

**COLLÈGE SCIENCES & TECHNOLOGIES POUR L'ENERGIE ET L'ENVIRONNEMENT
DE LA CÔTE BASQUE**
Université de Pau et des Pays de l'Adour

**Licence Professionnelle Métiers de la Protection et de la Gestion de
l'Environnement Biologie Appliquée aux Écosystèmes Exploités**

EVALUATION DE LA MÉTHODOLOGIE DE L'INVENTAIRE DES TOURBIÈRES DE FRANCHE-COMTÉ DANS LE DOMAINE JURASSIEN



HEMERY Elodie

**Stage effectué du 08/03/2021 au 27/08/2021 au Conservatoire d'Espaces Naturels de
Franche-Comté à la Maison de l'Environnement de Franche-Comté
7 Rue Voirin 25000 Besançon
sous la direction de Monsieur MONCORGÉ Sylvain, coordinateur tourbières**

Année Universitaire 2020/2021

*"Le présent rapport constitue un exercice pédagogique qui ne peut en aucun cas engager
la responsabilité de l'Entreprise ou du Laboratoire d'accueil."*

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier Monsieur Christophe Aubert, directeur du Conservatoire d'Espaces Naturels de Franche-Comté, de m'avoir accueillie au sein de sa structure.

J'adresse tout particulièrement mes sincères remerciements à Sylvain Moncorgé, coordinateur tourbières, pour m'avoir offert l'opportunité de réaliser ce stage sous son aile bienveillante, m'avoir partagé ses connaissances sur les tourbières et pour sa disponibilité.

Je tiens également à remercier Manon Gisbert, responsable de programmes, pour le temps et l'aide qu'elle m'a accordé dans la réalisation de mon projet de Système d'Informations Géographiques sous QGIS et dans la saisie de mes données dans la Base de Données Milieux Humides de Franche-Comté.

Je remercie Julien Langlade, chargé de mission, de m'avoir partagé ses connaissances et ses astuces sur les tourbières.

J'adresse aussi mes remerciements à Louis Collin, chargé de mission à l'EPAGE Haut-Doubs Haute Loue, pour m'avoir accompagnée lors de prospection et de m'avoir partagé ses connaissances en hydrologie et pédologie.

Je remercie Clément Henniaux, chargé de mission, pour ses conseils et son aide concernant le traitement de mes données afin de répondre au mieux à ma problématique.

J'adresse également mes remerciements à Guillaume Halliez, chargé d'études, pour sa disponibilité et son aide lors de la mise en forme et le traitement de mes données.

Je tiens à remercier l'ensemble de l'équipe du Conservatoire d'Espaces Naturels de Franche-Comté pour son chaleureux accueil et les moments partagés le temps d'un repas, d'une pause-café ou d'une journée terrain.

Enfin, je remercie les francs-comtois rencontrés sur mes sites de prospection pour leur aide lors de mes péripéties ou les échanges partagés sur leur territoire.

Avant-propos

Le Conservatoire d'Espaces Naturels de Franche-Comté est une association loi 1901 créée en 1991, faisant partie de la fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels. Il a pour objectif la préservation de la nature, des espèces, des milieux et des paysages grâce à la maîtrise foncière et la maîtrise d'usage de sites d'intérêts patrimoniaux. Ses missions sont de mieux connaître, protéger, gérer et valoriser le patrimoine naturel de Franche-Comté.

En Franche-Comté, la protection des tourbières est un enjeu majeur puisqu'à partir des années 1980, des mesures réglementaires étaient déjà mises en place grâce à la création de la réserve naturelle nationale de Remoray et des réserves naturelles volontaires de la Seigne, des Barbouillons, des Tourbières de Frasne et du Bief de Nanchez. A partir des années 1990, le Life « Vallée du Dugeon » et le Life « Tourbières de France » vont permettre d'accroître la protection et la restauration des tourbières franc-comtoises et de réaliser, par la suite, une déclinaison à l'échelle de la région avec la réalisation de l'inventaire des tourbières de Franche-Comté. Ces programmes Life vont également permettre de définir, en 1997, un plan d'action en faveur des tourbières pour la Haute Saône et le Territoire de Belfort, puis en 1998 pour le Doubs et le Jura.

Le Conservatoire d'Espaces Naturels de Franche-Comté joue un rôle important dans la préservation et la restauration des tourbières de la région. En effet, en 2002, il lance sa propre stratégie qui est le Programme régional d'action en faveur des tourbières. Celui-ci va lui permettre de gérer 37 tourbières et de mener en parallèle des actions comme des travaux expérimentaux de restauration hydrologique ou des études à l'échelle de la région. Il se voit ensuite confier, en 2012, la création d'un nouveau plan d'action en faveur des tourbières (Plan d'Actions en faveur des Tourbières de Franche-Comté de 2016 à 2025). En complément, il coordonne également le programme Life + << Réhabilitation fonctionnelle des tourbières du Massif du Jura >> qui s'étend de 2014 à 2021 et réalise actuellement les procédures afin d'établir un second life tourbière.

Table des matières

1.Introduction.....	1
2.Matériels et Méthodes	3
2.1. Mise à jour de l’inventaire des tourbières du domaine jurassien sur le département du Doubs	3
2.1.1. Délimitation du territoire de l’inventaire	3
2.1.2. Définition d’une tourbière dans la méthodologie de l’inventaire des tourbières de Franche-Comté	4
2.2. Méthodologie de la mise à jour de l’inventaire des tourbières du domaine jurassien.....	4
2.2.1. Détermination des zones potentielles à prospector	4
2.2.2. Détermination des tourbières avérées.....	6
2.3. Analyses de la méthodologie de l’inventaire des tourbières du domaine jurassien	7
2.3.1. Mise en forme des données sous QGIS.....	7
2.3.2. Tri des données sous Excel	8
3.Résultats.....	9
3.1. Les zones potentielles du domaine jurassien.....	9
3.1.1. Les zones potentielles déterminées dans le domaine jurassien sur le département du Doubs	9
3.1.2. Les zones potentielles prospectées dans le domaine jurassien	9
3.2. Les zones potentielles de recherche de nouvelles tourbières	10
3.2.1. Les zones potentielles prospectées	10
3.2.2. Les zones potentielles avérées tourbeuses.....	14
3.3. Les zones potentielles de redélimitation de tourbières.....	18
3.3.1. Les zones potentielles prospectées	19
3.3.2. Les zones potentielles avérées tourbeuses.....	22
4.Discussion.....	27
4.1. Les atouts de la méthodologie de la mise à jour de l’inventaire.....	27
4.1.1. Large territoire de zones déterminées et prospectées	27
4.1.2. Pertinence de la méthodologie dans la recherche et la redélimitation de tourbières	28
4.1.3. Diversité de sources permettant la détermination de zones tourbeuses.....	28
4.2. Les limites de la méthodologie de la mise à jour de l’inventaire	30
4.2.1. Méthodologie reposant sur une appréciation subjective	30
4.2.2. Méthodologie basée sur une épaisseur de tourbe minimale de 40 centimètres	30
4.2.3. Surfaces avérées tourbeuses non prise en compte dans les zones potentielles à prospector	30
4.2.4. Méthodologie présentant un impact environnemental important lors des prospections	31
4.3. Les propositions d’amélioration de la méthodologie de la mise à jour de l’inventaire	31
4.3.1. Méthodologie sans épaisseur minimale de tourbe.....	31
4.3.2. Diminution des codes CORINE Biotopes retenus dans la phase de détermination des zones potentielles.....	32
4.3.3. Intégration de nouveaux acteurs locaux	33

5.Conclusion	33
Références bibliographiques	35
Table des annexes.....	1

Table des tableaux

Tableau 1 : Zones potentielles déterminées en 2020 sur le domaine jurassien	9
Tableau 2 : Zones potentielles prospectées en 2020 et 2021 sur le domaine Jurassien	9
Tableau 3 : Objectif des zones potentielles prospectées dans l'inventaire en 2020 et 2021 dans le domaine Jurassien 10	
Tableau 4 : Nombre et surface des zones prospectées en fonction de l'indice de priorité	11
Tableau 5 : : Nombre de zones potentielles prospectées en fonction des sources de données	11
Tableau 6 : Nombre de zones potentielles prospectées en fonction des grands types de milieux humides	12
Tableau 7 : Comparaison du nombre et de la surface des zones avérées tourbeuses avec les tourbières découvertes en 2020 et 2021	14
Tableau 8 : Nombre et surface des zones avérées tourbeuses en fonction des indices de priorité	15
Tableau 9 : Nombre de zones avérées tourbeuses en fonction des sources de données	15
Tableau 10 : Nombre de zones avérées tourbeuses en fonction des grands types de milieux humides	17
Tableau 11 : Nombre et surfaces des zones prospectées en fonction des indices de priorité	19
Tableau 12 : Nombre de zones potentielles prospectées en fonction des sources de données	20
Tableau 13 : Nombre de zones potentielles prospectées en fonction des grands types de milieux humides	21
Tableau 14 : Comparaison de la surface des zones avérées tourbeuses avec les tourbières redélimitées en 2020 et 2021	22
Tableau 15 : Nombre de zones avérées tourbeuses en fonction des indices de priorité	23
Tableau 16 : Nombre de zones avérées tourbeuses en fonction des sources de données	23
Tableau 17 : Nombre de zones avérées tourbeuses en fonction des grands types de milieux humides	25
Tableau 18 : Comparaison des surfaces des tourbières redélimitées avant et après les prospections de 2020 et 2021 sur le domaine jurassien	27

Table des figures

Figure 1 : Communes des secteurs prospectés en 2020 et 2021 sur le département du Doubs	3
Figure 2 : Etapes de détermination des zones potentielles en zones tourbeuses avérées à l'issue de la prospection	6
Figure 3 : Matériel utilisé lors des prospections des zones potentielles	6
Figure 4 : Zones potentielles prospectées consacrées à la découverte de nouvelles tourbières en 2020 et 2021 sur le domaine jurassien	10
Figure 5 : Nombre de zones potentielles prospectées en fonction des codes CORINE Biotopes	11
Figure 6 : Nombre de zones potentielles prospectées en fonction des types de milieux humides	13
Figure 7 : Zones prospectées avérées tourbeuses en 2020 et 2021 sur le domaine jurassien	14
Figure 8 : Nombre de zones avérées tourbeuses en fonction des codes CORINE Biotopes	16
Figure 9 : Nombre de zones avérées tourbeuses en fonction des types de milieux humides	18
Figure 10 : Zones potentielles prospectées en 2020 et 2021 consacrées à la redélimitation de tourbières	19
Figure 11 : Nombre de zones potentielles prospectées en fonction des codes CORINE Biotopes	20
Figure 12 : Nombre de zones potentielles prospectées en fonction des types de milieux humides	21
Figure 13 : Zones potentielles avérées tourbeuses en 2020 et 2021 consacrées à la redélimitation de tourbières sur le domaine jurassien	22
Figure 14 : Nombre de zones avérées tourbeuses en fonction des codes CORINE Biotopes	24
Figure 15 : Nombre de zones avérées en fonction des types de milieux humides	26

1. Introduction

Une tourbière est définie comme un milieu humide colonisé par une végétation se développant sur un sol peu perméable formé de tourbe, sur une épaisseur de 30 à 40 cm ou plus (Manneville *et al.*, 2006). La tourbe correspond à un dépôt d'au moins 20 à 30% de matière organique pouvant atteindre les 97%. Ce dépôt présente une décomposition et une humification très lentes du fait des conditions du milieu, saturé en eau de manière permanente ou presque toute l'année (Mathieu et Lozet, 2002). L'eau étant appauvrie en oxygène, elle va induire l'anaérobiose responsable de la dégradation ralentie des débris végétaux formant la tourbe (Manneville *et al.*, 2006).

La mise en place de tourbières dépend essentiellement de facteurs climatiques, géomorphologiques et hydrogéologiques. Le facteur primordial pour l'apparition, la croissance et le maintien des tourbières est le bilan hydrique. Celui-ci doit être équilibré ou légèrement positif ; c'est-à-dire que les apports d'eau doivent être égaux ou légèrement supérieurs aux pertes. D'autres facteurs interviennent également pour favoriser la présence de tourbières dans des lieux précis du paysage. Ils vont assurer un rôle dans le bilan local de l'eau et dans le bilan de l'accumulation de la tourbe. Parmi ceux-ci, on trouve la température, qui peut influencer les transferts hydriques en accélérant l'évaporation et l'évapotranspiration des plantes. Elle va aussi activer le métabolisme des micro-organismes et la minéralisation de la matière organique. On peut également citer la topographie (pentes plus ou moins fortes, présence de dépressions), les caractéristiques physiques des roches (perméabilité, porosité, présence d'un karst) et les caractéristiques chimiques (acidité, teneur en ions) (Manneville *et al.*, 2006).

On estime que les tourbières couvrent environ 4 millions de km² sur la surface du globe, ce qui représente environ 3% de la surface terrestre mondiale (Lappalainen, 1996 ; Joosten et Clarke, 2002 ; Xu *et al.*, 2018). La répartition des tourbières à l'échelle mondiale est influencée par les grandes zones climatiques qui dépendent de l'importance des précipitations et des gradients de température (Joosten et Clarke, 2002).

En Europe, les tourbières se répartissent principalement le long d'un gradient latitudinal avec une majorité au nord du 50^{ème} parallèle (caractérisant la ligne reliant Cherbourg à Kiev), notamment au sein de la plaine nord-européenne, des îles britanniques et de la Scandinavie. Entre le 40^{ème} et le 50^{ème} parallèle (qui représente la ligne reliant Madrid à Ankara), les tourbières deviennent progressivement moins fréquentes pour devenir très rares plus au sud (Moncorgé et Gisbert, 2016).

La France se situe au niveau latitudinal où ce gradient est le plus fort (Moncorgé et Gisbert, 2016). En France métropolitaine, on estime que les tourbières représentent 100 000 hectares en se basant sur les critères de végétation et plus de 300 000 hectares à partir des critères pédologiques (Joosten, 2009). Cependant, il existe de fortes disparités régionales. Les plus grandes superficies se trouvent à l'étage montagnard et dans les vallées alluviales de la moitié nord de la France. A des latitudes ou altitudes moins

importantes, la température plus élevée favorise les processus de minéralisation et à des latitudes ou altitudes plus importantes, la température plus faible réduit la production de matière organique (Julve, 1994 ; Julve, 1996).

La Bourgogne Franche-Comté fait partie des régions françaises possédant une des plus fortes abondances de tourbières. En effet, en 2017, 445 tourbières étaient répertoriées, représentant une superficie de 3 642 hectares. Au sein de la région, la répartition des tourbières est inégale. Celles-ci sont majoritairement réparties au sein de la partie franc-comtoise avec 411 sites représentés sur 3 188 hectares contre 34 sites réparties sur 455 hectares en Bourgogne en 2017. Elles sont principalement localisées dans les régions montagneuses, à savoir dans les Vosges, le Morvan et majoritairement dans le Jura. On retrouve également quelques tourbières en plaine dans le Fossé bressan et le Val de Saône. (Moncorgé et Gisbert, 2016 ; Moncorgé *et al*, 2017)

La diminution des surfaces et la dégradation de la qualité biologique des tourbières françaises et européennes ont notamment eu lieu au XIX^{ème} siècle. Cette tendance s'est accentuée au cours du temps avec le progrès technique et la transformation des territoires ruraux et naturels. En Franche-Comté, la principale cause de dégradation des tourbières, ayant également le plus fort impact sur leur fonctionnement, résulte du drainage et du recalibrage de cours d'eau. 74% des tourbières inventoriées en Franche-Comté sont concernées. On retrouve ensuite comme principale cause l'extraction de matériaux avec 58% des tourbières inventoriées, puis l'assèchement et l'atterrissement avec 47% des tourbières inventoriées (Moncorgé et Gisbert, 2016).

La mise à jour de l'inventaire des tourbières de Franche-Comté s'inscrit dans le cadre du Plan d'actions en faveur des tourbières de Franche-Comté 2016-2025, notamment dans l'objectif d'amélioration de la connaissance concernant la répartition, le fonctionnement, les usages et les communautés vivantes. Elle permet ainsi de mieux protéger les tourbières de la région et d'envisager par la suite des stratégies d'intervention pour leur restauration. En effet, le plan considère que les connaissances acquises jusqu'en 2016 ne peuvent être considérées comme exhaustives du fait de l'imprécision de certains zonages, de la difficulté de déceler les tourbières fortement altérées, du manque de prospection de certains milieux, de la non prise en compte des dépôts inférieurs à 10 ares dans le premier inventaire ; mais aussi du fait que le premier inventaire était basé sur la présence d'une végétation typique des tourbières et non pas sur la présence de tourbe (Moncorgé et Gisbert, 2016).

Trois stages successifs ont permis de finaliser la révision de l'inventaire pour le domaine vosgien (Labaune, 2017 ; Vendé, 2018 ; Mignot, 2019). La révision sur le domaine jurassien a ensuite été engagée en 2020 (Blouet, 2020) et poursuivie en 2021 à l'occasion du présent stage.

