

PLAN DE GESTION 2025/2036 DE LA RESERVE NATURELLE RÉGIONALE DE LA TOURBIÈRE DE LOGNÉ

TOME I — DIAGNOSTIC DE LA RESERVE



Cofinancé par
l'Union européenne



Plan de gestion 2025-2036 de la Réserve naturelle régionale de la Tourbière de Ligné

Tome I – Diagnostic de la Réserve

Rédaction : Maxime Juignet, Jean-Marie Dréan, Gabriel Mazo, Eléonore Haulot (Bretagne Vivante), Nicolas Gabriel et Frédéric Moré (Département de Loire-Atlantique)

Cartographie : Maxime Juignet

Relecture : Nicolas Gabriel, Frédéric Moré (Département de Loire-Atlantique), Ludivine Boutroue (Région Pays de la Loire), Valérie Dumans, Jean-Marie Dréan (Bretagne Vivante)

Avec la contribution de : Jean-Luc Maisonneuve (Syndicat mixte EDENN), Yann Coray, Thomas Cherpitel, Baptiste Hubert (GRETIA), Guillaume Tomassin (CBNB), Jean-Pierre FAVRETTO (AER), Valérie Landeau (Commune de Carquefou), Julien Le Metayer (Commune de Sucé-sur-Erdre)

Mots clés : Réserve naturelle régionale, Tourbière, plan de gestion, diagnostic

Citation recommandée : Juignet, M., Gabriel, N., Moré, F. et *al.*, (2024). Plan de gestion 2025-2036 de la Réserve naturelle régionale de la tourbière de Ligné – Tome I, diagnostic de la Réserve. Bretagne vivante-SEPNB et Département de Loire-Atlantique. 200 p.



Coordonnées des cogestionnaires de la RNR

Bretagne vivante - SEPNB

Siège de l'association :

19 Rue de Gouesnou, 29200 Brest

Antenne départementale :

6 rue de la ville en Pierre, 44100, Nantes

Personnes référentes : Maxime Juignet (Conservateur), Valérie Dumans (Coordinatrice 44), Marie Capoulade (coordinatrice du pôle connaissance et conservation)

Département de la Loire-Atlantique

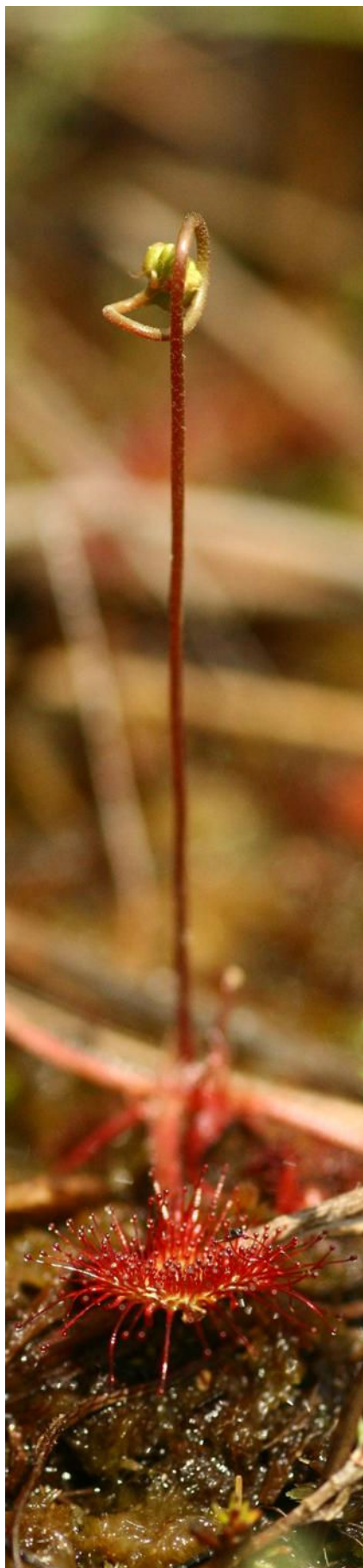
Siège social :

Hôtel du département, 3 quai Ceineray 44000 Nantes

Direction Générale Des Territoires :

8 Rue Sully, 44000 Nantes

Personnes référentes : Frédéric Moré (Responsable unité milieux naturels), Nicolas Gabriel (Technicien Espaces Naturels Sensibles)



Remerciements

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à nos précieux partenaires pour leur engagement et leur soutien dans l'élaboration de ce plan de gestion de la Réserve naturelle régionale « Tourbière de Logné. Leur expertise, leur collaboration et leur contribution ont été essentielles pour construire ce plan de gestion qui doit permettre de répondre aux enjeux de préservation de ce site naturel unique.

Nous remercions chaleureusement le Groupe d'étude des invertébrés armoricains (GRETIA), le Conservatoire botanique national de Brest (CBNB), L'Atlas entomologique régional (Nantes), l'Entente pour le Développement de l'Erdre Navigable et Naturelle (EDENN), la Région Pays de la Loire, les communes de Sucé-sur-Erdre et de Carquefou, la Communauté de Communes d'Erdre et Gesvres (CCEGG), Nantes Métropole ainsi que l'ensemble du comité consultatif de la Réserve, pour leur implication active tout au long du processus.

Leur engagement en faveur de la protection de la biodiversité et de la conservation de la tourbière a grandement enrichi ce plan de gestion et renforcé notre vision commune pour l'avenir de la Réserve naturelle.

Nous sommes reconnaissants envers chaque partenaire pour leur collaboration constructive, leurs idées novatrices et leur dévouement envers ce site.

Nous sommes convaincus, qu'avec l'ensemble de ces acteurs, nous pourrons relever les défis environnementaux actuels et garantir la pérennité de la Réserve naturelle, pour le bien-être de toutes et tous.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à nos partenaires pour leur précieuse contribution et leur engagement indéfectible.

Les cogestionnaires de la Réserve naturelle régionale de la tourbière de Logné

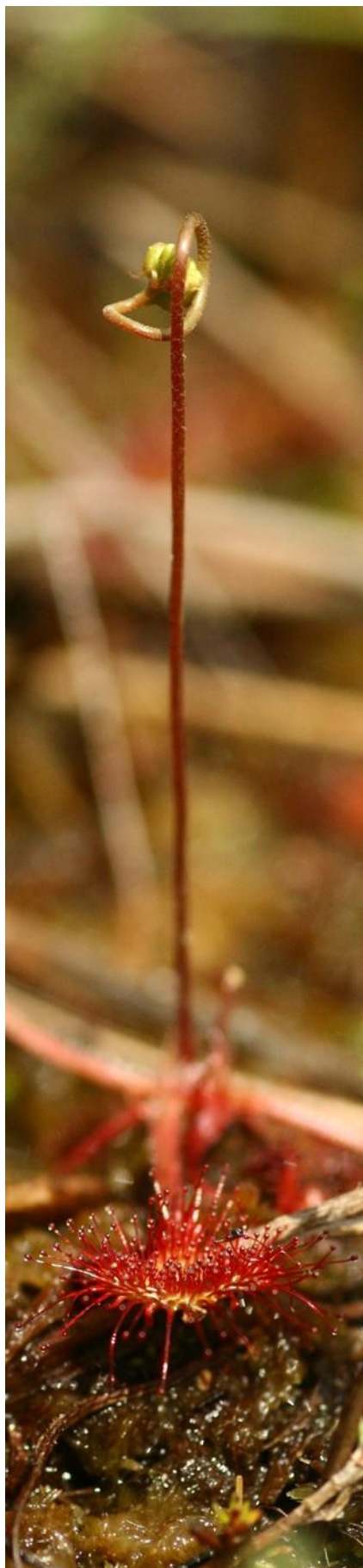


Table des matières

Liste des abréviations et des acronymes	9
Avant-propos.....	10
1. Informations générales sur la Réserve naturelle	1
1.1 Fiche d'identité et localisation de la Réserve naturelle	2
1.2 Le Régime foncier.....	3
1.3 Processus de création et historique de la protection du site	5
1.4 Réglementation et son application	6
1.5 Présentation des organismes co-gestionnaires	9
1.6 Instance de gouvernance	9
1.7 Moyens de financement	10
1.8 Organisation des bases de données.....	12
1.9 Autres outils territoriaux superposés ou voisins à la Réserve naturelle ...	14
1.10 Partenariats et réseaux	17
2. L'environnement et le patrimoine naturel de la Réserve naturelle.....	20
2.1. L'environnement physique	21
2.1.1. Le contexte climatique	21
2.1.2. Le changement climatique	23
2.2. Contexte topographique	25
2.3. Contexte hydrographique	28
2.4. Contexte hydrologique.....	30
2.5. Qualité de l'eau sur le bassin versant	32
2.6. La géologie	38
2.7 La pédologie	39
2.8 le modèle de fonctionnement du complexe tourbeux et la genèse de la tourbière	41
3. Le patrimoine naturel.....	44
3.1. Les habitats naturels	47
3.1.1. L'état des connaissances et des données disponibles sur les habitats naturels	48
3.1.2. Les grandes unités écologiques.....	49
3.1.3. Typologie des habitats naturels	51
3.1.4. Focus sur la boire de Ligné.....	82

3.1.5.	Valeur patrimoniale des habitats	84
3.1.6.	Les éléments fonctionnels et de restauration des habitats	86
3.2.	Les espèces (faune, flore et fonge)	89
3.2.1.	État des connaissances et données disponibles sur les espèces.....	90
3.2.2.	La flore.....	90
3.2.3.	La faune	94
3.2.4.	Identifier les lacunes des connaissances	102
a)	Végétale.....	102
b)	Faune	102
c)	Commentaires sur « l'invisible »	105
3.3.	Description des espèces	108
3.3.1.	Synthèse générale	108
3.3.2.	Description, patrimonialité et enjeux de conservation des espèces	110
3.3.2.1.	Les Trachéophytes.....	110
3.3.2.2.	Les bryophytes.....	114
3.3.2.3.	Les champignons et les lichens	118
3.3.2.4.	Les vertébrés	118
3.3.2.4.1.	Les mammifères	118
3.3.2.4.2.	Les oiseaux.....	121
3.3.2.4.3.	Les amphibiens	124
3.3.2.4.4.	Les reptiles.....	124
3.3.2.4.5.	L'ichtyofaune	127
3.3.2.5.	Les invertébrés	129
3.3.2.5.1.	Les odonates.....	129
3.3.2.5.2.	Les lépidoptères diurnes	130
3.3.2.5.3.	Les lépidoptères nocturnes	133
3.3.2.5.4.	Les orthoptères	134
3.3.2.5.5.	Les Coléoptères	137
3.3.2.5.6.	Les Hyménoptères.....	141
3.3.2.5.7.	Les Diptères	144
3.3.2.5.8.	Les Hémiptères.....	148
3.3.2.5.9.	Les Arachnides.....	149
3.3.2.5.10.	Autres invertébrés.....	152
3.3.2.6.	Les espèces exotiques envahissantes.....	153
4.	Place de l'homme	155
4.1.	Usages et activités.....	156

4.1.1.	Quelques mots sur l'exploitation passée de la tourbe.....	157
4.1.2.	Les usages et les activités actuels sur le site ou à proximité.....	158
4.1.3.	Évolution historique de l'occupation du sol.....	161
4.2.	Informations sur les infrastructures sur le site et à proximité.....	169
4.3.	Patrimoine culturel et historique	171
4.4.	Vocation à accueillir le public et intérêt pédagogique de la Réserve naturelle.....	173
4.4.1.	Les potentialités pédagogiques du site	174
4.4.2.	Les partenaires associés	175
4.4.3.	Les infrastructures et équipements d'accueil	176
4.4.4.	Les moyens humains dédiés à l'accueil du public	176
4.4.5.	Les outils pédagogiques	176
4.4.6.	Les contraintes en termes d'accueil.....	178
4.4.7.	Vers une éducation à l'environnement hors site	179
4.4.8.	Description de la fréquentation de la Réserve naturelle	179
4.4.9.	Ancrage territorial	179
4.4.10.	Respect de la réglementation	180
5.	La gestion conservatoire	181
5.1.	Les différents types de gestion conservatoire réalisés sur la tourbière de la Logné	182
5.2.	Historique de la gestion conservatoire effectuée sur la tourbière de Logné.....	184
5.3.	Les autres secteurs faisant l'objet d'une gestion.....	187
5.3.1.	Les prairies d'entrée.....	187
5.3.2.	La Boire de Logné	187
5.3.3.	Retour d'expérience sur les expérimentations des chantiers mécaniques	188
5.3.4.	Réfection des chemins.....	188
5.3.5.	Projet Patrinat	188
5.3.6.	Création de « Polders »	189
5.4.	Synthèse des suivis de la gestion conservatoire	191
6.	Intégrité écologique et fonctionnalités	193
6.1.	Menaces et facteurs de pression	197

Table des Figures



Figure 1 - Localisation de la RNR de la tourbière de Logné	2
Figure 2 - Découpage cadastral de la RNR de la tourbière de Logné.....	4
Figure 3 - Périmètres réglementaires stricts de la RNR de la Tourbière de Logné ..	8
Figure 4 - Variation de la consommation du budget par année sur la période 2017-2022	11
Figure 5 - Part de l'investissement et du fonctionnement sur le budget réel par année pour la période 2017/2022	11
Figure 6 - Schéma synthétique du système d'information de la RNR.....	13
Figure 7 - Outils d'inventaires et de protection en faveur du patrimoine naturel sur la RNR de la tourbière de Logné	18
Figure 8 - Outils d'inventaires et de protection en faveur du patrimoine naturel dans le paysage de la RNR de la tourbière de Logné	19
Figure 9 - Cumul annuel de précipitation : rapport à la référence 1961/1990, à saint Philibert de Grand lieu	22
Figure 10 - Température moyenne annuelle : écart à la référence 1961/1990, à Nantes (Bouguenais).....	22
Figure 11 - Nombre de journées chaudes (>25°C) entre 1959 et 2021, à Nantes (Bouguenais)	23
Figure 12 - Nombre de jours de gel entre 1959 et 2021, à Nantes (Bouguenais) .	24
Figure 13 - Projection climatique sur le site Natura 2000 de la Grande Brière, du marais de Donges et du Brivet	24
Figure 14 - Topographie de la RNR de la tourbière de Logné	26
Figure 15 - Microtopographie de la tourbière de Logné et de ses alentours	27
Figure 16 - Bassin hydrographique de la RNR de la Tourbière de Logné (Cabinet Hardy environnement, 2020)	28
Figure 17 - Chroniques piézométriques quotidiennes sur 343 jours à partir du 24 octobre 2014 jusqu'au 02 octobre 2015. Échelle des niveaux à gauche en cm, zéro arbitraire. Echelles à droite en mm	31
Figure 18 - Localisation des stations de mesure de la qualité de l'eau à l'échelle du bassin versant de la tourbière de Logné.....	33
Figure 19 - Points d'entrée dégradants la qualité de l'eau entre 1999 (à gauche) et 2019 (à droite)	35
Figure 20 - Hiérarchisation de l'intensité des pressions exercées sur la qualité de l'eau de la tourbière.....	37
Figure 21 - Carte géologique du bassin-versant de la tourbière de Logné	39
Figure 22 - Épaisseur de la tourbe sur la tourbière de Logné	40
Figure 23 - Schéma du fonctionnement de la zone centrale de la tourbière de Logné	42
Figure 24 - Schéma de la hiérarchisation des enjeux patrimoniaux	44
Figure 25 - Grandes unités écologiques de la tourbière de Logné	50
Figure 26 - Pourcentage des surfaces des grandes formations végétales de la Réserve	51

Figure 27 - Habitats naturels de la tourbière de Logné	81
Figure 28 - Habitats naturels de la Boire de Logné	83
Figure 29 - Effort de prospection floristique, calculé en nombre d'observations par année	91
Figure 30 - Placettes d'échantillonnage des suivis botaniques	92
Figure 31 - Effort de prospection faunistique, calculé en nombre d'observations par année	95
Figure 32 - Répartition cartographique des observations naturalistes faunistiques réalisées sur la RNR	96
Figure 33 - Résultats des intégrités écologiques des macro-habitats de la tourbière de Logné	145
Figure 34 - Abondance (A) et richesse spécifique (B) des syrphes piégés sur chaque station en fonction de leurs exigences écologiques	145
Figure 35 - Évolution de la végétation sur la tourbière de Logné entre 1952 et 1993	161
Figure 36 - Photographies aériennes, à gauche en 1959, à droite en 2015	162
Figure 37 - Plan de la nature des parcelles sur le bassin versant de la tourbière de Logné	163
Figure 38 - Prélèvements liés à l'usage agricole sur le bassin versant de la tourbière de Logné entre 2008 et 2016	164
Figure 39 - Localisation des prélèvements dans le bassin-versant de la tourbière de Logné	164
Figure 40 - Part des logements construits entre 1970 et 1990 sur le bassin versant de la tourbière de Logné ..	165
Figure 41 - Assainissement collectif dans le bassin-versant de la tourbière de Logné	167
Figure 42 - Assainissement non collectif dans le bassin-versant de la tourbière de Logné	168
Figure 43 - Localisation du patrimoine culturel et historique	171
Figure 44 - Synthèse simplifiée de la gestion conservatoire réalisée sur la RNR - tourbière de Logné depuis 1993	186
Figure 45 - Autres actions de gestion réalisées sur la RNR	187
Figure 46 - Travaux de gestion conservatoire réalisés sur d'autres secteurs de la Réserve	190

