

Société Mycologique du Pays de Montbéliard

*Étude des champignons de la réserve
naturelle régionale de la
Basse Savoureuse (Doubs)*



Décembre 2014

Société Mycologique du Pays de Montbéliard

Étude des champignons de la réserve naturelle régionale de la Basse Savoureuse (Doubs)

Décembre 2014

Prospections : *membres de la Société Mycologique du Pays de Montbéliard*

Rédaction et coordination : *Jean-François Harmand & Daniel Sugny*

Financement : *Pays de Montbéliard Agglomération*

Etude réalisée pour le compte de l'Agence de l'Environnement de Pays de Montbéliard Agglomération.

Référence : Harmand J.F. & Sugny D., 2014. Etude des champignons de la réserve naturelle régionale de la Basse vallée de la Savoureuse dans le Doubs. Société Mycologique du Pays de Montbéliard, Agence de l'Environnement de Pays de Montbéliard Agglomération, 96 p.

Photo de couverture : Savoureuse et saules blancs déracinés.

Imprimé par LOOS & COMPAGNIE, 21, Avenue de l'Helvétie - 25200 - Montbéliard.

Sommaire

1 - Introduction, p. 6

2 - Synthèse des principaux résultats de l'étude, p. 7

3 - Présentation du site, p. 8

4 - Présentation des équipes de prospection, p. 13

5 - Étude des champignons du site, p. 17

5.1 - Déroulement de l'étude, p. 12

5.2 - Options retenues et intérêt scientifique, p. 17

5.3 - Méthodologie, p. 18

5.4 - Divers habitats hébergeant des champignons, p. 24

5.5 - Résultats et interprétation, p. 44

6 - Intérêt du site et gestion des habitats, p. 94

7 - Conclusion, p. 95

8 - Bibliographie, p. 95

9 - Annexes, p. 96

1 - Introduction.

Pays de Montbéliard Agglomération ayant identifié des besoins en 2013 / 2014 pour poursuivre l'acquisition de données mycologiques et écologiques sur le territoire de la RNR de la Basse Savoureuse, la Société mycologique du Pays de Montbéliard s'est engagée à conduire une étude qui réponde à ces besoins pour l'ensemble des habitats de la RNR.

A partir du plan de gestion de la RNR et des prospections réalisées tout au long de l'année 2014, la SMPM a fait un inventaire aussi complet que possible des espèces de champignons associées à leurs habitats, malgré des conditions météorologiques très défavorables aux poussées fongiques de mars à octobre. Par chance, des sorties faites au cours des années précédentes sur le territoire de la RNR ont permis de compléter les données de 2014, de façon à refléter au mieux la diversité de la flore fongique de chaque habitat au fil des mois.

Le site de la RNR comporte des habitats très remarquables, parmi lesquels figure une saulaie blanche qui forme une large ripisylve qui gaine entièrement les deux rives de la Savoureuse. Cette saulaie, encore bien soumise à la dynamique fluviale, présente un intérêt exceptionnel au niveau régional. Une prairie mi-sèche, bien installée sur la majeure partie de la première terrasse, présente aussi un grand intérêt car il s'agit d'associations prairiales acidiclinales qui sont rares en Franche Comté.

Les lisières alluviales, où croissent des plantes annuelles nitratophiles suite à la présence de nitrates apportés par les inondations périodiques, n'ont pas permis de faire beaucoup d'observations sur le plan fongique. La présence de plantes exogènes invasives comme l'impatiens de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*) et la renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) amplifie encore le phénomène d'envahissement en limitant fortement les possibilités de fructification de la fonge humicole.

Pour permettre à P.M.A. de faire un suivi à moyen et long terme de l'évolution de la qualité des habitats de la RNR, l'étude met en évidence des indicateurs biologiques et permet de faire des corrélations entre sols, plantes et champignons, grâce à des mesures de pH sur des échantillons de sol géolocalisés et au repérage précis de plantes indicatrices et des espèces fongiques.

A partir d'informations contenues dans la Liste rouge des champignons supérieurs de Franche-Comté version 2013, un indice patrimonial est évalué, indiquant des tendances et permettant des comparaisons entre la biodiversité de ce site et celle d'autres espaces étudiés.

Conduite de l'étude et validation des données

Les membres S.M.P.M. suivants ont participé à l'étude : Madeleine Baudot, William Blodig, Françoise & Gérard Bouget, Jacques Dec, Christian Dubourgeois, Michel Gaillardet, Marcel Gesbert, Jacques Ghirardi, Jean-François Harmand, Jean Hernandez, Vladimir Lozovoy, Emile Rafaël, Jean-Bernard Schultz, Daniel & Roselyne Sugny, Daniel Verdier, Claude Villani & Jean-Marc Warin.

Clichés : Michel Gaillardet, Jean-François Harmand, Roselyne & Daniel Sugny, Daniel Verdier.

Détermination des espèces critiques, validation des données : Daniel Sugny.

Synthèse de l'étude : Jean-François Harmand & Daniel Sugny.

2 - Synthèse des principaux résultats de l'étude.

- Diversité fongique moyenne : **320** espèces de champignons,
- Diversité aréale moyenne : **12** espèces à l'hectare,
- Indice de représentativité **Ir = 0,48** : échantillonnage représentatif,
- **12** types d'habitats hébergeant des champignons, les plus riches étant la saulaie blanche et les pelouses mi-sèches,
- *Cuphophyllus niveus*, *Flammulina velutipes*, *Hygrocybe psittacina* et *Trametes suaveolens* figurent parmi les espèces les plus abondantes et les plus fréquentes du site.
- Beaucoup d'espèces remarquables :
 - **18** sont nouvelles pour la mycoflore franc-comtoise,
 - **41** figurent dans la Liste rouge des champignons supérieurs de Franche-Comté (édition 2013).
- Indice patrimonial d'un niveau élevé (**90**), lié à la présence de nombreuses espèces figurant dans la Liste rouge des champignons supérieurs de Franche-Comté (édition 2013).
- Spectre biologique de la saulaie blanche et de l'aulnaie-frênaie compris entre 0,2 et 0,3, indiquant une forte eutrophisation de ces deux habitats qui subissent les crues temporaires de la Savoureuse,
- Bon équilibre biologique des milieux herbeux, attesté par la présence de 26 espèces sensibles à très sensibles aux nitrates dans les pelouses mi-sèches.

3 - Présentation du site

3.1 - Localisation, statut de protection et menaces identifiées

La réserve naturelle régionale de la Basse Savoureuse est localisée dans le département du Doubs, non loin de la limite avec le Territoire de Belfort.

Elle se situe dans le nord du Pays de Montbéliard Agglomération, sur les communes de :

- Nommay, qui comprend la majeure partie de la RNR,
- Vieux-Charmont,
- Brognard.

Dans le contexte de la Communauté d'Agglomération du pays de Montbéliard, la basse vallée de la Savoureuse a vocation de zone de nature protégée. Elle est inscrite à l'Inventaire des Espaces naturels remarquables de la Charte districale de l'Environnement de mars 2000 et devient cette année-là une Réserve naturelle volontaire. En 2008, elle devient Réserve naturelle régionale sur 42 hectares avec une zone centrale faisant l'objet d'un plan de gestion. Cette réserve fait partie d'une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de 137 hectares. Un projet d'arrêté préfectoral de protection de biotope sur un périmètre de 280 hectares est actuellement en cours d'élaboration.

Le territoire de la RNR est situé au sein de la ZNIEFF de type I n° 0000-0499 et inclut une surface importante de la basse vallée de la Savoureuse.

Certains facteurs sont susceptibles de présenter les menaces suivantes sur la basse vallée de la Savoureuse.

- fermeture des milieux ouverts et semi-ouverts,
- évolution des pratiques agricoles,
- introduction d'espèces exogènes,
- dérangement de la faune.

3.2 - Limites et surface de la réserve

Les limites de la réserve sont confondues avec celles de la propriété du Pays de Montbéliard Agglomération. En amont de l'agglomération, elles englobent une section du cours d'eau et une partie de son lit majeur, circonscrit en rive gauche par des digues et en rive droite par le talus du plateau de Nommay. Le site forme un complexe alluvial de forêts riveraines, de prairies inondables, de fourrés, associé à plusieurs petits plans d'eau d'origine artificielle.

Les limites de la réserve sont les suivantes :

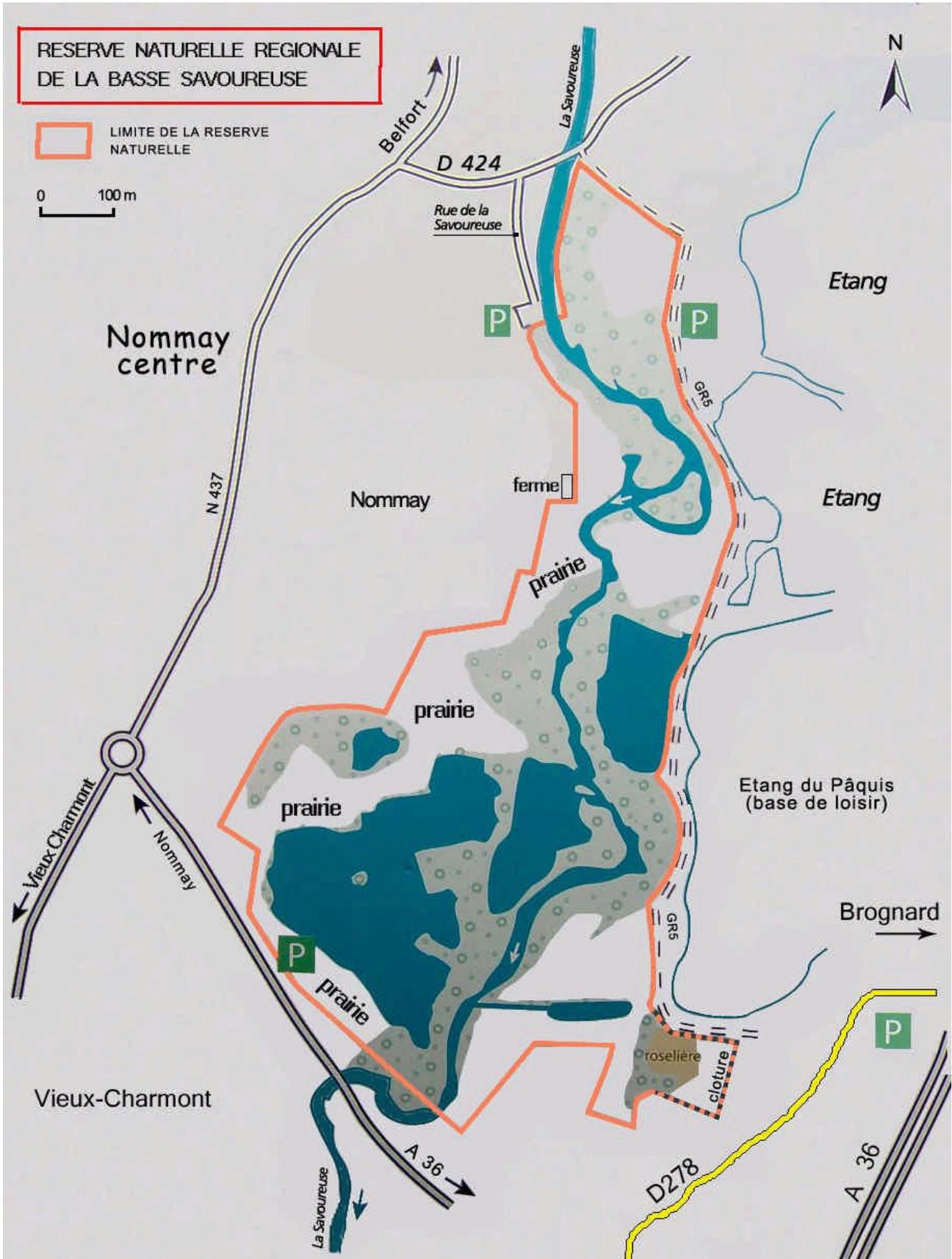
Limite nord : un peu avant le pont de Nommay (seule la rive gauche de la Savoureuse est incluse).

Limite orientale : le chemin de digue, puis au sud en bordure du pré des Clos Champs (la saulaie et la roselière sont incluses).

Limite occidentale : à travers les Grands Prés, puis au pied du coteau des Basses-Villes.

Limite sud : un peu avant la rocade.

La surface de la réserve est de 42 ha dont une surface cadastrée de 36 ha, le reste correspondant au cours d'eau (6 ha). La superficie des zones non occupées par l'eau est de 27 ha.



Plan de situation de la réserve et de son environnement.



Vue aérienne de la réserve et de son environnement.

3.3 - Présentation générale du site

La réserve s'intègre au sein du lit majeur de la Savoureuse, en amont de l'agglomération de Montbéliard., forme un complexe alluvial composé d'annexes fluviales, de prairies inondables et de forêts riveraines, associé à des gravières de taille modeste. Cette mosaïque de milieux humides et mi-secs favorise la présence de nombreuses espèces remarquables. L'altitude de la réserve est de 325 m en moyenne.

Le site constitue une enclave de nature en contexte fortement urbanisé car il se trouve au sein d'une vallée alluviale ayant subi de fortes dégradations : infrastructures routières, voie fluviale, industrialisation, extraction de granulats, urbanisation du lit majeur. La réserve joue également un rôle fonctionnel important pour l'étalement des crues, la restitution des eaux en période sèche et l'épuration des eaux. La réserve comprend un grand nombre de milieux naturels différents (8 habitats d'intérêt européen dont 2 prioritaires au titre de la directive 92/43/CEE concernant la conservation des habitats naturels, de la faune et de la flore). **Elle possède, sans doute, la plus belle saulaie blanche du département** ; ses prairies inondables installées sur des alluvions siliceuses issues des Vosges sont originales dans une région où le calcaire domine.

La valeur écologique de la forêt alluviale est également à souligner ainsi que l'intérêt faunistique de la zone. De nombreuses espèces d'oiseaux sont présentes (nidification, halte migratoire, hivernage), les plus emblématiques étant le pic cendré et la pie-grièche écorcheur. Les reptiles, les poissons, les lépidoptères (papillons) et les odonates (libellules) sont également bien représentés dans les inventaires. 255 espèces de plantes ont été répertoriées sur le site dont une espèce protégée au niveau régional, le Trèfle strié (*Trifolium striatum*). Des études précédentes, conduites par la Société mycologique du Pays de Montbéliard et la Société d'histoire naturelle du Pays de Montbéliard, ont déjà permis de lister 90 espèces de champignons dans la réserve.

3-4 - Climat

En Franche-Comté, les hivers peuvent être froids et ce caractère est accentué par la configuration en cuvette de la plaine de Belfort Montbéliard et par les vents hivernaux venant de l'est qui s'y engouffrent aisément. Le nombre moyen de jours de gelée par an est de 83. Les plans d'eau sont donc souvent pris par les glaces, condamnant leur accès pour les oiseaux hivernant. Les printemps sont tardifs et les automnes courts. Les étés sont chauds avec en moyenne 21 jours d'orage ou de tonnerre par an. Ce contraste élevé entre l'hiver et l'été permet de qualifier de continental le climat régional. Néanmoins, l'influence des perturbations atlantiques dues à la prédominance des vents d'ouest ou de sud-ouest est importante. Proche de la Trouée de Belfort et peu éloigné du Massif vosgien, le Pays de Montbéliard bénéficie généralement d'un niveau élevé de précipitations, avec 1045 mm de hauteur moyenne par an, valeur assez élevée en plaine. Le massif vosgien arrête en effet les vents océaniques du sud-ouest. Il pleut en moyenne 183 jours par an et il neige 34 jours. L'humidité est assez élevée avec 42 jours de brouillards par an. Les vents dominants viennent de l'est et de l'ouest. Ces tendances sont cependant de plus en plus modifiées par le dérèglement climatique actuel qui génère tantôt des périodes de sécheresse prolongées, tantôt des hivers très doux, tantôt de longues périodes pluvieuses.

3.5 - Les vallées alluviales

L'importance des vallées alluviales dans le paysage comtois est indéniable. L'espace qu'elles occupent a depuis longtemps été mis à profit par l'homme qui a installé des villages et

exploité les ressources du milieu naturel. La richesse des sols et la douceur des topographies ont entraîné la conquête des plaines alluviales par l'agriculture au détriment des forêts. Les zones alluviales constituent des milieux semi naturels remarquables mais fragiles où convergent et s'affrontent parfois intérêts économiques et intérêts environnementaux.