L'objectif de ce travail est d'évaluer la méthodologie de révision de l'inventaire des tourbières de Franche-Comté sur le domaine jurassien, afin de vérifier la pertinence des critères pris en compte dans la détermination des zones potentiellement tourbeuses, voire de les améliorer. Pour cela, les zones potentielles déterminées puis prospectées seront comparées aux zones avérées tourbeuses.

2. Matériels et Méthodes

2.1. Mise à jour de l'inventaire des tourbières du domaine jurassien sur le département du Doubs

2.1.1. Délimitation du territoire de l'inventaire

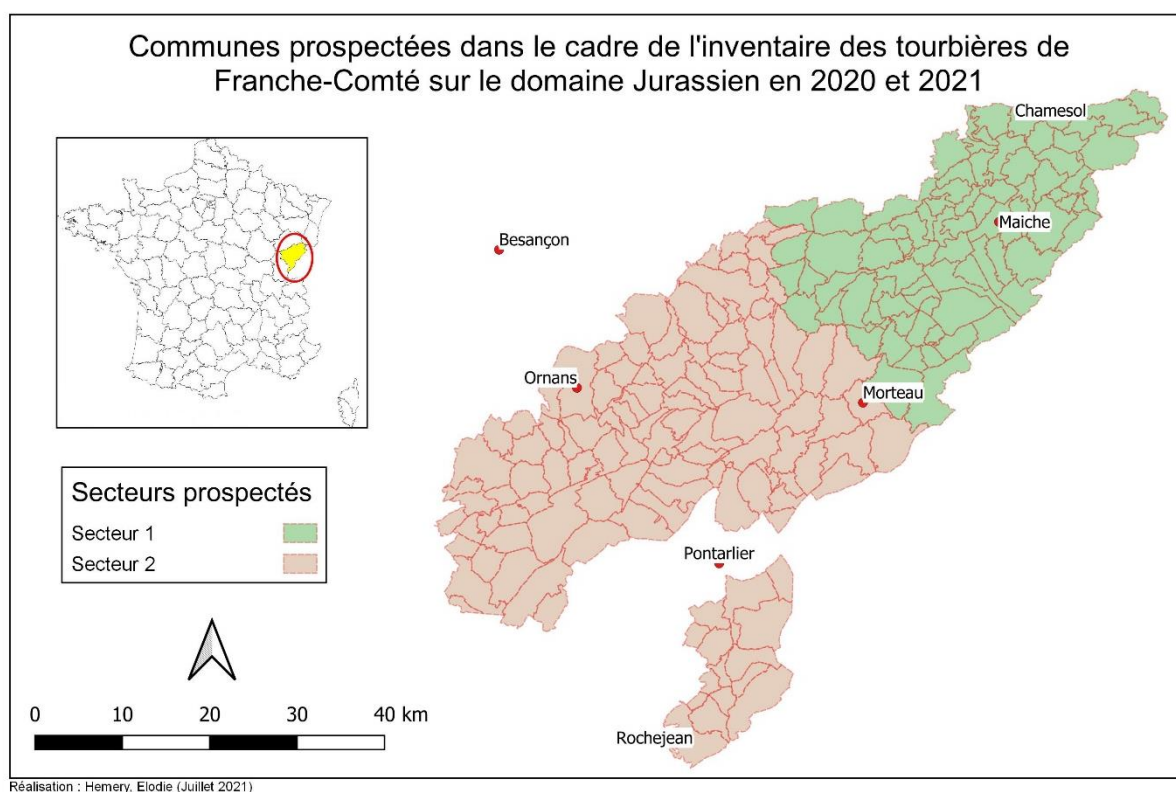


Figure 1 : Limites des communes des secteurs prospectés en 2020 et 2021 sur le département du Doubs

Le domaine jurassien se situe à l'Est de la Bourgogne Franche-Comté et regroupe plusieurs départements que sont le Doubs, le Jura et le territoire de Belfort. Il est réparti en 11 unités paysagères sur une surface de 878 779 hectares. Il comprend le massif du Jura au sens strict en termes géologiques (Avants-Monts, plateaux, faisceaux et Haute-Chaîne) (Bichet et Campy, 2008). Il est principalement constitué de terrains datant du Jurassique et du Crétacé.

Les tourbières du domaine jurassien se situent entre 380 et 1 340 mètres d'altitude mais sont majoritairement centrées entre 800 et 900 mètres d'altitude. La forte présence de tourbières dans ce domaine malgré un contexte à perméabilité karstique résulte de la combinaison de plusieurs facteurs à savoir l'altitude, la présence de marnes, un relief vallonné de <<type jurassien>> et un modelé et des dépôts glaciaires et fluvioglaciers (Moncorgé et Gisbert, 2016).

La mise à jour de l'inventaire des tourbières sur le domaine jurassien a été initiée sur le département du Doubs.

Un premier secteur de prospection, parcouru en 2020, a été déterminé au Nord-Est du département du Doubs, à partir de la ville de Chamesol jusqu'à la ville de Morteau. Il a été restreint à l'Ouest, en fonction de l'altitude, afin de privilégier un effort de prospection sur les communes situées principalement au-dessus de 750 mètres d'altitude.

Un second secteur de prospection, dont le début de la prospection a débuté en 2020 et s'est poursuivi en 2021, a été délimité à partir de la ville de Morteau jusqu'au sud du Doubs au niveau de Chapelle-des-Bois. Les prospections de 2021 ont permis de couvrir une grande partie de ce secteur, jusqu'à Rochejean. Cependant, du fait des conditions météorologiques, certaines zones de ce secteur n'ont pas pu être prospectées durant la période de terrain.

2.1.2. Définition d'une tourbière dans la méthodologie de l'inventaire des tourbières de Franche-Comté

La méthodologie de l'inventaire des tourbières de Franche-Comté s'appuie sur la définition du Pôle-relais tourbières qui définit une tourbière comme une zone humide, colonisée par la végétation, dont les conditions écologiques particulières ont permis la formation d'un sol constitué d'un dépôt de tourbe. (Pôle-relais tourbières *in* Moncorgé et Gisbert, 2016). Selon cette acceptation, une tourbière ne présente donc pas obligatoirement une végétation turfigène, ce qui permet d'inclure les tourbières fortement dégradées, notamment celles transformées en prairie.

La délimitation des tourbières de Franche-Comté se base ainsi uniquement sur le critère pédologique. Pour constituer une tourbière avérée, la zone potentielle prospectée doit présenter une épaisseur de tourbe minimale de 40 cm sur une surface d'au moins 2 ares.

L'épaisseur minimale de 40 cm de tourbe, retenue pour cet inventaire, permet de distinguer les tourbières des milieux para-tourbeux qui ont une épaisseur de tourbe inférieure. Elle a été établie de manière arbitraire et permet d'assurer une continuité entre le premier inventaire et son actuelle mise à jour.

Enfin, la surface de 2 ares a été définie de manière arbitraire dans le nouvel inventaire et permet, contrairement au premier inventaire qui définissait une surface minimale de 10 ares, d'intégrer des espaces dignes d'intérêt auparavant exclus du fait de leur faible surface.

2.2. Méthodologie de la mise à jour de l'inventaire des tourbières du domaine jurassien

2.2.1. Détermination des zones potentielles à prospecter

Les zones des potentielles tourbières à prospecter ont été définies à partir de différentes sources par système d'information géographique sous QGIS :

- L'inventaire des milieux humides

La Base de Données Milieux Humides de Bourgogne Franche-Comté regroupe l'ensemble des données issues de plusieurs types d'inventaires des milieux humides, menés par plusieurs organismes de la région. Un tri de ces données a été réalisé en fonction de la localisation, du grand type et du type de milieu humide. En effet, au sein des grands types de milieux humides, les prairies humides, marais et tourbières, forêts humides, cultures et plantations et autres types de milieux humides ont été conservés. En ce qui concerne les types de milieux humides, les milieux alluviaux ont été retirés (Annexe 1).

Chaque type de milieu humide conservé s'est ensuite vu attribuer un niveau de priorité. Les milieux présentant de la tourbe de manière avérée, tels que les bas marais alcalins, les bois marécageux, les tourbières hautes et les tourbières de transitions ont été attribués à la priorité 1. Les milieux ne présentant pas forcément de tourbe, comme les cariçaies/jonçaies, les mégaphorbiaies, les mosaïques d'habitats humides, les plantations de résineux, les roselières, les saulaies arbustives et les sites non attribués à un milieu, ont quant à eux été attribués à la priorité 2.

- Les cartographies de végétation des sites Natura 2000

Les sites Natura 2000 appartenant aux secteurs de prospection possèdent une cartographie des végétations, permettant de caractériser leurs groupements de végétation avec leur code CORINE Biotopes. Les zones potentielles issues de cette source ont été sélectionnées à partir de leur code CORINE Biotopes par catégorisation dans la table attributaire.

Un niveau de priorité a ensuite été attribué à chacune des zones potentielles grâce au synopsis phytosociologique des tourbières de Franche-Comté (Moncorgé et Gisbert, 2016, voir Annexe 2). Celui-ci permet de distinguer les groupements végétaux de la région et de les classer en "systématiquement tourbeux" qui sont de priorité 1 ou en "non systématiquement tourbeux" qui sont de priorité 2. Les associations végétales non tourbeuses ont été exclues du plan de prospection.

- L'inventaire des tourbières de 1949

Cet inventaire des sites tourbeux a été réalisé en 1949 par le Ministère des Mines afin de référencer les potentiels sites exploitables pour leur tourbe. L'atlas des tourbières Françaises issu de cet inventaire a été numérisé et géoréférencé en 2019 par le Pôle-relais tourbières. Chaque zone potentielle issue de cette couche a été attribuée à la priorité 1.

- Les acteurs locaux

Lors de prospections sur le terrain, les acteurs du Conservatoire d'Espaces Naturels de Franche-Comté ou d'autres structures peuvent observer des espèces d'intérêt pour l'inventaire des tourbières sur des sites non référencés. Ces données sont incluses dans une couche sous QGIS afin d'être intégrées dans le plan de prospection de la mise à jour de l'inventaire des tourbières de Franche-Comté. Chaque zone potentielle provenant de cette couche a été attribuée à la priorité 1.

- La photo-interprétation

Un travail de photo-interprétation réalisé sous QGIS à partir de différents supports a également permis de déterminer des zones potentielles n'appartenant pas aux sources précédentes. Elles ont été attribuées à la priorité 1. Parmi les supports utilisés, on trouve :

- Les photographies aériennes anciennes et actuelles des secteurs d'étude, qui ont été croisées et analysées afin d'observer les évolutions de végétations et de repérer les zones présentant des caractéristiques visuelles typiques des tourbières avérées.
- Les cartes IGN au format 1/25 000, qui ont été étudiées en fonction de leur légende et de la toponymie. En effet, les marais et les zones nommées par les termes « Sagne », « Seigne », « Sagnette » signifiant "terre marécageuse" et désignant des zones souvent tourbeuses ont été retenus.
- Les cartes topographiques, qui ont été utilisées afin d'analyser les reliefs. Les zones accidentées ont été écartées du plan de prospection.
- Les cartes géologiques du Bureau de Recherches Géologiques et Minières, qui ont été analysées afin de repérer les affleurements marneux imperméables présents sur le domaine qui possède un contexte à perméabilité karstique.

Enfin, à l'issue de ce traitement, un tri des zones potentielles déterminées par l'ensemble de ces sources a été réalisé afin d'exclure les zones comportant déjà des tourbières avérées au sein de leur surface.

2.2.2. Détermination des tourbières avérées

Les zones des potentielles tourbières ont ensuite été prospectées afin de vérifier si elles constituent des tourbières.

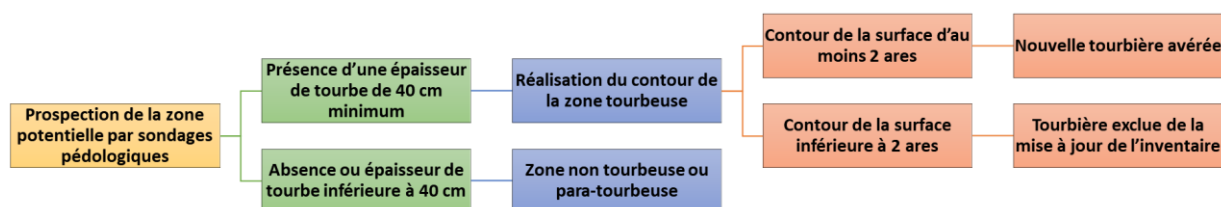


Figure 2 : Etapes de détermination des zones potentielles en zones tourbeuses avérées à l'issue de la prospection

Lors de la prospection d'une zone potentielle, plusieurs sondages pédologiques sont réalisés sur l'ensemble de la zone à l'aide d'une canne sonde pouvant aller jusqu'à 70 cm de profondeur afin de déterminer ou non la présence d'un histosol.

Si les sondages ne révèlent pas la présence d'un histosol d'au moins 40 cm, la zone potentielle est référencée comme para-tourbeuse et non tourbeuse en l'absence de tourbe.

En revanche, si les sondages révèlent la présence d'un histosol composé d'au moins 40 cm de tourbe, le contour de cette zone tourbeuse est alors réalisé par sondages pédologiques avec la canne sonde et à l'aide de points



Figure 3 : Matériel utilisé lors des prospections des zones potentielles

GPS tous les 10 mètres, voire moins selon le site, afin de délimiter le contour de la potentielle tourbière.

La surface délimitée sur le terrain à l'aide de points GPS est ensuite calculée sous QGIS lors de la réalisation du polygone, afin de voir si elle est supérieure à 2 ares.

Si la surface est supérieure à 2 ares, la zone est référencée comme une nouvelle tourbière avérée et est cartographiée puis intégrée dans la Base de Données Milieux Humides de Bourgogne Franche-Comté. En revanche, si la surface est inférieure à 2 ares, la zone n'est pas retenue dans la mise à jour de l'inventaire.

2.3. Analyses de la méthodologie de l'inventaire des tourbières du domaine jurassien

Les données utilisées pour l'analyse de la méthodologie proviennent de la mise à jour de l'inventaire des tourbières de Franche-Comté de 2020 et 2021. Elles sont issues de plusieurs couches QGIS, à savoir celles des zones potentielles déterminées sur le secteur 1 et 2, les couches des tourbières redélimitées et celles des tourbières nouvelles de 2020 et 2021.

2.3.1. Mise en forme des données sous QGIS

- **Bilan des tourbières de 2020 et 2021 en fonction des secteurs**

Les données récoltées au cours de la mise à jour de l'inventaire de 2020 sur le secteur 2 ont été mises en commun avec celles de 2021. Pour cela, quatre nouvelles couches ont été créées (tourbières nouvelles 2020 secteur 1, tourbières ajustées 2020 secteur 1, tourbières nouvelles 2020-2021 secteur 2 et tourbières ajustées 2020-2021 secteur 2) afin de respecter la répartition des tourbières dans les secteurs.

- **Zones potentielles prospectées sur chaque secteur avec leurs sources de données**

Les couches des zones potentielles déterminées sur chaque secteur ont été copiées et triées afin de conserver uniquement les zones potentielles prospectées. A la suite de ce tri, ces couches ont été complétées afin d'intégrer à chaque zone potentielle, son objectif dans l'inventaire (redélimitation ou recherche de nouvelle tourbière), sa source de donnée et son indice de priorité.

L'objectif de chaque zone potentielle dans l'inventaire (nouvelle ou redélimitation) a été réalisé manuellement sous QGIS, en utilisant la couche de données de 2019 de l'inventaire des tourbières de Franche-Comté. Lorsqu'une tourbière était déjà cartographiée, les zones potentielles entourant ou présentes sur son polygone ont été attribuées à la redélimitation de tourbières. Dans le cas contraire, lorsqu'aucune tourbière n'était cartographiée dans les zones potentielles déterminées, celles-ci ont été assignées à la recherche de nouvelles tourbières.

La source de donnée et l'indice de priorité de chaque zone potentielle ont, quant à eux, été restitués avec l'outil de géométrie centroïde sous QGIS, avec les couches sources réalisées lors de la détermination des zones potentielles.

- **Intersection entre les tourbières avérées en 2020-2021 et les zones potentielles prospectées**

Pour déterminer la proportion de zones potentielles étant devenues des zones avérées, les couches des zones potentielles prospectées et les couches bilan des tourbières de 2020 et 2021 ont été utilisées avec l'outil de géotraitement intersection sous QGIS. Cet outil permet de calculer la surface tourbeuse au sein de la zone potentielle déterminée. Le calcul de la surface d'intersection a été réalisé en créant un nouveau champ attributaire dans la table d'attributs de la couche.