Table des Tableaux

Tableau 1 - Liste des textes réglementaires annexes à la Réserve naturelle	7
Tableau 2 - Moyens humains et matériels mobilisés sur la période du Plan de gestion 2017-2022.....	10
Tableau 3 - Outils d'aménagement territoriaux qui se superposent à la Réserve naturelle	14
Tableau 4 - Outils d'inventaires et de protections en faveur du patrimoine naturel	15
Tableau 5 - Description des objectifs de gestion du site Natura 2000	16
Tableau 6 - Partenaires institutionnels, techniques, scientifiques et financiers de la Réserve.....	17
Tableau 7 - Etat des connaissances sur l'environnement physique de la Réserve naturelle	21
Tableau 8 - Débit des différents cours d'eau par sous-bassin versant (Ngoh, 2007)	30
Tableau 9 - Résultats comparés des paramètres physico-chimiques enregistrés dans les différentes stations, selon la méthode du percentile 90.....	34
Tableau 10 - Résultats des différents indices biologiques réalisés sur le ruisseau des Huppières en 2012, 2015 et 2017	36
Tableau 11 - Exemple de tableau récapitulatif de hiérarchisation des enjeux, ici pour les Lépidoptères diurnes.....	45
Tableau 12 - Niveau des enjeux en fonction des cotation d'espèces.....	46
Tableau 13 - Etat des connaissances sur les habitats naturels de la Réserve naturelle	48
Tableau 14 - Surfaces et tendances évolutives des habitats naturels par unités écologiques	78
Tableau 15 - Enjeux de conservation des habitats naturels de la Réserve.....	85
Tableau 16 - Habitats naturels intéressants d'un point de vue fonctionnel, ayant un impact positif non négligeable sur les habitats à enjeux de conservation ou ayant un intérêt conservatoire.....	87
Tableau 17 - Nombre de données par bases de données	90
Tableau 18 - Etat des connaissances sur la Flore vasculaire, les bryophytes, les diatomées, les lichens et les champignons	93
Tableau 19 - Liste des groupes taxonomiques analysés.....	94
Tableau 20 - Liste simplifiée des études faunistiques menées sur la période du plan de gestion 2017/2022 dans la Réserve naturelle	96
Tableau 21 - Etat des connaissances de la faune	98
Tableau 22 - évaluation du niveau de connaissance par groupe taxonomique sur la botanique	102
Tableau 23 - Synthèse des lacunes aux niveaux taxonomique, spatial et fonctionnel par groupe faunistique.....	103

Tableau 24 - Synthèse du nombre d'espèces concernées par un statut de protection ou de conservation dans la RNR.....	109
Tableau 25 - Espèces patrimoniales floristiques probablement disparues sur la tourbière de Ligné	110
Tableau 26 - Enjeux patrimoniaux sur la flore sur les espèces observées régulièrement depuis 2010.....	112
Tableau 27 - Enjeux patrimoniaux des Bryophytes sur les espèces encore considérées comme présentes	116
Tableau 28 - Enjeux patrimoniaux liés au biotopes des espèces de Bryophytes	116
Tableau 29 - Synthèse des enjeux patrimoniaux sur les mammifères terrestres et les micro-mammifères	120
Tableau 30 - Synthèse des enjeux patrimoniaux sur les mammifères chiroptères.....	120
Tableau 31 - Synthèse des enjeux patrimoniaux avifaunistiques	123
Tableau 32 - Synthèse des enjeux patrimoniaux des amphibiens	126
Tableau 33 - Synthèse des enjeux patrimoniaux des reptiles	126
Tableau 34 - Enjeux patrimoniaux des odonates probablement encore présents sur la RNR.....	132
Tableau 35 - Enjeux patrimoniaux des Lépidoptères diurnes	132
Tableau 36 - Habitats naturels à enjeux patrimoniaux importants pour les Lépidoptères nocturnes	134
Tableau 37 - Enjeux patrimoniaux des Orthoptères	136
Tableau 38 - Enjeux patrimoniaux des Coléoptères.....	140
Tableau 39 - Habitats naturels à enjeux patrimoniaux importants pour les Coléoptères	140
Tableau 40 - Enjeux patrimoniaux des Hyménoptères	143
Tableau 41 - Enjeux patrimoniaux des Diptères Syrphidae	147
Tableau 42 - Enjeux patrimoniaux sur les Hémiptères.....	149
Tableau 43 - Enjeux patrimoniaux sur les Arachnides	150
Tableau 44 - Habitats naturels à enjeux de conservation pour les espèces d'arachnides	152
Tableau 45 - Enjeux patrimoniaux sur d'autres invertébrés	152
Tableau 46 - État chronologique des connaissances sur les faits historiques et usages ayant marqué le site...	156
Tableau 47 - Liste des activités et pratiques exercées sur le site ou à proximité	158
Tableau 48 - Informations sur les infrastructures du site et à proximité.....	169
Tableau 49 - Liste des potentialités pédagogiques de la Réserve naturelle	174
Tableau 50 - Liste des partenaires pédagogiques concernés par la Réserve	175
Tableau 51 - Infrastructures et équipements de la Réserve	176
Tableau 52 - Les outils pédagogiques existants sur la RNR.....	176
Tableau 53 - Liste des infractions constatées sur la RNR	180
Tableau 54 - Historique chronologique de la gestion conservatoire réalisée entre 1993 et 2022 sur la RNR....	184
Tableau 55 - Enjeux de conservation sur les patrimoines liés aux éléments physiques	196

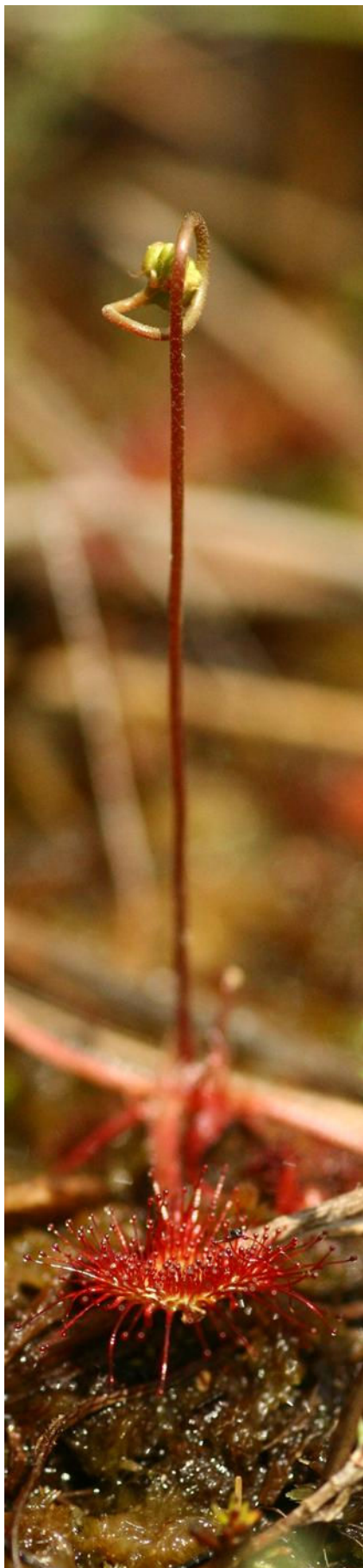


Table des planches photographiques

Planche photo 1 – Quelques exemples d’habitats naturels de la Réserve naturelle régionale de la tourbière de Logné	88
Planche photo 2 - Illustrations de mesures scientifiques réalisées sur la tourbière de Logné.....	107
Planche photo 3 - Quelques espèces floristiques de la tourbière de Logné	113
Planche photo 4 - Quelques bryophytes de la tourbière de Logné.....	117
Planche photo 5 - Quelques exemple de vertébrés de la tourbière de Logné.....	128
Planche photo 6 - Quelques espèces d’invertébrés de la tourbière de Logné.....	154
Planche photo 7 - Quelques illustrations des faits historiques de la tourbière de Logné.....	172

Liste des abréviations et des acronymes

AELB : Agence de l'eau Loire-Bretagne
APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope
Bretagne vivante – SEPNEB : Société pour l'étude et la protection de la nature en Bretagne
CCEG : Communauté de Communes Erdre et Gesvres
CSRPN : Conseil scientifique régional du patrimoine naturel
CST : Conseil Scientifique et Technique
CTeau : Contrat Territorial Eau
DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer
DIREN : la Direction Régionale de l'Environnement
DOCOB : Document d'objectifs
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EDENN : Entente pour le Développement de l'Erdre Navigable et Naturelle
EEE : Espèces Exotiques Envahissantes
ENS : Espace naturel Sensible
FAE : Fédération des Amis de l'Erdre
FCR : Facteur clé de réussite
FDC : Fédération Départementale des Chasseurs
FDPPMA : Fédération Départementale de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique
FEDER : Fonds européen de développement régional
GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GRETA : Groupe d'étude des invertébrés armoricains
IBD : Indice biologique diatomées
IBG : Indice biologique global
IBMR : Indice biologique macrophytes en rivière
IPR : Indice poisson rivière
KTH : kultureller Trockenhorizont
OFB : Office Français de la Biodiversité
PCAET : Plan Climat Air Energie Territorial
PEAN : Périmètre de protection des Espaces Agricoles et Naturels
PLU(i)(m) : Plan Local d'Urbanisme (Intercommunal) (Métropolitain)
RNR : Réserve Naturelle Régionale
SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau
SCI : Société Civile Immobilière
SCOT : Schéma de cohérence territoriale
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SI : Système d'informations
SIC : Site d'Importance Communautaire
SRADDET : Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires
SRCE : Schéma Régional de Cohérence Ecologique
ZICO : Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux
ZNIEFF : Zone naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique
ZPS : Zone de Protection Spéciale
ZSC : Zone Spéciale de Conservation

Avant-propos

À seulement 20 km au nord-est de Nantes, la tourbière de Ligné s'étend sur une superficie totale de 153 hectares, partagée entre les communes de Carquefou et de Sucé-sur-Erdre. À la périphérie de l'agglomération nantaise, le site se présente comme l'un des joyaux de la biodiversité de la vallée de l'Erdre. **Il s'agit de l'une des trois dernières tourbières bombées du grand ouest de la France, la plus méridionale des tourbières de plaine de ce type en Europe.**

Ce site est reconnu dès le XIX^{ème} siècle comme un site d'intérêt botanique par d'éminents spécialistes, la tourbière de Ligné présente aujourd'hui encore un **milieu original, rare à l'échelon régional et très riche au niveau écologique** malgré les menaces qui pèsent sur la préservation de ses habitats naturels.

Depuis cette reconnaissance, la tourbière a fait l'objet d'une grande attention, notamment à travers **la création d'outils de protection et d'un travail constant et engagé entre les partenaires et les acteurs locaux**. Ainsi, quatre outils se superposent, dont les périmètres sont différents mais complémentaires :

- Un Arrêté préfectoral de protection de biotope « Tourbières de Ligné » depuis 1987 (109,768 ha) ;
- Un site Natura 2000 « Marais de l'Erdre » depuis 1999, bien plus vaste que la tourbière de Ligné, mais qui permet d'inclure l'ensemble du complexe tourbeux (239 ha) ;
- La création de la Réserve naturelle régionale en 2011 pour 61 ha et étendue en 2020 pour 10 ha supplémentaires ;
- Et enfin, le Département de Loire-Atlantique qui est, depuis 2012, propriétaire de l'ensemble de la RNR au titre de sa politique des Espaces naturels sensibles.

Ces différents statuts ont largement contribué aux dynamiques scientifiques et techniques de la tourbière, à travers de nombreux projets de connaissances et de gestion conservatoire. Ainsi, grâce à ce travail, les enjeux du site sont bien identifiés :

- Le fonctionnement du complexe tourbeux, qui constitue à lui seul un enjeu (aspects géomorphologiques, hydrologiques, paléo-histoire, etc.)
- La biodiversité du site, extrêmement remarquable, avec des habitats naturels rares (dont des habitats d'intérêt communautaire prioritaires), des cortèges floristiques, faunistiques et bryologiques très spécifiques et adaptés aux conditions extrêmes de la tourbière.

Ce présent plan de gestion est le troisième depuis la création de la RNR. Celui-ci a pour ambition de planifier l'ensemble des opérations à mettre en œuvre qui permettront de connaître, valoriser et protéger la tourbière de Ligné, sur la période 2025-2036. Il découle de l'évaluation du plan de gestion 2017/2022 (Cabinet Hardy Environnement, 2022), disponible en Annexe 1 (*cf. Tome complémentaire*).

Il a été élaboré avec la nouvelle méthodologie CT 88 conçue par Réserves naturelles de France (Douard et Fiers, 2017). Il est composé de trois tomes :

Tome I « Diagnostic de la Réserve » (*présent document*)

Document qui comprend l'ensemble des éléments descriptifs disponibles au moment de sa rédaction. Il précise les enjeux, qui permettent de définir la stratégie de gestion. Le document est présenté selon cinq axes :

- Description du site et du contexte administratif
- Description de l'environnement et des patrimoines naturels de la Réserve
- Description des usages et des activités anthropiques
- Description de la gestion passée
- Description de l'intégrité et de la rareté de la Réserve

Tome II « Stratégie de gestion »

Document qui constitue le plan de gestion proprement dit. Il explicite la méthode qui a été suivie pour atteindre les enjeux de conservation sur le patrimoine naturel de la Réserve à partir des éléments du diagnostic. Il en est de même pour les facteurs clés de réussite (FCR). Ces derniers, ainsi que les enjeux, sont analysés et justifiés dans ce tome. Ils servent ensuite de base pour construire l'arborescence de la stratégie de gestion, représentée par des tableaux de bords dans lesquels sont retrouvées :

- La définition d'objectifs à long terme et l'identification d'indicateurs de suivi (à partir de la mise en œuvre d'opérations spécifiques, souvent des suivis scientifiques) ;
- La définition d'objectifs opérationnels (à réaliser sur la durée d'application de ce troisième plan de gestion) avec la mise en œuvre d'opérations pour les atteindre et le suivi d'indicateurs de pression et de réponse.

Tome III « Registre des opérations »

Il comprend, quant à lui, le calendrier, le budget et le schéma de financement prévisionnel des opérations. Il reprend aussi l'ensemble des fiches opérations qui ont été rédigées à partir du TOME II. *Un tome complémentaire référence l'ensemble de la bibliographie utilisée ainsi que les annexes citées dans ces trois documents.*

Chaque document peut être pris indépendamment des autres, mais tous sont complémentaires et utiles à la compréhension des spécificités du site de la tourbière de Logné et des choix de gestion.

Ce travail est le fruit d'un travail commun, réalisé en concertation depuis 2022 (à travers de multiples réunions, groupe de travail, les comités consultatifs, etc.) avec l'ensemble des acteurs, toutes et tous engagé.e.s pour la protection de cet espace naturel rare.

Plan de gestion – Réserve naturelle régionale de la tourbière de Ligné 2025-2036

1. Informations générales sur la Réserve naturelle

En quelques mots

La tourbière de Ligné est étudiée depuis de nombreuses années, bien avant sa création en Réserve naturelle régionale (RNR). Sa caractéristique de tourbière bombée la plus méridionale de Bretagne, ses richesses patrimoniales faunistiques et floristiques ont contribué à la mise œuvre de divers statuts de protection. Il s'agit de la deuxième RNR créée par la Région Pays de la Loire, en 2011, mais la seule à ce jour dans le bassin versant de l'Erdre.

La Réserve est localisée sur les communes de Sucé-sur-Erdre et Carquefou. Elle s'étend sur 71 ha, à la suite de son extension officialisée en 2020.

La RNR est cogérée par le Département de la Loire-Atlantique et l'association Bretagne vivante - SEPNB. Cette cogestion apporte une valeur ajoutée forte pour la tourbière, du fait de la complémentarité des compétences de ces deux structures. Les cogestionnaires, durant le précédent plan de gestion, ont poursuivi la gestion conservatoire du site, initiée dans les années 1990, puis encadrée par un 1^{er} plan de gestion (2012-2016), réalisé de nombreux inventaires complémentaires et largement travaillé à la protection du site (extension, évolution des pratiques, etc.). La sensibilisation et l'ancrage territorial ne sont en revanche pas optimum. En effet, l'accès au site étant strictement encadré, les actions pédagogiques sont limitées. Néanmoins, les gestionnaires ont travaillé sur de nouvelles formes de sensibilisation durant le plan de gestion 2017/2022 (animations hors site, etc.).

La Région Pays de la Loire est un acteur majeur du site. Sa politique de labellisation en Réserve naturelle régionale permet un apport de financement pour la réalisation des actions de gestion définies dans les plans de gestion successifs. Les autres collectivités locales sont aussi des structures dynamiques et investies dans la gestion de la Réserve (communauté de communes Erdre et Gesvres, Nantes métropole, les communes). De nombreux autres acteurs sont également impliqués dans la gestion du site - le syndicat mixte Entente pour le Développement de l'Erdre Navigable et Naturelle (EDENN) en tant que structure animatrice du site Natura 2000 des marais de l'Erdre, le Groupe d'étude des invertébrés armoricains (GRETIA), etc. ; ce qui marque le fort intérêt du territoire à la protection de la tourbière.



1.1 Fiche d'identité et localisation de la Réserve naturelle

La Réserve naturelle régionale « tourbière de Ligné » se situe dans le département de Loire-Atlantique à 17 km au nord-est de la ville de Nantes, sur la rive gauche de l'Erdre (affluent de la Loire). Elle est située sur les communes de Carquefou (au sud) et de Sucé-sur-Erdre (au nord) (Figure 1). Elle est accessible par la route D37, ainsi que par le lieu-dit « La Porte », à l'est de la RNR et le lotissement du Blanc Verger au nord, qui permet un accès piéton à la boire de Ligné.