Le lit majeur des rivières présente des conditions écologiques particulières liées au fonctionnement hydraulique de la vallée (inondations) et aux différentes propriétés des sols. Parmi les écosystèmes résultant de ce fonctionnement, on notera les prairies de fauche, peuplées d'une flore et d'une faune spécifiques. Pour la flore, on notera par exemple la gratiole officinale (*Gratiola officinalis*) et le vulpin de Rendel (*Alopecurus rendlei*) tandis que pour la faune, ce sont des oiseaux comme le râle des genêts (*Crex crex*) ou le courlis cendré (*Numenius arquata*) qui retiennent l'attention. Les vallées alluviales représentent d'importants axes ou couloirs permettant la dispersion de nombreuses espèces tant animales que végétales. Elles constituent également des bassins de rétention naturels indispensables à la régulation des crues en aval. La préservation des ripisylves, des haies et des surfaces en herbe est une garantie pour la protection des terres agricoles, en freinant considérablement les effets de l'érosion des sols par le passage brutal des eaux de crues. Enfin, les zones humides constituent un élément important dans la régulation des climats et cela à diverses échelles.

La fragilité de ces milieux est liée à leurs caractéristiques, qui unissent et rendent interdépendants chacun de ces éléments : forêts alluviales, prairies, fossés, bras morts, rivières et dépendances. Toute atteinte sur un secteur donné peut donc se répercuter en d'autres endroits, même éloignés.

Les zones alluviales ont toujours été des secteurs particulièrement recherchés pour l'agriculture, du fait de l'apport régulier d'éléments nutritifs par les inondations et de l'abondante présence de l'eau. Les changements intervenus dans l'agriculture depuis cinquante ans ont eu pour effet de modifier considérablement les paysages alluviaux. Dans de nombreuses vallées, les labours, l'arasement des haies, le drainage mais aussi l'extraction de matériaux alluvionnaires et l'urbanisation ont provoqué une régression importante des milieux naturels. Les conséquences sont désastreuses : désordres hydrauliques parfois irréversibles (réduction de l'alimentation en eau des rivières et des zones humides), pollution, destruction du milieu aquatique, augmentation des inondations en aval ...

Grâce à leurs caractéristiques architecturales (jusqu'à huit niveaux de végétation) et à l'abondance de leurs ressources, les forêts alluviales abritent une faune et une flore très diversifiées et souvent remarquables. C'est dans ce type de forêt que l'on peut observer de nombreuses lianes telles que la clématite, le houblon ou la très rare vigne sauvage. Cet écosystème forestier compte parmi les plus originaux d'Europe occidentale. Victimes de la concurrence avec l'agriculture, du développement mal contrôlé de l'urbanisation et des activités de loisirs, elles ont dramatiquement régressé au point de n'être aujourd'hui concentrées que dans quelques vallées ; on parle de forêts alluviales résiduelles. De ce fait, elles font désormais partie des habitats naturels dont la protection est prioritaire en Europe.

3.6 - Hydrologie, géomorphologie, pédologie

Née dans le massif du Ballon d'Alsace (1247 m), la Savoureuse possède dans son cours supérieur le caractère tumultueux propre aux torrents de montagne. Mais à l'aval, domine l'alluvionnement. Là, elle se scinde en deux ou plusieurs bras lorsque les crues le lui imposent. Les alluvions fonctionnent en nappe phréatique libre. Les cours d'eau, les étangs et cette présence d'eau libre permanente assurent un amortissement des fluctuations saisonnières du débit de la rivière.

Sur le plan géomorphologique, il s'agit d'une vallée, orientée nord-sud, relativement large au regard du débit moyen actuel de la Savoureuse. Cette rivière se trouve ici dans sa partie la plus basse et la plus plate, peu avant sa confluence avec l'Allan, ce qui favorise les méandres et la divagation.

Sur le plan géologique, il s'agit d'une zone de contact entre les plateaux tertiaires de Haute-Saône et les avant-monts de calcaire jurassique (Lomont). Le sous-sol de la vallée est constitué de marnes du Tertiaire aux propriétés imperméables. Il est surmonté d'alluvions siliceuses d'origine vosgiennes déposées par la Savoureuse au Quaternaire. L'épaisseur de cette couverture est de 1 m à 3 m dans la réserve si l'on en juge par la profondeur des gravières.

Les sols sont peu évolués :

- Fluviosols bruts sur les bords de la Savoureuse, constamment remaniés et occupés par la saulaie blanche,
- Fluviosols typiques ou brunifiés sur les terrasses supérieures utilisées en prairies,
- Anthrosols laissés après l'exploitation des gravières (Basses Villes, autour de l'étang Marconnet, carreau de Grands Bois Dessous).

4 - Présentation des équipes de prospection



De gauche à droite : Madeleine, Claude, Michel, Jean-François et Gérard.



De gauche à droite : Jacques G., Daniel S. et William.



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



De gauche à droite : Christian et Jean-François



Roselyne



De gauche à droite : Jean-François, Madeleine, Gérard et Émile.



De gauche à droite : Vladimir et Daniel V.



Daniel S.



De gauche à droite : Émile, Jean-François, Madeleine et Gérard.

5 - Étude des champignons du site.

5.1 - Déroulement de l'étude.

L'étude s'est déroulée de janvier à novembre 2014 et a pu commencer très tôt grâce à la grande douceur de l'hiver. De plus, les données recueillies au cours de l'étude ont été complétées par des relevés réalisés en 2013 par des membres de la S.M.P.M. et le résultat de prospections antérieures faites par la S.M.P.M. et la S.H.N.P.M. L'ensemble des observations représente **879** lignes de saisies concernant un suivi sur une vingtaine 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, le mycélium étant pourtant toujours présent dans la station. Au contraire des plantes, les champignons présentent des périodes d'apparition fluctuant au gré des conditions climatiques. Le nombre de prospections a été de **27** en 2014, soit plus de 2 par mois, et la moitié des habitats de la réserve étaient visités à chaque sortie. Les prospections ont été réparties le plus régulièrement possible tout au long de l'année pour essayer de suivre toutes les phases de la poussée fongique. Elles ont été plus fréquentes en novembre en raison de conditions favorables à la venue des champignons des pelouses.

Pour le géo positionnement des espèces, la S.M.P.M. a utilisé les deux appareils PDA/GPS mis à disposition par P.M.A. et les deux appareils de même type lui appartenant. P.M.A. a fourni à la S.M.P.M. le plan de gestion de la réserve pour faciliter le repérage des zones à étudier, voir le périmètre de la zone à prospecter et localiser les habitats naturels de la réserve.

Une sortie des équipes P.M.A. / S.M.P.M., faite début 2014, a permis de faire une reconnaissance des lieux et de clarifier quelques points concernant le déroulement de l'étude. Les prospections suivantes ont été réalisées par 4 équipes de 2 à 4 personnes et ont permis d'explorer l'ensemble du site chaque mois grâce à une rotation des équipes entre 4 zones tout en veillant à ne pas porter préjudice à l'intégrité des différents habitats.

5.2 - Options retenues et intérêt scientifique.

L'étude a été basée essentiellement sur les espèces les plus visibles de la mycoflore de chaque biotope du site, c'est pourquoi les champignons cartographiés ont donc été principalement des macromycètes. Cependant, les zones humides, extrêmement pauvres sur le plan des macromycètes, ont pu être caractérisées sur le plan fongique par la présence de quelques micromycètes particuliers.

Pour P.M.A., l'intérêt principal de l'étude concernait l'acquisition d'un maximum de données sur les champignons de la réserve et les liens existant entre la fonge, les plantes et les sols. Pour répondre à cette demande, la S.M.P.M. a fait l'inventaire des espèces tout au long de l'année 2014 et a complété ces observations par des données d'archives pour bien caractériser les différents habitats. Elle a également pris en compte des espèces bio-intégratrices des pelouses pour permettre un suivi à moyen et long terme de l'évolution de la qualité biologique des sols. De même, le calcul du spectre biologique des zones boisées pourra être utilisé comme un outil de suivi de la santé de leurs écosystèmes. Enfin, l'évaluation de l'indice patrimonial du site caractérise sa biodiversité actuelle et permettra de suivre son évolution dans le temps.

Pour la S.M.P.M., les données enregistrées ont servi à compléter la liste des champignons de la région, à enrichir la cartographie régionale, à compléter la liste des espèces rares ou menacées de Franche-Comté et à mieux cerner l'écologie de la flore fongique 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. Cette valeur est à mettre en parallèle avec la diversité aréale.

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

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.

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 lichens.
- **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 principales plantes de chaque habitat ont été géo localisées, de même que des échantillons de sols prélevés entre 5 et 10 cm de profondeur. Cette règle a été choisie car la plupart des mycéliums vivent dans cette couche du sol. La mesure du degré d'alcalinité ou d'acidité (pH) des échantillons de sol a ensuite été réalisée selon la méthode suivante :

A – Mise en solution d'environ 8 gr de sol dans 20 ml d'eau déminéralisée,

B – Mélange du tout avec une tige de verre pour homogénéiser la solution,

C – Introduction dans la solution d'un morceau de papier indicateur de pH à double zone pH 5 à 8 (papier DUOTEST acheté en mai 2014 pour les besoins de l'étude).

D – Interprétation de la valeur du pH de l'échantillon en fonction de l'échelle des couleurs figurant sur les rouleaux de papier indicateur (voir photo ci-dessous).



Interprétation des résultats :

Type de sol	Graduation de pH (Corriol, 2003)	Préférences plantes ou champignons
Très acide	pH < 4	Espèces hyperacidiphiles
Acide	4 > pH > 5	Espèces acidiphiles
Légèrement acide	5 > pH > 6	Espèces acidiclinales
Neutre	6 > pH > 7	Espèces neutrophiles
Basique	7 > pH > 8	Espèces basophiles
Hyperbasique	pH > 8	Espèces hyperbasophiles

5.3.9 - Espèces bio-intégratrices des pelouses.

Les champignons sont en général très sensibles aux modifications de l'environnement (altérations des biotopes naturels), c'est pourquoi ils sont de précieux indicateurs de la qualité biologique de leurs habitats. De nombreuses espèces peuvent ainsi être utilisées comme :

- ⇒ bio-indicateurs (changement de couleur, de forme, en fonction des perturbations),
- ⇒ bio-intégrateurs (présence ou absence, réduction ou accroissement des effectifs),
- ⇒ bio-accumulateurs (concentration dans leurs tissus de substances "polluantes").

Beaucoup de champignons dits "supérieurs" sont de bons bio-intégrateurs de l'équilibre biologique des sols des pelouses car les populations sont très sensibles aux perturbations de leur habitat. Parmi les espèces qui vivent en saprophyte de l'humus, celles du sous-genre *Hygrocybe* et quelques autres de même sensibilité biologique figurent parmi les meilleurs bio-intégrateurs car elles disparaissent rapidement des sites enrichis en sulfates, en phosphates, et surtout en nitrates. A notre époque où la pollution azotée est omniprésente (engrais, lisiers, effluents industriels, etc.), ces champignons sont donc directement menacés. La sensibilité à l'azote étant une caractéristique propre à chaque espèce, la présence ou l'absence d'un certain nombre d'espèces peut fournir un indice de la qualité écologique des sols. Les premiers signes de pollution (ou de surpâturage) des pelouses lorsque les nitrates arrivent sont la raréfaction puis la disparition des espèces les plus sensibles de la communauté (la plupart des *hygrocybes* et leur cortège). Puis des espèces nitratoclines apparaissent, telles que des lépiotes, des clitocybes, des lépistes et des psilocybes. Enfin, si les doses de nitrates dans le sol sont plus élevées, des taxons franchement nitratophiles se développent. Il s'agit principalement d'agarics, de panéoles et de psathyrelles, qui se développent souvent dans des lieux fumés, des friches, des décombres, le long des chemins, souvent dans des lieux fréquentés par l'homme. A ce stade, tous les *hygrocybes* et leur cortège ont disparu. Ils ne reviendront, en cas d'arrêt de la pollution, que 20 à 100 ans plus tard, lorsque l'équilibre biologique aura été rétabli.

A partir de ces constatations, l'établissement d'une liste des champignons bio-intégrateurs devient très utile pour permettre un suivi des populations praticoles. En effet, la connaissance de toutes les espèces qui présentent une sensibilité particulière par rapport aux nitrates est un atout majeur pour suivre l'évolution des populations fongiques et ainsi évaluer l'incidence des activités humaines sur certains biotopes.

Les catégories suivantes permettront de hiérarchiser les différents niveaux de sensibilité des espèces par rapport aux nitrates :

- Espèces très sensibles aux nitrates : catégorie A
- Espèces sensibles aux nitrates : catégorie B
- Espèces nitratoclines à nitratophiles : catégorie C

5.3.10 - 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 des arbres 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 arbres, 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.

5.3.11 - Indice patrimonial (Ip) du site.

Cet indice permet de hiérarchiser différents milieux sur le plan de leur valeur patrimoniale fongique (COURTECUISSÉ & LECURU, 2002). Dans le cas de cette étude, il pourra servir à comparer ce type de milieu à d'autres. L'indice **Ip** du site sera 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
- ✓ Catégorie RE ? : 6 points
- ✓ Catégorie CR : 5 points
- ✓ Catégorie EN : 4 points
- ✓ Catégorie VU : 3 points
- ✓ Catégorie NT : 2 points
- ✓ Catégorie LC : 1 point

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 148 figurent sur la Liste rouge régionale.

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
LC	110	1 pt	110 pts
	148		PPb = 238 pts

$$\text{Indice patrimonial } \mathbf{Ip} = \frac{238}{4} = \mathbf{59,5}$$

PPb
4 centaines d'espèces répertoriées

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

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

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 éclectique 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 ont montré que 12 types d'habitats, occupant 27 hectares dans la réserve, peuvent être caractérisés sur le plan des champignons. Les cortèges fongiques et floristiques de chaque habitat ont été étudiés, de façon à faire apparaître les relations entre végétaux, sols et fonge.

La rivière Savoureuse (lit mineur)

Habitat n°1 : végétation de grèves alluviales

Cet habitat est constitué par les dépôts de graviers colonisés par des annuelles en été après la baisse du niveau de l'eau

Superficie et localisation : sur les plages de graviers et de sable le long de la Savoureuse, en berge ou sur les îles. Parfois sur des dépôts de sable laissés dans la saulaie blanche.

Représentativité : bien présent dans la RNR., assez rare en Franche-Comté.

Végétation : armoise vulgaire (*Artemisia vulgaris*), bident triparti (*Bidens tripartita*), chénopodes (*Chenopodium spec.*), chou noir (*Brassica nigra*), rumex à feuilles obtuses (*Rumex obtusifolius*), barbarée commune (*Barbarea vulgaris*), saponaire officinale (*Saponaria officinalis*), renouée poivre d'eau (*Polygonum hydropiper*), renouée à feuilles de patience (*Polygonum lapathifolium*), tussilage (*Tussilago farfara*),... Les délaissés fluviaux à iris jaune (*Iris pseudacorus*) et lâche aiguë (*Carex acuta*) sont inclus dans cet habitat.

Conclusion sur l'intérêt de l'habitat : grand intérêt qui confirme le bon fonctionnement alluvial de la Savoureuse.

Habitat n°2 : saulaie basse

Superficie et localisation : la saulaie basse dont fait partie l'oseraie occupe des surfaces relativement importantes (2,21 ha), sur les dépôts de graviers fixés et dans les secteurs régulièrement élagués sous les lignes électriques. Elle est bien développée sur les grèves et les îles et forme des taillis bas en lisière de la saulaie blanche et de la Savoureuse. Elle est parfois mêlée de quelques bouleaux.

Représentativité : habitat fréquent dans la RNR. Mais peu commun en Franche-Comté.

Végétation : saule des vanniers (*Salix viminalis*), saule pourpre (*Salix purpurea*), saule à trois étamines (*Salix triandra*), saule cendré (*Salix cinerea*), saule fragile (*Salix fragilis*), saule rouge (*Salix x rubens*), bouleau verruqueux (*Betula pendula*).

Conclusion sur l'intérêt de l'habitat : intérêt exceptionnel des petites saulaies à osier encore bien soumises à la dynamique fluviale.