- **Différence entre les tourbières redélimitées en 2020-2021 et les données de 2019 de l'inventaire des tourbières de Franche-Comté**

Afin de connaître l'apport du travail de prospection réalisé sur la redélimitation de tourbières déjà avérées, l'outil de géotraitement différence a été utilisé avec les couches des tourbières ajustées de 2020 et 2021 et la couche de 2019 des données de l'inventaire des tourbières de Franche-Comté. Le calcul de la différence de surface a été réalisé en créant un nouveau champ attributaire dans la table d'attributs. Contrairement à une simple soustraction entre la surface de 2019 et celle redélimitée, cet outil prend en compte la différence de localisation des tourbières.

2.3.2. Tri des données sous Excel

- **Zones potentielles prospectées**

Les tables attributaires des couches des zones potentielles prospectées ont ensuite été analysées sous Excel afin de modéliser les données par catégorisation en fonction de l'objectif de la zone dans l'inventaire (redélimitation ou recherche de nouvelle tourbière). En effet, l'ensemble des données récoltées a été analysé en distinguant ce paramètre, car les zones de redélimitation de tourbières ont potentiellement plus de probabilité d'être tourbeuses étant donné que la présence d'une tourbière est déjà connue. Ces données, différenciées en fonction de leur objectif dans l'inventaire, ont ensuite été à nouveau catégorisées en fonction de leur indice de priorité et de leur source, afin de déterminer le nombre ou la surface des zones potentielles selon chaque attribut.

- **Intersections entre les tourbières inventoriées en 2020-2021 et les zones potentielles prospectées**

Les tables attributaires des couches d'intersection ont également été utilisées afin de déterminer le nombre de zones potentielles avérées tourbeuses, leur source de données et la surface tourbeuse présente dans la zone potentielle.

Les zones potentielles présentant plusieurs tourbières au sein de leur surface ont été multipliées dans la base de données par le nombre de tourbières qu'elles contiennent avec l'outil intersection. Afin d'éviter ce biais, les zones potentielles multipliées ont été comptabilisées une seule fois lors du calcul du nombre et de la surface totale des zones potentielles tourbeuses.

3. Résultats

3.1. Les zones potentielles du domaine jurassien

3.1.1. Les zones potentielles déterminées dans le domaine jurassien sur le département du Doubs

	Nombre de zones	%	Surface des zones (ha)	%
Secteur 1	654	37,12	989	43,92
Secteur 2	1 108	62,88	1 262,81	56,08
Domaine Jurassien	1 762	100	2 251,81	100

Tableau 1 : Zones potentielles déterminées en 2020 sur le domaine jurassien

La méthodologie de la mise à jour de l'inventaire des tourbières a permis de déterminer **1 762 zones** potentielles, réparties sur **2 251,81 hectares**. Le nombre et la surface totale des zones potentielles déterminées sont plus élevés sur le secteur 2. En effet, environ 63% des zones potentielles déterminées sur le domaine Jurassien appartiennent au secteur 2, et représentent 56% de la surface des zones déterminées sur le domaine.

3.1.2. Les zones potentielles prospectées dans le domaine jurassien

	Nombre de zones	%	Surface des zones (ha)	%
Secteur 1	654	65,14	989	59,64
Secteur 2	350	34,86	669,17	40,36
Domaine Jurassien	1 004	100	1 658,17	100

Tableau 2 : Zones potentielles prospectées en 2020 et 2021 sur le domaine Jurassien

A l'issue des prospections de 2020 et 2021, **1 004 zones** potentielles s'étendant sur **1 658,17 hectares** ont été prospectées. Elles représentent 57% des zones potentielles déterminées et 74% de la surface totale déterminée sur le domaine Jurassien.

On peut noter que l'ensemble des zones potentielles du premier secteur a été prospecté. Tandis que pour le second secteur, seulement 350 zones potentielles, c'est-à-dire 32% des 1 108 déterminées ont été parcourues. Néanmoins, celles-ci couvrent 53% de la surface de ce secteur (cf Tableau 1).

	Nombre de zones potentielles		Surface des zones potentielles (ha)	
	Nouvelles	Redélimitation	Nouvelles	Redélimitation
Secteur 1	313	341	591,62	397,38
Secteur 2	271	79	527,78	141,39
Domaine Jurassien	584	420	1 119,4	538,77

Tableau 3 : Objectif des zones potentielles prospectées dans l'inventaire en 2020 et 2021 dans le domaine Jurassien

Parmi les 1 004 zones potentielles prospectées du domaine Jurassien, **584** zones potentielles ont été dédiées à la recherche de nouvelles tourbières sur une surface de **1 119,40 hectares**. Cela représente 58% des zones potentielles prospectées. Les **420 zones** restantes, couvrant une surface de **538,77 hectares**, avaient pour objectif la redélimitation de tourbières déjà avérées.

3.2. Les zones potentielles de recherche de nouvelles tourbières

3.2.1. Les zones potentielles prospectées

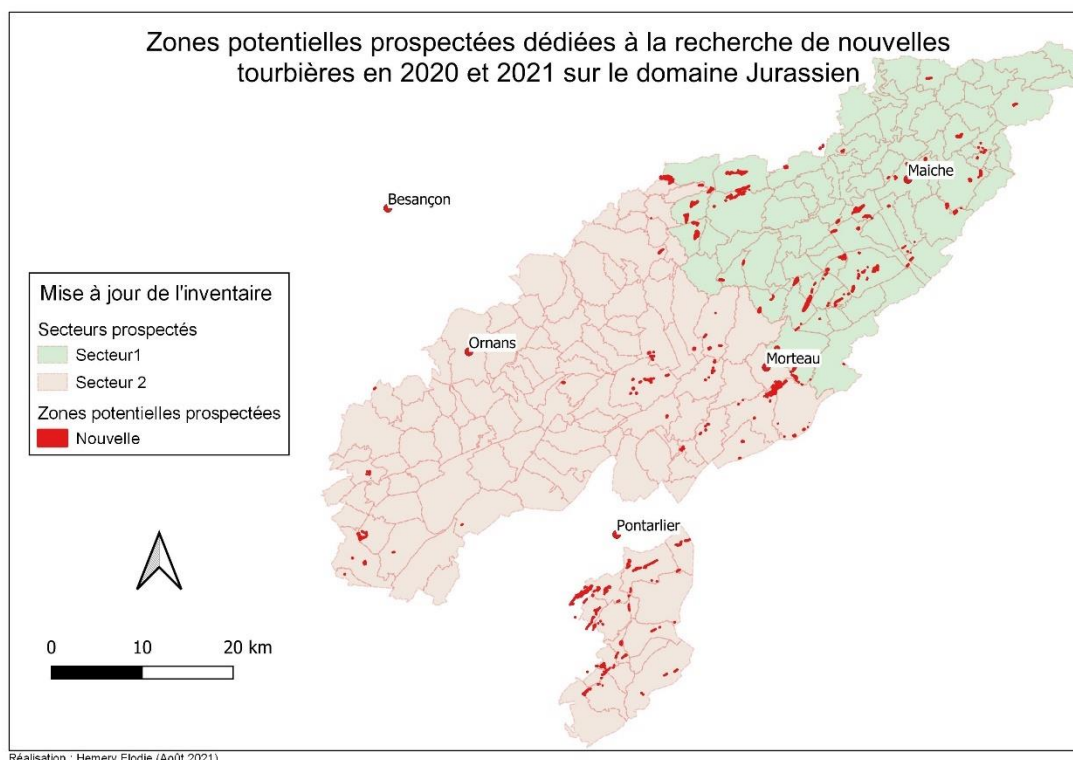


Figure 4 : Zones potentielles prospectées consacrées à la découverte de nouvelles tourbières en 2020 et 2021 sur le domaine jurassien

	Nombre de zones potentielles		Surface des zones potentielles (ha)	
	Priorité 1	Priorité 2	Priorité 1	Priorité 2
Secteur 1	55	258	242,76	348,86
Secteur 2	139	132	358,07	169,71
Domaine Jurassien	194	390	600,83	518,57

Tableau 4 : Nombre et surface des zones prospectées en fonction de l'indice de priorité

Au sein du domaine jurassien, les zones potentielles prospectées dédiées à la recherche de nouvelles tourbières sont majoritairement de **priorité 2**, avec **67%** des zones potentielles ; contre **33%** pour celles de **priorité 1**. Cependant, on remarque qu'en fonction de la surface, la tendance s'inverse puisque les zones de priorité 1 représentent 54% de la surface totale dédiée à la recherche de nouvelles tourbières contre 46% pour la surface totale de priorité 2.

	BDMH	Natura 2000	Photo-interprétation	Acteurs locaux	Atlas 49	Ajout terrain
Secteur 1	132	140	30	9	1	1
Secteur 2	169	52	39	5	4	2
Domaine Jurassien	301	192	69	14	5	3

Tableau 5 : Nombre de zones potentielles prospectées en fonction des sources de données

Les principales sources de données des zones potentielles prospectées consacrées à la recherche de nouvelle tourbière sont :

- **l'inventaire des milieux humides**, avec 52% des zones potentielles prospectées,
- les **cartographies de végétation des sites Natura 2000**, constituant 33% des zones potentielles prospectées,
- la **photo-interprétation**, avec 12% des données des zones potentielles prospectées consacrées à la recherche de nouvelles tourbières sur le domaine jurassien.

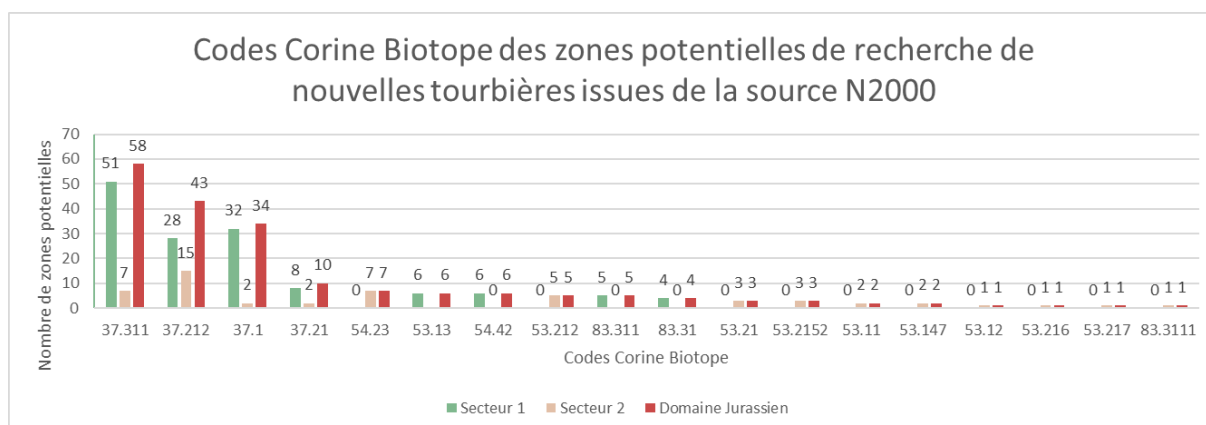


Figure 5 : Nombre de zones potentielles prospectées en fonction des codes CORINE Biotopes

Les zones potentielles prospectées issues des cartographies de végétation des sites Natura 2000, destinées à la recherche de nouvelles tourbières, regroupent au total **18 codes CORINE Biotopes**. Les plus représentés sont :

- Le code CORINE Biotopes **37.311**, qui désigne des prairies à Molinie sur calcaire, avec 30% des zones prospectées,
- le code **37.212**, représentant les prairies humides à Trolle et Cirse des ruisseaux, qui comptabilise 22% des zones prospectées,
- Le code **37.1**, caractérisant les communautés à Reine des prés et communautés associées, avec 18% des zones potentielles prospectées issues de la source Natura 2000.

	Autres types de milieux humides	Prairies humides	Marais et tourbières	Cultures et plantations	Forêts humides
Secteur 1	57	22	26	25	2
Secteur 2	43	60	53	9	4
Domaine Jurassien	100	82	79	34	6

Tableau 6 : Nombre de zones potentielles prospectées en fonction des grands types de milieux humides

Les zones potentielles prospectées issues de l'inventaire des milieux humides et destinées à la recherche de nouvelles tourbières, regroupent au total **5 grands types de milieux humides**, dont :

- les « **autres types de milieux humides** », représentent 33% des zones prospectées,
- les **prairies humides**, constituent 27% des données,
- les **marais et tourbières**, représentent 26% des zones prospectées de recherche de nouvelles tourbières issues de l'inventaire des milieux humides.

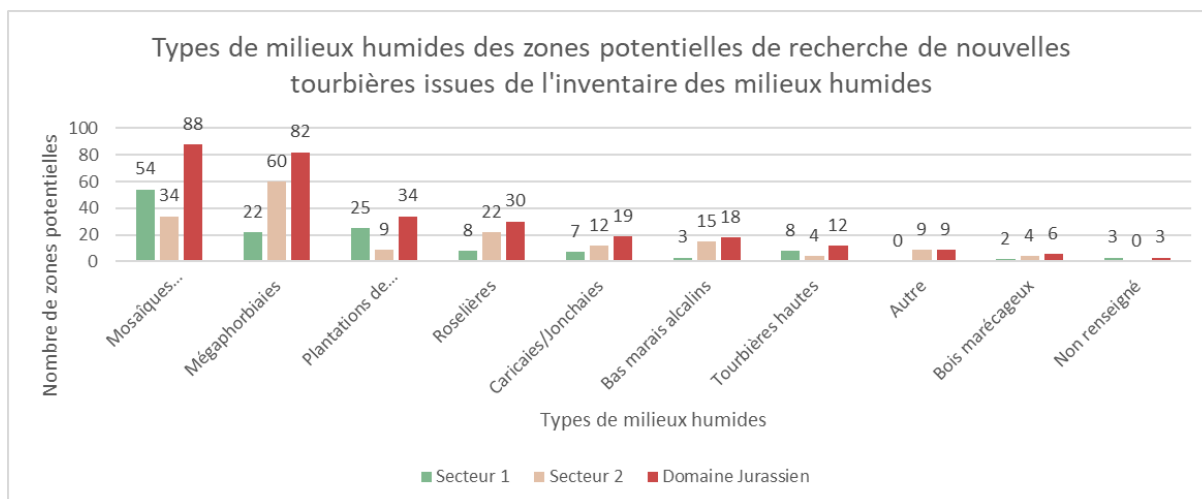


Figure 6 : Nombre de zones potentielles prospectées en fonction des types de milieux humides

Les zones potentielles prospectées issues de l'inventaire des milieux humides, destinées à la recherche de nouvelles tourbières, regroupent au total **10 types de milieux humides**. Parmi ceux-ci, les plus représentés sont :

- les **mosaïques complexes d'habitats humides**, avec 29% des données issues de cette source,
- les **mégaphorbiaies**, avec 27% des zones potentielles prospectées,
- les **plantations de résineux**, qui constituent 11% des zones prospectées de recherche de nouvelles tourbières issues de l'inventaire des milieux humides.

3.2.2. Les zones potentielles avérées tourbeuses

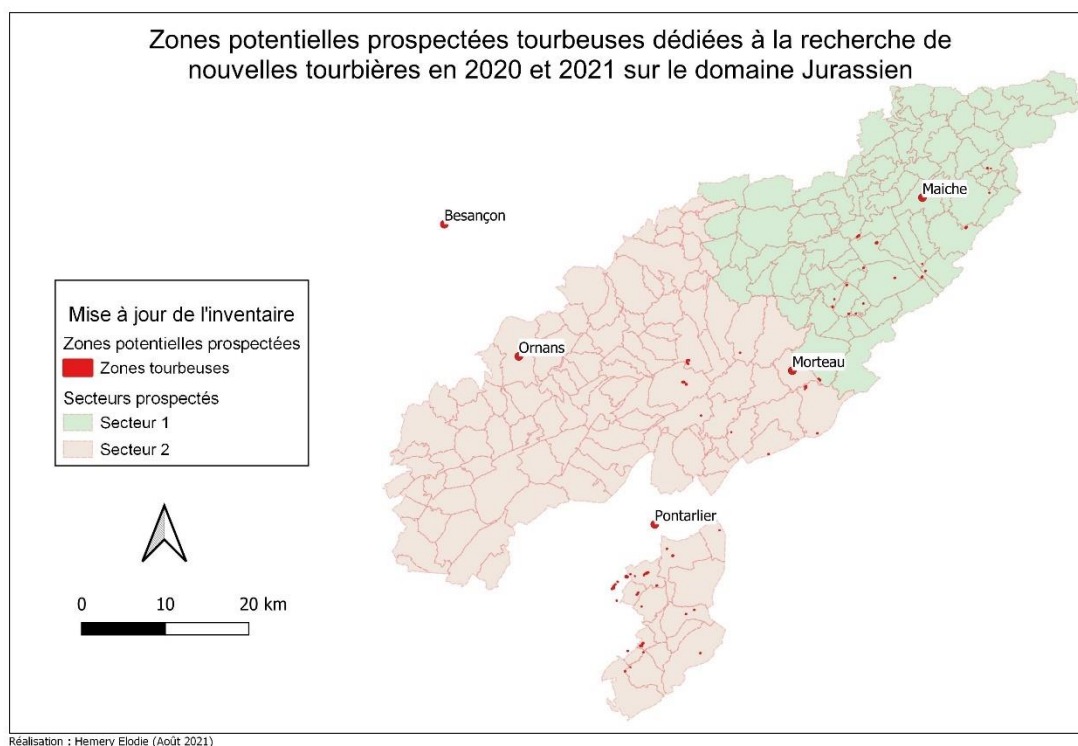


Figure 7 : Zones prospectées avérées tourbeuses en 2020 et 2021 sur le domaine jurassien

	Nombre de zones	Surface des zones	Surface totale des nouvelles tourbières	Surface d'intersection tourbeuse	Différence
Secteur 1	29	136,37	17,67	13,71	3,96
Secteur 2	56	149,59	45,02	27,56	17,46
Domaine Jurassien	85	285,96	62,69	41,27	21,42

Tableau 7 : Comparaison du nombre et de la surface des zones avérées tourbeuses avec les tourbières découvertes en 2020 et 2021

A la suite des prospections, **85 des 584 zones potentielles** destinées à la recherche de nouvelles tourbières ont été avérées tourbeuses. Cela représente 15% des zones potentielles et 26% de la surface totale, dédiées à la découverte de nouvelles tourbières.