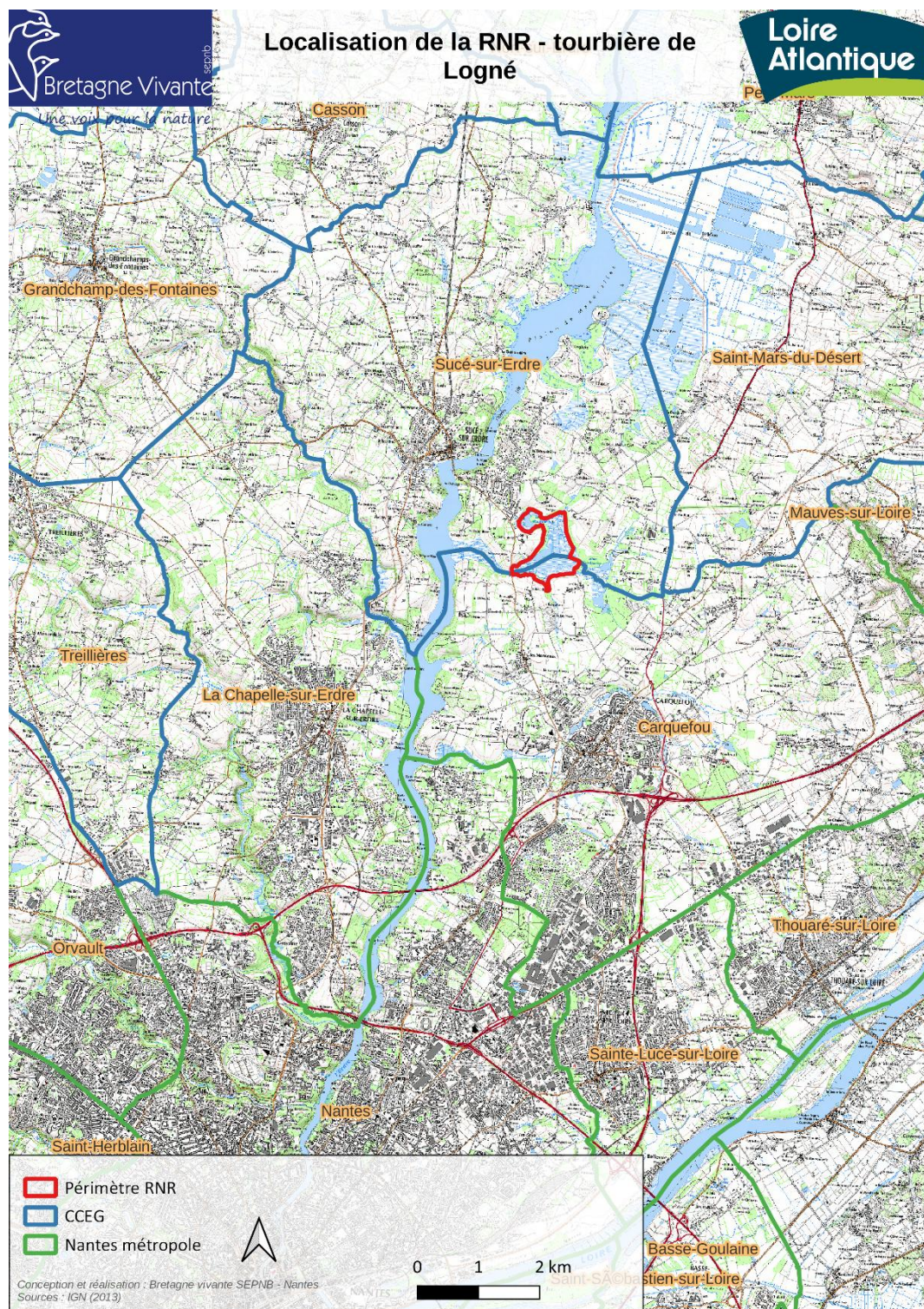


Figure 1 - Localisation de la RNR de la tourbière de Ligné

Nom : Réserve naturelle régionale de la tourbière de Logné (RNR229 / FR9300118)

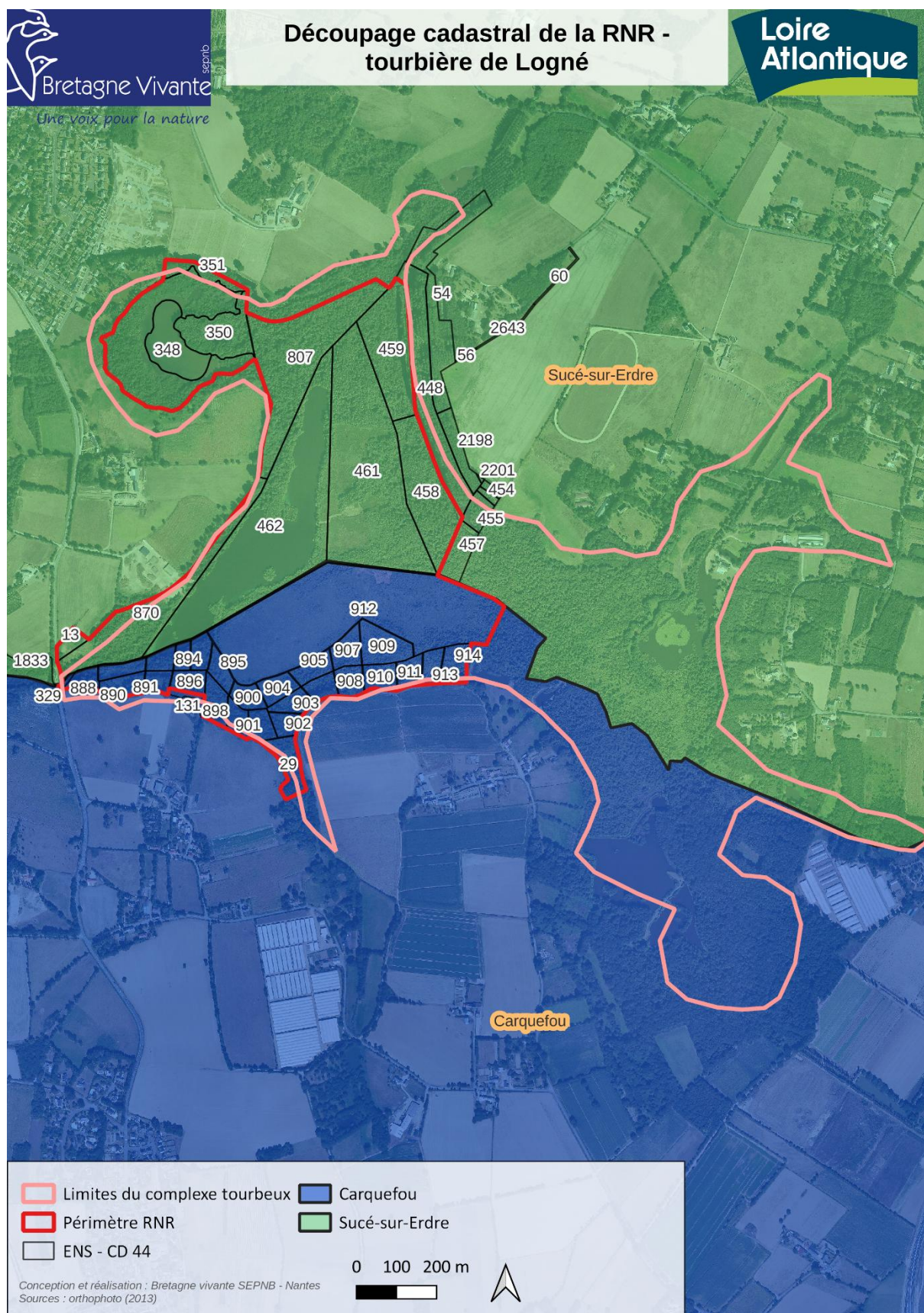
- **Statut de protection juridique** : Délibération n° 15-266 du 28/01/2011 du Conseil Régional de Pays de la Loire (Annexe 2)
- **Date du classement** : 28/01/2011
- **Statut de protection juridique de l'extension** : Délibération n° 266 du Conseil Régional de Pays de la Loire (Annexe 3)
- **Date du Reclassement** : 25/09/2020
- **Coordonnées géographiques** : Long. W 1°30' 30' 07" O – Lat. 47° 19' 37" N ; Alt. + 4 m NGF
- **Coordonnées de la maille UTM** : XT.13.NE
- **Classification du site** : Catégorie IV de l'UICN
- **Superficie** : 70 hectares, 64 ares, 14 centiares
- **Climat** : Océanique
- **Région** : Région Pays de la Loire
- **Département** : Loire-Atlantique
- **Communautés de communes** : Communauté de communes Erdre & Gesvres et Nantes Métropole
- **Communes** : Carquefou et Sucé-sur-Erdre

Les intérêts initiaux qui ont justifié le classement du site en Réserve naturelle, puis son extension, sont :

- Sa grande richesse spécifique et patrimoniale au niveau de la faune – notamment les invertébrés - et de la flore liée aux habitats tourbeux,
- Une complexité de fonctionnement et une spécificité en termes d'habitats devenus très rares au niveau régional et même national,
- Une place importante au niveau du site Natura 2000 des marais de l'Erdre et au niveau régional,
- Sa fragilité et les constats de dégradation du site vis à vis des facteurs d'évolution, notamment d'origine anthropique.

1.2 Le Régime foncier

La Réserve naturelle s'étend sur deux communes (Sucé-sur-Erdre et Carquefou) et concerne 39 parcelles cadastrales (28 sur la commune de Carquefou et 11 sur la commune de Sucé-sur-Erdre). La superficie de la Réserve est de 70 hectares, 64 ares, 14 centiares. Toutes ces parcelles appartiennent au Département de Loire-Atlantique (Figure 2 ; (Annexe 4)



1.3 Processus de création et historique de la protection du site

Exploration du site et consensus sur sa richesse

La tourbière de Logné a attiré de nombreux botanistes au cours des XIX et XX^{ème} siècles et fut le support de nombreuses excursions. En 1861, des participants de la session extraordinaire de la Société Botanique de France viennent herboriser dans les marais de l'Erdre, et notamment dans la tourbière de Logné, en compagnie d'éminents botanistes tels que Lloyd et Bourgault-Ducoudray.

En 1892, une sortie est organisée par le Muséum d'Histoire Naturelle de Paris dans les environs de Nantes et prévoit un arrêt sur la tourbière de Logné pour y rechercher le Malaxis des marais (*Hammarbya paludosa*). Trois ans après, Gadeceau publie un article dans la revue « Le monde des plantes » sur les marais de l'Erdre et la Tourbière de Logné.

En 1946, Des Abbayes et Hamant, étudiant la répartition du Piment royal (*Myrica gale*) dans le Massif armoricain, se rendent à Logné. En 1954, les participants du 8^{ème} congrès international de botanique visitent Logné.

Dans un article paru en 1969 dans le bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France, sur la cuvette de Logné, Visset conclut sur la nécessité de sa sauvegarde notamment en créant une Réserve Naturelle.

Dix ans plus tard, la tourbière est classée en « Catégorie 1 : à conserver en priorité » dans l'inventaire des zones humides de Bretagne (Touffet, 1979).

L'Arrêté préfectoral de protection de biotope

Un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) est publié le 16 février 1987. Cet APPB prescrit la préservation du biotope de la tourbière. Il sera modifié le 22 mai 1996 à la demande de Bretagne Vivante afin de réaliser des opérations nécessaires à la restauration du site (Annexe 5).

Une modification de l'APPB est en cours auprès de la DDTM pour rendre compatible les interventions pédagogiques et scientifiques avec la réglementation du présent arrêté.

Chantiers et convention de gestion SCI tourbière de Logné – Bretagne vivante

En 1993 commencent les premiers essais expérimentaux de régénération, organisés par Jean-Pierre Gouret (Bretagne Vivante) et Lionel Visset. Jusqu'en 1995, une poignée de bénévoles tentent ainsi de restaurer la zone centrale de la tourbière bombée, abritant les habitats les plus caractéristiques de ce type de milieu.

La Société Civile Immobilière (SCI) la tourbière de Logné, représentée par M. Maurice Renaudineau, alors principal propriétaire du site, signe le 5 janvier 1996 une convention de gestion des terrains non exploités avec l'association Bretagne Vivante – SEPNB. Ce conventionnement permet de candidater au programme européen LIFE-Tourbière de France, financé par l'Europe, le Ministère de l'environnement, l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, le Fonds de gestion de l'Espace rural et la Région Pays-de-la-Loire dans une convention de gestion, pour une durée de 3 ans. Ce dernier permet de financer des travaux plus importants en terme de surface (4 ha) et notamment les premiers chantiers de décapage expérimentaux.

En 1997, le premier plan de gestion courant jusqu'à 2001 est rédigé par Bretagne Vivante. Une deuxième convention de gestion avec les propriétaires est signée en 2005.

Puis, jusqu'en 2006, le Conseil Général de Loire-Atlantique et la Direction Régionale de l'Environnement (DIREN) Pays de la Loire financent de nouveaux chantiers visant essentiellement à enrayer la progression des ligneux.

Contrat Natura 2000

Le premier contrat Natura 2000 est lancé en 2006 pour une période de 5 ans, jusqu'en 2010. Il permet des chantiers de plus grande ampleur surfacique. Ils sont réalisés grâce au concours de chantiers d'insertion. Depuis ce premier contrat, le site a fait l'objet de 3 autres contrats Natura 2000 (2011-2015 ; 2016-2020 ; 2021-2022) qui ont permis de rouvrir et entretenir les habitats patrimoniaux.

Création de la Réserve naturelle régionale et patrimoine visé

La création de la Réserve naturelle s'est donc appuyée sur les connaissances acquises par de nombreux spécialistes depuis la fin du XIX^{ème} siècle, qui ont démontré l'extraordinaire richesse biologique de ce site : **botanique, entomologique, herpétologique** sans oublier la nature même du site : **une tourbière bombée à sphaignes**.

Cette grande valeur patrimoniale s'est dégradée au fil des ans par la progression de ligneux, engendrant une homogénéisation des habitats, malgré les interventions historiques de gestion.

Pour aider à la protection de ce site majeur, la SCI, soutenue par l'EDEN (Entente pour le Développement de l'Erdre Navigable) et Bretagne Vivante, sollicite le 15 septembre 2006, le classement de la zone centrale du site en Réserve Naturelle Régionale (RNR). Cette demande, accompagnée d'un plan de gestion rédigé par l'association Bretagne Vivante, a été validée par le Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN) le 19 octobre 2009.

Suite à la délibération du Conseil régional des Pays de la Loire des 27 et 28 janvier 2011, la tourbière de Ligné a été classée en Réserve Naturelle Régionale (Annexe 2).

La création de la RNR en 2011 permet une reconnaissance supplémentaire de la valeur patrimoniale de la tourbière et un appui financier important de la part de la Région Pays de la Loire et de l'Europe pour la préservation et la protection de ce site. En janvier 2012, son acquisition par le Département de Loire-Atlantique au titre de la politique Espaces naturels sensibles permet la protection foncière du site. Enfin, le 28 octobre 2020, la Région des Pays de la Loire a approuvé l'extension de la Réserve Naturelle Régionale (Annexe 2). Quatre parcelles de la boire de Ligné, acquises en 2006 par le Département de Loire-Atlantique, intègrent la Réserve, ajoutant ainsi 94 561 m² aux 645 019 m² existants.

1.4 Réglementation et son application

L'acte de classement annexé à la délibération du Conseil régional de Pays de la Loire, précise la réglementation du site dans l'article 3 « mesures de protections ».

D'autres textes régissent les pratiques autorisées sur le site, présentés dans le Tableau 1. Les périmètres concernés sur la RNR, sont en Figure 3.

La surveillance de la Réserve naturelle et le respect de sa réglementation sont assurés par l'ensemble des agents des cogestionnaires.

Tableau 1 - Liste des textes réglementaires annexes à la Réserve naturelle

Statuts	Date	Surface concernée	Portée juridique	Intérêt	Observations
APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope n° 92/PE/147 (Annexe 4)	16/02/1987 Modifié le 22/05/1996	103 ha sur les communes de Sucé-sur-Erdre et de Carquefou (44)	Opposable aux tiers	Préserver les biotopes, définir les règles d'extraction de la tourbe	En cours de révision depuis 2014
Espace Naturel Sensible	1994 (Mise en place du droit de préemption)	L'ensemble de la RNR, parcelles attenantes à la RNR au nord-est et au sud-ouest	Droit de préemption du Département de Loire-Atlantique	Permettre, à long terme, d'obtenir la maîtrise foncière du terrain	Acquisition de l'intégralité de la RNR en 2012 au titre de la politique départementale ENS + acquisition préalable de la boire de Ligné en 2006 (intégrée à la RNR en 2020)

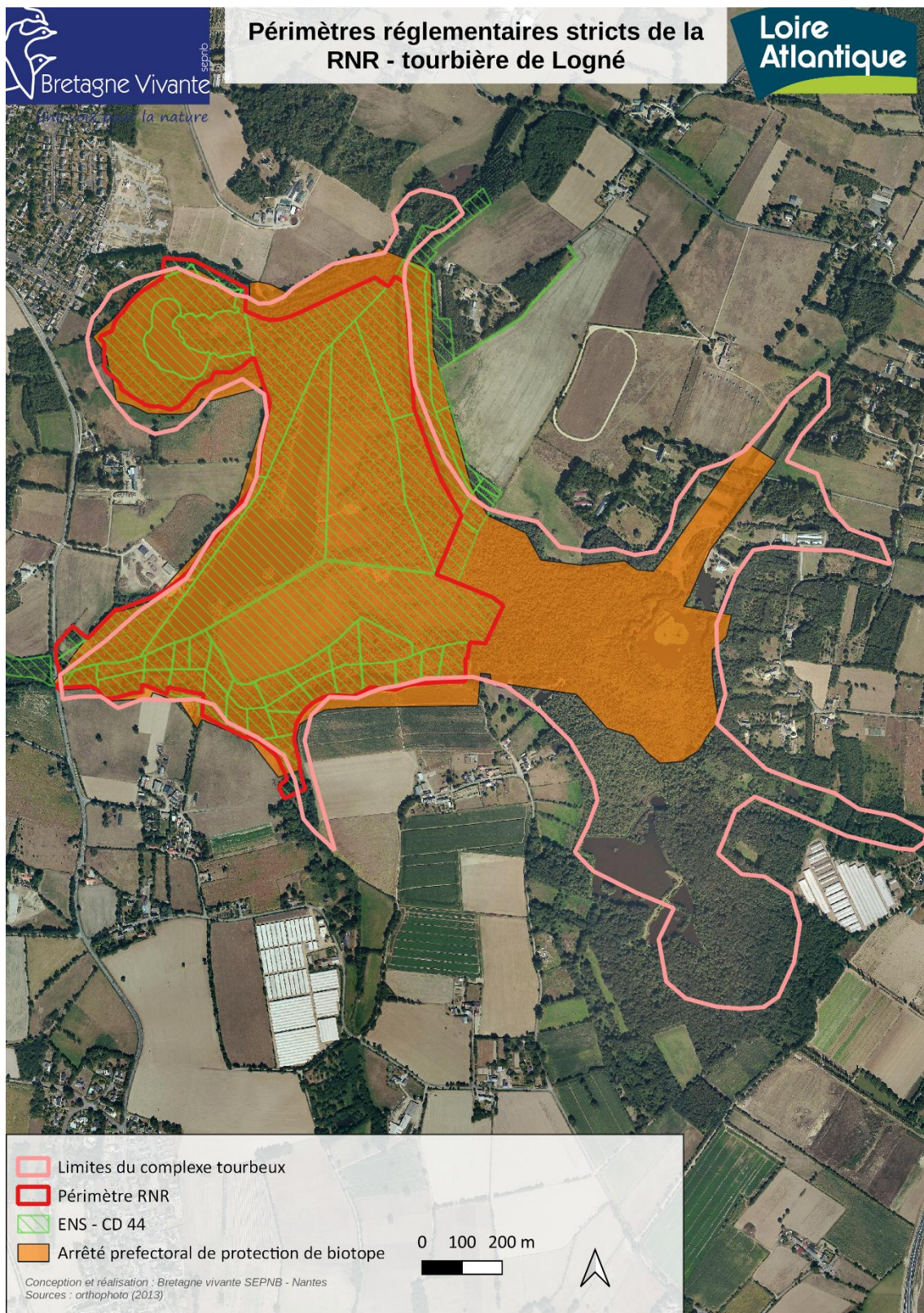


Figure 3 - Périmètres réglementaires stricts de la RNR de la Tourbière de Ligné

1.5 Présentation des organismes co-gestionnaires

Bretagne Vivante - SEPNB a été créée en 1959. Elle réunit 4 200 membres, 70 salariés, plus de 400 bénévoles actifs et dispose d'une antenne salariée à Nantes. Bretagne Vivante œuvre pour la connaissance, la protection et la valorisation de la biodiversité et est, à ce titre, cogestionnaire de la RNR de la tourbière de Ligné et de 135 sites protégés, dont 6 Réserves naturelles nationales et régionales.

