette étude sur 3 ans pilotée par les membres de la Société mycologique du Pays de Montbéliard semble représentative car elle est basée sur **presque 4000** récoltes dont les plus anciennes datent de 1964. **883 espèces** ont été mises en évidence dans **11 habitats**, avec de nombreuses nouveautés pour la fonge haut-saônoise et comtoise, ce qui a permis de compléter l'inventaire des champignons de Franche-Comté qui comprend plus de **6300 espèces** au 31-12-

2019. La prise en compte des modes de vie et de l'écologie des espèces a servi à souligner les particularités des différents habitats. Les espèces remarquables ont été mises en évidence, certaines d'entre elles étant très rares ou vulnérables. L'indice patrimonial est d'un niveau moyen malgré la présence de nombreuses espèces menacées du fait de la diversité fongique exceptionnelle du site. La cotation des espèces déterminantes ZNIEFF montre que ce site obtient un score supérieur à celui de la tourbière active de Frasne (25) qui est pourtant une référence en matière de valeur patrimoniale régionale. Ce site exceptionnel est donc un joyau pour la fonge et peut servir de réservoir de biodiversité pour le massif des Vosges et les régions environnantes. Son statut de Réserve Naturelle lui apporte une certaine protection qui est indispensable mais l'évolution des conditions climatiques conditionnera en partie son avenir.

9 - Bibliographie.

BUNOD E., COLLIN P., MONCORGE S., ROUX E., 2006 - Réserves naturelles régionales de Franche-Comté. Ouvrage réalisé en partenariat entre le Conseil régional de Franche-Comté et Espace naturel comtois. Imprimerie Simon, 39 p.

CORRIOL G., 2003 - Les descriptions écologiques en mycologie. *Bull. Soc. mycol. Fr.*, 119 (3 - 4), p. 297 - 324.

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., LECURU C., 2002 - Analyse de la fonge du parc du Mémorial Canadien de Vimy (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, p.55-75. *Bull. Soc. Mycol. Nord de la France* 78 (2).

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

GALLIOT L., SUGNY D., 2019 - *Actualisation du Catalogue des champignons et Myxomycètes de Franche-Comté* : 6300 taxons répartis par département.

LEITE S., 2008 - *La bio-indication mycologique dans la forêt domaniale de Sainte-Croix Volvestre*. Mémoire Master 2, gestion de la biodiversité. Université P. Sabatier, Toulouse II, 42 p.

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.

RAMEAU J.C., DUMÉ G., DUPONT P., KELLER R., LECOINTE A., MANSION D., TIMBAL J., 1989 - *Flore forestière française. Guide écologique illustré (1- Plaines et collines)*. Publication IDF.

RAMEAU J.C., DUMÉ G., DUPONT P., KELLER R., LECOINTE A., MANSION D., TIMBAL J., 1994 - *Flore forestière française. Guide écologique illustré (2- Montagnes)*. Publication IDF.

SUGNY D., 2010a - *Etude des champignons de la Réserve Naturelle du Sabot de Frotey-lès-Vesoul (70)*. Société Mycologique du Pays de Montbéliard, 102 p.

SUGNY D., 2010b - *Etude des champignons de la tourbière de l'étang du Sennepey à Saint-Barthélemy (70)*. Société Mycologique du Pays de Montbéliard, 52 p.

SUGNY D., 2010c - Le rôle des champignons dans la vie terrestre. *Bull. Soc. Hist. Nat. du Pays de Montbéliard*, 2010 : 77-84.

SUGNY D., 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.

SUGNY D., 2017 - Evaluation du degré de naturalité des forêts comtoises par la fonge lignicole. *Bull. Féd. mycol. Est* n° 15 (2017) pp. 7-25.

SUGNY D. et **CAILLET M. & M** (coordonnateurs), **BEIRNAERT P.**, **BILLOT A.**, **CERCLEY P.**, **CHEVROLET J.P.**, **GALLIOT L.**, **MOYNE G.**, 2016 - *Liste des champignons déterminants pour les ZNIEFF de Franche-Comté*. Publication Fédération Mycologique de l'Est, DREAL Franche-Comté et Conseil régional. 58 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.

SUGNY D. & **SELLIER Y.**, 2019 - Étude de la fonge de 20 pelouses comtoises en lien avec celle des groupements végétaux. *Bull. Féd. mycol. Est* n° 18 (2019) pp. 16-71.

TIEVANT P., 2001 - *Guide des lichens (350 espèces de lichens d'Europe)*. Paris, éditions Delachaux et Niestlé, 304 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.

10 - Annexes.

- Une version informatique de la synthèse de l'étude,
- Trois tirages « papier » de la synthèse de l'étude,
- Un fichier Excel comprenant toutes les espèces observées sur le site, avec, pour chacune d'elles, des informations concernant son écologie, son mode de vie, son évaluation en Liste rouge et son évaluation dans le cadre des espèces déterminantes ZNIEFF,
- L'ensemble des clichés pris sur le site, transmis sur clé USB lors de la remise de l'étude.