La première terrasse

Habitat n°3 : saulaie blanche

Au bord de la Savoureuse, sur un sol riche en éléments nutritifs, se développe une saulaie blanche, végétation peu commune en Franche-Comté.

Superficie et localisation : elle s'étend sur 10,74 ha et forme une ripisylve large qui gaine entièrement les deux rives de la Savoureuse

Représentativité : habitat fréquent dans la R.N.R., rare en Franche-Comté.

Végétation : la formation arborescente, discontinue, est de type linéaire. Elle est dominée par le saule blanc (*Salix alba*) avec le frêne (*Fraxinus excelsior*) et l'aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) comme principales essences compagnes des saules dans la saulaie blanche. La présence de la stellaire des bois (*Stellaria nemorum*) dans les zones les plus éloignées de la rivière et évoque les saulaies vosgiennes.

Conclusion sur l'intérêt de l'habitat : la saulaie blanche rivulaire de la Savoureuse, encore bien soumise à la dynamique fluviale, présente un intérêt exceptionnel.

Habitat n°4 : lisière alluviale nitratophile

Végétation : sur les berges et dans les zones de divagation de la Savoureuse, dans les clairières et en sous-bois de la saulaie blanche, s'installent des plantes annuelles nitratophiles suite à la présence de nitrates apportés par les inondations périodiques. Citons *Aegopodium podagraria*, *Ajuga reptans*, *Alliaria petiolata*, *Angelica sylvestris*, *Anthriscus sylvestris*, *Artemisia vulgaris*, *Bidens tripartita*, *Brassica nigra*, *Calystegia sepium*, *Cardamine amara* et *C. impatiens*, *Chenopodium album* et *C. polyspermum*, *Cirsium arvense*, *Cruciata laevipes*, *Cuscuta europaea*, *Equisetum hiemale*, *Eupatorium cannabinum*, *Galeopsis tetrahit*, *Galium aparine*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Heracleum sphondylium*, *Humulus lupulus*, *Impatiens glandulifera*, *Lamium album*, *L. galeobdolon* et *L. maculatum*, *L. purpureum*, *Lapsana communis*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Matricaria inodora*, *Melandrium rubrum*, *Myosoton aquaticum*, *Parthenocissus quinquefolius*, *Phalaris arundinacea*, *Poa trivialis* et *P. nemoralis*, *Polygonum lapathifolium* et *P. persicaria*, *Ranunculus ficaria* et *R. repens*, *Rhamnus cathartica*, *Rubus caesius*, *Rumex obtusifolius*, *Scrophularia alata* et *S. nodosa*, *Symphytum officinale*, *Tanacetum vulgare*, *Urtica dioica*, *Veronica chamaedrys*, *Viburnum opulus*, *Vicia sepium* et *V. cracca*. La lumière favorise les ombellifères et la consoude.

Représentativité : habitat fréquent dans la RNR., peu répandu en Franche-Comté.

Conclusion sur l'intérêt de l'habitat : grand intérêt, liée aux habitats de bois tendres de la zone inondable.

Problème posé par les plantes exogènes invasives : treize espèces sont allochtones (non originaire de France mais le plus souvent d'Amérique du Nord et de l'Extrême-Orient) dans la RNR, comme la vigne vierge, le robinier faux acacia, l'élodée à feuilles étroites, le topinambour, la verge d'or géante, la renouée du Japon (*Reynoutria japonica*), l'impatience de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*)...La renouée du Japon, introduite en France en 1869, a déjà largement envahi les zones inondables de chaque côté de la Savoureuse grâce à son dynamisme très important. Elle perturbe la régénération naturelle des forêts alluviales par la production de substances allélopathiques qui gêne le développement de la flore autochtone et constitue également un facteur d'accélération de l'érosion des berges. L'impatience de l'Himalaya est également très envahissante et participe aussi à l'érosion des berges, mais elle représente une menace moins grande pour les zones inondables que celle causée par la renouée du Japon.

La liste des plantes exogènes invasives est la suivante :

Bunias d'Orient (*Bunias orientalis*), élodée à feuilles étroites (*Elodea nuttlii*), élodée du Canada (*Elodea canadensis*), galinsoga cilié (*Galinsoga quadriradiata*), impatience de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*), renouée du Japon (*Reynoutria japonica*), robinier faux acacia (*Robinia pseudoacacia*), solidage géant (*Solidago gigantea*), stramoine (*Datura stramonium*), topinambour (*Helianthus tuberosus*), vergerette annuelle (*Erigeron annuus*), véronique de Perse (*Veronica persica*), vigne-vierge (*Parthenocissus inserta*).

La terrasse supérieure ou seconde terrasse

Habitat n°5 : roselières

Superficie et localisation : les roselières sont petites et occupent une surface réduite (0,21ha). Elles sont associées aux plans d'eau artificiels et sont localisées dans quatre secteurs de la RNR :

- dans la zone nommée la roselière, au sud de la réserve,
- dans une petite queue abritée et ombragée de l'étang Marconnet mais déjà bien envahie de saules,
- dans une dépression de la zone nord et sur un ancien dépôt de fines au sud de l'étang Pâquis (en voie d'assèchement),
- et dans un petit trou d'eau en contrebas de l'ancien carreau de Grand Bois Dessous.

Représentativité : peu présent dans la RNR., localisé mais pas rare en Franche-Comté.

Végétation : phragmite (*Phragmites australis*), alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*), lycoper d'Europe (*Lycopus europaeus*), myosotis cespiteux (*Myosotis laxa* subsp. *cespitosa*). Il s'agit d'une végétation amphibie, exondée en été, topographiquement située au-dessus du groupement à patience d'eau. Dans la queue de l'étang Marconnet, on observe de grands roseaux avec une strate inférieure riche: lysimaques (*Lysimachia*), menthes (*Mentha aquatica*, *longifolia*), salicaire (*Salicaria*). Au Pâquis, la roselière est pauvre et en voie d'assèchement : ortie, fougère mâle, fougère des chartreux, fusain, jeunes chênes pédonculés (roselière pionnière sur fines).

Conclusion sur l'intérêt de l'habitat : Peu d'intérêt actuellement. Habitat à développer en adoucissant les berges des gravières.

Les pelouses (habitats n°6 et 7)

La végétation herbeuse des pelouses de la RNR, installée sur un sol constitué d'alluvions mixtes de la Savoureuse, réalise une formation complexe où s'intriquent en mosaïque une variante acidocline de mésobromaie et une prairie mésophile de sols mésotrophes. On y observe des plantes telles que *Alchemilla filicaulis*, *A. millefolium* et *A. xanthochlora*, *Briza media*, *Bromus erectus*, *Campanula glomerata* et *C. rotundifolia*, *Centaurea jacea* subsp. *jacea*, *Colchicum autumnale*, *Cynosurus cristatus*, *Dianthus carthusianorum*, *Festuca bastardii*, *Galium album* et *G. verum*, *Geranium pyrenaicum*, *Holcus lanatus*, *Knautia arvensis*, *Leontodon hispidus*, *Leucanthemum vulgare*, *Lolium perenne*, *Lotus corniculatus*, *Plantago lanceolata*, *Primula veris*, *Ranunculus bulbosus*, *Rhinanthus alectorolophus* et *R. minor*, *Rumex acetosa*, *Salvia pratensis*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa columbaria*, *Senecio jacobaea*, *Silene dioica* et *S. vulgaris*, *Symphytum officinale*, *Thymus pulegioides*, *Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis*, *Trifolium dubium*, *T. pratense*, *T. striatum* et *T. repens*, *Trisetum flavescens*, *Veronica arvensis* et *V. chamaedrys*, *Viola hirta*... Parmi les plantes acidoclines figurent *Anthoxanthum odoratum*, *Luzula campestris*, *Polygala vulgaris*, *Hieracium pilosella* et *Hypochoeris radicata*.

Habitat n°6 : pelouse mi-sèche à avoine élevée et pelouse à trèfle strié

Ces deux types d'habitats herbeux n'ont pas été distingués pour cette étude car il est difficile de les caractériser séparément sur le plan fongique.

Superficie et localisation : la pelouse mi-sèche, qui occupe 3,03 ha, est bien installée sur la majeure partie de la première terrasse (Les Grands Prés, Pâquis) sur un sol naturel très filtrant et siliceux, pas ou peu amendé donc oligotrophe. Il s'agit d'une pelouse fauchée aux Grands Prés nord et au Pâquis et d'une pelouse aux Grands Prés sud. La pelouse à trèfle strié (*Trifolium striatum*),

quant à elle, correspond à un groupement de sables siliceux très rare en Franche-Comté. Elle occupe de faibles surfaces (0,09 ha) dans les zones piétinées, sur les bords de chemins sablo graveleux autour de la gravière Marconnet (chemin des pêcheurs, chemin des Basses Villes et petit chemin qui remonte dans les Grands Prés sud).

Représentativité : la pelouse mi-sèche est un habitat assez commun dans la RNR. mais il s'agit de formes acidiclinales peu communes en Franche-Comté. La pelouse à trèfle strié est un habitat rare dans la RNR., rarissime en Franche-Comté.

Végétation : la pelouse mi-sèche possède une végétation de hauteur moyenne (50 à 80 cm) à brome érigé, fétuque rouge, agrostis capillaire, luzule champêtre et oeillet des chartreux (*Dianthus carthusianorum*). Sur sol sableux de 5 cm, on observe une flore des pelouses mi-sèches à brome érigé avec des espèces du *Thero-Airion* (sous-alliance du *Chamaespartio-Agrostidenion*), tandis que sur sol limono sableux de 10 cm se développe une flore des prairies de fauche oligotrophes enrichie en espèces des pelouses telles que *Ajuga reptans*, *Colchicum autumnale*, *Salvia pratensis*, *Sanguisorba minor*, *Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis*. La pelouse à trèfle strié est constituée d'une végétation basse de 10 à 20 cm de haut et fragmentaire : trèfle strié (*Trifolium striatum*), trèfle pied-de-lièvre (*Trifolium arvense*), vulpie faux-brome (*Vulpia bromoides*), petite oseille (*Rumex acetosella*), thym pouliot (*Thymus pulegioides*). Le trèfle strié, espèce protégée dans la région Franche-Comté, est l'espèce la plus caractéristique de cet habitat.

Conclusion sur l'intérêt de l'habitat : la pelouse mi-sèche est d'un grand intérêt car il s'agit d'associations prairiales acidiclinales qui sont rares en Franche Comté. La pelouse à trèfle strié, quant à elle, présente également un grand intérêt, lié à la présence du trèfle strié. Il s'agit d'une association végétale des sables siliceux rare en Franche-Comté mais en situation secondaire sur remblai ici.

Habitat n°7 : pelouse fraîche à chiendent

Superficie et localisation : elle occupe une surface très limitée (0,78 ha) dans une dépression des Grands Prés sud et de Basses Villes. Des formes mal caractérisées car installées sur un sol bouleversé, non fauchées ni amendées entourent l'Etang Marconnet à l'ouest. La pelouse à chiendent rampant et pâturin à feuilles étroites est localisée sur un sol artificiel et sableux

Représentativité : assez commun dans la RNR. Les formes à chiendents sont peu communes en Franche-Comté.

Végétation : avoine élevée, chiendent rampant (*Agropyron repens*), consoude officinale (*Symphytum officinale*), fétuque faux roseau (*Festuca arundinacea*), vulpin des prés (*Alopecurus pratensis*), pâturin à feuilles étroites (*Poa angustifolia*), potentille rampante (*Potentilla reptans*), berce sphondyle (*Heracleum sphondylium*). Il s'agit d'une végétation haute (1m et plus), installée sur sol limono sableux de plus de 20 cm. La flore est celle du pôle humide de la prairie de fauche à avoine élevée, avec reine des prés (*Filipendula ulmaria* et *F. bicolor*), grande pimprenelle et laîche hérissée.

Conclusion sur l'intérêt de l'habitat : cet habitat présente un intérêt moindre que celui des pelouses sèches car il est surtout en situation secondaire sur sol remanié autour des gravières.

Habitat n°8 : friches herbacées

Elles occupent une superficie de 1,77 ha et sont composées d'armoise commune (*Artemisia vulgaris*), carotte sauvage (*Daucus carota*), mélilot blanc (*Melilotus albus*)...Elles colonisent le carreau de Grand Bois Dessous et le secteur raboté sous la ligne électrique à côté. Les friches à brome inerme occupent le sud de l'étang Marconnet sur une zone au sol bouleversé. Nous avons inclus dans cette unité de friches herbacées les gazons qui bordent l'étang Pâquis et la digue.

Les boisements

Habitat n°9 : aulnaie-frênaie

Superficie et localisation : l'aulnaie-frênaie occupe 4,54 ha. Elle est constituée de peuplements fragmentaires et localisés au-dessus du niveau de la saulaie blanche, autour des gravières et dans la zone nord de la RNR.

Représentativité : habitat fréquent dans la R.N.R., assez commun en Franche-Comté.

Végétation : *Fraxinus excelsior* (frêne élevé), aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), aulne blanchâtre (*Alnus incana*), stellaire des bois (*Stellaria nemorum*), fétuque géante (*Festuca gigantea*), pâturin des marais (*Poa palustris*).

Conclusion sur l'intérêt de l'habitat : cet habitat présente un intérêt moyen car les cotes favorables sont peu fréquentes ou ont été exploitées en gravières ou prairies. Des peuplements encore jeunes sont susceptibles d'évoluer.

Habitat n°10 : chênaie charmaie mêlée de merisiers

Superficie et localisation : la chênaie frênaie n'est pas très bien représentée dans la R.N.R. (1,49 ha). Sa situation en première terrasse l'a exposé depuis longtemps à sa destruction pour y installer des prairies ou y creuser des gravières.

Représentativité : habitat rare dans la R.N.R., assez commun en Franche-Comté.

Végétation : chêne pédonculé (*Quercus robur*), charme (*Carpinus betulus*), merisier (*Prunus avium*), érable champêtre (*Acer campestre*), arum (*Arum maculatum*), lierre (*Hedera helix*).

Conclusion sur l'intérêt de l'habitat : cet habitat présente un intérêt moyen car les cotes favorables sont peu fréquentes ou ont été exploitées en gravières ou prairies. Des peuplements encore jeunes sont susceptibles d'évoluer.

Habitat n°11 : fourrés à épine noire et ronciers

Par suite de l'abandon de l'exploitation de l'herbage sur certaines parcelles, les buissons se développent. Ils constituent une association à caractère nitrophile dominée par le sureau noir (*Sambucus nigra*). Les autres espèces ligneuses sont *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Crataegus laevigata* et *C. monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus padus*, *P. cerasifera* et *P. spinosa*, *Rosa canina*, *Rubus fruticosus* et *Salix caprea*.