Forte de son expertise naturaliste et de ses compétences en gestion d'espaces naturels, Bretagne Vivante – SEPNB est le gestionnaire du site depuis 1993 (sous convention avec la S.C.I. Tourbière de Ligné entre 1993 et 2012). Lors de la création de la RNR « Tourbière de Ligné » (28 janvier 2011), Bretagne Vivante – SEPNB est désignée comme gestionnaire du site (arrêté du 07 février 2011). À ce titre, le gestionnaire est chargé de certaines mesures telles que rédigées dans l'article 2 de la convention de gestion : Disposition concernant le gestionnaire de la Réserve naturelle régionale « Tourbière de Ligné ».

<https://www.bretagne-vivante.org/>

Le Département est une institution publique qui met en place des services publics de proximité. Le Département de Loire-Atlantique concerne 1,4 million d'habitants, 207 communes et 31 cantons. 62 conseillères et conseillers départementaux sont élus pour 6 ans. Il agit dans des domaines essentiels de la vie quotidienne : solidarités, éducation, environnement, etc. C'est notamment grâce à sa politique Espaces naturels sensibles (ENS), qu'il intervient en tant que cogestionnaire du site. Le 30 janvier 2012, le Département a acquis l'intégralité des parcelles de la Réserve naturelle régionale « Tourbière de Ligné » dans le cadre de la mise en œuvre de sa politique des ENS. En 2020, 4 parcelles, acquises par le département, du secteur de la Boire de Ligné sont intégrées à la Réserve naturelle régionale.

Dans le cadre du bilan intermédiaire du plan de gestion 2011-2016 de la RNR « Tourbière de Ligné » pour la période 2011-2013, et en prévision de la période 2014-2016, la convention de gestion 2014-2016 devient tripartite (Région Pays de la Loire, Bretagne vivante – SEPNB et Département de Loire-Atlantique) et désigne Bretagne Vivante – SEPNB et le Département de Loire-Atlantique cogestionnaires de la RNR (arrêté du 2 juin 2014, Annexe 6).

https://www.loire-atlantique.fr/44/accueil/c_1155312

1.6 Instance de gouvernance

L'instance de gestion de la RNR est représentée par un Comité consultatif de gestion dont le secrétariat et l'animation sont assurés par Bretagne Vivante. Le Comité consultatif, dont la composition est précisée par l'arrêté du Conseil régional du 2 juin 2014 (Annexe 6) constitue un groupe local où l'ensemble des acteurs de la Réserve sont représentés (administrations territoriales et d'État, élus locaux, propriétaires, usagers, associations)

Il est chargé de suivre et d'évaluer la gestion, et d'exprimer un avis sur toute décision concernant la Réserve naturelle. Le Comité Consultatif est co-présidé par le représentant du Président du Conseil régional de la Région Pays de la Loire, désigné par du 2 juin 2014 (Annexe 5) et par la Vice-présidente du Département déléguée aux ressources et milieux naturels, à la biodiversité et à l'action foncière.

A noter qu'il n'existe pas, à ce jour, de Conseil Scientifique et Technique (CST) exclusivement dédié à l'accompagnement des cogestionnaires. C'est le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) qui remplit ce rôle, notamment pour émettre un avis sur les renouvellements du plan de gestion.

1.7 Moyens de financement

La Réserve naturelle dispose de moyens humains et matériels, en partie financés par les services de tutelle de la Région Pays de la Loire, complétés par d'autres financeurs publics ainsi que par le propriétaire et les cogestionnaires (autofinancement). Sur la période 2017-2022, la dotation courante de la Région Pays de la Loire s'est élevée à 29% du budget total de la RNR, auxquels s'ajoutent 37% de financements complémentaires (moyenne lissée sur 5 ans), que les cogestionnaires ont mobilisé auprès de différentes structures (financements Natura 2000, FEDER) pour mettre en place différents projets (restauration des milieux tourbeux, réalisation d'inventaires etc.). Ainsi, il existe, au sein de la RNR, plusieurs financements croisés qui témoignent de la convergence et des complémentarités des politiques publiques.

En 2023, les moyens mobilisés humains et matériels sont décrits dans le Tableau 2.

Tableau 2 - Moyens humains et matériels mobilisés sur la période du Plan de gestion 2017-2022

	Bretagne vivante - SEPNB	Département 44
Nombre d'ETP et postes occupés	0,5 ETP (Chargé de projet), depuis 2023 (conservateur) Ponctuellement, Educateurs à la nature	0,5 ETP (technicien milieux naturels et responsable unité milieux naturels)
Locaux (bureaux, annexes techniques, etc.)	Bureaux	Bureaux, agents techniques, matériels techniques
Véhicules	Véhicules de service fournis	1 véhicule de service (Renault Kangoo).
Équipements de terrain	Matériels scientifiques (filets, piézomètres, jumelles, etc.) Uniforme Réserve	Jumelles, matériel pour le prélèvement d'eau, petits outils, ...
Bureautique (ordinateurs, cartographie, etc.)	Ordinateur portable, tablette, téléphone portable, utilisation d'un SIG (QGIS)	Ordinateur portable, tablette, téléphone portable, utilisation d'un SIG (arcview)

En supplément, les cogestionnaires font appel à d'autres soutiens pour mener à bien leurs missions, à titre d'exemple :

- Mise à disposition ponctuelle d'équipements par les collectivités locales, notamment les communes de Carquefou et Sucé-sur-Erdre (prêt de salle, etc.)
- Partenariats techniques avec l'OFB, EDENN, CBN, GRECIA, FAE
- Portage de projets au bénéfice de la RNR par des structures externes (EDENN, site Natura 2000 des marais de l'Erdre)
- Mobilisation de personnes ressources bénévoles, que ce soit via le Comité consultatif, la sollicitation d'experts ou la participation de bénévoles à des opérations.

La gestion de ces sources de financement et du budget global de la Réserve naturelle a été bien menée durant le précédent plan de gestion (Cabinet environnement Hardy, 2022). En effet, comme en témoigne la Figure 4, malgré certaines opérations plus coûteuses que prévu, le budget est resté globalement équilibré avec un coût réel toujours inférieur au coût prévisionnel.

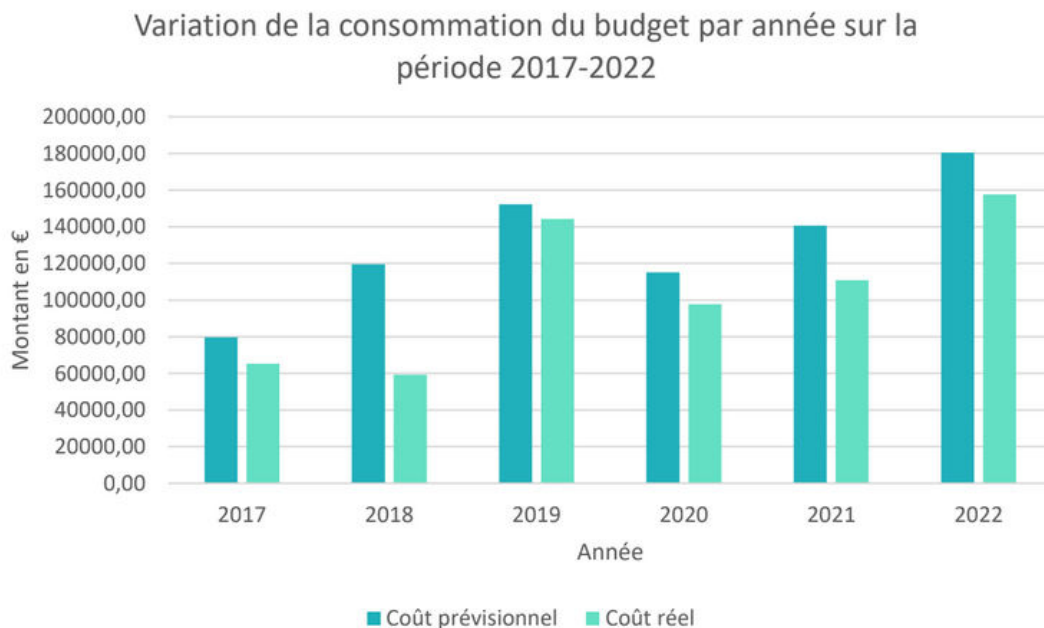


Figure 4 - Variation de la consommation du budget par année sur la période 2017-2022 (Cabinet environnement Hardy, 2022)

Il est important de noter que la part des dépenses d'investissement est globalement plus élevée sur celle de fonctionnement, ce qui s'explique par de nombreuses opérations de suivis et de travaux sur la période 2017/2022 (Figure 5).

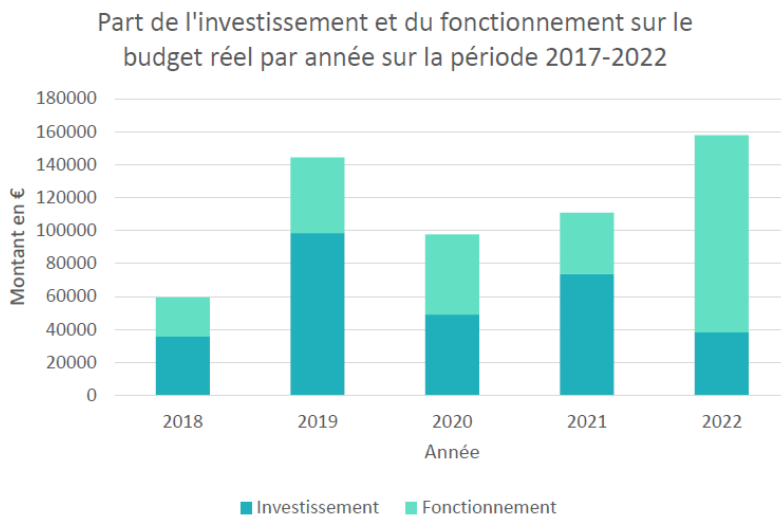


Figure 5 - Part de l'investissement et du fonctionnement sur le budget réel par année pour la période 2017/2022

1.8 Organisation des bases de données

L'ensemble des données sur la Réserve (faunistiques, floristiques, géomatiques, physico-chimiques, etc.), est conditionné sous trois formes :

- Les données d'inventaires : les données acquises ponctuellement, à un instant T,
- Les données de suivis : les données acquises régulièrement, sur plusieurs années, dans l'objectif de répondre à des questions scientifiques.
- Les données de surveillance : les données acquises dans le cadre d'une problématique de veille.

L'ensemble de ces données est issu d'un protocole élaboré par la RNR ou adapté d'un existant. Ces éléments figurent en Annexe 7.

En synthèse, les études, rapports et autres productions de la Réserve naturelle sont enregistrés dans des bases de données archivées et partagées via un Google Drive entre les cogestionnaires. Bretagne vivante dispose également d'un centre de documentation en ligne, qui permet d'avoir un lieu sûr pour stocker et numériser toutes les productions liées à la Réserve (https://pmb.bretagne-vivante.org/pmb/opac_css/index.php?lvl=index).

Le système d'information de la RNR est cependant peu optimal. L'outil existant est peu fonctionnel, dans le cadre d'une organisation efficiente. En effet, l'outil Google drive partagé entre les gestionnaires dispose d'une place de stockage limitée et la nomenclature utilisée n'est pas encore la même pour tout le monde. Néanmoins, les bases de données existantes permettent d'échanger les connaissances avec d'autres partenaires (selon des formats standardisés) et permettent de réaliser des analyses.

Il est toutefois noté que certaines données type : travaux de gestion, paramètres physico-chimiques, etc. n'ont pas de système de bancarisation commun et partagé. Ainsi, certaines données risquent de se perdre. L'amélioration du système d'information devrait permettre de répondre à cette problématique.

La figure 6, présente le système d'information actuel, avec ses flux d'échanges et de stockage.

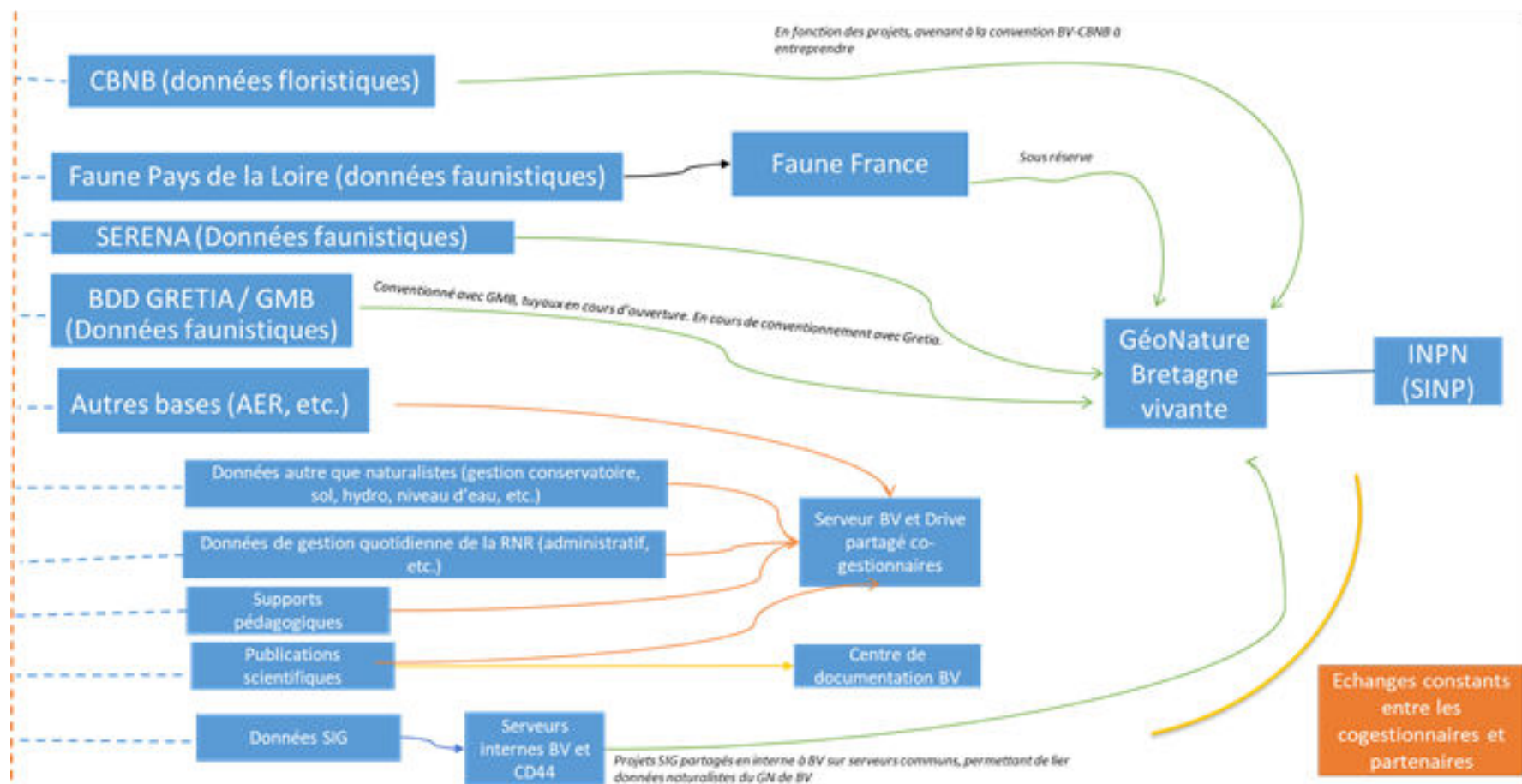


Figure 6 - Schéma synthétique du système d'information de la RNR

1.9 Autres outils territoriaux superposés ou voisins à la Réserve naturelle

Outils d'aménagement territoriaux

Les nombreux outils d'aménagement territoriaux qui se superposent à la Réserve naturelle sont énumérés et précisés dans le tableau 3.