Au cours de la mise à jour de l'inventaire des tourbières sur le domaine jurassien entre 2020 et 2021, **55 tourbières réparties sur 62,69 hectares** ont été découvertes. Les zones potentielles déterminées et prospectées couvrent **41,27 hectares**, soit 66% de la surface totale des nouvelles tourbières avérées en 2020 et 2021.

	Nombre de zones potentielles		Surface	
	Priorité 1	Priorité 2	Priorité 1	Priorité 2
Secteur 1	13	16	85,43	50,94
Secteur 2	32	24	83,43	66,16
Domaine Jurassien	45	40	168,86	117,10

Tableau 8 : Nombre et surface des zones avérées tourbeuses en fonction des indices de priorité

Parmi les 85 zones tourbeuses issues des zones potentielles dédiées à la découverte de nouvelles tourbières, on constate qu'en fonction du nombre ou de la surface, l'indice de priorité le plus important est celui de **priorité 1**, avec **53%** des zones et **59%** de la surface totale dédiées à la découverte de nouvelles tourbières.

D'après le tableau 8, sur les 194 zones potentielles prospectées dédiées à la recherche de nouvelles tourbières de **priorité 1**, 45 d'entre elles sont tourbeuses. Cela représente **23% des zones** potentielles prospectées et **28% de la surface** de priorité 1 sur le domaine Jurassien. En ce qui concerne l'indice de **priorité 2**, sur les 390 zones potentielles prospectées, 40 zones potentielles sont tourbeuses. Cela signifie donc que **10% des zones** potentielles et **23% de la surface**, prospectées dédiées à la recherche de nouvelles tourbières de priorité 2, sont tourbeuses (cf Tableau 4).

	BDMH	Photo-interprétation	Natura 2000	Acteurs locaux	Ajout terrain	Atlas 49
Secteur 1	17	5	3	2	1	1
Secteur 2	32	9	10	3	2	0
Domaine Jurassien	49	14	13	5	3	1

Tableau 9 : Nombre de zones avérées tourbeuses en fonction des sources de données

Les principales sources de données des zones potentielles tourbeuses consacrées à la découverte de nouvelles tourbières sont :

- **l'inventaire des milieux humides**, avec 58% des zones tourbeuses ;
- **la photo-interprétation**, avec 17% des zones avérées tourbeuses,
- **les cartographies de végétation des sites Natura 2000**, qui regroupent 15% des zones avérées tourbeuses consacrées à la découverte de nouvelles tourbières.

A partir des données de ce tableau, on peut constater que les trois principales sources de données des zones potentielles prospectées sont identiques à celles des zones tourbeuses. En effet, on retrouve comme sources principales l'inventaire des milieux humides, les cartographies de végétation des sites Natura 2000 et la photo-interprétation.

En revanche, à partir du nombre de zones prospectées pour chaque source, on constate que :

- les acteurs locaux, présentent 35% de zones tourbeuses parmi les 14 prospectées ;

- l'atlas 49, regroupe 20% de zones tourbeuses au sein des 5 zones potentielles prospectées ;
- la photo-interprétation, comporte 20% de zones tourbeuses parmi les 69 prospectées;
- l'inventaire des milieux humides, possède 16% de zones tourbeuses sur les 301 zones parcourues;
- les cartographies de végétation des sites Natura 2000, présentent 7% de zones tourbeuses parmi les 192 zones potentielles prospectées.

Enfin, on peut également noter que 3 nouvelles tourbières ont été découvertes fortuitement lors des prospections de terrain, en dehors de tout plan de prospection. (cf Tableau 5)

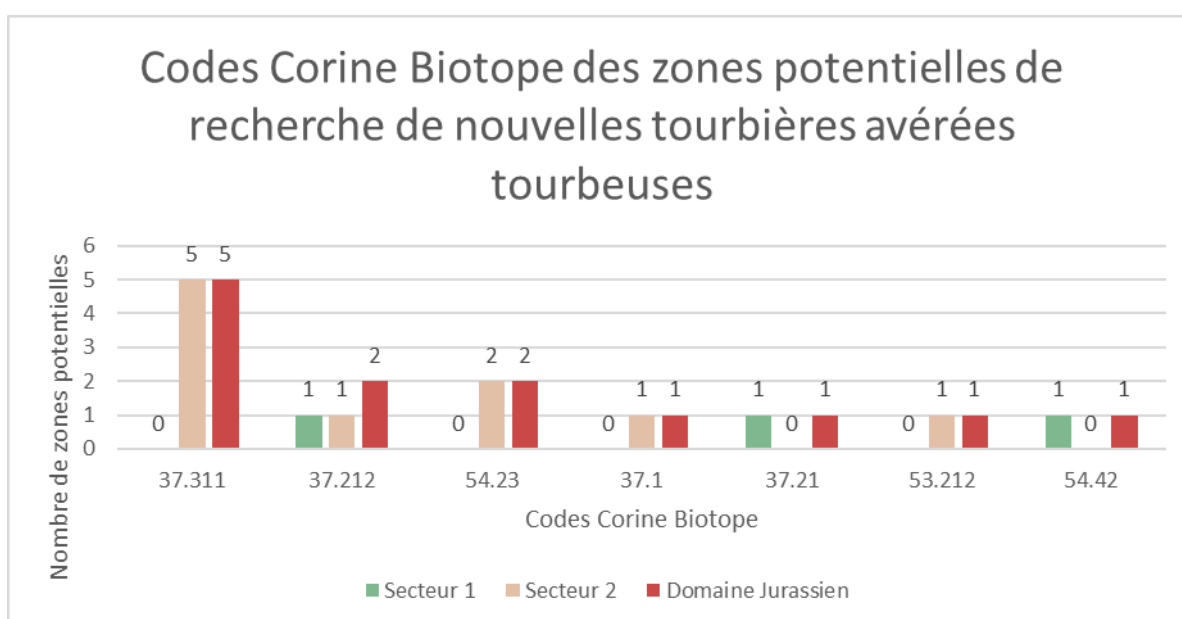


Figure 8 : Nombre de zones avérées tourbeuses en fonction des codes CORINE Biotopes

Les 13 zones tourbeuses issues de la source Natura 2000 ayant pour objectif la découverte de nouvelles tourbières regroupent **7 codes CORINE Biotopes**. Les plus représentés sont :

- le code **37.311**, qui caractérise des prairies à Molinie sur calcaire ; avec 39% des zones tourbeuses issues de cette source ;
- le code **37.212**, désignant des prairies humides à Trolle et Cirse des ruisseaux, qui représente 15% des zones tourbeuses ;
- le code **54.23**, qualifiant les tourbières basses à *Carex davalliana*, avec 15% des zones tourbeuses issues des cartographies de végétation des sites Natura 2000.

A partir de ces données, on peut constater que sur les **18** codes CORINE Biotopes des zones potentielles prospectées, seulement **7** possèdent des zones tourbeuses. Cela représente donc 33% des codes CORINE Biotopes attribués aux zones potentielles prospectées (cf Figure 5). De plus, les deux principaux codes CORINE Biotopes des zones

potentielles prospectées, à savoir le 37.311 et le 37.212, le sont également pour les zones tourbeuses.

Cependant, en fonction du code CORINE Biotopes, les zones tourbeuses représentent :

- Pour le code 54.23, 29% des 7 zones potentielles prospectées ;
- Pour le code 53.212, 20% des 5 zones parcourues ;
- Pour le code 54.42, 17% des 6 zones prospectées ;
- Pour le code 37.21, 10% des 10 zones potentielles prospectées ;
- Pour le code 37.311, 7% des 58 zones potentielles prospectées ;
- Pour le code 37.212, 5% des 43 zones potentielles prospectées ;
- Pour le code 37.1, 3% des 34 zones prospectées.

	Marais et tourbières	Autres types de milieux humides	Prairies humides	Cultures et plantations	Forêts humides
Secteur 1	5	7	1	3	1
Secteur 2	15	7	10	0	0
Domaine Jurassien	20	14	11	3	1

Tableau 10 : Nombre de zones avérées tourbeuses en fonction des grands types de milieux humides

Les principaux grands types de milieux humides des zones tourbeuses issues de l'inventaire des milieux humides sont :

- les **marais et tourbières**, qui représentent 41% des zones tourbeuses issues de cette source.
- les « **autres types de milieux humides** », avec 29% des zones
- les **prairies humides**, avec 22% des zones tourbeuses issues de l'inventaire des milieux humides et dédiées à la découverte de nouvelles tourbières

A partir de ces données, on constate que les trois principaux grands types de milieux humides des zones potentielles prospectées sont communs aux zones tourbeuses mais leur répartition diffère (cf Tableau 6).

De même, en fonction des grands types de milieux humides, les zones tourbeuses représentent :

- Pour les marais et tourbières, 25% des 79 zones potentielles prospectées,
- Pour les « autres types de milieux humides », 14% des 100 zones potentielles prospectées,
- Pour les forêts humides, 17% des 6 zones prospectées,
- Pour les cultures et plantations, 9% des 34 zones prospectées.

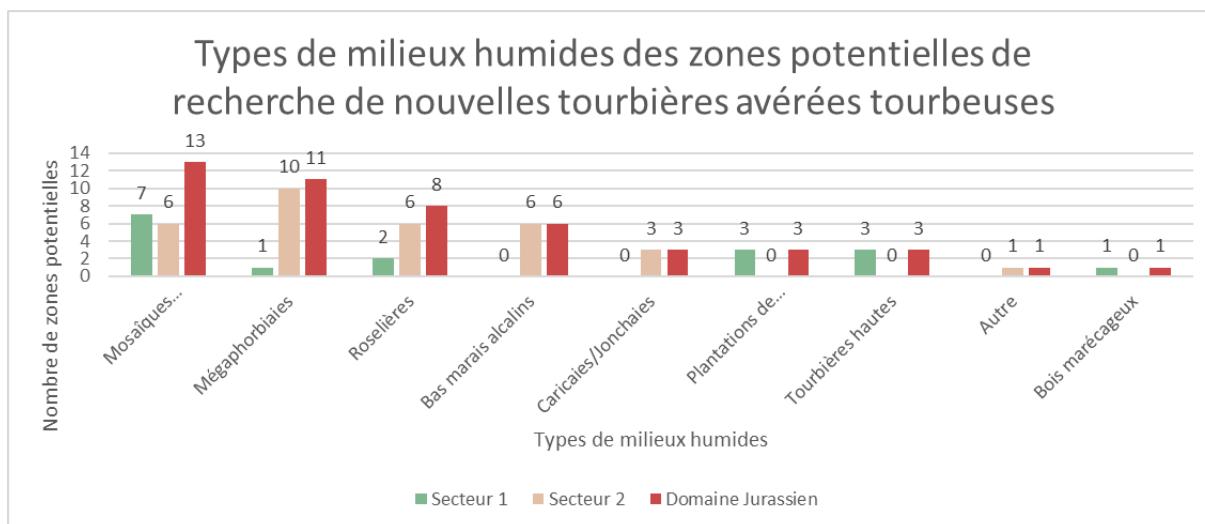


Figure 9 : Nombre de zones avérées tourbeuses en fonction des types de milieux humides

Les zones tourbeuses issues de l'inventaire des milieux humides sont majoritairement issues des **mosaïques complexes d'habitats humides** avec 27% des zones. On trouve ensuite les **mégaphorbiaies**, avec 22% des zones, puis les **roselières**, avec 16% des zones tourbeuses issues de l'inventaire des milieux humides.

A partir des données, on constate que les deux principaux types de milieux humides des zones potentielles prospectées sont communs aux zones tourbeuses. (cf Figure 6)

De même, en fonction des types de milieux humides, les zones tourbeuses représentent :

- Pour les bas marais alcalins, 33% des 18 zones prospectées ;
- Pour les roselières, 27% des 30 zones prospectées,
- Pour les tourbières hautes, 25% des 12 zones prospectées,
- Pour les bois marécageux, 17% des 6 zones parcourues ;
- Pour les cariçaies/ jonchaies, 16% des 19 zones prospectées,
- Pour les mosaïques complexes d'habitats humides, 15% des 88 zones potentielles prospectées ;
- Pour les mégaphorbiaies 13% des 82 zones potentielles prospectées ;
- Pour le type de milieu caractérisé par « autre » 11% des 9 zones prospectées ;
- Pour les plantations de résineux, 9% de zones tourbeuses sur 34 zones prospectées.

3.3. Les zones potentielles de redélimitation de tourbières

Tout d'abord, rappelons que parmi les 1 004 zones potentielles prospectées au sein du domaine jurassien, 420 zones, couvrant une surface de 538,77 hectares, avaient pour objectif la redélimitation de tourbières déjà avérées.

3.3.1. Les zones potentielles prospectées

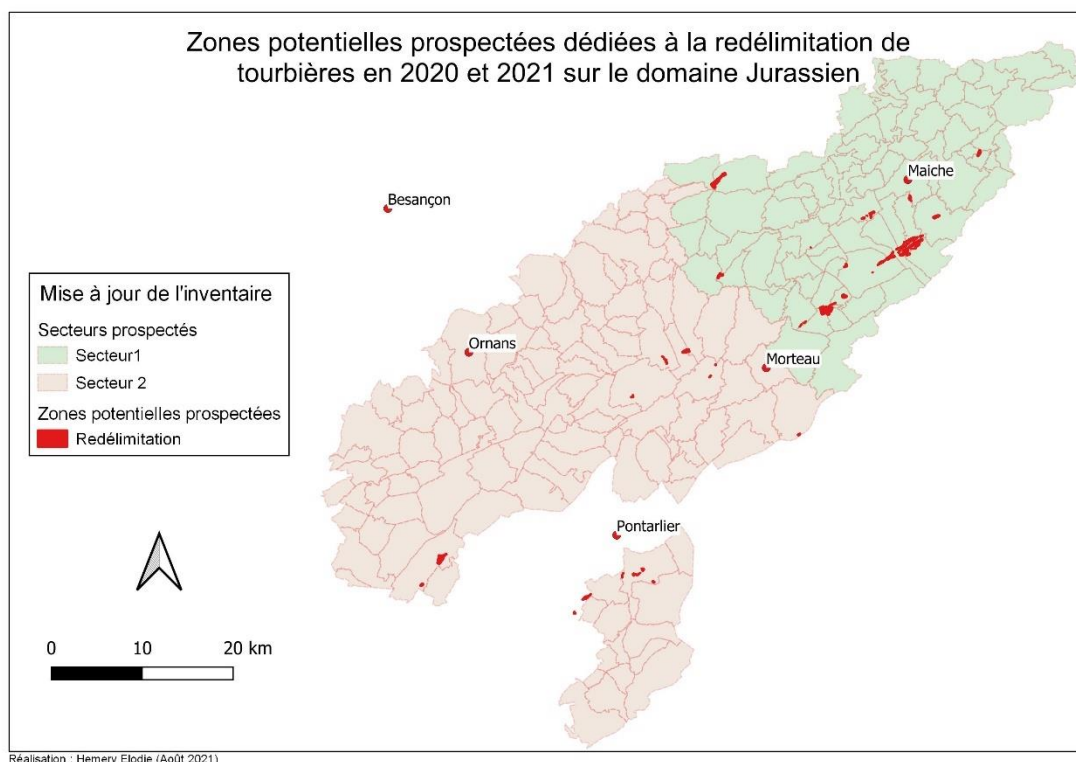


Figure 10 : Zones potentielles prospectées en 2020 et 2021 consacrées à la redélimitation de tourbières

	Nombre de zones potentielles		Surface des zones potentielles	
	Priorité 1	Priorité 2	Priorité 1	Priorité 2
Secteur 1	57	284	157,94	239,45
Secteur 2	31	48	96,85	44,54
Domaine Jurassien	88	332	254,79	283,99

Tableau 11 : Nombre et surfaces des zones prospectées en fonction des indices de priorité

Au sein du domaine jurassien, les zones potentielles prospectées dédiées à la redélimitation de tourbières sont majoritairement de **priorité 2** avec **79%** des zones potentielles ; contre **21%** pour celles de **priorité 1**. En fonction de la surface, on remarque que la tendance est la même puisque les zones de **priorité 2** représentent **53%** de la surface totale dédiées à la redélimitation de tourbières contre **47%** pour celle de **priorité 1**.