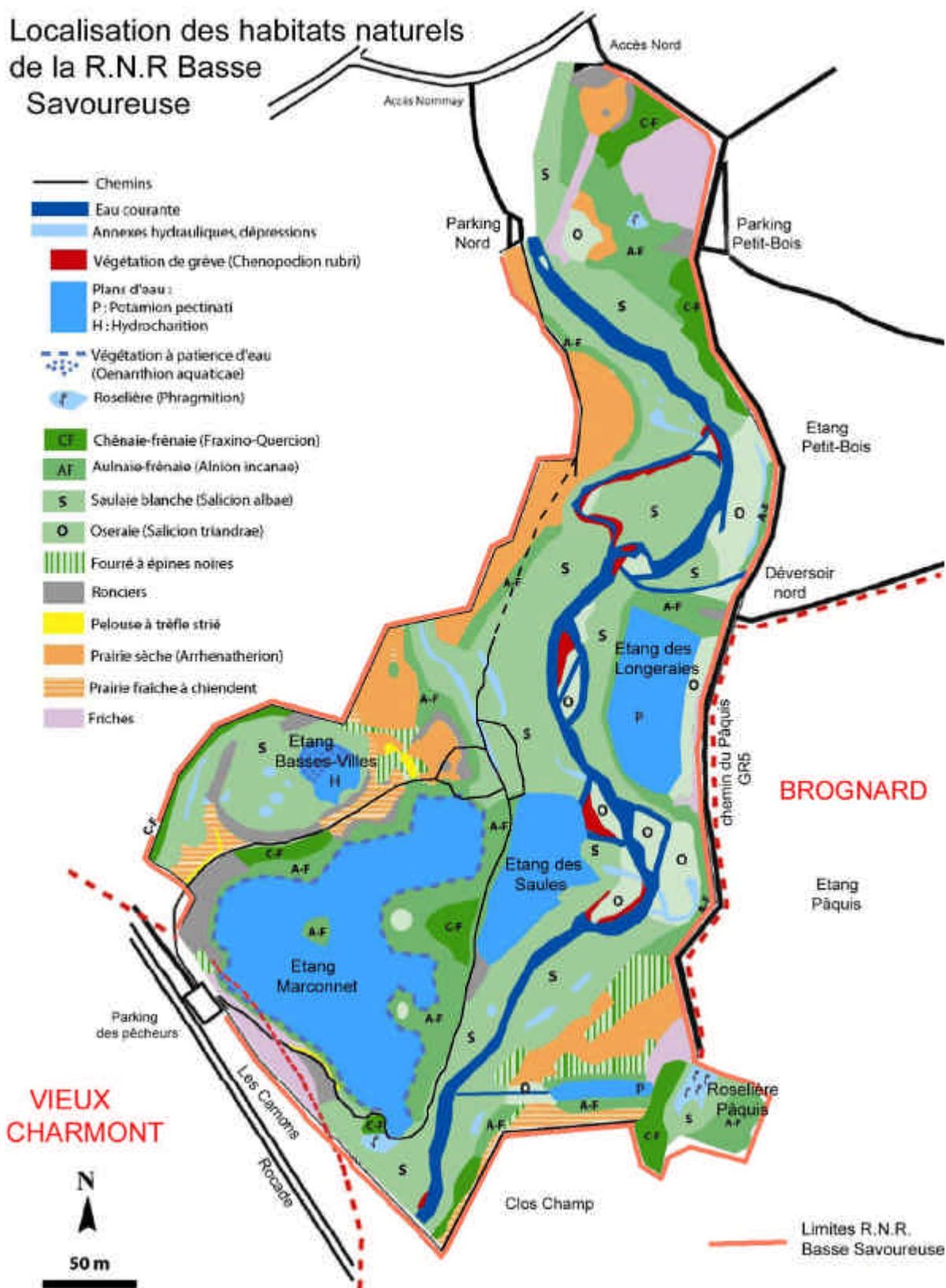
Nota : *Prunus padus*, le merisier à grappes, est un arbuste de 2 à 6 mètres de hauteur croissant dans les bois humides, surtout en terrain siliceux. En France, l'espèce est présente dans le Nord, l'Est, le Centre et les montagnes siliceuses mais elle est absente dans l'Ouest et dans la région méditerranéenne.

Superficie et localisation : les fourrés d'épines noires (0,90 ha) ont gagné sur des prairies sèches à Pâquis. Les ronciers (1,28 ha) sont nombreux autour de l'étang Marconnet et tendent à gagner de la surface aux dépens des prairies.

Habitat n°12 : peupliers dans pelouses ou zones boisées

Les peupliers et leur environnement constituent un habitat particulier pour les champignons car ils hébergent un cortège fongique souvent bien spécifique. Les espèces présentes sont le peuplier du Canada (*Populus x canadensis*) et le peuplier tremble (*Populus tremula*).

Localisation des habitats naturels de la R.N.R Basse Savoureuse



Carte établie par Alain Chiffaut en janvier 2011

Clichés de quelques plantes observées dans les différents habitats

Habitat n°1 : végétation de grèves alluviales



Tussilage (*Tussilago farfara*)



Renouée à feuille de patience
(*Polygonum lapathifolium*)



Iris jaune (*Iris pseudacorus*)



Saponaire officinale (*Saponaria officinalis*)

Habitat n°2 : saulaie basse



Saule à trois étamines (*Salix triandra*)



Saule des vanniers (*Salix viminalis*)



Saule pourpre (*Salix purpurea*)

Habitat n°3 : saulaie blanche



Stellaire des bois (*Stellaria nemorum*)



Saule blanc (*Salix alba*)



Saule blanc (*Salix alba*)

Habitat n°4 : lisière alluviale nitratophile



Bident triparti (*Bidens tripartita*)



Lamier pourpre
(*Lamium purpureum*)



Ficaire fausse renoncule (*Ranunculus ficaria*)



Houblon (*Humulus lupulus*)

Habitat n°5 : roselières



Phragmite (*Phragmites australis*)



Lycopodium d'Europe (*Lycopodium europaeus*)



Myosotis cespitosa (*Myosotis laxa* subsp. *cespitosa*)

Habitat n°6 : pelouse mi-sèche à avoine élevée et pelouse à trèfle strié



Trèfle strié (*Trifolium striatum*)



Trèfle strié (*Trifolium striatum*)



Thym faux pouliot (*Thymus pulegioides*)



Trèfle des champs (*Trifolium arvense*)



Avoine élevée (*Arrenatherum elatius*)



Fétuque rouge (*Festuca rubra*)



Œillet des chartreux (*Dianthus carthusianorum*)



Luzule champêtre (*Luzula campestris*)



Trèfle douteux (*Trifolium dubium*)



Primevère officinale (*Primula veris*)



Véronique des champs (*Veronica arvensis*)



Mauve musquée (*Malva moschata*)



Centaurée jacée (*Centaurea jacea*)



Colchique d'automne (*Colchicum autumnale*)

Habitat n°7 : pelouse fraîche à chiendent



Potentille rampante (*Potentilla reptans*)



Laïche hérissée (*Carex hispida*).



Vulpin des prés
(*Alopecurus pratensis*)



Chiendent rampant (*Agropyron repens*)

Habitat n°8 : friches herbacées



Armoise commune (*Artemisia vulgaris*)



Carotte sauvage (*Daucus carota*)

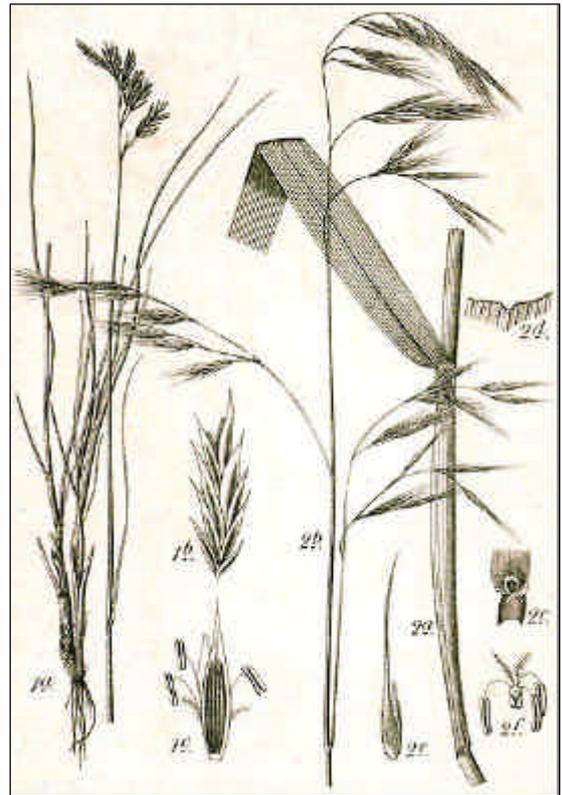


Mélicot blanc (*Melilotus albus*)

Habitat n°9 : aulnaie frênaie



Stellaire des bois (*Stellaria nemorum*)



Fétuque géante (*Festuca gigantea*)



Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*)



Aulne blanc (*Alnus incana*)

Habitat n°10 : chênaie frênaie mêlée de merisiers



Arum tacheté (*Arum maculatum*)



Lierre grim pant (*Hedera helix*)

Habitat n°11 : fourrés à épine noire et ronciers



Merisier à grappes (*Prunus padus*)



Sureau noir (*Sambucus nigra*)

Habitat n°12 : peupliers dans pelouses ou zones boisées



Peuplier du Canada
(*Populus x canadensis*)

5.5 - Résultats et interprétation.

5.5.1- Diversité des espèces et indice de représentativité.

5.5.1.1 - Diversité fongique.

L'étude nous a permis de répertorier **320** espèces de champignons sur l'ensemble du territoire du site, avec la plus grande diversité dans les habitats **3** (90 espèces dans la saulaie blanche) et **6** (79 espèces dans la prairie mi-sèche à avoine élevée et la pelouse à trèfle striée). Cette valeur est à mettre en parallèle avec la diversité aréale.

- Diversité fongique moyenne : **320** espèces de champignons.

5.5.1.2 - Diversité aréale.

La diversité aréale représente le nombre d'espèces à l'hectare (VAESKEN, 2010). La superficie des zones non occupées par l'eau (sauf en cas d'inondation) étant de 27 ha, la diversité aréale du site est de $320 : 27 = 11,85$, soit environ **12**

La comparaison avec les études similaires conduites en Franche-Comté montre que la diversité aréale de ce site est d'un niveau moyen. La valeur de **12** pour la RNR de la Basse vallée de la Savoureuse est liée à la fois à la pauvreté des zones inondables en espèces humicoles et à la richesse des zones boisées en saprolognicoles et des pelouses en espèces humicoles, ce qui donne un niveau global moyen.

5.5.1.3 - 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 **320** espèces observées au cours de l'étude, **166** n'ont été vues qu'une seule fois. L'indice de représentativité Ir est de : $1 - (166 : 320) = 1 - 0,52 = \mathbf{0,48}$.

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'année 2014 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 = 0,48** => échantillonnage représentatif.

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 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 les plus abondantes : **IA** = Indice d'abondance.

Espèces	IA	Nb sorties	Habitats
<i>Cuphophyllus niveus</i>	4	7	6
<i>Lentinus tigrinus</i>	4	2	3
<i>Hygrocybe intermedia</i>	3	2	6
<i>Bjerkandera fumosa</i>	3	5	2 & 3
<i>Hygrocybe coccinea</i> var. <i>umbonata</i>	3	2	6
<i>Hygrocybe psittacina</i>	3	6	6
<i>Tricholoma scalpturatum</i>	3	3	10 & 11
<i>Flammulina velutipes</i>	3	9	2 & 3
<i>Trametes suaveolens</i>	3	7	2 & 3
<i>Tulostoma brumale</i>	3	4	8

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

Espèces	Nb sorties	IA	Habitats
<i>Flammulina velutipes</i>	9	3	2 & 3
<i>Cuphophyllus pratensis</i>	8	3	6
<i>Cuphophyllus niveus</i>	7	4	6
<i>Trametes suaveolens</i>	7	3	2 & 3
<i>Lactarius controversus</i>	6	3	3 et 12
<i>Auricularia auricula-judae</i>	6	2	3 & 11
<i>Hygrocybe psittacina</i>	6	3	6
<i>Sarcomyxa serotina</i>	6	3	3 & 9
<i>Volvariella gloiocephala</i>	5	2	6 & 11
<i>Bjerkandera fumosa</i>	5	3	2 & 3

Observations suite à analyse des deux tableaux ci-dessus :

Les espèces les plus abondantes vivent pour la plupart dans les habitats n°3 et n°6, c'est-à-dire la saulaie blanche et les zones de pelouse mi-sèche et de pelouse à trèfle strié.

Cuphophyllus niveus et *Lentinus tigrinus* sont les espèces les plus abondantes du site.

Cuphophyllus niveus, *Flammulina velutipes*, *Hygrocybe psittacina* et *Trametes suaveolens* figurent parmi les espèces les plus abondantes et les plus fréquentes du site.

5.5.3 - Espèces nouvelles pour la mycoflore du Doubs.

Les 9 espèces suivantes semblent nouvelles pour la mycoflore du Doubs.

- Albotricha acutipila*, sur tiges mortes de *Phragmites australis*,
Antrodia macra, sur branches et fûts morts de différents *Salix*,
Ascochyta malvicola, sur feuilles vivantes de *Malva alcea*,
Datronia stereoides, sur un tronc mort couché de *Salix alba*,
Hyphoderma puberum, sur une branche morte de *Salix viminalis*,
Lophiostoma arundinaceum, sur tiges mortes de *Phragmites australis*,
Neoramularia rubi, sur feuilles vivantes de *Rubus fruticosus*,
Peronospora parasitica var. *niessleana*, sur tige vivante d' *Alliaria petiolata*,
Phyllosticta trifolii, sur feuilles vivantes de *Trifolium pratense*.

5.5.4 - Espèces nouvelles pour la mycoflore comtoise.

Les 18 espèces suivantes semblent nouvelles au niveau régional.

- Ascochyta cheiranthi*, sur feuilles vivantes de *Brassica nigra*,
Ascochyta cornicola, sur feuilles vivantes de *Cornus alba*,
Ascochyta humuliphila, sur feuilles vivantes d' *Humulus lupulus*.
Ascochyta juglandis, sur feuilles vivantes de *Juglans regia*.
Ascochyta kleinii, sur feuilles vivantes de *Calystegia sepium*,
Eriospora leucostoma, sur tiges mortes de *Reynoutria japonica*,
Hymenoscyphus imberbis, sur une branche morte de *Salix triandra* tombée au sol,
Hysterobrevium mori, sur rameaux de *Viscium album* tombés d'un *Populus x canadensis*.
Inocybe alnea, sous *Alnus incana* et *glutinosa*,
Mycosphaerella hedericola, sur feuilles vivantes d' *Hedera helix*,
Neosetophoma samarorum, sur des samares desséchés de *Fraxinus excelsior* tenant encore à l'arbre,

Neoerysiphe galii, sur tiges et feuilles de *Galium aparine*,

Panaeolus uliginosus, dans la prairie fraîche à chiendent, parmi les herbes et les mousses,

Phoma urticae, sur tiges mortes d'*Urtica dioica*,

Phyllosticta lamii, sur feuilles de *Lamium purpureum*,

Psathyrella ochracea, en bordure d'un buisson, sur débris herbacés et ligneux,

Ramularia bosniaca, sur feuilles vivantes de *Scabiosa columbaria*,

Ramularia torrendii, sur feuilles vivantes de *Ranunculus ficaria*.

Ces espèces enrichissent l'inventaire régional qui comprend **5860 espèces** au 15-12-2014, y compris les 18 espèces nouvelles observées dans la réserve. Ceci met en évidence l'un des nombreux intérêts de ce type d'étude sur le plan de la mycologie comtoise.



Antrodia macra, nouveau pour la mycoflore du Doubs.



Inocybe alnea, nouveau pour la mycoflore comtoise.



Ramularia torrendii, nouveau pour la mycoflore comtoise.

5.5.5 - 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).

5.5.5.1 - Champignons rares ou menacés du site.

Catégorie RE (espèce considérée comme éteinte au niveau régional) : **0**

Catégorie RE ? (espèce présumée éteinte au niveau régional) : **0**

Catégorie CR (espèce en danger critique d'extinction) : **1**

Entoloma lucidum

Catégorie EN (espèce en danger) : **10**

Cortinarius sertipes, *Cuphophyllus lacmus* et *flavipes*, *Datronia stereoides*, *Hygrocybe euroflavescens*, *marchii* et *obrussea*, *Pholiota lucifera*, *Psathyrella spadicea* et *Stropharia rugosoannulata*.

Catégorie VU (espèce vulnérable) : **12**

Calvatia utriformis, *Clavaria fragilis* et *fumosa*, *Galerina clavata*, *Hygrocybe intermedia*, *nitrata*, *paraceracea*, *splendidissima* et *unguinosa*, *Ptychoverpa bohémica*, *Trametes suaveolens* et *Xeroocomus ripariellus*.

Catégorie NT (espèce quasi menacée) : **19**

Bjerkandera fumosa, *Calocybe gambosa*, *Clavulinopsis helvola*, *Cuphophyllus niveus*, *pratensis*, *russocoriaceus* & *virginus*, *Entoloma clypeatum* et *papillatum*, *Hygrocybe chlorophana*, *coccinea*, *coccinea* var. *umbonata*, *conica* et *quieta*, *Marasmius oreades* et *torquescens*, *Mycena aetites*, *Polyporus squamosus* et *Tyromyces fissilis*.

Catégorie LC (préoccupation mineure) : **169**



Cuphophyllus lacmus, catégorie EN.



Stropharia rugosoannulata, catégorie EN.



Calvatia utriformis, catégorie VU.



Hygrocybe intermedia, catégorie VU.



Hygrocybe unguinosa, catégorie VU.



Marasmius torquescens, catégorie NT.



Polyporus squamosus, catégorie NT.

5.5.5.2 – Indice patrimonial du site.