Tableau 3 - Outils d'aménagement territoriaux qui se superposent à la Réserve naturelle

Objet	Zone géographique concernée	État d'avancement	Liens / comptabilité avec la RNR
Schéma de cohérence territoriale (SCoT)	Métropole Nantes – Saint Nazaire	Validé en 2016	compatible
Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET)	Région Pays de la Loire	En cours de modification	compatible
Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)	Région Pays de la Loire	Adopté en 2015	compatible
Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)	Loire-Bretagne 2022/2027	En cours	Compatible
Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE)	Estuaire de la Loire 44	Validé 2020	
Périmètre de protection des Espaces Agricoles et Naturels (PEAN)	Vallées de l'Erdre, du Gesvres et du Cens	Validé en 2013	Compatible. Son objectif est de protéger durablement les espaces agricoles et naturels situés aux portes de l'agglomération, et maîtriser ainsi l'étalement urbain
Contrat Territorial Eau (CTEau) Erdre 2023-2028	Bassin versant de l'Erdre	Programme d'actions validé pour la période 2023-2025	Plusieurs contrats ont déjà eu lieu, pour lesquels la RNR a fait l'objet d'un soutien financier.

Plan Climat Air Energie Territorial Nantes métropole et CCEG	Nantes Métropole et CCEG	Approuvés en 2018	Compatible, particulièrement pour les sources d'impacts peu prises en compte (pollution lumineuse, air...)
Zone Na-p (zone naturelle) du Plan Local d'Urbanisme intercommunal (commune de Sucé-sur-Erdre)	Communauté de Communes d'Erdre et Gevres	Validé en 2021	Compatible - Intègre la zone naturelle aux documents d'urbanisme. Zone Agricole, à voir selon les pratiques réalisées
Zone NNs (Zone naturelle de protection des milieux écologiques sensibles) et ZA (Zone agricole) Plan Local d'Urbanisme métropole (commune de Carquefou)	Nantes Métropole - Carquefou	Validé en 2012	
DOCOB NATURA 2000 ZSC FR5200624 - MARAIS DE L'ERDRE	2 500 ha, Erdre et ses marais	En cours de renouvellement	Compatible – contrats Natura 2000
DOCOB NATURA 2000 ZPS FR5212004 - MARAIS DE L'ERDRE	2700 ha	En cours de renouvellement	Compatible – contrats Natura 2000

Outils d'inventaires et de protections en faveur du patrimoine naturel

La RNR de la tourbière de Ligné fait partie d'un important réseau de zones répertoriées, inventoriées et protégées qui se superposent ou s'entrecroisent. Ces outils sont listés dans le tableau 4 et cartographiés dans les Figures 7 et 8.

Tableau 4 - Outils d'inventaires et de protections en faveur du patrimoine naturel

Objet	Zone géographique concernée	État d'avancement	Liens / comptabilité avec la RNR
ZNIEFF : Type 1 Tourbière de Ligné - n° 1007-0002 et Type 2 Vallée et marais de l'Erdre (N° 10070000)	CCEG et Métropole	Màj (24/06/2019) - Màj (24/06/2019)	Compatible
L'inventaire des zones humides de Bretagne « à conserver en priorité » (Touffet, 1979)	Bretagne historique	1979	Présent dans les listes
L'inventaire des tourbières de Loire-Atlantique « Tourbière de niveau de valeur nationale » (Visset, 1986)	Loire-Atlantique	1986	Présent dans les listes

L'inventaire des tourbières de France de l'Institut européen d'écologie « au niveau de valeur régionale » (Géhu, 1979)	France	1979	Présent dans les listes
Zones Spéciales de Conservation (Z.S.C.) des Marais de l'Erdre Zones de Protection Spéciale (ZPS) des Marais de l'Erdre Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) : Les plaines de Mazerolles, marais de l'Erdre et tourbière de Ligné - n° PL 10.	Vallée de l'Erdre aval		Forte implication (financière et partenariale)
Site classé de la Vallée de l'Erdre	En périphérie		compatible
Site inscrit de la Vallée de l'Erdre	En périphérie		compatible
Espace boisé classé dans le PLUM – Nantes métropole	Dans la RNR + tourbière + périphérie	2019	compatible
Zone paysagère à préserver – Zone humide – PLUM Nantes métropole	Dans la RNR + tourbière + périphérie	2019	compatible
Inventaire des tourbières dans le cadre du Plan régional tourbière du CEN PDL	Toute la tourbière	2020	Compatible + partenariat technique

Plus particulièrement, la tourbière de Ligné est comprise dans le site Natura 2000 des marais de l'Erdre, dont le patrimoine, la réglementation et les objectifs sont proches ou similaires à ceux de la Réserve naturelle (Tableau 5). Ce site a été désigné notamment pour son importance dans la protection des habitats communautaires, mais plus généralement pour sa diversité naturelle exceptionnelle en espèces.

Tableau 5 - Description des objectifs de gestion du site Natura 2000

Objet	Complémentarité des objectifs de gestion
Site N2000	Ex : • Conserver, restaurer et entretenir la diversité biologique des milieux tourbeux et des anciens bassins d'extraction de tourbe • Maintenir un niveau de nappe qui préserve les caractéristiques de la tourbe et favorise la turfigenèse • Affiner la gestion hydraulique de l'Erdre et des marais

1.10 Partenariats et réseaux

Afin de mener à bien leurs missions, les cogestionnaires se sont entourés d'un ensemble de partenaires institutionnels, techniques, scientifiques et financiers à toutes les échelles territoriales (Tableau 6).

Tableau 6 - Partenaires institutionnels, techniques, scientifiques et financiers de la Réserve

	Local	Départemental	Régional	National +
Partenaires institutionnels	Communes de Sucé sur Erdre et de Carquefou	CD44, DDTM44	Région Pays de la Loire DREAL	
Partenaires techniques et scientifiques	EDENN Nantes Métropole FAE CCEG	GRETIA CBNB FDPPMA 44 FDC 44	Réseau des RNR	RNF
Partenaires financiers	Communes de Sucé sur Erdre et de Carquefou	CD44	Région Pays de la Loire Agence de l'eau Loire Bretagne. DREAL	Etat Europe OFB

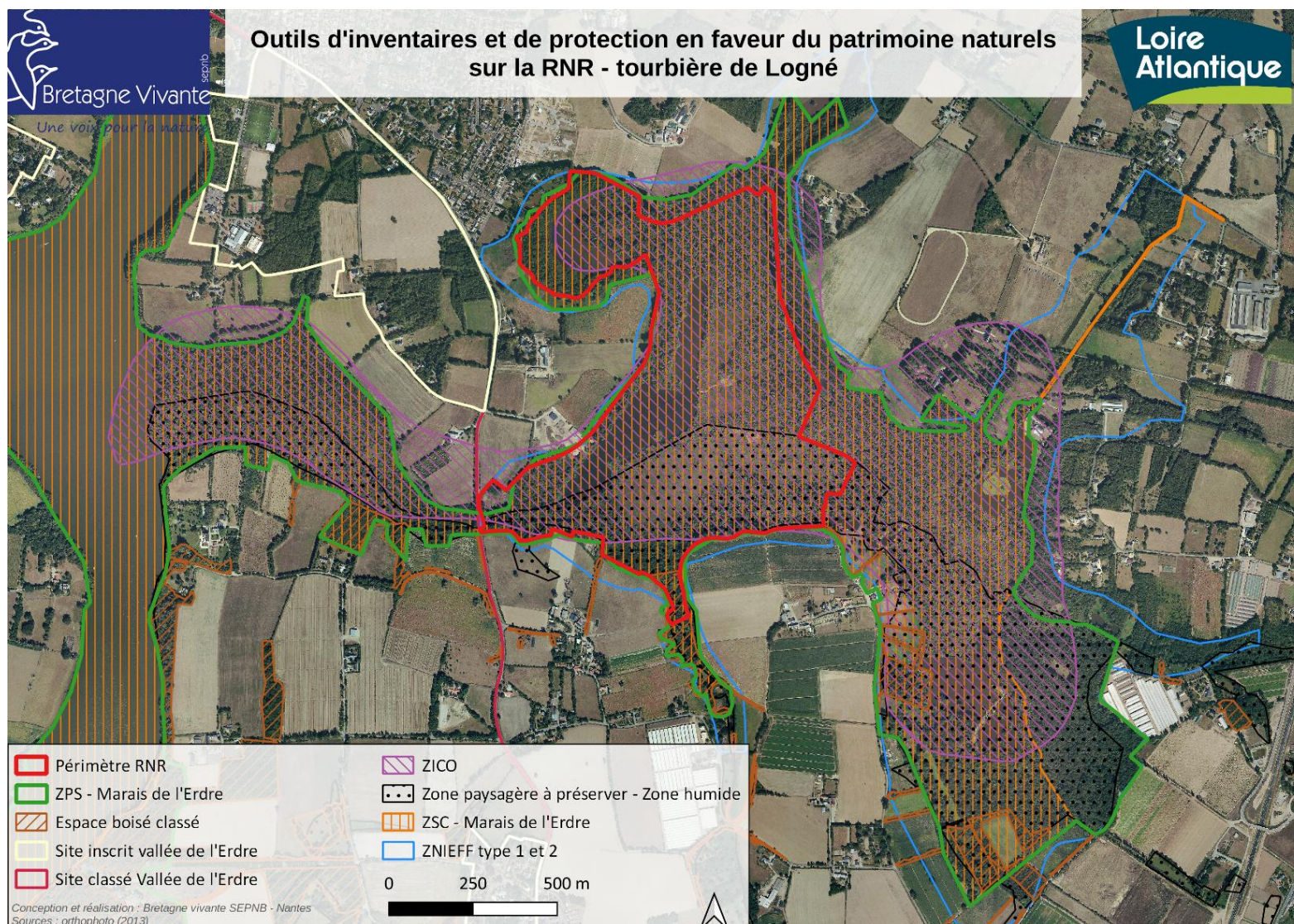


Figure 7 - Outils d'inventaires et de protection en faveur du patrimoine naturel sur la RNR de la tourbière de Ligné

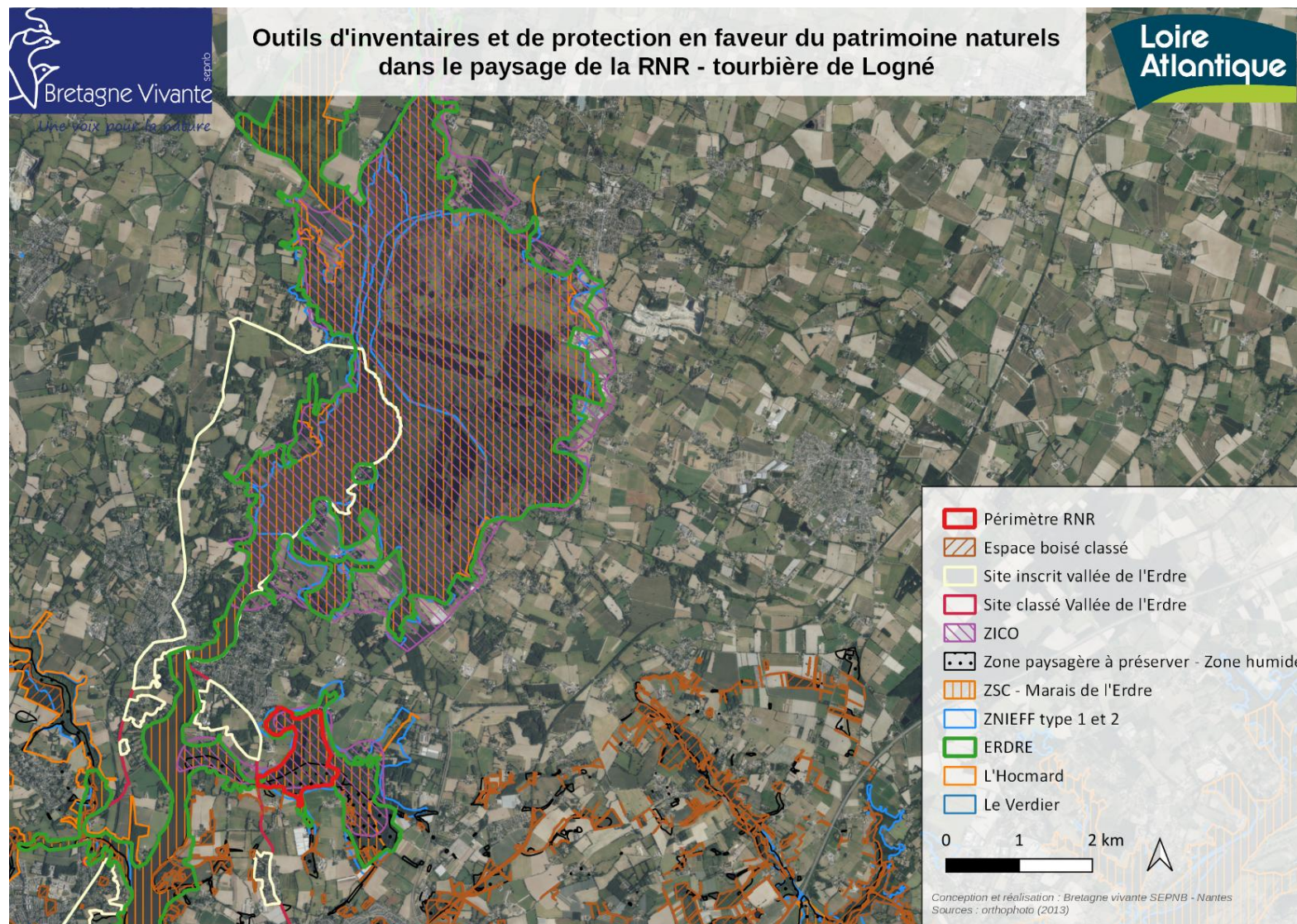


Figure 8 - Outils d'inventaires et de protection en faveur du patrimoine naturel dans le paysage de la RNR de la tourbière de Ligné

2. L'environnement et le patrimoine naturel de la Réserve naturelle

En quelques mots

Le climat océanique, caractérisé par une pluviométrie abondante en hiver et une période plus sèche de mai à septembre, est favorable à l'alimentation en eau pluviale de la tourbière de Ligné.

Néanmoins, les projections climatiques à l'échelle du département confirment déjà les observations visibles sur la RNR : des périodes de sécheresse plus longues et des précipitations hivernales plus intenses, ne permettant pas la recharge optimale en eau du site. Le changement climatique aggrave les pressions déjà existantes sur le site : pollution des eaux *via* les activités agricoles du bassin versant, étalement urbain (rupture dans les connexions écologiques et fonctionnement écologiques / impact sonore, lumineux), dysfonctionnements de systèmes d'assainissement collectif ou individuel.

La vulnérabilité de la tourbière est absolue face à ces enjeux et une stratégie sera à mettre en œuvre afin de mieux comprendre l'impact cumulé de ces phénomènes sur la RNR et de les anticiper.

Le précédent plan de gestion a néanmoins permis de mieux cerner le modèle de fonctionnement du complexe tourbeux de la RNR et d'identifier les menaces physico-chimiques qui pèsent sur le site. La tourbière de Ligné est clairement identifiée comme connectée à la nappe et dépendante de la ressource en eau disponible dans son bassin versant. Fort de ce constat, des opérations concrètes ont été intégrées pour les prochaines années afin d'améliorer la qualité des eaux alimentant la tourbière, par le biais du Contrat territorial eau 2023/2028, dont une des actions portera sur la restauration hydro morphologique des émissaires de la tourbière, ainsi que sur les fossés, ripisylves, etc... du sous bassin-versant (1 200 ha) de la tourbière de Ligné.



2.1. L'environnement physique

Etat des connaissances

De nombreuses études ont eu lieu sur l'environnement physique de la tourbière de Logné et particulièrement lors du précédent plan de gestion. Le tableau 7 récapitule les connaissances sur ces sujets.

Tableau 7 - Etat des connaissances sur l'environnement physique de la Réserve naturelle

Objet de l'étude	Auteur et date	titre
Qualité des eaux de la tourbière	Gogo, Laplace-Dolonde (2000)	Étude physico-chimique des eaux de la tourbière de Logné
	Ngho (2007)	Amélioration de la qualité des eaux de la tourbière de Logné
	Goubet (2015)	Analyse fonctionnelle de la tourbière de Logné
	Cabinet Hardy (2020)	Plan d'actions pour l'amélioration de la qualité de l'eau du sous-bassin versant de la tourbière de Logné
Fonctionnalité	Laplace-Dolonde (2001)	La tourbière de Logné (Loire Atlantique), analyse des modifications du fonctionnement de la zone humide liées aux activités humaines, sur le site et en périphérie.
	Laplace-Dolonde (2004)	À la recherche du fonctionnement hydro-pédologique de la tourbière de Logné
	Goubet (2015)	Analyse fonctionnelle de la tourbière de Logné
Géologie	Goubet (2015)	Analyse fonctionnelle de la tourbière de Logné
Pédologie	Goubet (2015)	Analyse fonctionnelle de la tourbière de Logné
Genèse du site	Barbier et Visset (1997)	Logné, a peat bog of European ecological interest in the Massif Américain, western France : bog development, Végétation and land-use history
	Goubet (2015)	Analyse fonctionnelle de la tourbière de Logné
	Goubet (2019)	Datations 14C de macrorestes complémentaires à l'étude fonctionnelle réalisée en 2014-2015 sur la tourbière de Logné

2.1.1. Le contexte climatique

Les précipitations

Le climat régional, atlantique tempéré, est influencé par la proximité de l'océan avec une pluviométrie maximale en hiver et une période plus sèche de mai à septembre. La moyenne des précipitations sur la période 1959-2021 se situe à 748 mm à Nantes-Atlantique (Bouguenais). Une succession irrégulière de sécheresses et de pluies entre les années est constatée. Bien que les précipitations annuelles présentent une légère augmentation des cumuls depuis 1961, elles sont caractérisées par une grande variabilité d'une année sur l'autre (Figure 9).