	Natura 2000	BDMH	Photo-interprétation	Atlas 49	Acteurs locaux
Secteur 1	313	21	1	5	1
Secteur 2	38	35	5	0	1
Domaine Jurassien	351	56	6	5	2

Tableau 12 : Nombre de zones potentielles prospectées en fonction des sources de données

La principale source de données des zones potentielles consacrée à la redélimitation de tourbières est issue des **cartographies de végétation des sites Natura 2000**. En effet, 84% des données résultent de cette source. On retrouve ensuite les données issues de **l'inventaire des milieux humides**, avec 13% des données consacrées à la redélimitation de tourbières sur le domaine jurassien.

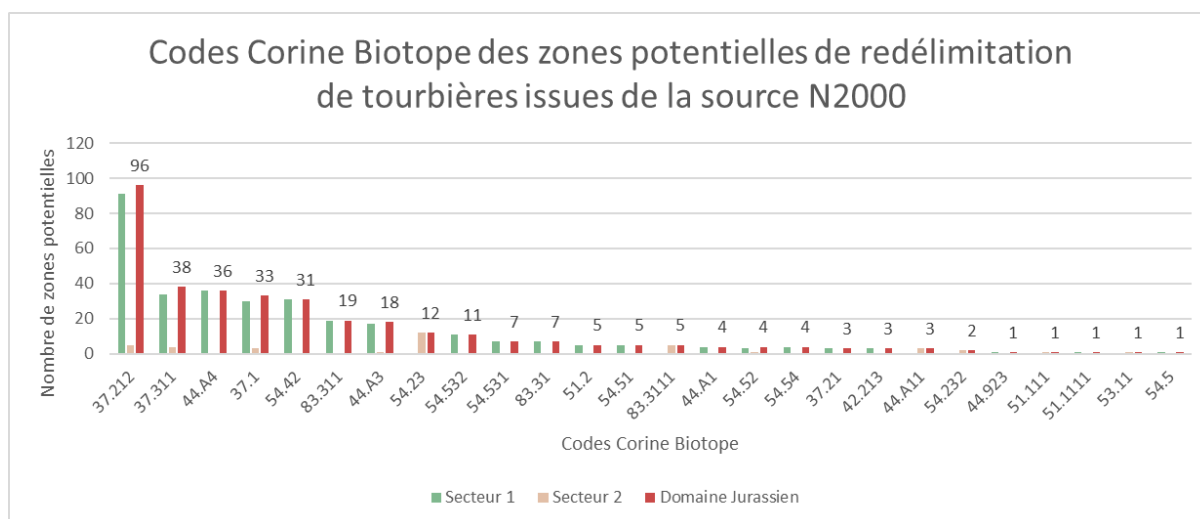


Figure 11 : Nombre de zones potentielles prospectées en fonction des codes CORINE Biotopes

Les zones potentielles prospectées destinées à la redélimitation de tourbières regroupent au total **26 codes CORINE Biotopes**. Les plus représentés sont :

- le code CORINE Biotopes **37.212**, qui désigne des prairies humides à Trolle et Cirse des ruisseaux, avec 27% des zones issues de cette source.
- le code **37.311**, caractérisant les prairies à Molinie sur calcaire, qui représente 11% des zones prospectées issues de la source Natura 2000.
- le **44.A4**, définissant les bois d'Epicéas à Sphaignes, avec 10% des zones potentielles prospectées issues de la carte des végétations des zones Natura 2000 sur le domaine.

	Autres types de milieux humides	Cultures et plantations	Marais et tourbières	Prairies humides	Forêts humides
Secteur 1	17	1	2	1	0
Secteur 2	9	12	10	3	1
Domaine Jurassien	26	13	12	4	1

Tableau 13 : Nombre de zones potentielles prospectées en fonction des grands types de milieux humides

Les zones potentielles prospectées issues de l'inventaire des milieux humides destinées à la redélimitation de tourbières regroupent au total **5 grands types de milieux humides**, dont :

- les « **autres types de milieux humides** », qui représentent 46% des données issues de cette source ;
- les **cultures et plantations**, avec 23% des données,
- les **marais et tourbières**, avec 21% des zones de redélimitation de tourbières issues de l'inventaire des milieux humides.

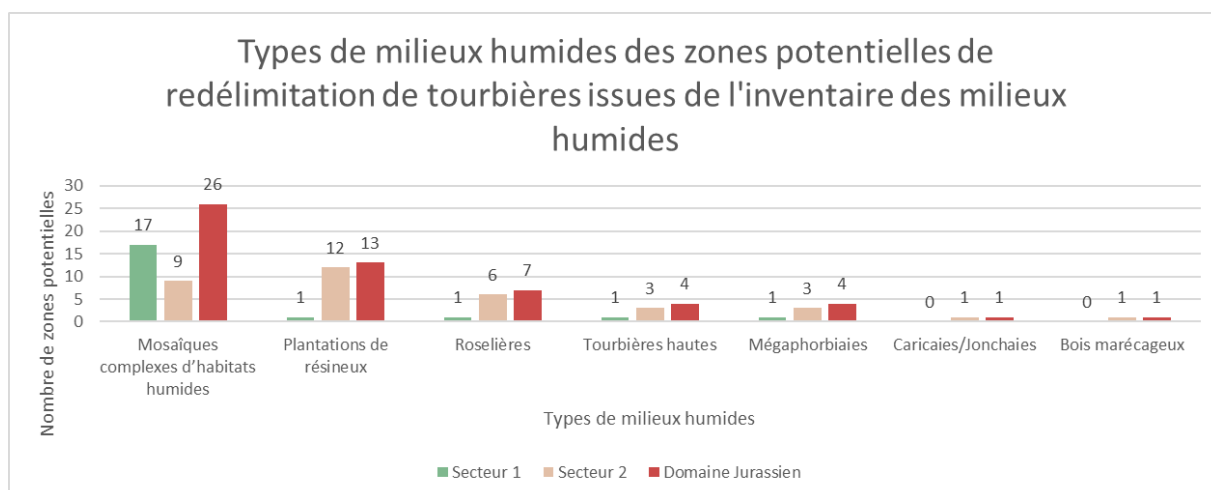


Figure 12 : Nombre de zones potentielles prospectées en fonction des types de milieux humides

Les zones potentielles prospectées issues de l'inventaire des milieux humides destinées à la redélimitation de tourbières, regroupent au total **7 types de milieux humides**. Parmi ceux-ci, les plus représentés sont :

- les mosaïques **complexes d'habitats humides**, avec 46% des données issues de cette source.
- les **plantations de résineux**, qui constituent 23% des données ;
- les **roselières**, qui représentent 13% des zones de redélimitation de tourbières issues de l'inventaire des milieux humides.

3.3.2. Les zones potentielles avérées tourbeuses

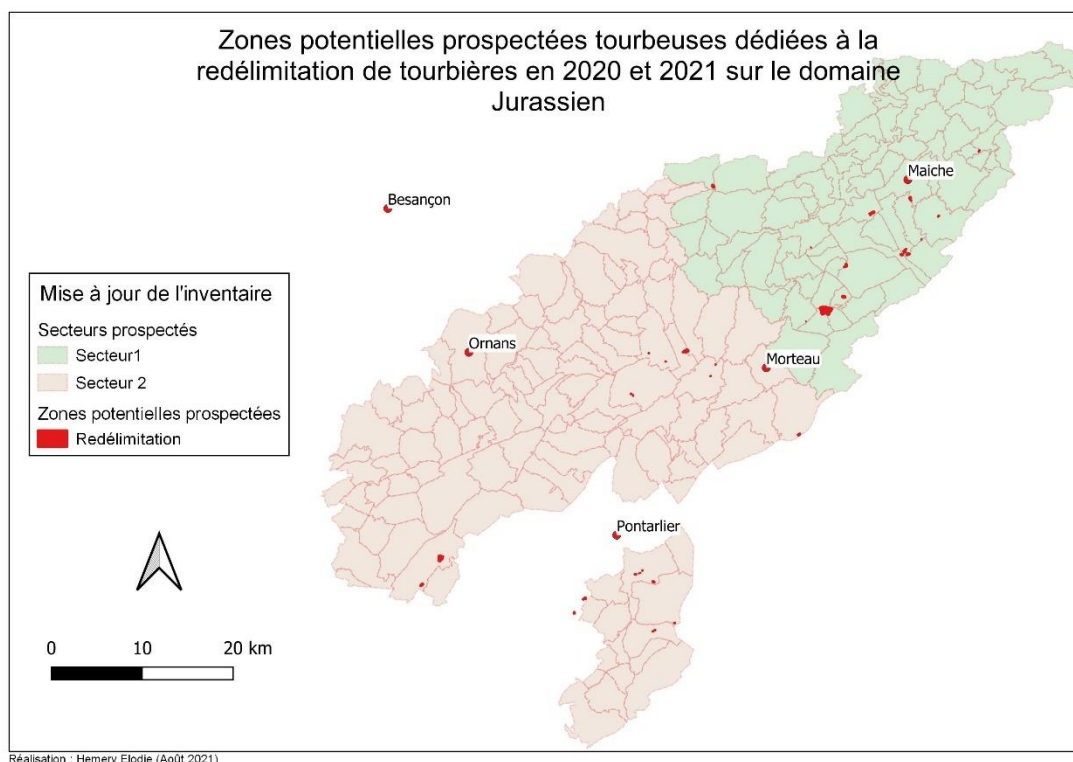


Figure 13 : Zones potentielles avérées tourbeuses en 2020 et 2021 consacrées à la redélimitation de tourbières sur le domaine jurassien

	Nombre de zones	Surface des zones	Surface des tourbières redélimitées	Surface d'intersection	Différence
Secteur 1	59	250,56	231,90	136,8	95,1
Secteur 2	50	135,47	147,30	70,7	76,6
Domaine Jurassien	109	386,03	379,20	207,50	171,70

Tableau 14 : Comparaison de la surface des zones avérées tourbeuses avec les tourbières redélimitées en 2020 et 2021

Suite aux prospections de 2020 et 2021, **109 des 420 zones** potentielles prospectées destinées à la redélimitation de tourbières ont été avérées tourbeuses. Cela représente donc 26% des zones potentielles prospectées et 72% de la surface totale dédiées à la redélimitation de tourbières.

Au cours de la mise à jour de l'inventaire des tourbières de Franche-Comté sur le domaine jurassien, **30 tourbières réparties sur 379,20 hectares** ont été redélimitées. Les zones potentielles déterminées et prospectées couvrent **207,50 hectares**, soit **55%** de la surface totale des tourbières ajustées en 2020 et 2021. Cependant, certaines tourbières déjà avérées, n'ont pas été redélimitées sur leur ensemble. En effet, selon les

connaissances acquises, la redélimitation a été réalisée sur certaines zones ou à partir des contours déjà existants.

	Nombre de zones potentielles		Surface	
	Priorité 1	Priorité 2	Priorité 1	Priorité 2
Secteur 1	13	46	155,84	94,71
Secteur 2	31	19	103,45	32,02
Domaine Jurassien	44	65	259,29	126,73

Tableau 15 : Nombre de zones avérées tourbeuses en fonction des indices de priorité

Parmi les 109 zones potentielles tourbeuses, on constate qu'en fonction du nombre ou de la surface, l'indice de priorité qui domine est celui de **priorité 1**. En effet, il représente **40% des zones** et **67% de la surface** totale dédiées à la redélimitation de tourbières.

D'après ce tableau, sur les 88 zones potentielles prospectées dédiées à la redélimitation de tourbières de priorité 1, 40 d'entre elles sont tourbeuses. Cela représente 54% des zones potentielles prospectées et 98% de la surface de priorité 1 sur le domaine jurassien. Les 4 autres zones potentielles proviennent des zones destinées à la découverte de nouvelles tourbières et couvrent une surface de 8,53 hectares. En ce qui concerne l'indice de priorité 2, sur les 332 zones potentielles prospectées, 65 zones potentielles sont tourbeuses. Cela signifie donc que 20% des zones potentielles et 45% de la surface prospectées dédiées à la redélimitation de tourbières de priorité 2 sont tourbeuses (cf Tableau 11).

	Natura 2000	BDMH	Photo-interprétation	Atlas 49	Acteurs locaux
Secteur 1	44	8	1	5	1
Secteur 2	26	18	5	0	1
Domaine Jurassien	70	26	6	5	2

Tableau 16 : Nombre de zones avérées tourbeuses en fonction des sources de données

La principale source de données des zones tourbeuses consacrées à la redélimitation de tourbières est représentée par les **cartographies de végétation des sites Natura 2000**. En effet, celle-ci regroupe 64% des données. On trouve ensuite **l'inventaire des milieux humides** avec 24% des zones potentielles tourbeuses.

A partir de ces données, on remarque que les trois principales sources de données des zones potentielles prospectées sont identiques à celles des zones tourbeuses. Pour chacune d'entre elles, la source principale est issue des données de **cartographies de végétation des sites Natura 2000**. On retrouve ensuite **l'inventaire des milieux humides puis la photo-interprétation** (Cf Tableau 12).

En revanche, en fonction des zones prospectées pour chaque source de données, les zones tourbeuses représentent :

- pour les acteurs locaux, 100% des 2 zones potentielles prospectées ;
- pour l'atlas 49, 100% des 5 zones potentielles prospectées ;
- pour la photo-interprétation, **83%** des 5 zones potentielles prospectées. A noter, 1 zone tourbeuse est issue des zones en faveur de la découverte de nouvelles tourbières.
- pour l'inventaire des milieux humides, 41% des 56 zones potentielles prospectées. 3 de ces zones tourbeuses proviennent des zones potentielles dédiées à la recherche de nouvelles tourbières.
- pour les cartographies de végétation des sites Natura 2000, 20% des 351 zones potentielles prospectées,

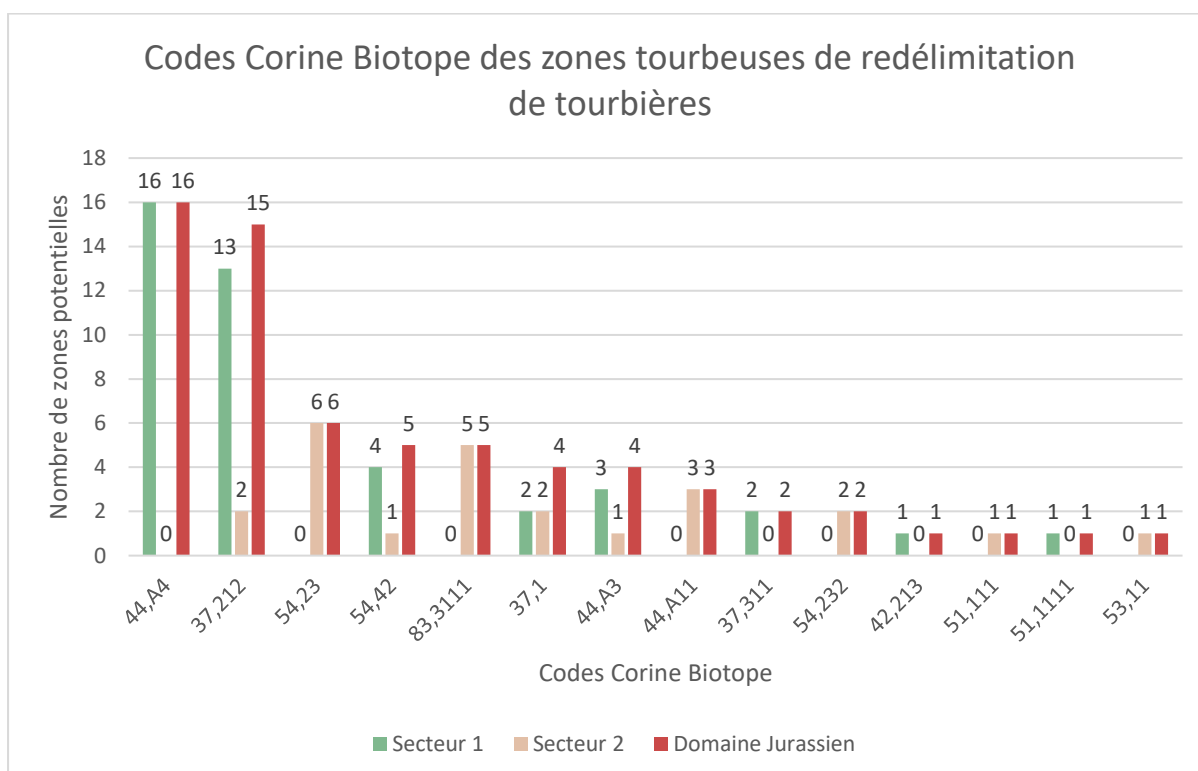


Figure 14 : Nombre de zones avérées tourbeuses en fonction des codes CORINE Biotopes

Les 70 zones tourbeuses issues de la source Natura 2000 dédiées à la redélimitation de tourbière regroupent **14 codes CORINE Biotopes**. Les plus représentés sont :

- Le code **44.A4**, qui caractérise les bois d'Épicéas à Sphaignes ; avec 44% des zones tourbeuses issues de cette source.
- Le code **37.212**, désignant des prairies humides à Trolle et Cirse des ruisseaux, qui représente 16% des zones.
- Le code **54.23**, qui qualifie les communautés à Reine des prés et communautés associées, avec 50% des zones potentielles tourbeuses issues des cartographies de végétation des zones Natura 2000.