Catégories	Nb d'espèces en Liste rouge	Nombre de points	Résultats
RE	0	6 pts	0 pts
RE ?	0	6 pts	0 pts
CR	1	5 pts	5 pts
EN	10	4 pts	40 pts
VU	12	3 pts	36 pts
NT	19	2 pts	38 pts
LC	169	1 pt	169 pts
	210		PPb = 288 pts

$$\text{Indice patrimonial } \mathbf{Ip} = \frac{288}{3,2} = \mathbf{90}$$

$\xrightarrow{\text{PPb}}$ $\xleftarrow{\text{3,2 centaines d'espèces répertoriées}}$

L'indice patrimonial de ce site, qui est égal à 90, est d'un niveau élevé. Il reflète le nombre assez important d'espèces menacées présentes dans le secteur étudié et la forte valeur patrimoniale d'un site qui possède à la fois une saulaie blanche, des pelouses naturelles et d'autres habitats autour des étangs qui hébergent toute une fonge particulière.

5.5.6 - 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 flore fongique. Ces différents aspects de l'analyse fonctionnelle sont présentés ci-après.

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

Types de modes de vie	SL	S	Pb	M	SHe	Aut	Pn	Mo	SFo	Total
Nombres d'espèces fongiques	118	89	53	26	16	8	6	2	2	320
Pourcentage / nombre total d'espèces	37	28	16	8	5	2,5	2	0,75	0,75	

Sur les 320 espèces de champignons répertoriées sur le site :

- ✓ 118, soit 37%, se développent sur du bois mort,
- ✓ 89, soit 28%, se nourrissent de l'humus à divers stades de décomposition,
- ✓ 53, soit 16%, vivent en parasites sur différentes plantes,
- ✓ 25, soit 8%, vivent en symbiose avec des arbres ou des arbustes. Ce faible pourcentage est lié à la fois au faible nombre d'essences ectomycorhizogènes et au fait que les zones boisées inondées sont envahies à la belle saison par de multiples et nombreuses plantes exogènes qui forment une barrière au développement de la fonge ectomycorhizienne au sol

5.5.6.2 - 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 2,3,9,10, 11 & 12) est de : $32 / 42 = 0,76$. Cette valeur moyenne est délicate à interpréter car le nombre d'espèces observées dans ces différents habitats est faible et la répartition des espèces par habitat n'est pas homogène. Ainsi, même si la valeur moyenne de 0,76 semble indiquer un bon équilibre biologique des zones boisées, nous sommes vers la limite basse qui indique une tendance vers l'eutrophisation liée aux apports de nitrates ou au vieillissement des zones boisées. Le calcul du spectre biologique des zones boisées régulièrement inondées (principalement la saulaie blanche et l'aulnaie frênaie) donne des valeurs comprises entre 0,2 et 0,3, montrant clairement la forte eutrophisation liée aux apports de nitrates par la rivière dans les zones inondables.

5.5.6.3 - Espèces bio-intégratrices observées dans les différents habitats.

Les catégories suivantes permettent de hiérarchiser les différents niveaux de sensibilité des espèces par rapport aux nitrates (voir méthodologie) :

- Espèces très sensibles aux nitrates : catégorie A
- Espèces sensibles aux nitrates : catégorie B
- Espèces nitroclines à nitratophiles : catégorie C

Catégorie A : 10 espèces.

Clavaria fragilis et *fumosa*, *Clavulinopsis helvola*, *Cuphophyllus flavipes*, *lacmus* et *russocoriaceus*, *Entoloma papillatum*, *Hygrocybe chlorophana* var. *aurantiaca*, *nitrata* et *splendidissima*.

Catégorie B : 17 espèces.

Calocybe gambosa, *Cuphophyllus niveus*, *pratensis* et *virgineus*, *Hygrocybe chlorophana*, *coccinea*, *coccinea* var. *umbonata*, *conica*, *conica* var. *tristis*, *euroflavescens*, *intermedia*, *marchii*, *obrussea*, *quieta*, *paraceracea*, *psittacina* et *unguinosa*.

Les espèces des catégories A et B ont été observées de façon très majoritaire dans l'**habitat n°6** (pelouse mi-sèche à avoine élevée et pelouse à trèfle strié), indiquant un bon équilibre biologique de l'humus de ces pelouses. N'étant pas dans les zones inondables, ces pelouses naturelles sont préservées des apports de nitrates et possèdent un très bon niveau de naturalité. Leur mode de gestion (prairies de fauche) est également un facteur très favorable à la fonge.

Catégorie C : 22 espèces.

Bolbitius vitellinus, *Clitocybe dealbata* et *graminicola*, *Coprinus comatus* et *atramentarius*, *Echinoderma asperum*, *Entoloma juncinum*, *Langermania gigantea*, *Lepista nebularis*, *nuda* et *sordida*, *Lepiota cristata*, *Marasmius oreades*, *Panaeolus fimicola*, *Peziza varia*, *Psathyrella candolleana*, *Psathyrella corrugis* f. *gracilis*, *Stropharia caerulea*, *Stropharia rugosoannulata* et sa forme *lutea*, *Vascellum pratense* et *Volvariella gloiocephala*.

La présence de 22 espèces en catégorie C, aussi bien dans les pelouses que dans les milieux boisés ou les friches, indique que de nombreuses zones du site sont enrichies en nitrates à cause des crues de la rivière, des déjections animales laissées par le gibier et par la rudéralisation de ce site soumis à une anthropisation relativement importante du fait de sa proximité immédiate avec la base de loisirs et les villages avoisinants.

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

Types d'habitat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nombres d'espèces fongiques	1	49	90	29	4	79	8	24	42	32	62	29

Sur les 320 espèces de champignons répertoriées sur le site :

- ✓ 90 ont été observées principalement dans l'habitat n° 3 (saulaie blanche),
- ✓ 79 ont été observées principalement dans l'habitat n°6 (prairie mi-sèche à avoine élevée et pelouse à trèfle striée),
- ✓ 62 ont été observées principalement dans l'habitat n°11 (fourrés à épine noire et ronciers),
- ✓ 49 espèces ont été observées principalement dans l'habitat n° 2 (saulaie basse).

Conclusion : la ripisylve et les pelouses mi-sèches et sèches sont les habitats hébergeant le plus d'espèces fongiques.

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

5.5.6.5.1 - Habitat n°1, où une seule espèce a été observée.

La végétation des grèves alluviales, constitué par les dépôts de graviers colonisés par des annuelles en été après la baisse du niveau de l'eau, n'est pas favorable à l'implantation de la fonge. Le substrat n'a pas le temps de se stabiliser entre deux crues pour permettre à des mycéliums de se développer. Nous n'avons observé qu'une espèce de champignon (*Ascochyta cheiranthi*) vivant en parasite sur feuilles de *Brassica nigra* mais cette récolte est intéressante puisque ce micromycète n'était pas encore répertorié en Franche-Comté.

5.5.6.5.2 - Habitat n°2, où 49 espèces ont été observées.

La saulaie basse, encore bien soumise à la dynamique fluviale, est surtout riche en espèces saprologéniques (40 sur les 49) dont les plus caractéristiques sont *Bjerkandera fumosa*, *Corticium roseum*, *Exidia recisa*, *Flammulina velutipes*, *Ganoderma resinaceum*, *Peniophora violaceolivida* et *Trametes suaveolens*. Parmi les espèces moins spécifiques mais présentes dans cet

habitat, citons *Tremella mesenterica*, *Polyporus brumalis*, *Daedaleopsis confragosa* et *tricolor*, *Peniophora cinerea*, *Phellinus punctatus*, *Stereum subtomentosum*, *Trametes ochracea* et *pubescens*. Parmi les quelques espèces ectomycorhiziennes liées à *Salix viminalis*, la présence de *Cortinarius cinnamomeus* et *C. trivialis* mérite d'être soulignée.

Quelques espèces remarquables :

Corticium roseum est une espèce qui se développe sur branches mortes de saule, peuplier, parfois bouleau et frêne. Les ripisylves semblent lui être très favorables.

Cortinarius cinnamomeus vit en symbiose avec des conifères ou des feuillus et montre une préférence pour les bouleaux et les épicéas. C'est une espèce hygrophile à tendance acidophile.

Cortinarius trivialis forme des ectomycorhizes avec des feuillus tels que le bouleau, le tremble, le hêtre, et le chêne, sur sol humide.

Exidia recisa vit sur bois mort de saule mais aussi de peuplier, d'aulne et de prunier.

Ganoderma resinaceum se développe sur troncs vivants de chêne surtout, mais aussi de saule, peuplier, aulne, hêtre, platane, tilleul et marronnier. Nous avons observé ce polypore peu commun sur un tronc dépérissant de *Salix viminalis*, au bord de l'étang Basses-Villes et un examen de la surface porée nous a permis de déceler la présence, sur chaque spécimen de ganoderme, d'un champignon encore moins commun : *Acremonium lindtneri*.

Peniophora violaceolivida est une espèce résupinée qui se développe surtout sur bois mort de peuplier et de saule. Les fructifications présentent sur le frais une teinte violacée du plus bel effet.

Espèces "parapluie" : *Corticium roseum* et *Peniophora violaceolivida*



Peniophora violaceolivida, sur une petite branche morte de *Salix viminalis*.



Ganoderma resinaceum, sur un tronc de *Salix viminalis*, au bord de l'étang Basses-Villes.



Acremonium lindtneri, parasitant l'hyménium d'un spécimen de *Ganoderma resinaceum*.

5.5.6.5.3 - Habitat n°3, où 90 espèces ont été observées.

La **saulaie blanche** héberge de nombreuses espèces lignicoles dont la plus commune est *Ochroporus igniarius*, omniprésente dans cet habitat sur les troncs ou les grosses branches de saules blancs vivants ou dépérissants. Parmi les saprolignicoles observés sur saules blancs morts ou dépérissants, les plus communs sont *Chondrostereum purpureum*, *Daedaleopsis confragosa*, *Flammulina velutipes*, *Fomitopsis pinicola*, *Ganoderma lipsiense*, *Laetiporus sulphureus*, *Pleurotus ostreatus*, *Polyporus durus*, *Sarcomyxa serotina*, *Schizophyllum commune*, *Stereum subtomentosum*, *Trametes ochracea*, mais des espèces beaucoup moins triviales ont été observées, telles *Antrodia macra*, *Bjerkandera fumosa*, *Clitocybe truncicola*, *Funalia trogii*, *Gloeoporus dichrous*, *Lentinus tigrinus*, *Phellinopsis conchata*, *Polyporus squamosus*, *Trametes suaveolens* et *Tyromyces fissilis*. Les espèces saprophytes de l'humus sont peu nombreuses, du fait de la présence de plantes exogènes invasives comme la renouée du Japon et l'impatience de l'Himalaya, mais quelques unes méritent d'être mentionnées : *Marasmius wynneae*, *Ptychoverpa bohémica* et *Entoloma majaloides*. Les champignons symbiotiques des saules blancs sont encore moins nombreux, à cause des plantes invasives et de l'effet négatif des nitrates sur les mycorhizes. Nous n'avons observé que les trois espèces suivantes : *Cortinarius decipiens*, *Lactarius controversus* et *Scleroderma areolatum*. Enfin, une espèce peu commune a été observée dans la litière épaisse de feuilles de *Salix alba* et *Alnus glutinosa* : *Marasmius torquescens*.

Quelques espèces remarquables :

Antrodia macra est un polypore qui forme ses basidiomes sur branches mortes de feuillus, surtout saule et peuplier. Il est rare en Europe et très rare en Franche-Comté.

Bjerkandera fumosa est un champignon rare en Franche-Comté. Il affectionne tout particulièrement les ripisylves et croît sur bois mort ou vivant de saule surtout, parfois de peuplier, frêne ou hêtre.

Clitocybe truncicola est une espèce rare en Franche-Comté, signalée uniquement jusqu'alors dans le département du Doubs. Ce petit clitocybe blanc croît sur bois mort de différents feuillus dont le tilleul, le platane, le hêtre, le sureau, le marronnier, etc. Il possède une odeur faible à l'état jeune puis forte, désagréable et terreuse.

Funalia trogii se développe souvent sur bois mort de peuplier ou de saule, dans des zones fraîches. Les forêts riveraines, les combes fraîches et les bords de ruisseaux des zones humides lui conviennent parfaitement. L'espèce est observée de façon occasionnelle en Franche-Comté.

Polyporus squamosus se développe sur feuillus blessés ou dépérissants, surtout saules, frênes, ormes, tilleuls, marronniers, noyers, érables, souvent au bord des rivières ou des étangs.

Ptychoverpa bohémica est un beau discomycète, beaucoup plus rare que les morilles et les morillons. Il croît dans les forêts riveraines et le long des haies, sous saule, aulne et peuplier, le plus souvent sur sol caillouteux, sablonneux, acide (pH 4,5 à 6), recouvert d'une épaisse couche de feuilles en décomposition.

Trametes suaveolens est une espèce rare en Franche-Comté, qui fructifie sous forme de consoles blanches à odeur délicieuse d'anis. Ce champignon croît dans des endroits frais et humides, sur vieux troncs vivants ou morts de saule surtout, parfois de peuplier.

Tyromyces fissilis, peu commun, vit en parasite de blessure ou de faiblesse sur les pommiers, marronniers, ormes et saules principalement.

Espèces électives : *Bjerkandera fumosa*, *Flammulina velutipes* et *Ochroporus igniarius*.

Espèces préférentielles : *Antrodia macra*, *Funalia trogii* et *Polyporus squamosus*.

Espèces emblématiques : *Ptychoverpa bohemica* et *Trametes suaveolens*.

Espèce patrimoniale : *Clitocybe truncicola*



Bjerkandera fumosa



Ptychoverpa bohemica



Marasmius wynneae, sous saule blanc, dans un bosquet, au bord d'un étang.



Trametes suaveolens, sur un tronc de saule blanc dépérissant.



Tyromyces fissilis, sur un tronc de saule blanc couché mais pas mort.



Flammulina velutipes



Ochroporus igniarius



Pleurotus ostreatus, sur un gros tronc mort gisant au sol de *Salix alba*.

5.5.6.5.4 - Habitat n°4, où 29 espèces ont été observées.

La lisière alluviale nitratophile est très pauvre en champignons saprophytes de l'humus, principalement du fait du recouvrement du sol pendant toute la belle saison par les plantes exogènes invasives telles la renouée du Japon et l'impatience de l'Himalaya. Seul *Conocybe subovalis* a été observé dans cet habitat. Les saprolignicoles ne sont guère plus nombreux puisque nous avons observé seulement deux espèces sur débris ligneux pourrissants : *Stropharia rugosoannulata*, rare dans la région et *Coprinus auricomus*. Par contre, ce milieu est assez propice au développement de la fonge sur les tiges mortes de plantes herbacées puisque 9 espèces y ont été répertoriées dont 2 sont nouvelles pour la mycoflore comtoise : *Phoma urticae* sur *Urtica dioica* et *Eriospora leucostoma* sur *Reynoutria japonica*. Les micromycètes parasites des plantes sont les mieux représentés dans ce biotope, avec 17 espèces dont 5 sont nouvelles pour la mycoflore de Franche-Comté : *Ramularia torrendii* sur *Ranunculus ficaria*, *Phyllosticta lamii* sur *Lamium purpureum*, *Neoerysiphe galii* sur *Galium aparine*, *Ascochyta humuliphila* sur *Humulus lupulus* et *Ascochyta kleinii* sur *Calystegia sepium*.

Quelques espèces remarquables :

Ascochyta humuliphila vit en parasite sur les feuilles de houblon (*Humulus lupulus*). Ce champignon fait partie des Deutéromycètes (champignons imparfaits) et appartient au groupe des Sphaeropsidales. Pycnides 120 - 170 µm, conidies 6 - 10 x 3 - 4 µm. L'espèce n'était pas encore répertoriée dans le pays comtois.

Phoma urticae a été observé sur tiges mortes d'orties (*Urtica dioica*). Ce champignon fait partie des Deutéromycètes (champignons imparfaits) et appartient au groupe des Sphaeropsidales. Pycnides 180-200 µm, conidies 3-4,5 x 1-2 µm. L'espèce est nouvelle pour la région.

Espèce élective : *Ascochyta humuliphila*

5.5.6.5.5 - Habitat n°5, où 4 espèces ont été observées.