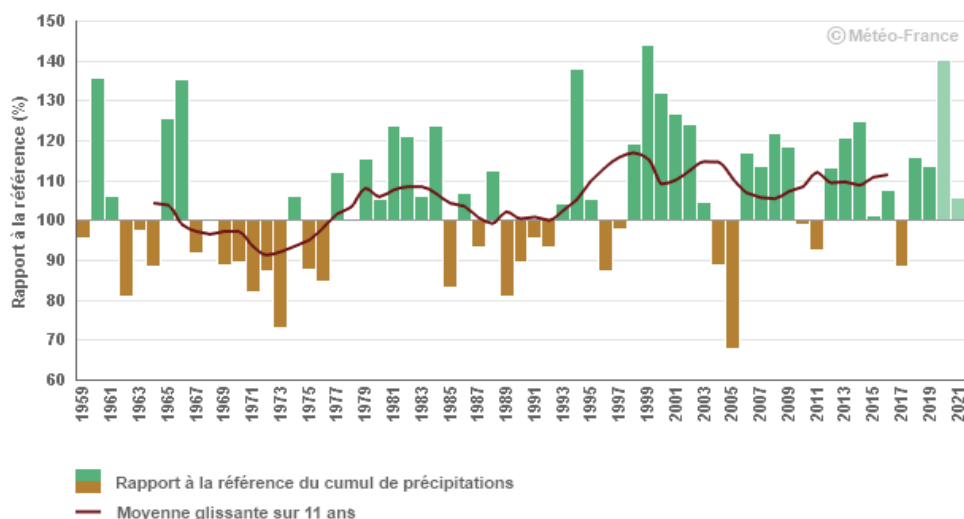


Figure 9 - Cumul annuel de précipitation : rapport à la référence 1961/1990, à saint Philibert de Grand lieu ©Météofrance

Les températures

L'évolution des températures moyennes annuelles dans les Pays de la Loire montre un net réchauffement depuis 1980. Sur la période 1959-2009, la tendance observée sur les températures moyennes annuelles se situe entre +0,2 °C et +0,3 °C par décennie. Les quatre années les plus chaudes depuis 1959 à Bouguenais (2011, 2024, 2018 et 2020), ont toutes été observées après 2010 (Figure 10).

Plus localement, il est noté des températures plus basses au niveau de la vallée de l'Erdre, et en particulier sur la tourbière. En effet, la présence de la nappe d'eau crée un microclimat plus froid et humide (VISSET, 1998). Ce microclimat est visible sur la tourbière à sphaignes, ces plantes disposant d'une forte capacité à retenir l'eau. De ce fait, à l'échelle de chaque coussin, ces bryophytes entraînent un climat froid particulier.

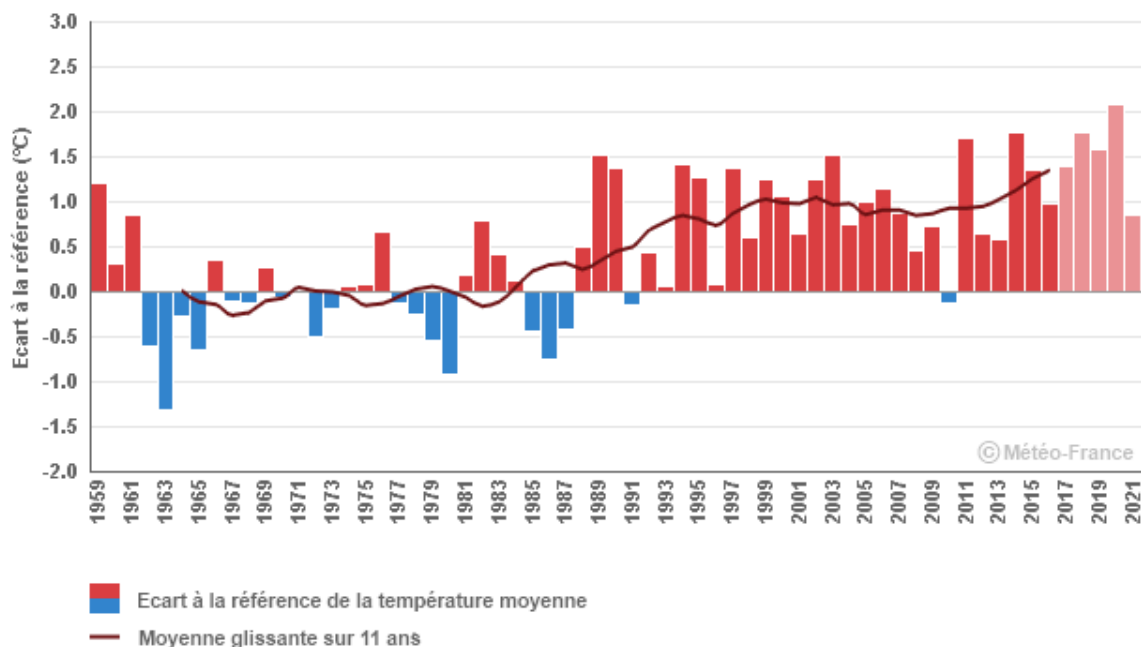


Figure 10 - Température moyenne annuelle : écart à la référence 1961/1990, à Nantes (Bouguenais) ©MétéoFrance

2.1.2. Le changement climatique

Les constats

Le site de la tourbière de Logné est extrêmement dépendant de la ressource en eau et donc des conditions climatiques qui s'y exercent. L'étude du changement climatique semble donc être une composante essentielle à la compréhension des évolutions en cours. Le site n'a pas encore fait l'objet d'étude ou de suivis spécifiques à ce sujet, mais des réflexions sont d'ores et déjà inscrites pour les prochaines années. Néanmoins, il est intéressant de regarder les tendances observées à l'échelle régionale.

L'analyse suivante a été réalisée à partir des données de Météo-France, du Rapport GIEC des Pays-de-Loire (Béchet et al., 2022) et de l'analyse Natur'Adapt menée sur le site Natura 2000 de la Grande Brière, du marais de Donges et du Brivet – PNR de Brière (Tuillon, E., 2022).

- En Pays de la Loire, le nombre annuel de journées chaudes (températures maximales supérieures à 25°C) est très variable d'une année sur l'autre. Il dépend aussi de la proximité de l'océan : les journées chaudes sont plus fréquentes dans les terres. Sur la période 1959-2009, il est observé une tendance en hausse de l'ordre de 2 à 3 jours par décennie sur le littoral. L'augmentation est plus marquée en progressant vers l'intérieur : de l'ordre de 4 à 6 jours par décennie. 2018 est l'année ayant connu le plus grand nombre de journées chaudes : une année record avec plus de 80 journées chaudes observées à l'intérieur des terres. Les vagues de chaleur sont par ailleurs plus nombreuses et plus intenses au cours des dernières décennies (Figure 11).

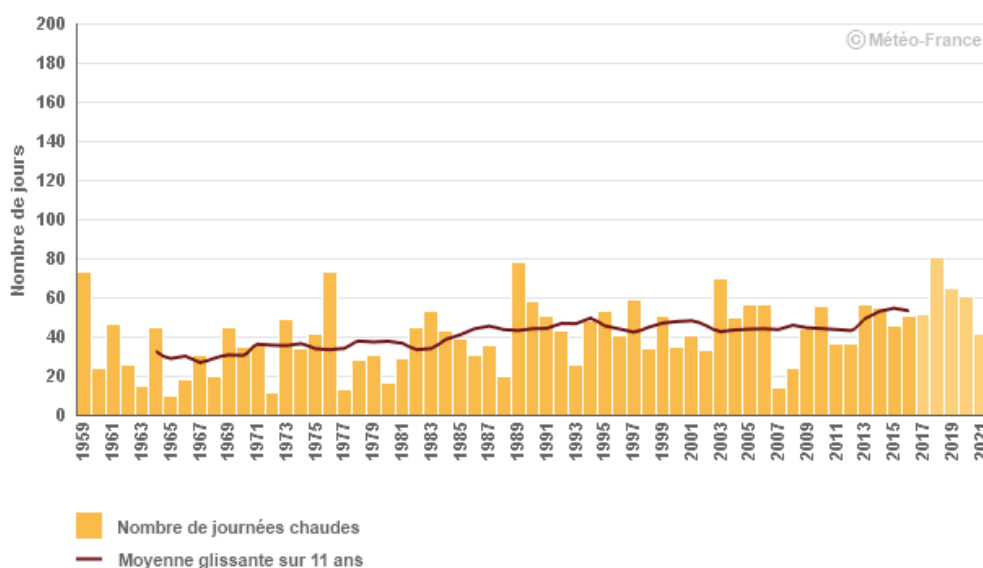
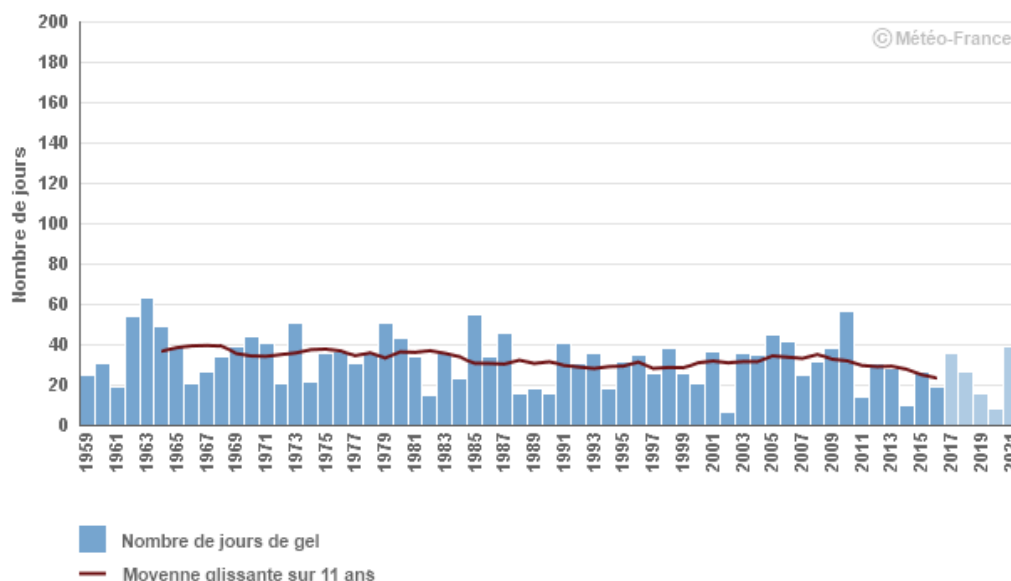


Figure 11 - Nombre de journées chaudes (>25°C) entre 1959 et 2021, à Nantes (Bouguenais) ©Météo France

- Le nombre annuel de jours de gel est également très variable d'un endroit à l'autre, mais dans les terres, le nombre annuel de jours de gel tend à diminuer de 3 à 4 jours par décennie. Cette variable est aussi très changeante d'une année sur l'autre : malgré la tendance à la baisse, 2010 est proche des années les plus gélives (avec 1963 et 1985). 2014 et 2020 sont les années les moins gélives depuis 1959 (Figure 12). Les vagues de froid sont notablement moins nombreuses au cours des dernières décennies. Cette évolution est encore plus marquée depuis le début du XXI^{ème} siècle, les épisodes devenant progressivement moins intenses et moins sévères. Ainsi, les cinq vagues de froid les plus longues, les cinq les plus intenses et les cinq les plus sévères se sont produites avant 2000.



- D'une année sur l'autre, le nombre de tempêtes enregistrées en Pays de la Loire varie : en 1988, 13 tempêtes sont dénombrées alors qu'en 1991 aucune n'est enregistrée dans la région. Sur la période de 1980 à 2020, la moyenne glissante sur 11 ans nous permet d'observer une baisse du nombre de tempêtes dans la région. Toutefois, aucun lien n'est établi avec le changement climatique. Néanmoins les événements extrêmes sont de plus en plus fréquents, avec des vents forts ou des inondations de plus en plus réguliers et sérieux.

Les impacts des phénomènes climatiques

Globalement, les projections climatiques (année 2100) menées par le parc de la Brière ont montré : des étés plus chauds et des hivers plus doux, moins de jours de gel, une hausse des précipitations pendant la période hivernale et une baisse lors de la période estivale (Figure 13).

Ces évolutions climatiques sur le territoire pourraient se traduire concrètement par la régression de certains milieux patrimoniaux, notamment des habitats oligotrophes. La qualité de l'eau ainsi que la faune et flore aquatiques associées pourraient également subir de profonds bouleversements face aux évolutions climatiques. D'autres espaces pourraient fortement évoluer, comme les prairies humides soumises aux stress hydriques à répétition qui pourraient connaître une modification de leur cortège floristique. Les causes de disparition de la biodiversité sont multiples et ne sont pas forcément imputables qu'au changement climatique. Mais il apparaît comme une pression supplémentaire et va renforcer les pressions cumulées déjà existantes : artificialisation des sols, intensification des pratiques agricoles.

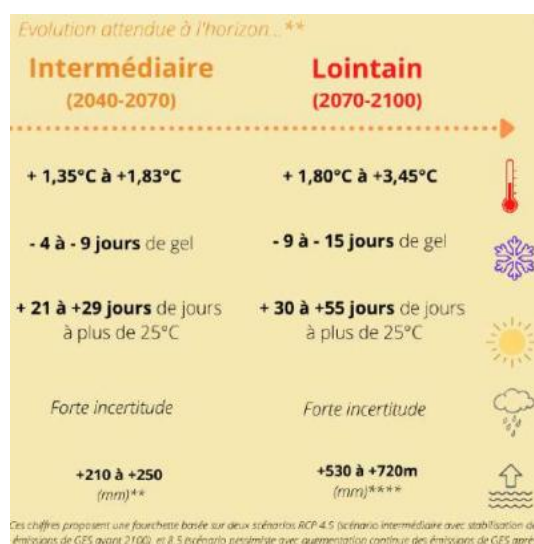


Figure 13 - Projection climatique sur le site Natura 2000 de la Grande Brière, du marais de Donges et du Brivet (Tuailon, E., 2022)

Ces premiers éléments sont à prendre avec beaucoup de recul et des constats devront être effectués plus localement, mais cela met en exergue les trajectoires futures. Dans tous les cas, la conservation de la tourbière de Ligné face au changement climatique doit s'inscrire dans une vision globale de la protection des zones humides. La préservation et la connectivité des zones humides se réaffirment dans un contexte de changement climatique. La gestion des hydrosystèmes devra être réfléchie selon les perspectives climatiques. La ressource en eau doit se gérer en fonction des sécheresses à l'échelle de bassin versant. Les échanges biologiques doivent aussi être réfléchis à une échelle plus large (ne serait-ce que l'exutoire de la tourbière et ses impératifs écologiques spécifiques pour certaines espèces). Le tout devra être assuré par une complémentarité des politiques de gestion concertées et des échanges entre gestionnaires.

2.2. Contexte topographique

La tourbière de Ligné présente très peu de relief, mais est néanmoins marquée dans le paysage par son implantation, dans une cuvette, entourée de versants à différentes pentes.

Ces versants topographiques sont distingués en trois secteurs (Figure 14) :

- à l'est, un plateau culminant à 70 m NGF et son talus (pente à 6%), composé principalement de terrains agricoles et de quelques hameaux.
- au centre, un piémont de pente modérée (2-3%) et d'altitude de 8 à 25 m NGF,
- à l'ouest, une mosaïque de buttes émergentes culminant à 10-30 m NGF sur fond plat, occupée par la tourbière d'altitude de 4-5 m NGF.

Il est intéressant de regarder la micro-topographie de la tourbière (Figure 15). Celle-ci permet en effet, de confirmer la mosaïque de buttes. Cette microtopographie influence probablement, très localement, la circulation de l'eau et des transits sédimentaires.

L'ensemble de ces versants forment le bassin versant de la tourbière de Ligné, qui est connecté à l'Erdre par un chenal étroit à l'ouest (ruisseau des Huppières).