A partir de ces données, on peut constater que sur les **26** codes CORINE Biotopes des zones potentielles prospectées, **14** d'entre eux possèdent des zones tourbeuses. Cela représente donc 54% des codes CORINE Biotopes attribués aux zones potentielles prospectées. Parmi les trois principaux codes CORINE Biotopes des zones potentielles prospectées, deux d'entre eux font également partis des principaux codes des zones tourbeuses. Il s'agit du code **44.A4** et du **37.212** (cf Figure 11).

Cependant, en fonction du code CORINE Biotopes, les zones tourbeuses représentent :

- pour le code 83.3111, 100% des 5 zones prospectées,
- pour le code 44.A11, 100% des 3 zones prospectées,
- pour le code 54.232, 100% des 2 zones prospectées,
- pour le code 51.111, 100% de 1 zone prospectée,
- pour le code 51.1111, 100% de 1 zone parcourue,
- pour le code 53.11, 100% de 1 zone prospectée,
- pour le code 54.23, 50% des 12 zones potentielles prospectées,
- pour le code 44.A4, 44% des 36 zones prospectées,
- pour le code 42.213, 33% des 3 zones potentielles prospectées,
- pour le code 44.A3, 22% de 18 zones prospectées,
- pour le code 54.42, 16% des 31 zones parcourues,
- pour le code 37.212, 16% des 96 zones prospectées,
- pour Le code 37.1, 12% des 33 zones prospectées,
- pour le code 37.311, 5% des 38 zones potentielles prospectées.

	Autres types de milieux humides	Marais et tourbières	Cultures et plantations	Prairies humides
Secteur 1	7	0	1	0
Secteur 2	7	5	3	3
Domaine Jurassien	14	5	4	3

Tableau 17 : Nombre de zones avérées tourbeuses en fonction des grands types de milieux humides

Les principaux grands types de milieux humides des zones tourbeuses issues de l'inventaire des milieux humides sont :

- les « **autres types de milieux humides** », qui représentent 54% des zones tourbeuses issues de cette source ;
- les **marais et tourbières**, avec 19% des zones tourbeuses,
- les **cultures et plantations**, avec 15% des zones tourbeuses dédiées à la redélimitation de tourbières.

A partir de ces données, on constate que les trois principaux grands types de milieux humides des zones potentielles prospectées sont communs aux zones tourbeuses mais leur répartition a été modifiée.

En revanche, en fonction des grands types de milieux humides, les zones tourbeuses représentent :

- pour les « autres types de milieux humides », 50% des 26 zones potentielles prospectées ; une des zones tourbeuse provient des zones potentielles de recherche de nouvelle tourbière.
- pour les marais et tourbières, 25% des 12 zones potentielles prospectées. A noter que 2 zones sont issues des zones potentielles dédiées à de la découverte de nouvelles tourbières.
- pour les cultures et plantations, 31% des 13 zones prospectées,
- pour les prairies humides, 75% des 4 zones prospectées tourbeuses.

Enfin, on constate que la zone potentielle appartenant aux forêts humides n'a pas été avérée tourbeuse (cf Tableau 13).

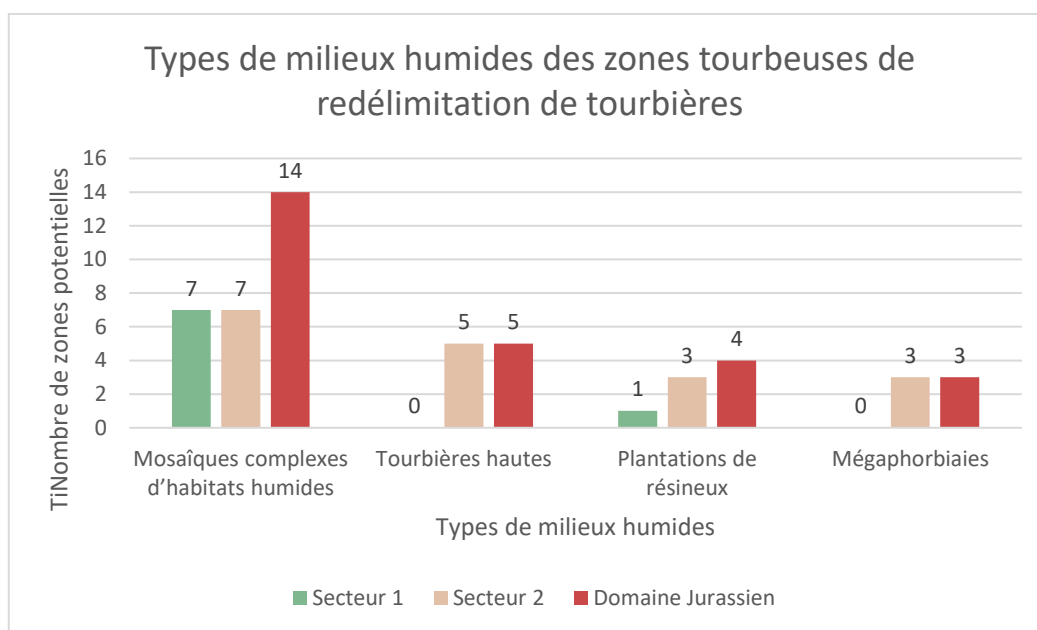


Figure 15 : Nombre de zones avérées en fonction des types de milieux humides

Les principaux types de milieux humides des zones tourbeuses issues de l'inventaire des milieux humides sont :

- les **mosaïques complexes d'habitats humides**, qui représentent 54% des zones tourbeuses ;
- les **plantations de résineux**, avec 15% des zones tourbeuses,
- les **mégaphorbiaies**, qui constituent 12% des zones tourbeuses issues de l'inventaire des milieux humides.

A partir de cette figure, on constate que sur les 7 types de milieux humides des zones prospectées, seulement 4 présentent des tourbières. En effet, parmi les cariçaies/ jonchaies et les bois marécageux, aucune zone tourbeuse n'a été inventoriée lors des prospections (cf Figure 12).

De plus, en fonction du type de milieux humides, les zones tourbeuses représentent :

- Pour les tourbières hautes, 75% des 4 zones prospectées appartenant à la redélimitation. A noter que 2 zones potentielles destinées à la recherche de nouvelles tourbières ont permis de redélimiter des tourbières déjà existantes.
- Pour les mégaphorbiaies, 75% des 4 prospectées,

- Pour les mosaïques complexes d'habitats humides, 50% des 26 zones prospectées 1 zone de ce milieu provient des zones potentielles consacrées à la recherche de nouvelles tourbières
- Pour les plantations de résineux, 31% des 13 prospectées.

	Surface avant redélimitation	Surface après redélimitation	Différence de surface après redélimitation	Différence prenant en compte la localisation (avec outil QGIS)
Secteur 1	188,81	231,90	43,09	59,27
Secteur 2	108,73	147,30	38,57	39,79
Domaine Jurassien	297,54	379,20	81,66	99,06

Tableau 18 : Comparaison des surfaces des tourbières redélimitées avant et après les prospections de 2020 et 2021 sur le domaine jurassien

La redélimitation de certaines tourbières du domaine jurassien a permis d'augmenter la surface totale de tourbière sur chaque secteur. En effet, par rapport aux données de 2019, on constate un écart de surface de l'ordre de 81,66 hectares ; soit une augmentation de 78% de la surface des tourbières redélimitées au sein du domaine en 2020 et 2021.

A l'aide de l'outil différence sous QGIS, qui prend en compte la différence de localisation des tourbières, on remarque que l'écart est plus important puisqu'il est de 99,06 hectares. Ainsi, on peut estimer que 17,40 hectares de tourbières déjà avérées ont été relocalisés.

4. Discussion

4.1. Les atouts de la méthodologie de la mise à jour de l'inventaire

4.1.1. Large territoire de zones déterminées et prospectées

La méthodologie de la mise à jour de l'inventaire des tourbières de Franche-Comté a permis de déterminer de nombreuses zones potentielles sur le domaine jurassien. En effet, 1 762 zones potentielles couvrant une surface de 2 251,81 hectares ont été déterminées à partir des différentes sources de données.

Parmi celles-ci, 1 004 zones potentielles réparties sur 1 658,17 hectares ont été parcourues à l'issue des prospections de 2020 et 2021. Cela signifie qu'en 82 jours de prospections, 57% des zones déterminées et 74% de la surface totale déterminée sur le domaine jurassien ont été parcourues.

De plus, au sein du secteur 2, 53% de la surface des zones ont été parcourus. On peut donc supposer qu'à l'issue d'une troisième année de prospection, l'ensemble des zones déterminées en 2020 dans ce secteur aura été prospecté.

4.1.2. Pertinence de la méthodologie dans la recherche et la redélimitation de tourbières

La méthodologie de la mise à jour de l'inventaire des tourbières a permis de découvrir 55 nouvelles tourbières réparties sur 62,69 hectares ; mais aussi de redélimiter 30 tourbières couvrant une surface de 379,20 hectares.

Les 55 nouvelles tourbières ont été inventoriées à partir de 85 zones tourbeuses issues des 584 zones prospectées destinées à la recherche de nouvelles tourbières. Cela représente 15% des zones potentielles et 26% de la surface totale dédiées à la découverte de nouvelles tourbières.

De même, les 30 tourbières déjà avérées ont été redélimitées grâce aux 109 zones tourbeuses provenant des 420 zones potentielles prospectées destinées à la redélimitation de tourbières. Ainsi, 26% des zones potentielles prospectées et 72% de la surface totale dédiées à la redélimitation de tourbières a été avérée tourbeuse.

De plus, la redélimitation des tourbières a permis d'augmenter la surface totale des tourbières avérées au sein du domaine jurassien. En effet, par rapport aux données de 2019, on constate un écart de surface de l'ordre de 81,66 hectares ; soit une augmentation de 78% de la surface des tourbières redélimitées au sein du domaine en 2020 et 2021.

Enfin, la redélimitation a également permis d'améliorer les connaissances sur la localisation des tourbières avérées. En effet, on estime que 17,40 hectares de tourbières déjà avérées ont été relocalisés. Ces erreurs de localisation sont principalement dues aux moyens utilisés dans les années 1990 où les tourbières étaient localisées manuellement sur des cartes.

Au vu de ces résultats, on peut donc affirmer que la méthodologie permet bien de déterminer des zones potentielles dédiées à la recherche de zones tourbeuses afin de pouvoir découvrir ou de redélimiter des tourbières.

4.1.3. Diversité de sources permettant la détermination de zones tourbeuses

Les principales sources de données ayant permis de découvrir le plus grand nombre de zones tourbeuses sont l'inventaire des milieux humides, les cartographies de végétation des sites Natura 2000 et la photo-interprétation. En effet, dans les zones de recherche de nouvelles tourbières, 13 zones tourbeuses issues de Natura 2000, 14 de la photo-interprétation et 49 de l'inventaire des milieux humides représentent à elles seules 90% des zones tourbeuses des nouvelles tourbières. De même, dans les zones de redélimitation de tourbière, 70 zones tourbeuses issues de Natura 2000, 26 de l'inventaire des milieux humides et 6 de la photo-interprétation représentent 94% des zones tourbeuses.

Cependant, le nombre de zones déterminées à partir des cartographies de végétation des sites Natura 2000 et de l'inventaire des milieux humides est très important mais le pourcentage de zones tourbeuses par rapport aux zones prospectées se révèle assez faible.

En effet, les cartographies de végétation des sites Natura 2000 présentent 7% de zones tourbeuses parmi les 192 zones potentielles prospectées dédiées à la recherche de nouvelles tourbières, et 20% parmi les 351 zones potentielles prospectées dédiées à la redélimitation de tourbières. De plus, les zones potentielles issues de la source Natura 2000 ont été déterminées à partir du code CORINE Biotopes des cartographies de végétation. En analysant le nombre de zones tourbeuses pour chaque code CORINE Biotopes retenus, on constate que 33% des 18 codes CORINE Biotopes des zones prospectées dédiées à la recherche de nouvelles tourbières présentent des zones tourbeuses ; et que 54% des 26 codes CORINE Biotopes des zones prospectées en faveur de la redélimitation de tourbières ont des zones tourbeuses. Il semble donc que les codes CORINE Biotopes retenus dans l'inventaire pourraient être restreints, afin de limiter le nombre de zones potentielles à prospecter issue de la source Natura 2000, et de gagner du temps sur les sessions de prospections.

En ce qui concerne les données de l'inventaire des milieux humides, le résultat est plus nuancé car il comporte 16% de zones tourbeuses parmi les 301 zones potentielles prospectées dédiées à la recherche de nouvelles tourbières ; mais lors des redélimitations de tourbières, 41% des 56 zones prospectées ont été avérées tourbeuses. Il constitue donc une source assez fiable lorsque la présence d'une tourbière est déjà avérée. De plus, en analysant les grands types et les types de milieux humides des zones tourbeuses, on constate que l'ensemble des grands types ou des types de milieux humides retenus dans la méthodologie sont représentés dans la découverte ou la redélimitation de nouvelles tourbières. Il n'est donc pas pertinent de restreindre les données de ces deux paramètres. On peut cependant noter que, pour les grands types de milieux humides, les marais et tourbières et les autres types de milieux humides ont permis de découvrir et de redélimiter de nombreuses tourbières. Les types de milieux humides les plus représentés dans la redélimitation ou la découverte de nouvelles tourbières appartiennent quant à eux aux mosaïques complexes d'habitats humides.

En revanche, en observant, le nombre de zones tourbeuses parmi l'ensemble des zones potentielles prospectées pour chaque source, on constate que les sources présentant peu de zones déterminées ont un plus fort pourcentage de zones tourbeuses.

En effet, la source présentant le plus fort pourcentage de zones tourbeuses parmi les zones prospectées est celle des acteurs locaux. Pour la recherche de nouvelles tourbières, 35% des 14 zones potentielles prospectées ont été avérées tourbeuses ; et pour la redélimitation de tourbières, les 2 zones prospectées issues de cette source ont également été avérées tourbeuses.

On retrouve ensuite l'atlas 49, avec 20% des 5 zones potentielles prospectées pour les nouvelles tourbières et 83% des 5 zones potentielles prospectées pour la redélimitation de nouvelles tourbières.

La photo-interprétation présente plus de zones potentielles que les deux précédemment évoquées, mais elle constitue une source importante puisqu'elle présente 20% de zones tourbeuses parmi les 69 prospectées dédiées à la redélimitation et 83% sur 5 zones potentielles prospectées consacrées à la découverte de nouvelles tourbières sont tourbeuses.

Néanmoins, compte tenu de la faible quantité de zones potentielles déterminées pour ces sources, on ne peut affirmer qu'elles aient véritablement un plus fort pourcentage de zones tourbeuses.

4.2. Les limites de la méthodologie de la mise à jour de l'inventaire

4.2.1. Méthodologie reposant sur une appréciation subjective

D'après l'Association Française pour l'Etude du Sol, pour qu'un sol soit considéré comme tourbeux, sa teneur en cendre doit être inférieure à 50% après calcination à 600 degrés Celsius (Baize et Girard, 2009).

Ce paramètre, ne pouvant être mesuré sur le terrain, n'a pas été pris en compte lors de l'inventaire et repose uniquement sur une appréciation subjective des personnes réalisant les prospections. La majeure partie des prospections ayant été réalisées en autonomie par des stagiaires avec peu d'expérience, il est donc fort possible que des erreurs d'appréciations aient été faites. Celles-ci peuvent avoir notamment pour conséquences l'intégration de zones non tourbeuses, ou au contraire, le rejet de zones tourbeuses à intégrer dans la mise à jour de l'inventaire.

4.2.2. Méthodologie basée sur une épaisseur de tourbe minimale de 40 centimètres

La méthodologie de l'inventaire des tourbières de Franche-Comté définit le contour de la tourbière à partir de 40 centimètres de tourbe dans l'horizon supérieur. Avec ce critère, la méthodologie ne prend donc pas en compte les zones en bordure de tourbière présentant une épaisseur de tourbe inférieure à 40 centimètres. Pourtant, ces zones font partie intégrante de la tourbière et notamment de son fonctionnement hydrologique. L'hydrologie est un critère essentiel à prendre en compte puisque l'eau est un élément vital pour les tourbières, sa quantité, sa qualité, son pH, sa minéralisation ou encore sa richesse en éléments nutritifs et ses variations dans le temps et l'espace influencent la création, l'évolution et l'éventuelle disparition des tourbières (Cholet et Magnon, 2010). La surface délimitée de chaque tourbière est donc sous-estimée dans l'inventaire des tourbières de Franche-Comté en conservant ce paramètre.