Les roselières, qui sont petites et occupent une surface réduite, ne sont pas très riches sur le plan fongique. Nous y avons trouvé seulement 4 espèces dont 3 sur phragmites (*Phragmites australis*). Les tiges mortes de *Phragmites australis* hébergent *Albotricha acutipila* et *Lophiostoma arundinaceum* (nouvelles pour la mycoflore du Doubs) tandis que les tiges vivantes sont parasitées par une rouille nommée *Puccinia phragmitis*.

Nous n'avons pas observé d'espèces remarquables dans cet habitat.

Espèce élective : *Puccinia phragmitis*

5.5.6.5.6 - Habitat n°6, où 79 espèces ont été observées.

Les pelouses mi-sèches à avoine élevée et les pelouses à trèfle strié sont riches sur le plan des champignons. La flore herbacée héberge 13 espèces de micromycètes parasites dont une est nouvelle pour la mycoflore comtoise (*Ramularia bosniaca* sur *Scabiosa columbaria*) et une autre nouvelle pour le Doubs (*Phyllosticta trifolii* sur *Trifolium pratense*). Nous n'avons trouvé qu'une espèce saprophyte herbicole, sur petits tas d'herbes broyées, mais à plusieurs reprises : *Bolbitius titubans* var. *vitellinus*. La grande richesse de ces pelouses concerne la fonge saprophyte de l'humus, représentée par 57 espèces dont beaucoup ont une haute valeur patrimoniale. La présence de *Calvatia utriformis*, *Cuphophyllus niveus* et *virgineus*, *Hygrocybe psittacina* et de 10 espèces très sensibles aux nitrates, telles *Clavaria fragilis*, *Clavulinopsis corniculata* et *C.helvola*, *Cuphophyllus lacmus*, *C. flavipes* et *C. russocoriaceus*, *Entoloma papillatum* et *Hygrocybe*

splendidissima atteste le bon équilibre biologique de l'humus. Cette tendance est confortée par la présence de 16 autres espèces sensibles aux nitrates, telles *Cuphophyllus pratensis*, *Hygrocybe coccinea* var. *umbonata*, *euroflavescens*, *intermedia*, *obrussea*, *marchii*, *quieta* et *unguinosa*. La proximité immédiate de zones habitées et de la base de loisirs, ainsi que la fréquentation des lieux par de nombreux animaux sauvages induisent cependant la présence de quelques espèces à caractère nitratocline à nitratophile : *Marasmius oreades*, *Coprinus comatus*, *Lepiota cristata*, *Vascellum pratense*, *Clitocybe dealbata*, *Echinoderma asperum*, *Volvariella gloiocephala*, *Entoloma juncinum* et *Panaeolus fimicola*.

Observations particulières :

- ✓ *Cuphophyllus niveus* est présent dans les pelouses mi-sèches à avoine élevée et les pelouses à trèfle strié mais il est plus abondant dans ces dernières, au bord du sentier, dans l'herbe rase, parmi l'épervière piloselle (*Hieracium pilosella*) et la petite oseille (*Rumex acetosella*) en terrain sablonneux.
- ✓ Les autres espèces humicoles sensibles à très sensibles aux nitrates et particulièrement *Hygrocybe coccinea* var. *umbonata*, *euroflavescens*, *flavipes*, *intermedia*, *lacmus*, *obrussea*, *marchii*, *quieta* et *unguinosa* ont été observées pour la plupart dans les pelouses mi-sèches à avoine élevée, presque toujours dans des zones peuplées de petite pimprenelle (*Sanguisorba minor*). A l'inverse, ces mêmes espèces ne sont plus présentes si la renoncule âcre (*Ranunculus acris*) devient dominante dans la pelouse.
- ✓ *Calocybe gambosa*, n'a pas été observé dans ce type de pelouse alors qu'il est commun dans beaucoup de pelouses, hors réserve. L'absence de pissenlits (*Taraxacum officinale*) indique que l'habitat n°6 n'est favorable ni à *Calocybe gambosa* ni aux pissenlits.

Quelques espèces remarquables :

Clavulinopsis helvola vit dans les prés moussus et les clairières moussues des forêts. Sa présence dans une station est un bon gage de naturalité.

Cuphophyllus lacmus se développe dans les pelouses moussues, neutroclines ou acidoclines. L'espèce est très sensible aux nitrates, c'est pourquoi sa présence indique que la pelouse est naturelle et en bon équilibre biologique.

Hygrocybe intermedia est généralement un hôte des pelouses calcicoles bien exposées. L'espèce, sensible aux nitrates, est très précoce et préfère l'étage submontagnard. En 2014, nous l'avons observé du 19 août au 26 septembre mais sa période de fructification peut s'étendre de fin mai à mi-octobre quand les conditions sont favorables.

Hygrocybe unguinosa, sensible aux nitrates, croît dans les prairies maigres et les pâturages, les lisières moussues des bois, les parcs, les pelouses naturelles, les vieilles prairies fumées naturellement. L'espèce semble aimer les stations fraîches et les sols neutres à acides.

Hygrocybe splendidissima, qui aime les prairies ou pelouses acidoclines, les landes, croît aussi parfois sous feuillus. Cette espèce, très sensible aux nitrates, est en danger critique d'extinction (catégorie EN) dans la Liste rouge des champignons de Franche-Comté (SUGNY et al., 2013).

Espèce emblématique : *Hygrocybe splendidissima*

Espèces électives : *Cuphophyllus flavipes* et *C. lacmus*, *Hygrocybe euroflavescens*, *obrussea*, *quieta* et *unguinosa*

Espèce patrimoniale : *Hygrocybe marchii*.

Espèces « parapluie » : *Hygrocybe coccinea* var. *umbonata* et *H. intermedia*.



Clavulinopsis corniculata, la clavaire corniculée.



Clavulinopsis helvola, la clavaire jaunâtre.



Cuphophyllus pratensis, l'hygrophore des prés.



Cuphophyllus russocoriaceus, l'hygrophore à odeur de cuir de Russie.



Cuphophyllus virgineus, l'hygrophore virginal.



Hygrocybe coccinea var. *umbonata*, l'hygrophore écarlate à chapeau umboné.



Hygrocybe psittacina, l'hygrophore perroquet.



Volvariella gloiocephala, la volvaire gluante.

5.5.6.5.7 - Habitat n°7, où 8 espèces ont été observées.

La pelouse fraîche à chiendent n'est pas un habitat très favorable à la fonge puisque seulement 8 espèces y ont été observées. Cette végétation haute non fauchée qui occupe une faible superficie ne permet pas l'implantation de gros champignons au sol mais héberge des micromycètes parasites des plantes du fait de l'humidité qui règne au sein des hautes herbes. Ainsi, 5 espèces de micromycètes ont été observées sur les plantes suivantes : *Heracleum sphondylium*, *Anthriscus sylvestris*, *Filipendula bicolor*, *Rumex obtusifolia* et *Agrimonia eupatoria*. Les tiges sèches d'*Heracleum sphondylium* nous ont permis de recenser *Pyrenopeziza chailletii*, un ascomycète spécifique à cette plante. *Tubaria hiemalis*, un petit champignon commun dans les pelouses en automne et en hiver a été observé également dans cet habitat mais une espèce beaucoup moins commune a choisi aussi ce biotope pour fructifier : *Panaeolus uliginosus*, trouvée au bord d'un étang, parmi les graminées.

Une singulière espèce :

Panaeolus uliginosus, au contraire de la plupart des espèces du genre *Panaeolus*, ne croît pas sur excréments ou sur sol fumé, mais dans les tourbières et les prés humides, parmi les herbes ou les mousses. Cette espèce est nouvelle pour la mycoflore de Franche-Comté.

Espèces électives : *Erysiphe heraclei* et *Ramularia heraclei*.

Espèce « parapluie » : *Panaeolus uliginosus*

5.5.6.5.8 - Habitat n°8, où 24 espèces ont été observées.

Les champignons des friches herbacées sont répartis dans différents secteurs de la réserve, le plus souvent dans des zones graveleuses au bord de la Savoureuse. Les espèces croissent sur le sol, sur débris herbacés ou ligneux (après girobroyage) ou vivent en parasites sur des plantes. Les zones graveleuses recouvertes de petites mousses hébergent des champignons humicoles qui aiment les sols secs, tels *Agrocybe molesta*, *Clitocybe dealbata* et *C. graminicola*, *Cuphophyllus niveus*, *Melanoleuca melaleuca* et *M. graminicola* et *Tulostoma brumale*. Les zones girobroyées permettent à de nombreuses espèces humicoles ou saprolignicoles de se développer sur débris herbacés ou ligneux : *Agrocybe praecox*, *Coprinus heterothrix*, *Crucibulum laeve*, *Mycena acicula*, *Pholiotina vexans*, *Stropharia rugosoannulata* et sa forme *lutea* et *Tubaria hiemalis*. Quelques plantes sont parasitées par des micromycètes tels que *Uromyces pisi* sur *Euphorbia cyparissias* et *Ascochyta malvicola* sur *Malva alcea*.

Quelques espèces remarquables :

Clitocybe graminicola est un champignon blanc hyalin, à chapeau de 2-4 cm et odeur nette de flouve odorante. C'est une espèce graminicole stricte à tendance rudérale, préférante des pelouses du *Cynosurion* ou des coteaux calcaires. Elle n'est pas commune en Franche-Comté.

Stropharia rugosoannulata et sa forme *lutea* sont des champignons nitrato-clines à nitrato-philés qui s'installent à l'occasion dans les jardins, les parcs, sur débris de bois ou d'écorce et restes de paille. Nous les avons observés à de nombreuses reprises dans une zone girobroyée, sur débris ligneux.

Tulostoma brumale croît dans les endroits pierreux les plus dénudés des pelouses sèches et dans les rocailles. Nous l'avons trouvé à plusieurs reprises dans une ancienne zone d'entreposage de gravier en cours d'enfrichement, par centaines de spécimens sur le sol recouverts de petites mousses.

Uromyces pisi est une rouille très commune qui vit en parasite sur certaines euphorbes, gesses, vesses et pois. Nous l'avons observé sur euphorbe petit cyprès (*Euphorbia cyparissias*), dans une ancienne zone d'entreposage de gravier en cours d'enfrichement.

Espèces électives : *Agrocybe molesta*, *Clitocybe dealbata* et *C. graminicola*.

Espèce emblématique : *Tulostoma brumale*.



Clitocybe graminicola, le clitocybe graminicole.



Agrocybe molesta, l'agrocybe dur.



Stropharia rugosoannulata f. *lutea*, le strophaire à anneau rugueux forme jaune.



Clitocybe dealbata, le clitocybe blanchi.



Tulostoma brumale, le tulostome d'hiver.



Uromyces pisi, la rouille du pois.

5.5.6.5.9 - Habitat n°9, où 42 espèces ont été observées.

L'aulnaie frênaie est assez fragmentée mais plutôt riche sur le plan fongique, grâce à un grand nombre d'espèces saprologéniques. Les plus communes sur troncs ou branches d'aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) sont *Chondrostereum purpureum*, *Daedaleopsis tricolor*, *Inonotus radiatus*, *Fomitopsis pinicola*, *Ganoderma lipsiense*, *Panellus stypticus*, *Phlebia tremellosa*, *Sarcomyxa serotina* et *Trametes ochracea*, mais des espèces moins triviales comme *Crepidotus versutus*, *Datronia mollis* et *Vuilleminia alni* croissent également sur bois mort de cette essence. L'aulne blanchâtre (*Alnus incana*) héberge quelques espèces assez courantes sur bois mort, telles *Botrybasidium candicans*, *Hypoxylon fuscum*, *Peniophora cinerea*, *Plicaturopsis crispa*, *Stereum hirsutum*, mais une espèce beaucoup plus rare est observée sur cette essence et sur le frêne élevé (*Fraxinus excelsior*) : *Peniophora violaceolivida*. Le bois mort de frêne est colonisé par quelques saprologéniques communs comme *Daedaleopsis confragosa*, *Exidia glandulosa*, *Gloeocystidiellum porosum*, *Hypoxylon multiforme*, *Peniophora cinerea*, *Polyporus durus*, *Sarcoscypha austriaca*, *Vuilleminia comedens*, mais un champignon moins courant a aussi été observé sur branches mortes tombées au sol de cette essence : *Funalia gallica*.

La seule espèce ectomycorhizienne observée dans cet habitat est *Inocybe alnea*, récolté le long du grillage bordant la roselière, sous *Alnus incana* et *glutinosa*. Cette espèce, rare en France, n'était pas encore enregistrée dans notre région, elle est donc nouvelle pour la mycoflore comtoise.

Les espèces saprophytes de l'humus sont peu nombreuses dans cet habitat, à cause de la présence de plantes exogènes invasives. Seules les quatre suivantes, communes, sont répertoriées : *Mycena filopes*, *Psathyrella marcescibilis* et *P. spadiceogrisea* et *Tubaria hiemalis*.

Des samares desséchés tenant encore à l'arbre de *Fraxinus excelsior* nous permettent de faire une belle trouvaille car ils hébergent *Neosetophoma samarorum*. Ce micromycète, sans doute commun mais peu connu, ne figurait pas encore sur la liste des espèces comtoises.

Enfin, la présence de deux espèces parasites nécrotrophes méritent d'être soulignée : *Phylloporia ribis*, observée sur un tronc d'aulne glutineux, et *Chalara fraxinea*, une espèce qui colonise, affaiblit et commence à tuer les frênes de Franche-Comté.

Quelques espèces remarquables :

Chalara fraxinea, décrit en 2006 par T. Kowalski, est à l'origine d'une épidémie qui cause la maladie du flétrissement du frêne depuis le début des années 1990 en Pologne puis en Europe occidentale. Cette maladie touche très durement notre région et tout le nord-est de la France.

Funalia gallica est un polypore qui croît surtout sur troncs vivants et branches mortes de différents feuillus dont le frêne, le chêne et le hêtre, mais il semble avoir une préférence pour le frêne dans notre région. Dans la réserve, il est bien représentatif de l'aulnaie frênaie puisque nous l'avons observé sur chacune de ces essences.

Inocybe alnea croît surtout dans les forêts riveraines, sous *Alnus incana* ou *A. glutinosa*.

Espèce élective : *Inocybe alnea*.

Espèce préférentielle : *Funalia gallica*.



Funalia gallica, la tramète du frêne.



Inocybe alnea, l'inocybe de l'aulne.



Plicaturopsis crispa, la plicature crispée.



Polyporus durus, le polypore bai.

5.5.6.5.10 - Habitat n°10, où 32 espèces ont été observées.

La chênaie charmaie mêlée de merisiers héberge quelques champignons symbiotiques. Les espèces communes suivantes sont associées au chêne pédonculé (*Quercus robur*) : *Laccaria laccata*, *Hebeloma crustuliniforme* et *Cortinarius hinnuleus*. *Xerocomus ripariellus*, plus rare, est également associé à cette essence, tandis que *Tricholoma scalpturatum* est lié au charme (*Carpinus betulus*). Les champignons humicoles sont peu nombreux car seulement quatre espèces sont observées : *Collybia dryophila*, *Coprinus atramentarius*, *Lepista nebularis* et *Mycena rosea*. Le bois mort est décomposé par toutes sortes d'espèces communes comme *Daedaleopsis tricolor*, *Dichomitus campestris*, *Ganoderma lucidum* et *G. lipsiense*, *Hyphoderma radula*, *Polyporus brumalis*, *Stereum ochraceoflavum* et *Tremella mesenterica*. Un magnifique polypore soufré, *Laetiporus sulphureus*, est observé sur le tronc d'un merisier (*Prunus avium*), qui est l'un de ses hôtes de prédilection. Le champignon finira malheureusement par tuer l'arbre. Quelques micromycètes communs vivent en parasite dans cet habitat, tels *Thyrostroma carpophilum* sur feuilles de merisier et *Microsphaera alphitoides* sur chêne pédonculé. Deux espèces parasitent également les feuilles de lierre (*Hedera helix*) : *Colletotrichum trichellum*, commun, et *Mycosphaerella hedericola*, nouveau pour la mycoflore comtoise.

Quelques espèces remarquables :

Xerocomus ripariellus, le bolet des bords de mares, a été observé sous chêne pédonculé, parmi les plantes herbacées, en lisière d'une zone boisée, dans une station fraîche proche de la Roselière Pâquis. Cette rare espèce croît sous chêne et saule, en bordure d'étangs ou de cours d'eau calmes, dans des zones exondées.