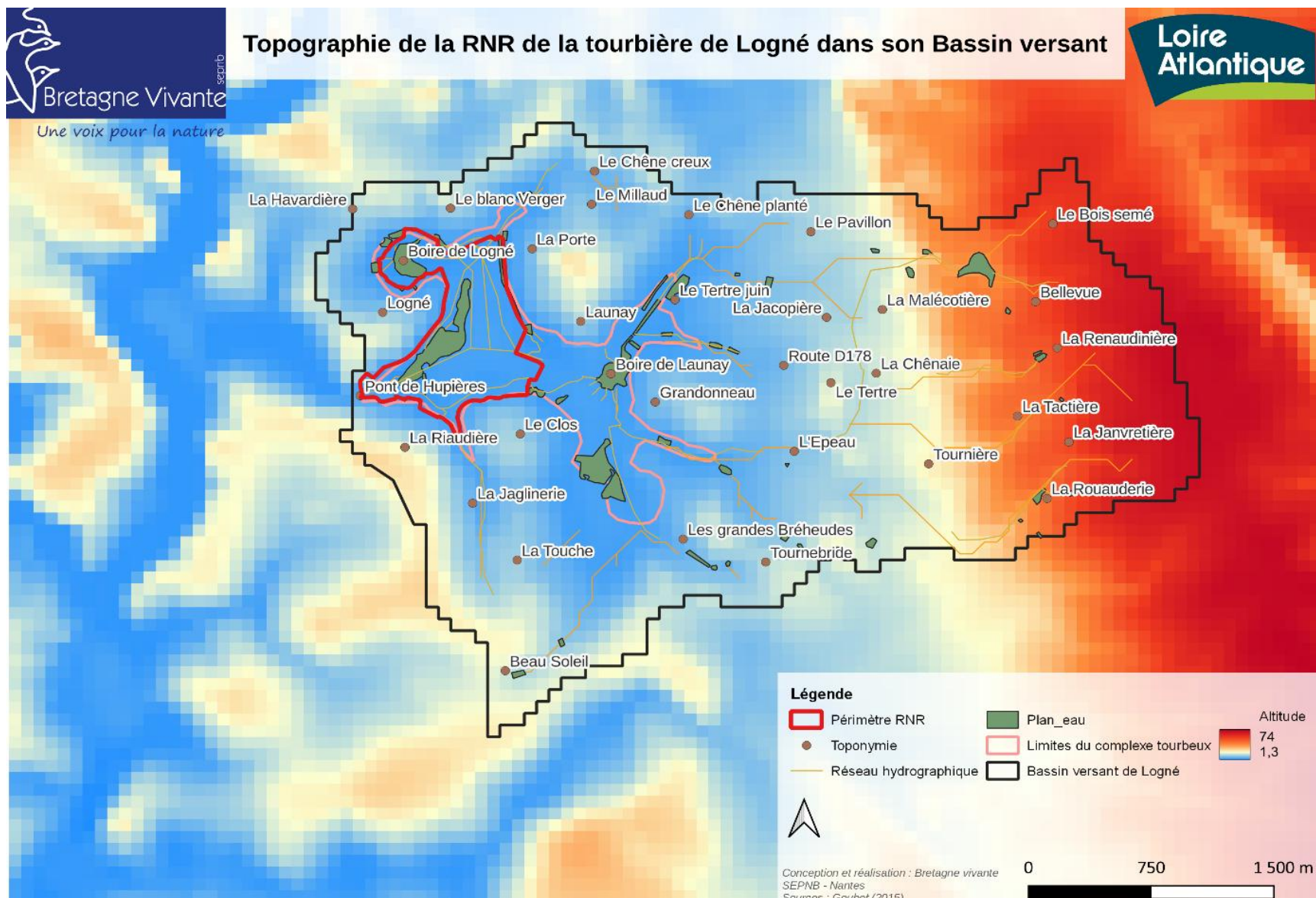


Figure 14 - Topographie de la RNR de la tourbière de Ligné

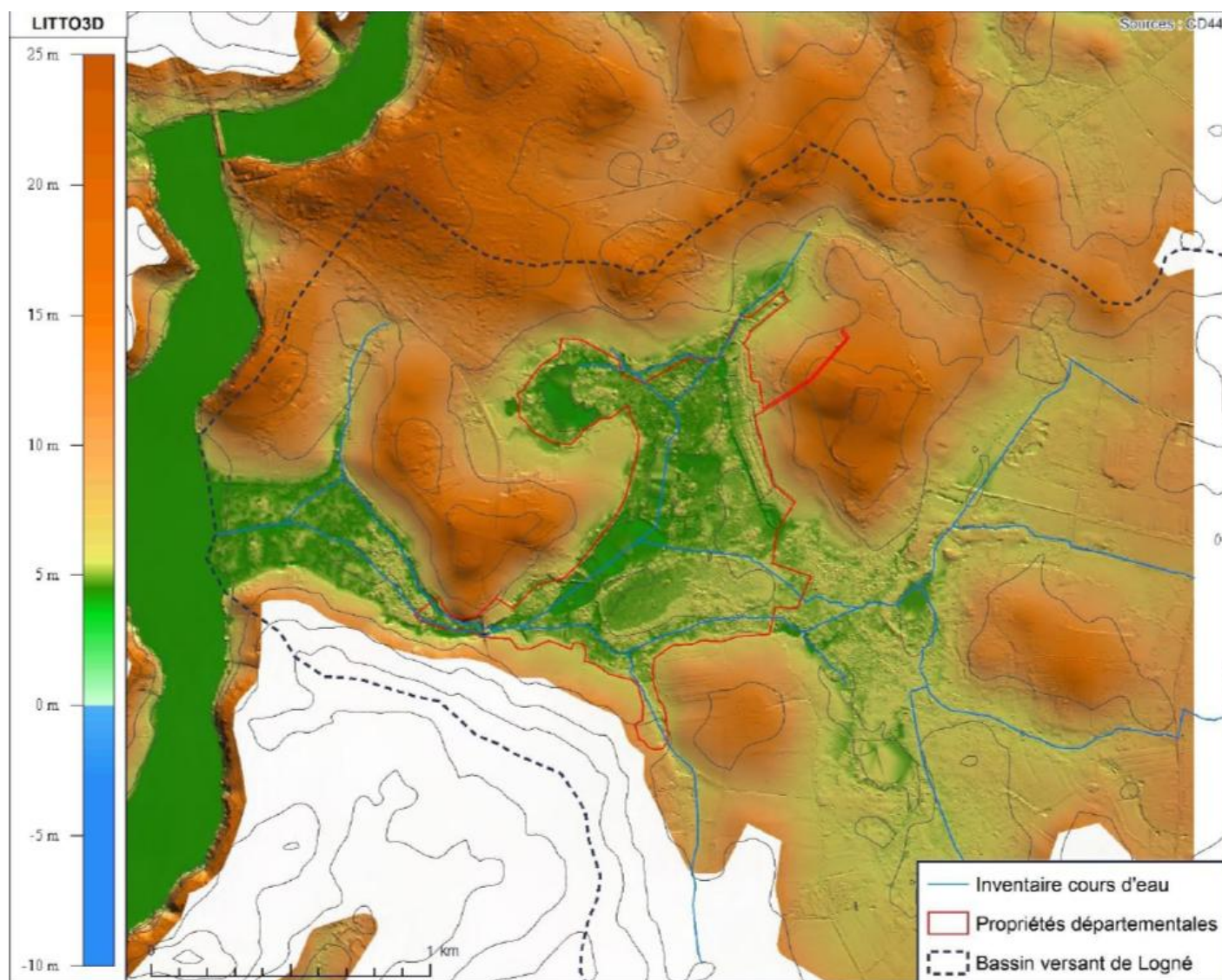


Figure 15 - Microtopographie de la tourbière de Logné et de ses alentours (Litto3D – Cabinet Hardy environnement, 2020)

2.3. Contexte hydrographique

Le bassin hydrographique

Le bassin hydrographique de la Réserve se caractérise par la rivière Erdre, principal cours d'eau. Le bassin versant de l'Erdre s'intègre dans celui de la Loire. Situé au nord de Nantes, il s'étend sur 97 492 ha, soit 974 km² à cheval sur deux départements : le Maine et Loire où l'Erdre prend sa source (dans la commune de la Pouëze) et la Loire Atlantique pour la majeure partie de son cours. L'exutoire du bassin se trouve dans la ville de Nantes où l'Erdre rejoint la Loire sur sa rive droite par l'intermédiaire de l'écluse Saint-Félix. L'Erdre ne circule pas dans la Réserve, mais l'exutoire de la tourbière est lié à ce système.

Le bassin-versant de la tourbière de Ligné est un sous-bassin-versant de l'Erdre. Sa superficie est d'environ 14 km², dont environ 8 % est occupée par la tourbière. Il est situé sur les communes de Carquefou (46 %), Sucé-sur-Erdre (34 %) et Saint-Mars-du-Désert (20 %).

Plus précisément, la tourbière se situe à l'aval de 6 sous-bassins versants (Figure 16) caractérisés par un ruisseau (permanent ou non) ou un fossé :

- le sous-bassin versant du Chêne creux : 49 hectares,
- le sous-bassin versant du Moulin cassé : 468 hectares,
- le sous-bassin versant des Grandes Bréheudes : 173 hectares,
- le sous-bassin versant de la Barraudière : 112 hectares,
- le sous-bassin versant de l'Épeau : 310 hectares.
- Ecoulements directs vers la tourbière : 291 ha

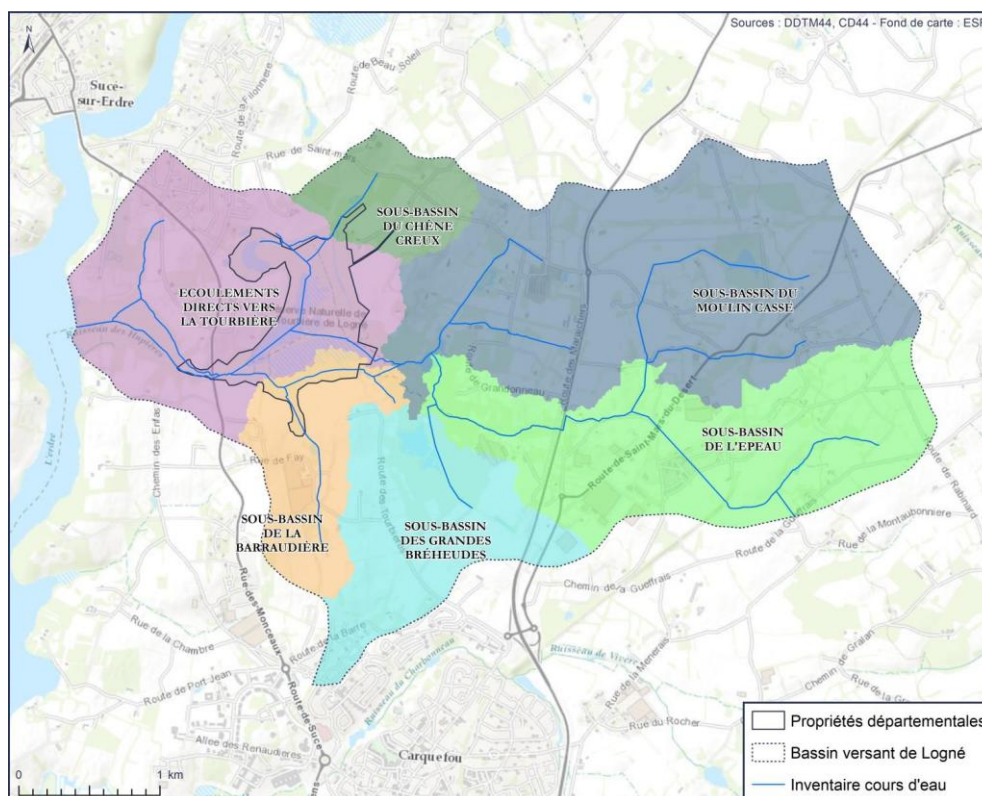


Figure 16 - Bassin hydrographique de la RNR de la Tourbière de Ligné (Cabinet Hardy environnement, 2020)

Ainsi, trois arrivées d'eau alimentent principalement la tourbière :

- Le sous bassin versant du Chêne Creux : avec un cours d'eau de 408 m, qui se jette directement dans la tourbière.
- Le sous bassin versant de la Barraudière : avec un cours d'eau de 1205 mètres, qui se jette aussi directement dans la tourbière
- Le sous bassin versant de l'Epeau : pour un cours d'eau de 7202 mètres, qui est le sous-bassin le plus important pour l'alimentation en eau de la tourbière
- Les deux autres sous bassins versants présentent des cours d'eau constitués de plusieurs affluents, mais sont peu structurants pour la tourbière.

Il existe des vallons secs, dans la continuité des talwegs du versant du plateau est. De plus, une partie des eaux arrivent directement par ruissellement des terrains limitrophes. Cela concerne une bonne partie des zones surélevées immédiatement à proximité du site, correspondant au sous-bassin « écoulement direct ».

Ce réseau hydrographique est donc relativement important, avec environ 17 218,1 mètres de cours d'eau permanent ou intermittent, de drains et de fossés.

Ces derniers concernent surtout la tourbière centrale et le marais qui sont composés de 8.26 km de canaux et de douves.

A l'échelle du Bassin versant, c'est un réseau de 243 fossés qui suit le réseau routier, les parcelles agricoles et certaines propriétés privées, correspondant à un réseau de 78230 mètres. Toutes ces eaux finissent dans la tourbière.

Dans ce réseau, il est important de noter qu'il existe trois masses d'eau libre au cœur de la Réserve : La boire de Logné, le bassin d'extraction de tourbe et le canal sud-ouest.

Il en existe également en périphérie, dans la tourbière de Logné, au nombre de 12, telle que la boire de Launay. Puis, on dénombre 36 autres masses d'eau libre à l'échelle du bassin versant.

Pour finir, 4 mares sont également référencées dans la Réserve, au cœur de la tourbière.

L'ensemble de ce bassin et ses composantes affectent plus ou moins la zone humide de la tourbière.

En effet, ce dernier étant intimement lié au contexte topographique du site, des influences infimes peuvent être notables. Laplace-Dolonde (2001), montrait que le bassin versant topographique est circonscrit au nord et sud-ouest du site, notamment par les buttes qui entourent Logné (25 m d'altitude). Elle montrait aussi que la tourbière recueillait les eaux d'un bassin versant de 12 km², c'est-à-dire 10 fois la superficie de la zone humide délimitée. La partie Sud-est est probablement sujette à des influences topographiques, mais elles sont difficilement détectables au vu de la faiblesse des dénivelés. Les influences en arrivée d'eau sont donc complexes sur la Réserve et en grande partie anthropisées. A noter d'ailleurs, que les aménagements ne sont pas tous fonctionnels aujourd'hui.

Enfin, toutes les eaux de la tourbière confluent au radier du Pont des Huppières, dans le Marais des Enfas, qui est l'exutoire "visible" du site.

2.4. Contexte hydrologique

Les débits des cours d'eau

Aujourd'hui, les débits des cours d'eau et fossés qui arrivent sur la Réserve ne sont pas connus. Aucune station de mesure hydrométrique automatique n'est présente sur le bassin-versant. Une échelle limnimétrique est néanmoins présente au pont Huppières sous la RD37, mais elle n'est jamais relevée.

Il était toutefois noté par Ngoh (2007) que l'ensemble des sous bassins versants présente en période estivale des débits différents de 0,49 L/s à 42 L/s (Tableau 8). Le sous bassin de l'Epeau est le plus important. Il était aussi indiqué que le débit l'exutoire de la tourbière était de 450 l/s. Ces données seraient à actualiser, avec un suivi plus régulier. Des mesures de la quantité des eaux dans la tourbière permettent de suivre les niveaux d'eau de la nappe depuis 2020 (cf. partie – Gestion conservatoire).

Tableau 8 - Débit des différents cours d'eau par sous-bassin versant (Ngoh, 2007)

Sous BV	Chêne creux	Baraudière	Grande Bréheudes		Moulin cassé				Epeau			
Station	5	3	2	4	6	10	7	1	9	13	14	12
Débit (10-3.m3.s-1)	1,52	2,3	1,83	1,23	0,25	1,35	1,55	7,2	0,49	12,3	42	41,1

Les fossés

Sur la tourbière de Logné, les fossés du XIX^{ème} siècle ont pratiquement disparu, en grande partie comblés.

Du point de vue morphométrique, les fossés varient de 60 cm de large pour les fossés les plus étroits à 10 m pour certaines douves. Les profondeurs varient de quelques décimètres, pour ceux qui sont en voie de comblement, à plus d'un mètre pour les douves entretenues.

Dans la partie centrale, à l'est et au nord du plan d'eau d'extraction, les anciens fossés sont comblés et encombrés et ne présentent plus de signes de circulation en surface. Sans mesures aujourd'hui, il est difficile de dire s'ils ont encore un effet drainant. Le ruisseau de l'Epeau, courant en amont, mais calibré entre le petit pont de Grandonneau et son arrivée dans la tourbière, aboutit avec grande difficultés (taillis, Osmondes).

Les masses d'eaux souterraines

Le territoire de la Réserve est concerné par la masse d'eau souterraine « estuaire du bassin versant de la Loire ». Cette grande masse d'eau recueille une grande diversité de ressources souterraines. Concernant la tourbière de Logné, il s'agit d'une nappe tertiaire, c'est à dire que les eaux souterraines qui circulent sont isolées localement par des couches imperméables : ici, la tourbe. C'est aussi particulièrement le cas dans les marais de Mazerolles, par exemple.

Cette masse d'eau est évidemment dépendante des eaux qui l'alimentent dans le bassin versant (eaux de pluie, inondations de l'Erdre, etc.). Cette masse d'eau alimente l'eau de la tourbière en été. Il est probable que cette masse d'eau alimente les sources qui entretiennent elle-même les eaux superficielles de la Réserve. Comme le montre l'étude de la conductivité sur le bassin versant, qui démontre que les cours d'eau alimentant la tourbière sont eux-mêmes alimentés par les eaux souterraines affleurantes (environ 400µS/cm, NGOH, 2001).

L'état quantitatif de la masse d'eau n'est pas suivi dans ce secteur. A noter que le DOCOB Natura 2000 (EDENN, 2012), indique néanmoins de nombreux pompages agricoles dans le bassin versant de Logné (Cf. Partie – Place de l'homme). Il n'y a pas de captage d'eau potable dans cette zone. L'état qualitatif n'est pas mesuré dans le bassin versant de la tourbière de Logné. Néanmoins, les mesures effectuées sur la Marais de Mazerolles montrent une qualité en eau satisfaisante, avec des taux élevés de fer et de manganèse.

Les masses d'eaux superficielles : quantité d'eau de la tourbière

D'après un suivi piézométrique réalisé avec des piézomètres répartis sur certaines zones de la tourbière mené par GOUBET (2015), qui complète les suivis effectués par Arlette Laplace-Dolonde (1997), la tourbière de Logné présente des variations de niveau d'eau au cours de l'année (Figure 17). En hiver, les secteurs de la tourbière haute, de la cladiaie et du boisement nord font l'objet d'un écoulement au-dessus du sol comparable à celui du ruisseau des Huppières. Les niveaux de base hivernaux sont au-dessus du sol, sauf pour la zone restaurée (une tourbière haute riche en sphaignes), secteur potentiellement à l'abri des apports trophiques. En été, une recharge de nappe est présente en permanence, sur l'ensemble de la tourbière. Cette recharge par la nappe des sables est mesurée dans le secteur de la tourbière haute, contrairement à la cladiaie. Les échanges entre l'eau sous le tremblant et la surface sont possiblement différents suivant la saison, mais il semble exister un barrage entre la surface et l'eau sous tremblant. En été, seule l'eau sous tremblant est connectée au réseau hydrographique et à la fosse, pas l'eau de surface. En période estivale, la fosse n'est pas alimentée par les écoulements de surface induits par les précipitations.