4.2.3. Surfaces avérées tourbeuses non prise en compte dans les zones potentielles à prospector

Malgré la pertinence de la méthodologie dans la recherche et la redélimitation de tourbières, celle-ci ne permet pas de répertorier de manière exhaustive l'ensemble des entités, ni la surface de chaque tourbière au sein du domaine jurassien.

En effet, au sein des nouvelles tourbières inventoriées, les zones potentielles déterminées représentent seulement 41.27 hectares, soit 66% de la surface totale des

nouvelles tourbières avérées en 2020 et 2021. Cela signifie que 34% de leur surface n'est pas prise en compte dans les zones potentielles déterminées sur le domaine Jurassien. De plus, 3 tourbières sans zone potentielle déterminée ont été découvertes sur le terrain. Celles-ci ont pu être inventoriées car elles étaient localisées à proximité de zones potentielles.

De même, parmi les tourbières redélimitées réparties sur 379,20 hectares, seulement 207,50 hectares proviennent des zones potentielles déterminées. La surface des zones potentielles déterminées représente donc 55% de la surface totale des tourbières ajustées en 2020 et 2021. Par conséquent, 45% de leur surface n'est pas prise en compte dans les zones potentielles déterminées sur le domaine jurassien. Cependant, il est important de rappeler que certaines tourbières déjà avérées, n'ont pas été redélimitées sur leur ensemble. En effet, selon les connaissances acquises sur les tourbières avérées, la redélimitation a été réalisée sur certaines zones ou à partir des contours déjà existants.

D'après ces résultats, on peut donc affirmer que les zones potentielles déterminées ne permettent pas de recenser l'ensemble, ni la surface totale des tourbières présentes sur le domaine jurassien.

4.2.4. Méthodologie présentant un impact environnemental important lors des prospections

Pour prospecter les 1 004 zones potentielles s'étendant sur 1 658,17 hectares, 12 243 kilomètres ont été parcourus en voiture sur le domaine Jurassien.

D'après la Base Carbone ADEME, pour chaque kilomètre d'un véhicule thermique parcouru, 193 grammes de dioxyde de carbone sont émis. Ainsi, lors de ces prospections, 2 362 899 grammes de dioxyde de carbone ont été émis ; soit environ 2,36 Tonnes de dioxyde de carbone émis. Or, en Franche-Comté, le volume de tourbe est estimé à 58 143 000 m³, ce qui représente 2,9 millions de tonnes de carbone stocké. Cette quantité de carbone correspond à 1/3 des émissions de CO₂ issues de la déforestation mondiale chaque année, ou un peu plus de la moitié des émissions annuelles de CO₂ des voitures européennes (Boiteux, 2014). Cela signifie donc que dans le cadre de la mise à jour de l'inventaire des tourbières de Franche-Comté, les émissions rejetées lors des prospections représentent 0,00009% du stock de carbone des tourbières franc-comtoises.

4.3. Les propositions d'amélioration de la méthodologie de la mise à jour de l'inventaire

4.3.1. Méthodologie sans épaisseur minimale de tourbe

En intégrant un critère d'épaisseur minimale de tourbe lors de la délimitation du contour de la tourbière, la surface est alors sous-estimée et ne prend pas en compte l'ensemble de son fonctionnement. Pour pallier à ce biais, il serait donc nécessaire de ne pas prendre en compte une épaisseur minimale de tourbe lors de la délimitation du contour.

La méthodologie de l'inventaire des tourbières du Programme Régional d'Actions en faveur des Tourbières de Pays de la Loire, définit un écosystème tourbeux ou un milieu

tourbeux, comme un système écologique possédant une des deux propriétés suivantes :

- Son sol est constitué de tourbe, critère pédologique qui renvoie à la définition de la tourbe ;
- La végétation qui l'occupe est une végétation potentiellement turfigène, critère floristique qui renvoie à la notion de turfigenèse.

Selon cette méthodologie, une tourbière est donc un système écologique caractérisé par une turfigenèse passée ou potentielle. Ainsi, la méthodologie du Programme Régional d'Actions en faveur des Tourbières de Pays de la Loire ne se base pas uniquement sur le critère pédologique et prend donc en compte trois types de tourbières :

- les tourbières typiques, qui présentent le critère pédologique et le critère floristique ;
- les crypto-tourbières qui présentent uniquement le critère pédologique car la flore n'est pas typique des tourbières ;
- les épi-tourbières qui présentent uniquement le critère floristique avec des espèces potentiellement turfigènes et l'absence du critère pédologique car il n'y a pas d'histosol (Goubet, 2018).

Cette méthodologie est plus complète et permet de comprendre le fonctionnement des tourbières en réalisant des sondages pédologiques qui décrivent chaque horizon, des inventaires botaniques et une caractérisation des habitats. Cependant, elle est difficile et longue à réaliser et ne permet pas de prospecter beaucoup de zones contrairement à la méthodologie de la mise à jour de l'inventaire des tourbières de Franche-Comté.

Enfin, il est important de noter que le critère des 40 centimètres permet de distinguer les tourbières des milieux para tourbeux et de délimiter un contour potentiellement représentatif de la tourbière, rapidement avec peu de connaissances en botanique et en hydrologie.

4.3.2. Diminution des codes CORINE Biotopes retenus dans la phase de détermination des zones potentielles

A partir des zones potentielles prospectées issues des cartographies de végétation de sites Natura 2000, les résultats présentés précédemment ont montré que parmi l'ensemble des codes CORINE Biotopes retenus, peu présentaient des zones tourbeuses. En effet, parmi les zones prospectées dédiées à la recherche de nouvelles tourbières, 7 soit 33% des 18 codes CORINE Biotopes retenus possèdent des zones tourbeuses. De même, au sein des zones prospectées consacrées à la redélimitation de tourbières, 14 soit 54% des 26 codes CORINE Biotopes conservés présentent des zones tourbeuses.

Il pourrait donc être intéressant de restreindre le nombre de codes CORINE Biotopes retenu dans la phase de détermination des zones à ceux qui ont permis de découvrir des zones tourbeuses sur le département du Doubs au cours de la mise à jour de l'inventaire de 2020 et 2021. Au total, parmi l'ensemble des zones prospectées en faveur de redélimitation ou de recherche de nouvelles tourbières, 16 codes CORINE Biotopes présentent des zones tourbeuses (voir Annexe 3).

Néanmoins, il est fort probable que des codes ne présentant pas de zones tourbeuses lors des prospections dans le Doubs, en présentent sur d'autres zones potentielles du Jura.

4.3.3. Intégration de nouveaux acteurs locaux

Il serait intéressant d'intégrer plus d'acteurs locaux dans la mise à jour de l'inventaire des tourbières de Franche-Comté, notamment les usagers des zones potentielles déterminées.

En effet, une note d'information auprès des usagers des zones potentielles à prospector pourrait permettre de récolter des données en amont de la phase de prospection. Cette note contiendrait quelques questions, permettant de déterminer si les zones potentielles contiennent bien une zone humide ou des critères typiques de tourbière accessibles. Les réponses récoltées pourraient ainsi permettre de restreindre la quantité de zones potentielles à prospector ou au contraire d'en affirmer la priorité.

Cependant, du fait de l'importance du nombre d'usagers sur les zones potentielles déterminées, ce projet est difficile à mettre en place. De plus, il dépendrait également de la bonne volonté des usagers du domaine à prospector.

5. Conclusion

La méthodologie de la mise à jour de l'inventaire des tourbières a permis de découvrir 55 nouvelles tourbières et d'en redélimiter 30. Ces tourbières ont majoritairement été inventoriées ou redélimitées à partir des zones potentielles déterminées sous QGIS. En effet, l'ensemble des sources utilisées pour déterminer ces zones potentielles présentent des zones qui ont été avérées tourbeuses. Cependant, les sources présentant peu de zones potentielles possèdent un plus fort pourcentage de zones avérées tourbeuses que les sources avec beaucoup de zones potentielles déterminées. En effet, la source des acteurs locaux, de l'atlas 49 ou encore la photo-interprétation présentent un plus fort pourcentage de zones avérées tourbeuses que les zones potentielles issues de l'inventaire des milieux humides et des cartographies de végétations des sites Natura 2000.

Néanmoins, malgré la pertinence de la méthodologie pour inventorier et redélimiter des tourbières, les zones déterminées n'ont pas permis d'avoir une vision exhaustive de la surface totale des nouvelles tourbières inventoriées ou redélimitées sur le terrain lors des prospections. De plus, elle n'a également pas permis de recenser l'ensemble des tourbières présentes dans les secteurs de prospections puisque 3 nouvelles tourbières ont été découvertes fortuitement lors des prospections de terrain, en dehors des zones potentielles déterminées.

En analysant les codes CORINE Biotopes des zones potentielles avérées tourbeuses, l'étude a révélé que parmi l'ensemble des codes CORINE Biotopes retenus, peu présentaient des zones tourbeuses. La méthodologie pourrait donc être améliorée en diminuant le nombre de codes CORINE Biotopes retenus dans la phase de détermination des zones à ceux qui ont permis de découvrir des zones tourbeuses sur le département du Doubs au cours de la mise à jour de l'inventaire de 2020 et 2021.

Enfin, cette analyse a permis d'améliorer les connaissances concernant la répartition et les communautés vivantes des tourbières présentes sur le domaine jurassien. De plus, elle a également montré la part d'importance des différents critères pris en compte dans la détermination des zones potentielles et a mis en avant ceux permettant de découvrir des zones avérées tourbeuses. A partir de ces résultats, la méthodologie pourra donc

potentiellement être améliorée en ciblant les critères des zones potentielles déterminées qui ont permis de découvrir des zones avérées tourbeuses.

Les données recensées vont permettre d'alimenter l'inventaire des tourbières de Franche-Comté, qui seront diffusées dans le cadre du Plan d'action en faveur des tourbières de Franche-Comté, et permettront une meilleure protection des tourbières (dans les documents de planification de l'aménagement de territoire, par la définition de nouveaux zonages environnementaux) ou d'envisager des actions de gestion ou de restauration.

Références bibliographiques

Baize D., & Girard M. C., 2009. Référentiel pédologique 2008. Editions Quae. 405 p.

Bichet V., Campy M., 2008. Montagnes du Jura. Géologie et paysages. Néo-Typo éditions, 303p.

Boiteux, H., 2014. Méthodologie d'estimation du stock de carbone emmagasiné dans les tourbières de Franche-Comté. Rapport scientifique et technique, rapport de stage, Ecole Polytech Orléans, Fédération des conservatoires d'espaces naturels, Pôle-relais tourbières, 52 p.

Blouet L., 2020. *Mise à jour de l'inventaire des tourbières de Franche-Comté*. Conservatoire d'Espaces Naturels de Franche-Comté. France. 26p.+ annexes.

Cholet J., Magnon G., 2010. *Tourbières de montagnes françaises – Nouveaux éléments de connaissance, de réflexion & de gestion*. Pôle-relais Tourbières / Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels, 188p.

Goubet P., 2018. Protocole d'inventaire des tourbières Pays de la Loire. 32p.

Joosten H., Clarked D., 2002. Wise use of mires and peatlands. Background and principles including a framework for decision-making, Saarijarvi (Finlande), International Mire Conservation Group and International Peat Society, 304 p.

Joosten H., 2009. The Global Peatland CO2 Picture : peatland status and drainage related emissions in all countries of the world. The Global Peatland CO2 Picture : peatland status and drainage related emissions in all countries of the world. UN-FCCC conference of Copenhagen, December 2009.

Julve P., 1994. Les tourbières de France : répartition, caractères biogéographiques, fonctionnement écologique et dynamique, valeur patrimoniale. Bulletin de l'Association de géographes français, 71 (3), 287-293.

Julve P., 1996. Les tourbières de France : écologie et valeur patrimoniale. Les Cahiers Scientifiques et Techniques du réseau Tourbières de France, 1996, vol. 1, p. 2-7.

Labaune F., 2017. *Mise à jour de l'inventaire des tourbières de Franche-Comté*. Conservatoire d'Espaces Naturels de Franche-Comté. France. 39p.

Lappalainen E., 1996. General review on world peatland and eat resources. In : LAPPALAINEN, E. (Ed.), Global peat resources, UNESCO, IPS, Geol.Survey of Finl, pp. 53-56.

Manneville O., Vergne V., Villepoux O., et le Groupe d'études des tourbières, 2006. Le monde des tourbières et des marais. Delachaux et Niestlé. 320 p.

Manneville O., 2001. La diversité des tourbières en France et leur prise en compte dans les politiques de conservation. Outils pour la conservation de la biodiversité dans les domaines néoméditerranéenne et boréoméditerranéenne européens. Nacorex (Ed.), 35-41.

Mathieu C., Lozet J., 2002. Dictionnaire du sol. 4ème édition. Tec et Doc- Lavoisier. 576 p.

Mignot R., 2019. *Mise à jour de l'inventaire des tourbières de Franche-Comté*. Conservatoire d'Espaces Naturels de Franche-Comté. France. 20p.+ annexes.

Moncorgé S., Gisbert M., 2016. Plan d'actions en faveur des tourbières de Franche-Comté 2016-2025. Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté. Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, Conseil régional de Bourgogne-Franche-Comté, Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Bourgogne-Franche-Comté, 153 p. + annexes.

Moncorgé S., Bernard G., Civette I., *et al*, 2017. Les tourbières de Bourgogne-Franche-Comté. Quel avenir pour ces écosystèmes et leurs fonctions?. *Revue scientifique Bourgogne-Nature*, 2017, vol. 189, p. 199.

Vendé R., 2018. *Mise à jour de l'inventaire des tourbières de Franche-Comté*. État des lieux 2018. Conservatoire d'Espaces Naturels de Franche-Comté. France. 27p.

Xu J., Morris, P. J., Liu J., Holden J., 2018. PEATMAP: refining estimates of global peatland distribution based on a meta-analysis. *CATENA*, 160, pp. 134-140.

Sites internet :

Agir pour la transition, Agence De La Transition Ecologique, 2021. <https://agirpoulatransition.ademe.fr/particuliers/bureau/deplacements/calculer-emissions-carbone-trajets>. Accès en août 2021.

Pôle-relais tourbières, 2021. <https://www.pole-tourbieres.org/a-la-decouverte-des-tourbieres/article/qu-est-ce-qu-une-tourbiere>. Accès en juin 2021.

Life tourbières du Jura, 2021. <http://www.life-tourbieres-jura.fr/massif-jura-rubrique.html>. Accès en juillet 2021.

L'ensemble des photographies présentes sur ce rapport a été réalisé par moi-même.