Laetiporus sulphureus est un parasite de blessure ou de faiblesse sur vieux feuillus, surtout les merisiers et les aulnes blancs. Nous l'avons d'ailleurs trouvé sur ces deux essences dans la réserve. Etant de tendance hygrophile, il apprécie particulièrement ce type de station.

Espèces électives : *Laetiporus sulphureus* et *Xerocomus ripariellus*.

Espèce " parapluie " : *Dichomitus campestris*.



Dichomitus campestris, le polypore champêtre.



Laetiporus sulphureus, le polypore soufré.



Xerocomus ripariellus, le bolet des bords de mares.

5.5.6.5.11 - Habitat n°11, où 62 espèces ont été observées.

Les fourrés à épine noire et ronciers qui, malheureusement, gagnent du terrain sur les pelouses, hébergent une fonge humicole nitratocline à nitratophile représentée par *Lepista nuda* et *L. sordida*, *Psathyrella corrugis* f. *gracilis*, *Stropharia caerulea*, et *Volvariella gloiocephala*. Les zones girobroyées favorisent la venue de *Conocybe subovalis* et de *Tubaria hiemalis* tandis que les buissons d'aubépine (*Crataegus monogyna*) hébergent *Tubaria autochtona* et *Calocybe gambosa*, le mousseron de printemps. Une station de verpes de Bohème (*Ptychoverpa bohemica*) est observée sous saule marsault (*Salix caprea*) et deux autres espèces également peu communes sont observées dans ce type d'habitat : *Collybia ocior*, sous aubépine, prunellier (*Prunus spinosa*) et fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*) et *Agrocybe splendida*, sous églantier (*Rosa canina*), avec prunellier à proximité.

Quelques espèces symbiotiques d'arbres ou d'arbustes sont observées : *Tricholoma scalpturatum*, lié à des noisetiers, *Entoloma clypeatum* lié à des prunelliers, *Cortinarius saturninus* lié à des saules marsault, mais surtout plusieurs stations d'*Entoloma clypeatum* f. *pallidogriseum*, lié à des aubépines ou à des prunelliers.

Les champignons saprologéniques sont les plus nombreux, avec des taxons fréquents comme *Auricularia auricula-judae*, *Cyathus striatus*, *Hyphoderma sambuci*, *Phellinus punctatus*, *Steccherinum ochraceum*, mais des espèces moins communes sont également observées : *Antrodia albida*, *Ganoderma resinaceum*, *Phellinopsis conchata*, *Psathyrella ochracea* et *Vuilleminia cystidiata*.

La présence de quatre espèces parasites nécrotrophes est à noter, même si elles ne semblent pas menaçantes dans cette habitat : *Armillaria mellea*, *Phellinus tuberculatus*, *Phylloporia ribis* et *Polyporus squamosus*.

Enfin, huit espèces de micromycètes parasites des plantes sont répertoriées, dont deux sont nouvelles pour la mycoflore comtoise : *Ascochyta juglandis* sur feuilles de noyer (*Juglans regia*) et *Ascochyta cornicola* sur feuilles de cornouiller blanc (*Cornus alba*).

Quelques espèces remarquables :

Collybia ocior est une espèce thermophile peu commune dans la région et plutôt forestière, qui croît dans la litière. Nous l'avons trouvée dans la litière de feuilles, sous aubépine, prunellier et fusain, au bord de la Savoureuse.

Entoloma clypeatum f. *pallidogriseum* est une forme pâle de l'entolome en bouclier (*Entoloma clypeatum*). Comme ce dernier, elle croît le long des haies, des lisières, dans les taillis, toujours sous des Rosacées arbustives comme les aubépines ou les prunelliers.

Phellinopsis conchata est un polypore qui se développe sur les troncs vivants ou morts de feuillus, avec une nette préférence pour les saules. L'espèce a pour habitats préférentiels les forêts riveraines, les combes fraîches et les bords de ruisseaux des zones humides.

Espèce élective : *Entoloma clypeatum* f. *pallidogriseum*.

Espèces " parapluie " : *Phellinopsis conchata*, *Phellinus tuberculatus* et *Tubaria autochtona*.



Collybia ocior, la collybie ambrée.



Entoloma clypeatum f. *pallidogriseum*, l' entolome en bouclier forme gris pâle.



Phellinopsis conchata, le polypore en coquille.



Phellinus tuberculatus, le polypore des vergers.

5.5.6.5.12 - Habitat n°12, où 29 espèces ont été observées.

Les peupliers de la réserve, qu'ils soient dans les zones boisées ou en dehors, hébergent quelques espèces fongiques intéressantes. Contrairement aux autres habitats, celui-ci comporte de nombreuses espèces symbiotiques, liées pour la plupart aux peupliers du Canada (*Populus x canadensis*), et croissent dans les pelouses naturelles (habitat n°6) non inondables donc peu ou pas enrichies en nitrates, ce qui est favorable aux mycorhizes : *Hebeloma populinum* et *Tricholoma populinum* sont les espèces les plus spécifiques mais les champignons suivants sont également liés aux peupliers : *Amanita battarrae*, *Cortinarius cinnamomeus*, *C. saturninus* et *C. sertipes*, *Hebeloma crustuliniforme*, *Lactarius controversus*, *Inocybe geophylla* et sa variété *lilacina*, *Russula raoulti* et *R. silvestris*.

Les champignons humicoles sont peu nombreux mais quelques espèces semblent apprécier la couche épaisse d'humus sous les gros peupliers : *Conocybe subovalis*, *Entoloma rhodopolium* f. *nidorosum*, *Lepista nebularis*, *Marasmius wynneae* et *Rhodocybe gemina*.

Le bois mort de peuplier héberge des espèces communes comme *Cyathus striatus*, *Peniophora incarnata* et *Chondrostereum purpureum*, mais aussi des espèces qui le sont moins telles *Psathyrella spadicea*, *Gloeoporus dichrous*, *Funalia trogii* et *Pholiota lucifera*. Nous avons également observé *Hysterobrevium mori*, nouveau pour la mycoflore comtoise, sur des rameaux de gui (*Viscum album*) tombés d'un peuplier du Canada.

Un parasite vivant sur feuilles et rameaux de gui a attiré notre attention : *Sphaeropsis visci*.

Quelques espèces remarquables :

Cortinarius sertipes, peu commun (catégorie En Danger dans liste Rouge version 2013) croît aux lisières des forêts, dans l'herbe, le plus souvent sous peuplier.

Hebeloma populinum, peu commun, est une espèce hygrophile qui pousse dans l'herbe des peupleraies (*P. tremula*, *nigra*, *x canadensis*, etc.)

Lactarius controversus croît sous *Populus tremula*, *P x canadensis* & *Salix alba* surtout, en terrain neutre.

Pholiota lucifera, assez rare, se développe généralement sur branches de feuillus enterrées, surtout peupliers et saules.

Psathyrella spadicea croît sur les souches ou à la base des troncs de feuillus. Nous en avons observé une touffe énorme à la base d'un gros tronc de *Populus x canadensis*. Cette grosse psathyrelle n'est pas commune.

Russula raoulti est une petite espèce peu commune à tendance acido-hygrophile, qui pousse sous feuillus.

Tricholoma populinum est une espèce neutrophile qui croît sous *Populus x canadensis* surtout, mais aussi *P. nigra* et *P. tremula*, dans des stations chaudes le plus souvent.

Espèces préférentielles : *Hebeloma populinum* et *Tricholoma populinum*.

Espèces "parapluie " : *Cortinarius sertipes* et *Lactarius controversus*.



Tricholoma populinum, le tricholome du peuplier.



Lactarius controversus, le lactaire des peupliers.



Psathyrella spadicea, la psathyrelle brun de date.



Chondrostereum purpureum, la stérée pourpre.

5.5.6.6 - 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
2 - Saulaie basse.	« Parapluie » : <i>Corticium roseum</i> et <i>Peniophora violaceolivida</i> .
3 - Saulaie blanche.	Electives : <i>Bjerkandera fumosa</i> , <i>Flammulina velutipes</i> et <i>Ochroporus igniarius</i> . Préférentielles : <i>Antrodia macra</i> , <i>Funalia trogii</i> et <i>Polyporus squamosus</i> . Emblématiques : <i>Ptychoverpa bohemica</i> et <i>Trametes suaveolens</i> . Patrimoniales : <i>Clitocybe truncicola</i> .
4 - Lisière alluviale nitratophile.	Elective : <i>Ascochyta humuliphila</i> .
5 - Roselières.	Elective : <i>Puccinia phragmitis</i> .
6 - Pelouses mi-sèches	Electives : <i>Cuphophyllus flavipes</i> et <i>C. lacmus</i> , <i>Hygrocybe euroflavescens</i> , <i>obrussea</i> , <i>quieta</i> et <i>unguinos</i> . Emblématique : <i>Hygrocybe splendidissima</i> . Patrimoniales : <i>Hygrocybe marchii</i> . « Parapluie » : <i>Hygrocybe coccinea</i> var. <i>umbonata</i> et <i>intermedia</i> .
7 - Pelouse fraîche à chiendent	Electives : <i>Erysiphe heraclei</i> et <i>Ramularia heraclei</i> . « Parapluie » : <i>Panaeolus uliginosus</i> .
8 - Friches herbacées.	Electives : <i>Agrocybe molesta</i> , <i>Clitocybe dealbata</i> et <i>C. graminicola</i> . Emblématique : <i>Tulostoma brumale</i> .
9 - Aulnaie-frênaie	Elective : <i>Inocybe alnea</i> . Préférentielle : <i>Funalia gallica</i> .
10 - Chênaie-charmaie mêlée de merisiers.	Electives : <i>Laetiporus sulphureus</i> et <i>Xerocomus ripariellus</i> . « Parapluie » : <i>Dichomitus campestris</i> .
11 - Fourrés à épine noire et ronciers.	Elective : <i>Entoloma clypeatum</i> f. <i>pallidogriseum</i> . « Parapluie » : <i>Phellinopsis conchata</i> , <i>Phellinus tuberculosus</i> et <i>Tubaria autochtona</i> .
12 - Peupliers.	Préférentielles : <i>Hebeloma populinum</i> et <i>Tricholoma populinum</i> . « Parapluie » : <i>Cortinarius sertipes</i> et <i>Lactarius controversus</i> .

5.5.6.7 - Présentation de quelques lichens

Les lichens, fruits d'une symbiose entre algues et champignons, sont aujourd'hui intégrés au règne des champignons. Nous avons étudié ceux que nous avons observés dans les différents habitats de la réserve et vous en présentons quelques clichés ci-dessous.



Evernia prunastri, observé sur prunellier et chêne.



Peltigera praetextata, observé sur frêne et saule.



Parmelia sulcata, sur frêne.



Xanthoria parietina, observé sur saule et frêne.

5.5.6.8. - Recherche des interactions entre sols, plantes et champignons

5.5.6.8.1 - Rappel des liens entre pH, types de sols et préférences plantes ou fonge

Type de sol	Graduation de pH (Corriol, 2003)	Préférences plantes ou champignons
Très acide	pH < 4	Espèces hyperacidiphiles
Acide	4 > pH > 5	Espèces acidiphiles
Légèrement acide	5 > pH > 6	Espèces acidiclinales
Neutre	6 > pH > 7	Espèces neutrophiles
Basique	7 > pH > 8	Espèces basophiles
Hyperbasique	pH > 8	Espèces hyperbasophiles

5.5.6.8.2 - Informations relevées dans différents habitats

Habitat	Type de sol	pH	Habitat	Plantes observées
n° 8	sableux	5,6	Friches herbacées	<i>Salvia pratensis</i> , <i>Veronica chamaedrys</i> , <i>Galium album</i> (++++), <i>Trifolium pratense</i> , <i>Heracleum sphondylium</i> , <i>Achillea millefolium</i> , <i>Sanguisorba minor</i> , <i>Rosa canina</i> , <i>Artemisia vulgaris</i> , <i>Valeriana officinalis</i> - Papillon (<i>Angerona prunaria</i>), au bord de l'étang Marconnet.
n° 6	argilo-sableux	5,9	Pelouses mi-sèches	<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (++++), <i>Leucanthemum vulgare</i> (+), <i>Sanguisorba minor</i> , <i>Trifolium repens</i> , <i>Trifolium pratense</i> , <i>Ranunculus acris</i> (+++), <i>Galium album</i> , <i>Colchicum autumnale</i> ,
n° 6	argilo-sableux	5,9	Pelouses mi-sèches	<i>Polygala vulgaris</i> (++++), <i>Leucanthemum vulgare</i> (++) , <i>Salvia pratensis</i> , <i>Dianthus carthusianorum</i> , <i>Knautia arvensis</i> , <i>Sanguisorba minor</i> , <i>Rhinanthus alectorolophus</i> (+), <i>Ajuga reptans</i> , <i>Lotus corniculatus</i> .
n° 6	argilo-sableux	5,9	Pelouses mi-sèches	<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (++) , <i>Rhinanthus minor</i> (++) , <i>Knautia arvensis</i> , <i>Sanguisorba minor</i> , <i>Ranunculus acris</i> , <i>Galium album</i> , <i>Stellaria graminea</i> .
n° 8	sableux	5,9	Friches herbacées	<i>Heracleum sphondylium</i> , <i>Galium album</i> , <i>Rosa canina</i> , <i>Leotodon hispidus</i> , <i>Trifolium repens</i> .
n° 6	mince, graveleux	5,9	Pelouses mi-sèches	Pelouse pauvre, sèche, au bord du chemin. Sol très mince, avec <i>Echium vulgare</i> .
n° 6	argilo-sableux	6	Pelouses mi-sèches	<i>Campanula glomerata</i> (+++), <i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i> , <i>Rhinanthus alectorolophus</i> , <i>Knautia arvensis</i> , <i>Galium album</i> (+++), <i>Sanguisorba minor</i> (++++), <i>Colchicum autumnale</i> (+),
n° 6	argilo-sableux	6	Pelouses mi-sèches	<i>Dianthus carthusianorum</i> (+++), <i>Rhinanthus alectorolophus</i> (++) , <i>Rhinanthus minor</i> (++) , <i>Knautia arvensis</i> , <i>Sanguisorba minor</i> , <i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i> (++) , <i>Colchicum autumnale</i> (++) , <i>Campanula rotundifolia</i> (+).

n° 6	argilo-sableux	6,1	Pelouses mi-sèches	<i>Polygala vulgaris</i> (++++), <i>Leucanthemum vulgare</i> (++) , <i>Salvia pratensis</i> , <i>Sanguisorba minor</i> , <i>Rhinanthus minor</i> (+++), <i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i> , <i>Silene vulgaris</i> .
n° 6	argilo-sableux	6,2	Pelouses mi-sèches	<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (++++), <i>Rumex acetosa</i> , <i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i> , <i>Galium album</i> (++++), <i>Centaurea jacea</i> , <i>Trifolium arvense</i>
n° 8	argilo-sableux	6,2	Friches herbacées	<i>Cruciata laevipes</i> (++) , <i>Galium aparine</i> (++) , <i>Heracleum sphondylium</i> (++) , <i>Urtica dioica</i> (++++), <i>Anthriscus sylvestris</i> (++++).
n° 7	argilo-sableux	6,2	Pelouse fraîche	<i>Symphytum officinale</i> (++++), <i>Phragmites australis</i> (en cours de colonisation), <i>Rumex obtusifolia</i> , <i>Lamium maculatum</i> - Libellule (mâle de <i>Calopteryx splendens</i>).
n° 7	argilo-sableux	6,2	Pelouse fraîche	<i>Cruciata laevipes</i> (+++), <i>Ranunculus acris</i> , <i>Anthriscus sylvestris</i> , <i>Heracleum sphondylium</i> .
n° 4	limoneux	6,2	Lisière alluviale nitratophile	Sol graveleux limoneux.
n° 6	limoneux	6,2	Pelouses mi-sèches	Sol moussu, graveleux. <i>Erigeron annuus</i> , <i>Centaurea jacea</i> , <i>Rhinanthus alectorolophus</i> , <i>Echium vulgare</i> .
n° 11	limono-sableux	6,2	Fourrés à épine noire	Buisson proches des berges de la Savoureuse avec <i>Hedera helix</i> . Sol graveleux avec humus peu épais.
n° 3	limono-sableux	6,2	Saulaie blanche	<i>Impatiens glandulifera</i> et quelques <i>Urtica dioica</i> . Sol humide.
n° 6	argilo-sableux	6,5	Pelouses mi-sèches	<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (++++), <i>Ranunculus bulbosus</i> , <i>Knautia arvensis</i> , <i>Leucanthemum vulgare</i> , <i>Sanguisorba minor</i> , <i>Trifolium dubium</i> (++)
n° 9	humus noir	6,5	Aulnaie-frênaie	Dans une aulnaie-frênaie, au bord de l'étang Basses-Villes.
n° 9	humus noir, humide	6,5	Aulnaie frênaie	Zone très humide, voir marécageuse et nitratophile, avec <i>Urtica dioica</i> .
n° 3	argilo-limoneux	6,5	Saulaie blanche	Saulaie blanche sur alluvions, avec <i>Urtica dioica</i> - Couche d'humus très mince, et graviers dessous.
n° 3	argilo-limoneux	6,5	Saulaie blanche	<i>Urtica dioica</i> , <i>Alliaria petiolata</i> , <i>Heracleum sphondylium</i> , <i>Crataegus monogyna</i> . Sol humide.
n° 1	sableux	6,5	Grèves alluviales	<i>Brassica nigra</i> , <i>Polygonum hydropiper</i> , <i>Lycopus europaeus</i> , <i>Phalaris arundinacea</i> , <i>Saponaria officinalis</i> .
n° 1	argilo-limoneux	6,5	Grèves alluviales	<i>Brassica nigra</i> , <i>Polygonum hydropiper</i> , <i>Lycopus europaeus</i> , <i>Phalaris arundinacea</i> , <i>Saponaria officinalis</i> .
n° 7	argilo-limoneux, humide	6, 8	Pelouse fraîche	Pelouse avec <i>Quercus palustris</i> .

5.5.6.8.2 - Analyse globale des résultats

- ✓ les valeurs de pH s'échelonnent de 5,6 à 6,8, indiquant que l'humus est neutre à légèrement acide entre 5 et 10 cm de profondeur,
- ✓ les habitats où l'humus est légèrement acide sont les pelouses mi-sèches et une partie des friches herbacées,
- ✓ les habitats où l'humus est neutre sont principalement la pelouse fraîche, la lisière alluviale nitratophile, les fourrés à épine noire, la saulaie blanche, l'aulnaie-frênaie et les grèves alluviales.

5.5.6.8.3 – Liens entre sols, plantes et champignons

L'habitat le plus adapté à ce type d'analyse est le n° 6 (pelouses mi-sèches et pelouses à trèfle strié) car les autres biotopes étant globalement assez pauvres en champignons humicoles. Les différentes observations réalisées lors des poussées fongiques dans ces pelouses permettent de faire l'analyse suivante :

- ✓ *Cuphophyllus niveus*, sensible aux nitrates, est très abondant dans les pelouses à trèfle strié, au bord du sentier, dans l'herbe rase, sur sol moussu, parmi *Centaurea jacea*, *Echium vulgare*, *Hieracium pilosella*, *Rhinanthus alectorolophus* et *Rumex acetosella*, en terrain sablonneux ou graveleux, bien drainé, avec un pH compris entre 5,8 à 6,2,
- ✓ les autres espèces humicoles sensibles à très sensibles aux nitrates listés ci-dessous sont présents principalement dans les pelouses mi-sèches à avoine élevée, presque toujours dans des zones peuplées de *Centaurea jacea*, *Galium album*, *Rhinanthus alectorolophus* ou *R. minor*, *Sanguisorba minor*, *Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis*, *Trifolium arvense*, sur sol argilo-sableux ou limoneux, bien drainé, avec un pH de 5,9 à 6,2 :

Clavaria fragilis et *C. fumosa*, *Clavulinopsis helvola*, *Cuphophyllus flavipes*, *C. lacmus*, *C. pratensis*, *C. russocoriaceus* et *C. virgineus*, *Entoloma papillatum*, *Hygrocybe chlorophana* et *H. chlorophana* var. *aurantiaca*, *H. coccinea* et *H. coccinea* var. *umbonata*, *H. conica*, *H. conica* var. *tristis*, *H. euroflavescens*, *H. intermedia*, *H. nitrata*, *H. quieta*, *H. obrussea*, *H. marchii*, *H. paraceracea*, *H. psittacina*, *H. splendidissima* et *H. unguinosa*,

- ✓ toutes les espèces listées ci-dessus sont absentes des secteurs les plus humides de l'habitat n°6, notamment ceux où *Ranunculus acris* devient dominante,

En conclusion, l'analyse montre que sur ce site, les espèces humicoles sensibles à très sensibles nitrates sont plutôt acidiphiles et se cantonnent dans les pelouses naturelles mi-sèches et les pelouses à trèfle strié, sur des sols argilo-sableux, limoneux, sablonneux ou graveleux, bien drainés, avec un pH compris entre 5,8 à 6,2, en compagnie de plantes ayant les mêmes préférences écologiques. La fructification de ces espèces est liée au fait que ces pelouses sont fauchées une ou deux fois par an.

5.5.6.9. - Animaux observés dans la réserve

Les observations d'espèces animales au cours de l'étude ont été relativement fréquentes et ont ajouté de l'intérêt à certaines sorties mais deux rencontres nous ont particulièrement marqués tant la surprise était totale. La première observation concerne une tortue de Floride (*Trachemys scripta elegans*) aperçue au bord de l'étang basse ville, sur un arbre mort, au printemps 2014. Interrogé à ce sujet, Alban Culat nous a dit qu'il connaissait la présence de tortues de Floride dans la réserve depuis 2003 et qu'il n'y avait pas de plan d'éradication. Ces animaux ont une durée de vie de l'ordre de 50 ans mais ne peuvent pas se reproduire dans notre région car les températures y sont trop basses. La deuxième belle rencontre s'est produite lors de la dernière sortie d'étude, le 27 novembre 2014, quand nous avons découvert 6 oies cendrées (*Anser anser*) sur l'étang Marconnet. Il semble s'agir d'oies sauvages mais nous avons quand même quelques doutes car les volatiles se sont laissés approcher sans problème pour la séance de prise de vues et semblaient même y prendre goût...

Animaux observés	Localisation
Une tortue de Floride (<i>Trachemys scripta elegans</i>)	Étang basse ville
Des foulques (avec des petits)	Étang basse ville et étang Marconnet
Une grenouille verte (<i>Pelophylax kl. esculentus</i>) et grenouille rieuse (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	Près de la Roselière, dans le petit ruisseau qui s'écoule de l'étang principal.
Une couleuvre à collier (<i>Natrix natrix</i>)	Étang Marconnet
Une phalène du prunier (<i>Angerona prunaria</i>), un papillon assez commun dont la chenille se nourrit notamment sur les <i>Salix</i>	
Un mâle de <i>Calopteryx splendens</i> , <i>Calopteryx</i> éclatant vivant plutôt dans les eaux courantes.	
Hérons cendrés (<i>Ardea cinerea</i>)	Étang Marconnet
Un chevreuil (<i>Capreolus capreolus</i>)	Pelouse mi-sèche zone n°3 le 3-07-2014
Un geai des chênes	Pelouse mi-sèche zone n°3 le 3-07-2015
Un cormoran en vol	Étang Marconnet
Un couple de colvert en vol	Étang Marconnet
Six oies cendrées (<i>Anser anser</i>)	Étang Marconnet, le 27-11-2014



Phalène du prunier (*Angerona prunaria*).



Chevreuil (*Capreolus capreolus*).



Héron cendré (*Ardea cinerea*).



Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*).



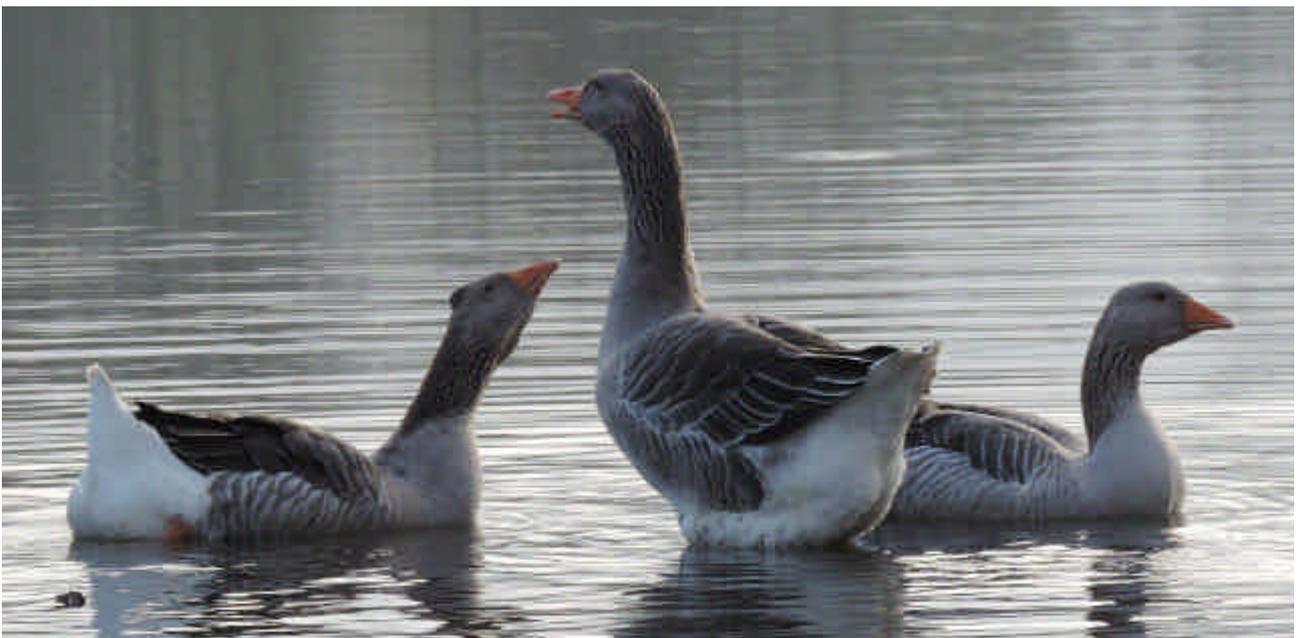
Grenouille verte (*Pelophylax kl. esculentus*).



Tortue de Floride (*Trachemys scripta elegans*).



Mâle de *Calopteryx* éclatant (*Calopteryx splendens*).



Oies cendrées (*Anser anser*).

6 - Intérêt du site et gestion des habitats.

Cette réserve, fait partie d'une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de 137 hectares, présente un grand intérêt en ce qui concerne la mycoflore. Deux habitats peu communs, la saulaie blanche et les pelouses mi-sèches acidiclinales, hébergent en effet de nombreuses espèces d'intérêt patrimonial. D'autres espèces fongiques, observées dans les autres habitats de la ripisylve, sont également d'un grand intérêt au niveau régional.

La mise en évidence d'un grand nombre d'espèces bio-intégratrices a permis de comparer la fonge des habitats concernés par les crues temporaires de la Savoureuse avec ceux qui ne le sont pas. Ainsi, les pelouses, qui hébergent un grand nombre d'espèces très sensibles ou sensibles aux nitrates, sont en bon équilibre biologique et donc riches en champignons humicoles alors que les zones inondables sont très pauvres sur le plan fongique pour deux raisons liées aux apports d'azote :

- ✓ l'envahissement des berges pendant toute la belle saison par les plantes exogènes invasives telles la renouée du Japon et l'impatience de l'Himalaya, qui recouvrent le sol et empêche la fonge de s'exprimer,
- ✓ l'incidence négative des apports d'azote sur les symbioses entre arbres et champignons, expliquant en partie la quasi absence d'espèces fongiques ectomycorhiziennes.

D'une façon générale, la présence d'un grand nombre d'habitats dans la réserve est un gage de biodiversité, ce qui explique la présence de nombreuses espèces peu communes, rares ou nouvelles pour la région.

La gestion actuelle des prairies de fauche semble globalement bonne mais, en 2014, l'herbe est restée haute dans de nombreux secteurs des pelouses mi-sèches jusqu'en septembre, ce qui n'a pas été favorable à la poussée fongique pendant l'été. Aussi, nous suggérons que la plupart des pelouses soient fauchées au plus tard au mois d'août de chaque année, pour permettre le développement de la fonge herbicole automnale tout en laissant les plantes fleurir pour les aspects mellifères et limiter l'envahissement de la réserve par les plantes exogènes invasives.

Les fourrés à épine noire et ronciers semblent gagner du terrain sur les pelouses, aussi nous suggérons d'accroître le girobroyage dans les zones concernées pour augmenter la surface de pelouse naturelle, cet habitat figurant parmi les plus menacés en Franche-Comté.

En ce qui concerne les zones inondables, la présence de nombreuses plantes exogènes invasives est un véritable fléau pour la biodiversité, c'est pourquoi nous suggérons que des mesures soient être prises pour limiter leur expansion. Un fauchage avant floraison pourrait aller dans ce sens pour la plupart de ces plantes mais la renouée du Japon nécessiterait un arrachage ou un brûlage.

D'un point de vue sanitaire, une espèce dangereuse a été observée sur des frênes en bordure de rivière : *Chalara fraxinea*, un champignon qui envahit notre région et provoque le dessèchement des jeunes rameaux. Nous n'avons malheureusement à l'heure actuelle aucune information sur la façon dont cette maladie pourrait être traitée.

Globalement, ce site est du plus haut intérêt sur le plan patrimonial, avec l'une des plus belles saulaies blanches de la région et des pelouses naturelles acidiclinales d'un type peu commun. Quelques aménagements dans la façon de gérer le site pourraient permettre d'améliorer la biodiversité de ses habitats.

7 - Conclusion.

Cette étude, dont la phase principale s'est déroulée sur un an seulement, est néanmoins représentative, grâce aux nombreux relevés effectués antérieurement. De plus, la douceur de l'hiver 2013/2014 a favorisé la venue des espèces lignicoles dans la saulaie blanche tandis que les conditions météorologiques de la fin de l'automne 2014 ont été très favorables à la fructification des espèces humicoles dans les pelouses mi-sèches. **320 espèces** ont été mises en évidence dans les **12 habitats** différenciés du point de vue de la fonge. La prise en compte des modes de vie et de l'écologie des espèces a servi à souligner les particularités des différents habitats. Pour chacun d'eux, les espèces remarquables ont été mises en évidence, certaines d'entre elles étant rares ou vulnérables. **L'indice patrimonial du site est d'un niveau élevé (90)** grâce à la présence de nombreuses espèces menacées figurant dans la Liste rouge des champignons supérieurs de Franche-Comté. Cet indice serait cependant encore plus élevé si le fonctionnement naturel de certains habitats n'était pas perturbé par les apports fréquents de nitrates.

En outre, l'étude conduite par la Société Mycologique du Pays de Montbéliard a permis de mettre en évidence la richesse fongique de ce site, complétant ainsi l'inventaire des champignons comtois qui comprend **5860 espèces** au 15-12-2014. Quelques conseils de gestion sont donnés par la S.M.P.M. pour limiter l'impact des plantes exogènes invasives et l'extension des fourrés à épine noire et ronciers au profit des pelouses naturelles.

8 - Bibliographie.

ANTONY, C., ARTERO A., CONTEJEAN G., SLUPINSKI L., SUGNY D., VADAM J.C., 2004 – La basse vallée de la Savoureuse et sa réserve naturelle volontaire.

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.

CHIFFAUT A., 2011 - Plan de gestion 2013-2017 de la réserve naturelle régionale de la Basse Savoureuse. Pays de Montbéliard Agglomération, 153 p. + 62 p. annexes.

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

COURTECUISSSE 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.

COURTECUISSSE 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.

COURTECUISSSE 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.

COURTECUISSSE 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., 2013 – *Actualisation du Catalogue des champignons et Myxomycètes de Franche-Comté* : 5500 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.

PAYS DE MONTBELIARD AGGLOMERATION, 2008 – Les espaces naturels du Pays de Montbéliard, 64 p.

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., 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.

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.

9 - Annexes.

- Une version informatique de l'étude,
- Un fichier Excel comprenant toutes les espèces observées sur le site, avec, pour chacune d'elles, des informations concernant son écologie et son mode de vie,
- L'ensemble des clichés pris sur le site, transmis sur clé USB lors de la remise de l'étude.