Table des annexes

Annexe 1 Types et grands types de milieux humides de la Base de données des Milieux Humides de Franche-Comté	1
Annexe 2 Synopsis phytosociologique des tourbières de Franche-Comté d'après Ferrez et al., 2001, modifié (Moncorgé et Gisbert, 2016)	2
Annexe 3 Liste des codes CORINE Biotopes présentant des zones tourbeuses parmi les zones potentielles prospectées.....	7
Annexe 4 Tableau des tâches du stage	8
Annexe 5 Calendrier de stage	9

Annexe 1 Types et grands types de milieux humides de la Base de données des Milieux Humides de Franche-Comté

Types de milieux humides	Grands types de milieux humides
non renseigné	0
Forêts humides de bois dur	Forêts humides
Forêts humides de bois tendre	
Bois marécageux	
Saulaies arbustives	
Tourbières de transitions	
Tourbières hautes	Marais et tourbières
Bas marais acides	
Bas marais alcalins	
Mégaphorbiaies	
Roselières	
Cariçaies	
Prairies humides naturelles et landes humides	Prairies humides
Prairies de vallées alluviales	
Prairies humides fauchées ou pâturées	
Prairies humides dégradées	
Cultures	Cultures et plantations
Plantations de feuillus	
Plantations de résineux	
Eaux courantes	Rivières, plans d'eau, mares et milieux humides associés
Mares	
Masse d'eau, étang	
Végétations de bordure des plans d'eau	
Ourllets de cours d'eau	
Sources	
Fossés	
Vergers et bosquets	Milieux humides anthropisés
Parcs et jardins	
Haies	
Friches	
Carrières et gravières	
Fourrés humides	
Mosaïque complexe d'habitats humides	Autres types de milieux humides
Autre	

Annexe 2 Synopsis phytosociologique des tourbières de Franche-Comté d'après Ferrez et al., 2001, modifié (Moncorgé et Gisbert, 2016)

Domaine vosgien	Domaine jurassien	Domaine planitiaire	Systématiquement tourbeux		code Corine Biotope	Intitulé Corine Biotope
?	?		n	<i>Sparganietum minimi</i> Schaaf 1925	22.14	Eaux dystrophes
X			n	<i>Hyperico elodis - Potametum polygonifolii</i> (Allorge) Braun-Blanq. et Tüxen 1952	22.313	Gazons des bordures d'étangs acides en eaux peu profondes
X			n	<i>Potamo polygonifolii - Scirpetum fluitantis</i> Allorge 1922	22.313	Gazons des bordures d'étangs acides en eaux peu profondes
?		X	n	<i>Ranunculo flammulae - Juncetum bulbosi</i> Oberd. 1957	22.313	Gazons des bordures d'étangs acides en eaux peu profondes
	X		n	<i>Potametum graminei</i> W.Koch 1926	22.421	Groupements de grands Potamots
	X		n	<i>Sparganio minimi - Potametum x zizii</i> Bailly in Ferrez et. al. 2011	22.421	Groupements de grands Potamots
	X	X	n	<i>Potametum obtusifolii</i> F.Sauer ex Neuhäusl 1959	22.422	Groupements de petits Potamots
X	X	X	n	<i>Myriophyllo - Nupharetum lutei</i> W.Koch 1926	22.4311	Tapis de Nénuphars
X	X		n	<i>Nupharetum pumilae</i> Oberd. 1957	22.4311	Tapis de Nénuphars
		X	n	<i>Hottonietum palustris</i> Tüxen 1937	22.432	Communautés flottantes des eaux peu profondes
X	X		n	<i>Potametum alpini</i> Braun-Blanq. 1949	22.433	Groupements oligotrophes de Potamots
	X		n	<i>Potametum filiformis</i> W.Koch 1926	22.433	Groupements oligotrophes de Potamots

	X		o	<i>Scorpidio scorpidioidis - Utricularietum minoris T.Müll. et Görs 1960</i>	22.45	Mares de tourbières à Sphaignes et Utriculaires
?	?		o	<i>Sphagno - Utricularietum minoris Fijalkowski 1960</i>	22.45	Mares de tourbières à Sphaignes et Utriculaires
	X		o	<i>Sphagno - Utricularietum stygiae Oberd. ex T.Müll. et Görs 1960 corr. Rennwald 2000</i>	22.45	Mares de tourbières à Sphaignes et Utriculaires
X			n	<i>Utriculario ochroleucae - Juncetum bulbosi Ferrez in Ferrez 2011</i>	22.45	Mares de tourbières à Sphaignes et Utriculaires
X			n	<i>Potametum polygonifolii Segal 1965</i>	24.41	Végétation des rivières oligotrophes acidiphiles
X			o	<i>Nardo strictae - Juncetum squarrosi Büker ex P.Duvign. 1949</i>	36.316	Nardaies sommitales hercyniennes
	X		n	<i>Aconito napelli - Filipenduletum ulmariae Gallandat 1982</i>	37.1	Communautés à Reine des prés et communautés associées
X	X		n	<i>Filipendulo ulmariae - Geranietum palustris Koch 1926</i>	37.1	Communautés à Reine des prés et communautés associées
	X		n	<i>Thalictro flavi - Filipenduletum ulmariae Tüxen et Hülbusch 1968 nom. illeg.</i>	37.1	Communautés à Reine des prés et communautés associées
	X		n	<i>Cirsio palustris - Juncetum effusi Gallandat 1982</i>	37.21	Prairies humides atlantiques et subatlantiques
	X		n	<i>Trollio europaei - Cirsietum rivularis (Kuhn) Oberd. 1957</i>	37.212	Prairies humides à Trolle et Cirse des ruisseaux
	X		n	<i>Ranunculo polyanthemoides - Molinietum caeruleae Rameau et Royer 1976</i>	37.311	Prairies à Molinie sur calcaires
	X		n	<i>Trollio europaei - Molinietum caeruleae Guinochet et Lemée 1950 nom. invers. propos.</i>	37.311	Prairies à Molinie sur calcaires
X			n	<i>Junco conglomerati - Scorzoneretum humilis Trivaudey in Ferrez et al. 2011</i>	37.312	Prairies à Molinie acidiphiles
X			n	<i>Crepido paludosae - Juncetum acutiflori Oberd. 1957</i>	37.312	Prairies à Molinie acidiphiles
X			o	<i>Sphagno palustre - Abietetum albae Zoller 1956</i>	42.21	Pessières subalpines des Alpes
X		X	o	<i>Sphagno - Alnetum glutinosae Lemée 1937</i>	44.9	Bois marécageux d'Aulne, de Saule et de Myrte des marais

		X	n	<i>Carici elongatae - Alnetum glutinosae W.Koch ex Tüxen 1931</i>	44.9112	Bois d'Aulnes marécageux à laïche allongée
X	X	X	n	<i>Frangulo alni - Salicetum auritae Tüxen 1937</i>	44.921	Saussaies marécageuses à Saule cendré
	X		o	<i>Salicetum pentandro - cinereae H.Passarge 1961</i>	44.923	Saussaies marécageuses à Saule laurier
	X		o	<i>association à Betula pubescens et Picea abies Schmitt 1978 nom. inval.</i>	44.A1	Bois de Bouleaux à Sphaignes
?			o	<i>Vaccinio uliginosi - Betuletum pubescentis Libbert 1933</i>	44.A1	Bois de Bouleaux à Sphaignes
	X		o	<i>Vaccinio uliginosi - Pinetum rotundatae Oberd. 1934</i>	44.A3	Bois tourbeux de Pins de montagne
?	X		n	<i>Sphagno girgensohnii - Piceetum abietis J.L.Rich. 1961</i>	44.A4	
X			o	<i>Sphagno compacti - Trichophoretum germanici (Oberd.) J. et M. Bartsch ex Thébaud et Pétel 2008</i>	51.1	Tourbières hautes à peu près naturelles
X	X		o	<i>Eriophoro vaginati - Sphagnetum angustifolii Hueck corr. Thébaud et Pétel 2008</i>	51.1	Tourbières hautes à peu près naturelles
X	X		o	<i>Sphagno tenelli - Trichophoretum cespitosi Osvald ex Thébaud et Pétel 2008 nom. inv. propos. in Thébaud et Pétel 2008</i>	51.1	Tourbières hautes à peu près naturelles
X	X		o	<i>Sphagnetum magellanici Kästner et Flößner ex Steiner 1992</i>	51.11	Buttes, bourrelets et pelouses tourbeuses
X	X		o	<i>Dicrano bergeri - Callunetum vulgaris Thébaud et Pétel 2008</i>	51.1131	Buttes à buissons de Callune prostrée
	X		o	<i>Eriophoro vaginati - Vaccinietum uliginosi B.Foucault 1999</i>	51.1134	Buttes à buissons de Vaccinium
X	X		o	<i>Eriophoro vaginati - Trichophoretum cespitosi Osvald ex Steiner 1992</i>	51.114	Communautés de tourbières bombées à Trichophorum cespitosum
X		X	o	<i>Thelypterido palustris - Phragmitetum australis Kuyper 1957</i>	53.11	Phragmitaies
X	X	X	n	<i>Phragmitetum australis (Gams) Schmale 1939</i>	53.11	Phragmitaies
X	X	X	n	<i>Scirpetum lacustris Chouard 1924</i>	53.12	Scirpaies lacustres
X	X	X	n	<i>Typhetum latifoliae (Soó) Nowinski 1930</i>	53.13	Typhaies
X	X	X	n	<i>Typhetum latifoliae (Soó) Nowinski 1930</i>	53.13	Typhaies
?	X	X	n	<i>Sparganietum erecti Roll 1938</i>	53.143	Communautés à Rubanier rameux
X	X	X	n	<i>Equisetetum fluviatilis Steffen 1931</i>	53.147	Communautés de Prêles d'eau
	X	X	n	<i>Hippuridetum vulgaris Rübel 1912</i>	53.149	Végétation à Hippuris vulgaris

X	X	X	n	<i>Caricetum gracilis</i> <i>Almquist 1929</i>	53.2121	Cariçaies à laïche aiguë
X	X		n	<i>Caricetum rostratae</i> <i>Rübel ex Osvald 1923</i>	53.2141	Cariçaies à <i>Carex rostrata</i>
X	X	X	n	<i>Caricetum elatae</i> <i>W.Koch 1926</i>	53.2151	Cariçaies à <i>Carex elata</i>
	X		n	<i>Caricetum cespitosae</i> (<i>Cajander</i>) <i>Steffen 1931</i>	53.2152	Cariçaies à <i>Carex cespitosa</i>
	X	X	n	<i>Caricetum paniculatae</i> <i>Wangerin ex von Rochow 1951</i>	53.216	Cariçaies à <i>Carex paniculata</i>
	X		n	<i>Caricetum appropinquatae</i> <i>W.Koch ex Soó 1938</i>	53.217	Cariçaies à <i>Carex appropinquata</i>
	X		o	<i>Groupement à Carex buxbaumi et Carex lasiocarpa</i> <i>Gallandat 1982 nom. inval.</i>	53.21A	Végétation à <i>Carex buxbaumii</i>
	X		n	<i>Cladietum marisci</i> <i>Allorge 1922</i>	53.3	Végétation à <i>Cladium mariscus</i>
	X		n	<i>Potametum x zizii</i> <i>Didier et J.-M.Royer in J.-M.Royer et al. 2006</i>	54.1	Sources
	X		n	<i>Orchio palustris - Schoenetum nigricantis</i> <i>Oberd. 1957</i>	54.21	Bas-marais à <i>Schoenus nigricans</i> (choin noir)
	X		n	<i>Primulo farinosae - Schoenetum ferruginei</i> (<i>W.Koch</i>) <i>Oberd. 1962</i>	54.221	Bas-marais péri-alpins à <i>Schoenus ferrugineus</i> (choin ferrugineux)
	X		n	<i>Caricetum davallianae</i> (<i>Dutoit</i>) <i>Görs 1963</i>	54.23	Tourbières basses à <i>Carex davalliana</i>
	X		n	<i>Eleocharitetum pauciflorae</i> <i>Lüdi 191</i>	54.23	Tourbières basses à <i>Carex davalliana</i>
	X		n	<i>Trichophoro alpini - Bartsietum alpinae</i> <i>Gallandat in Ferrez et al. 2011</i>	54.23	Tourbières basses à <i>Carex davalliana</i>
	X		n	<i>Trichophoro cespitosi - Molinietum caeruleae</i> <i>Gallandat in Ferrez et al. 2011</i>	54.23	Tourbières basses à <i>Carex davalliana</i>
	X		n	<i>Caricetum nigrae</i> <i>Braun-Blanq. 1915</i>	54.42	Tourbières basses à <i>Carex nigra</i> , <i>C. canescens</i> et <i>C. echinata</i>
X	X		n	<i>Carici canescentis - Agrostietum caninae</i> <i>Tüxen 1937</i>	54.42	Tourbières basses à <i>Carex nigra</i> , <i>C. canescens</i> et <i>C. echinata</i>

X			n	<i>Parnassio palustris - Caricetum fuscae Oberd. 1957</i>	54.42	Tourbières basses à Carex nigra, C. canescens et C. echinata
	X		o	<i>Sphagno warnstorffii - Caricetum dioicae Gillet 1982</i>	54.5	Tourbières de transition
	X		o	<i>Eriophoro gracilis - Caricetum lasiocarpae F.Vollmar ex H.Passarge 1964</i>	54.51	Pelouses à Carex lasiocarpa
	X		o	<i>Sphagno fallacis - Caricetum lasiocarpae Steffen ex H.Passarge 1964</i>	54.51	Pelouses à Carex lasiocarpa
	X		o	<i>Chrysohypno - Trichophoretum alpini (Hadac) Rybnicek 1974</i>	54.51	Pelouses à Carex lasiocarpa
	X		o	<i>Caricetum diandrae Osvald 1923</i>	54.52	Tourbières tremblantes à Carex diandra
X	X		o	<i>Sphagno fallacis - Caricetum rostratae Fries 1913</i>	54.53	Tourbières tremblantes à Carex rostrata
	X		o	<i>Scorpidio scorpioidis - Caricetum limosae Osvald 1923</i>	54.541	Pelouses à Carex limosa des bourniers et Mousses brunes
	X		o	<i>Drepanoclado revolvantis - Caricetum chordorrhizae Osvald 1925</i>	54.55	Pelouses à Carex chordorrhiza
	X		o	<i>Caricetum heleonastae (Paul et Lutz) Oberd. 1957</i>	54.56	Pelouses à Carex heleonastes
	X		n	<i>Menyanthetum trifoliatae Soó 1938</i>	54.59	Radeaux à Menyanthes trifoliata et Potentilla palustris
X			n	<i>Drosero intermediae - Juncetum bulbosi H.Passarge 1999</i>	54.6	Communautés à Rhynchospora alba
X	X		o	<i>Drosero rotundifoliae - Lycopodiellatum inundatae H.Passarge 1999</i>	54.6	Communautés à Rhynchospora alba
X			o	<i>Lycopodio inundati - Rhynchosporetum fuscae Allorge et Gaume ex Schaminée 1995</i>	54.6	Communautés à Rhynchospora alba
	X		o	<i>Rhynchosporetum albae W.Koch 1926</i>	54.6	Communautés à Rhynchospora alba
X	X		o	<i>Sphagno cuspidati - Scheuzerietum palustris Osvald 1923</i>	54.6	Communautés à Rhynchospora alba
	X	X	n	<i>Carici paniculatae - Alnetum glutinosae Robbe ex Royer et al. 2006</i>		

Annexe 3 Liste des codes CORINE Biotopes présentant des zones tourbeuses parmi les zones potentielles prospectées

Liste des codes CORINE Biotopes présentant des zones tourbeuses lors de la mise à jour de l'inventaire des tourbières sur le domaine jurassien :

- Le code 37.1, Communautés à Reine des prés et communautés associées
- Le code 37.311, Prairies calcaires à Molinie
- Le code 37.21, Prairies humides atlantiques et subatlantiques
- Le code 37.212, Prairies humides à Trolle et Chardon des ruisseaux
- Le code 42.213, Pessières subalpines à sphaignes
- Le code 44.A11, Forêts de Bouleaux à Sphaignes et Linaigrettes
- Le code 44.A3, Bois tourbeux de Pins de montagne
- Le code 44.A4, Bois d'Epicéas à Sphaignes
- Le code 51.111, Buttes de Sphaignes colorées (bulten)
- Le code 51.1111, Buttes de Sphagnum magellanicum
- Le code 53.11, Phragmitaies
- Le code 53.212, Cariçaies à laïche aigüe et communautés s'y rapportant
- Le code 54.23, Tourbières basses à Carex davalliana
- Le code 54.232, Bas-marais à Carex davalliana et Trichophorum cespitosum
- Le code 54.42, Tourbières basses à Carex nigra, C. canescens et C. echinata
- Le code 83.3111, Plantations de Sapins, d'Epicéas et de Mélèzes européens

Annexe 4 Tableau des tâches du stage

<i>Intervenant</i>	<i>Bibliographie</i>	<i>Prospections</i>	<i>Analyse des données</i>	<i>Rédaction</i>
<i>Principal</i>	<i>EH</i>	<i>EH</i>	<i>EH</i>	<i>EH</i>
<i>Secondaires</i>		<i>SM , LC, JL</i>	<i>CH,GH</i>	<i>SM,MG</i>

EH : Elodie Hemery, stagiaire

MG : Manon Gisbert, responsable de programmes

SM : Sylvain Moncorgé, maître de stage et coordinateur tourbières

LC : Louis Collin, chargé de mission à l'EPAGE Haut-Doubs Haute Loue

JL : Julien Langlade, chargé de mission

CH : Clément Henniaux, chargé de mission

GH : Guillaume Halliez, chargé d'études

Annexe 5 Calendrier de stage

Semaines	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Bibliographie	■	■	■	■	■											■	■	■							
Terrain		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■					
SIG		■	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■		■	■				
BDMH		■	■		■	■		■	■		■	■	■	■	■	■	■	■		■	■				
Analyses																						■	■	■	
Rédaction													■			■	■	■	■	■		■	■	■	■

Résumé

L'objectif de cette étude est d'évaluer la méthodologie de la mise à jour de l'inventaire des tourbières de Franche-Comté, à partir des données récoltées sur le domaine jurassien en 2020 et 2021, afin de vérifier la pertinence des critères pris en compte dans la détermination des zones potentiellement tourbeuses. Cette étude a montré que l'ensemble des sources utilisées pour déterminer ces zones potentielles ont présenté des zones qui ont été avérées tourbeuses. Elle a également révélé que les sources présentant peu de zones déterminées ont un plus fort pourcentage de zones avérées tourbeuses. Enfin, malgré la pertinence de la méthodologie pour inventorier et redélimiter de nouvelles tourbières, il s'avère que les zones déterminées n'ont pas permis de prendre en compte toutes les tourbières, ni la surface totale des tourbières inventoriées ou redélimitées sur le terrain lors des prospections.

Mots-clés : Tourbières, Inventaire, Jura, Méthodologie, Évaluation, Pédologie