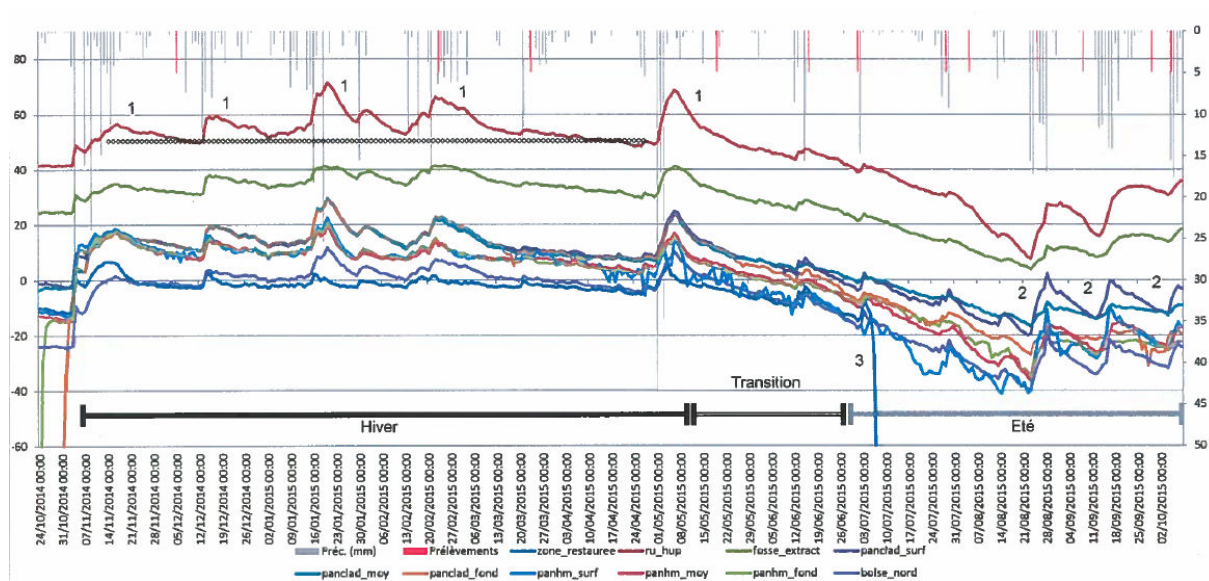


Figure 17 - Chroniques piézométriques quotidiennes sur 343 jours à partir du 24 octobre 2014 jusqu'au 02 octobre 2015. Échelle des niveaux à gauche en cm, zéro arbitraire. Echelles à droite en mm (Goubet, 2015).

2.5. Qualité de l'eau sur le bassin versant

La qualité de l'eau de la tourbière étant une composante essentielle à la conservation des milieux tourbeux, une étude a été pilotée entre 2018 et 2020 par l'unité milieux naturels du Département avec l'expertise du cabinet environnement Hardy-Environnement (2020), dont les objectifs étaient :

1. Réaliser une mise à jour des diagnostics précédents, dans l'objectif de suivre l'évolution de la qualité de l'eau provenant des sous bassins versants et d'identifier les phénomènes de transferts.
Une campagne de prélèvements a été réalisée entre décembre 2018 et décembre 2019 à raison d'un prélèvement par mois.
2. Diagnostiquer les problèmes ayant un impact sur la qualité de l'eau à travers un classement quantitatif et qualitatif des sous bassins versants
3. Définir un programme d'actions

Ce programme d'actions a ensuite été décliné dans le CT eau 2023-2025, où des travaux seront effectués sur le bassin tampon de la Havardière à Sucé-sur-Erdre. Des actions ont aussi été inscrites dans le CT eau 2026/2028, visant à la recréation des fonctionnalités écologiques du bassin versant, l'aménagement d'un bassin tampon de collecte des eaux pluviales, des actions anti-transfert des pollutions diffuses agricoles. Cependant, suite à divers retards des services concernés, ces travaux sont repoussés.

Les éléments suivants proviennent donc de la compilation et de la synthèse de toutes les études sur ces sujets.

Caractérisation des propriétés physico-chimiques des eaux de la tourbière

Une succession d'analyses de différents paramètres, sur plusieurs stations de prélèvement au niveau du bassin versant (GOUBET, 2015 ; EDENN, 2011, 2014 ; Laplace-Dolonde 2000, 2004 ; Ngoh, 2007 ; CD 44, 2018) ont permis d'identifier les propriétés physico-chimiques des eaux de la tourbière ainsi que l'apport de différents nutriments. Elles sont aussi représentées en Figure 18.

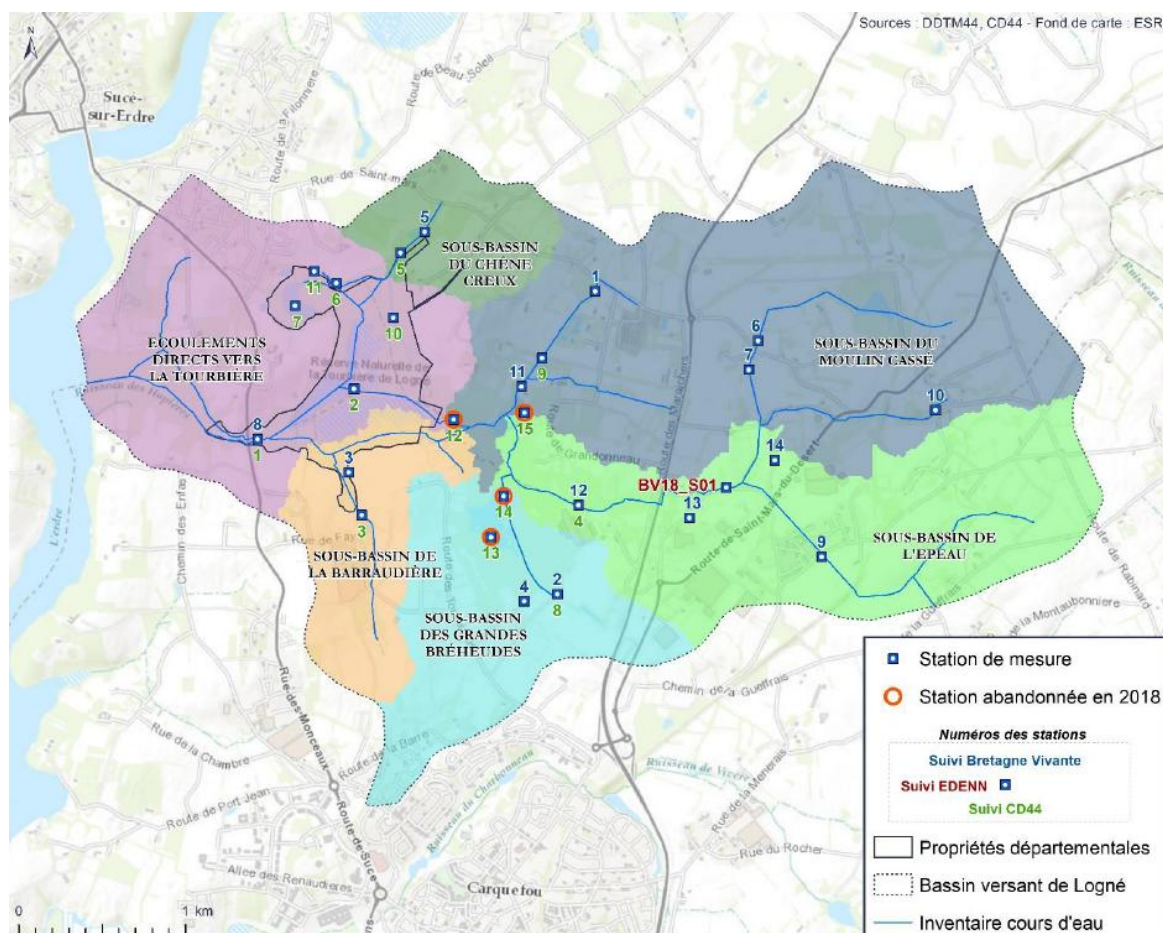


Figure 18 - Localisation des stations de mesure de la qualité de l'eau à l'échelle du bassin versant de la tourbière de Ligné (Cabinet Hardy environnement, 2020)

Les paramètres relevés dans les différentes études ont été divers et variés. Une liste les énumère en Annexe 8. Dans l'objectif de synthétiser l'ensemble des informations physico-chimiques collectées, une analyse spatiale est proposée avec la représentation des stations de mesures à proximité de la tourbière pouvant matérialiser des « points d'entrée » de nutriments dans la tourbière (Figure 19). Un niveau d'intensité des apports en nutriments est ainsi défini au niveau des stations pour lesquelles les concentrations des paramètres « phosphore total », « phosphate », « nitrites » et « azote kjeldahl » sont particulièrement élevées. Ces représentations sont proposées par année de prélèvements. Le tableau 9 reprend les résultats précis sur 6 composants, permettant de renseigner précisément sur les origines des pollutions diffuses. Pour plus de précision, consulter « *Plan d'actions pour l'amélioration de la qualité de l'eau du bassin-versant de la tourbière de Ligné* » (Cabinet Hardy environnement, 2020).

Les commentaires suivants sont à rattacher avec la partie « Place de l'homme – occupation du sol ».

En 1999, la dégradation de la qualité de l'eau est clairement associée aux cours d'eau et fossés situés au nord de la tourbière de Ligné. Le sous-bassin du Chêne Creux et les écoulements directs vers la Boire de Ligné sont ainsi pointés en tant que vecteurs de nutriments, avec une forte intensité. Les taux très importants de la Boire de Ligné peuvent être directement reliés aux apports (dus à des dysfonctionnements) en provenance du bassin tampon de la Havardière des eaux usées sur la commune de Sucé-sur-Erdre. Par ailleurs, à l'échelle du bassin versant, le système public d'assainissement des eaux non collectif, montre que sur les habitations raccordées à ce système, une partie est non conforme. Au sud, le ruisseau de la Riaudière est aussi à l'origine de transferts ponctuels en nitrites et constitue ainsi une voie d'entrée dont l'intensité des apports est jugée moyenne.

En 2019, l'impact des stations situées au nord de la tourbière est vérifié, avec une précision apportée sur la nature et l'origine des altérations. Les rejets liés à l'assainissement apparaissent comme prégnants au nord-ouest de la tourbière, alors que le sous bassin du Chêne Creux semble perdre dans l'intensité de dégradation de la qualité de l'eau (sous-bassin concerné par l'élevage de bovins).

Ensuite, le ruisseau de l'Epeau dont les résultats de 1999 ne laissent pas supposer de pollution potentielle passe en intensité moyenne d'apports en 2019. Cette évolution est révélatrice de l'augmentation des pressions sur la partie amont du bassin-versant.

Enfin, la nouvelle station implantée au Grandes Bréheudes en 2018 permet d'identifier une forte source de dégradation de la qualité de l'eau, avec une forte intensité des apports. Cette source de dégradation est davantage liée à une origine agricole, avec la présence notable de parcelles maraîchères à forte pente.

Tableau 9 - Résultats comparés des paramètres physico-chimiques enregistrés dans les différentes stations, selon la méthode du percentile 90. (Gogo, Laplace-Dolonde, 2000 ; Cabinet Hardy Environnement, 2020).

Station	Pont des Huppières		Plan d'eau d'extraction		La Riaudière		Ruisseau de l'Epeau		Fossé du chêne Creux		Fossé du Blanc Verger		Boire de Logné	
Années	1999	2019	1999	2019	1999	2019	1999	2019	1999	2019	1999	2019	1999	2019
Phosphates (mg/L)	0,53	0,2	0,61	0,16	0,28	0,33	0,39	0,66	1,8	0,68	1,1	0,67	1,2	2,18
Phosphores (mg/L)	0,54	0,15	0,63	0,12	0,1	0,23	0,34	0,31	1	0,31	0,78	0,31	1,1	0,82
Nitrites (mg/L)	0,51	0,14	0,11	0,1	1	0,38	0,18	0,27	0,5	0,52	0,68	0,12	0,24	0,17
Nitrates (mg/L)	12	13,3	10	7,9	60	38,4	50	44,9	26	11,5	19	11,5	11	6,5
Azote Kjeldahl (mg/L)	4,5	1,8	5,5	1,9	1,4	1,9	1,8	1,1	9,1	2,7	4,8	2,2	6,6	4,3
Ammonium (mg/L)	3,1	0,48	1,6	0,78	0,77	0,62	0,31	0,24	9,2	0,93	2,5	0,8	2,2	4,28

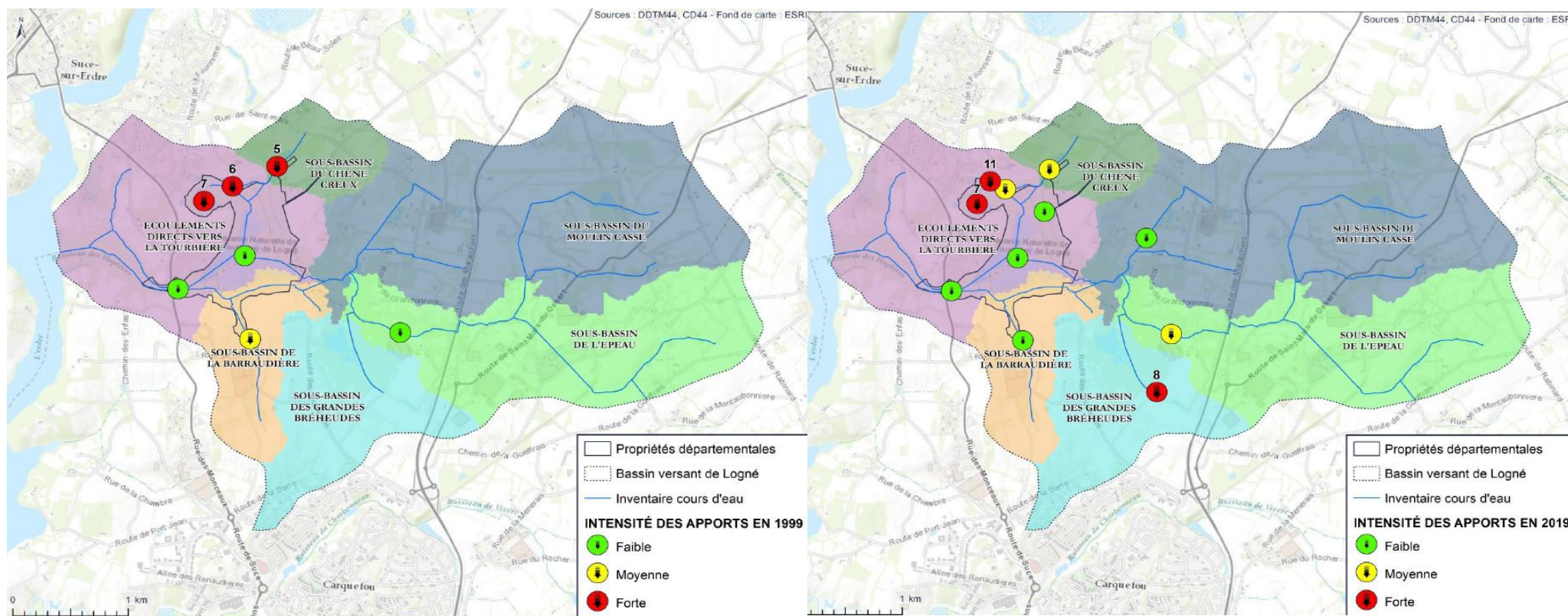


Figure 19 - Points d'entrée dégradants la qualité de l'eau entre 1999 (à gauche) et 2019 (à droite) (Cabinet Hardy environnement, 2020)

Les quelques analyses effectuées sur l'année 2007 par Madame Ngoh, permettent d'apporter quelques précisions. Un cours d'eau non classé, se situant au sud du lieu-dit de l'Epeau, est particulièrement concerné par des rejets liés à l'assainissement. Une station installée pour l'étude concernée, montre une forte intensité en apports sur ce cours d'eau non classé.

Le plan d'eau de la Renaudinière apparaît également comme très contributeur dès la tête de bassin-versant. Cela confirme la sensibilité du sous-bassin du Chêne Creux.

Caractérisation de la qualité biologique des eaux de la tourbière

Aucune étude n'a été menée spécifiquement sur ces composants dans la tourbière. Cependant L'agence de l'eau Loire-Bretagne a réalisé trois relevés biologiques sur le Ruisseau des Huppières (2012, 2015, 2017 - station 04663012 sur OSUR), basés sur quatre indices de caractérisation du bon état écologique de l'eau : Indice poisson rivière (IPR) ; Indice biologique diatomées (IBD) ; Indice biologique global (IBG) ; Indice biologique macrophytes en rivière (IBMR) (Tableau 10).

Tableau 10 - Résultats des différents indices biologiques réalisés sur le ruisseau des Huppières en 2012, 2015 et 2017 (OSUR, AELB) – Pour les classes d'états des paramètres, se référer aux documents respectifs des protocoles.

IPR 2012	IPR 2015	IPR 2017
36,01	27,35	46,23
IBD 2012	IBD 2015	IBD 2017
20	15,7	11,5
IBG 2012	IBG 2015	IBG 2017
8	9	8
IBMR 2012	IBMR 2015	IBMR 2017
9	10	9,94

Entre 2012 et 2017, la qualité du peuplement piscicole présente des classements « très mauvais » à « médiocre ». Des espèces indésirables telles que l'Écrevisse de Louisiane (à chaque relevé), la Perche Soleil (en 2015) ou les cyprinidés du genre *Pseudorasbora* (en 2017) ont été observés. L'année 2015 présente un indice légèrement amélioré par rapport aux autres années, du fait de la présence du Brochet notamment. L'indice IBD a révélé une dégradation progressive de la note IBD entre 2008 et 2017. En 2012, 2015 et 2017, les résultats pour l'IBG présentent un habitat global stagnant dans un classement médiocre à moyen, ce qui révèle un milieu relativement pauvre en faune benthique. L'indice IBMR a révélé une stagnation de la notation en classement médiocre entre 2012 et 2017, ce qui révèle un fort niveau trophique (forte densité d'herbiers) et une forte concentration organique.

Ces résultats défavorables corroborent les conclusions physico-chimiques concernant les pollutions agricoles et d'assainissement arrivant du bassin versant. Poursuivre l'analyse de ces indicateurs sur cette station, voire sur d'autres stations autour de la Réserve, sera intéressant pour suivre les travaux qui seront engagés pour améliorer cette situation.

Conclusion

Toutes ces études montrent une détérioration de la qualité de l'eau au cours du XX^{ème} siècle, du fait de l'évolution des activités humaines (intensification agricole, urbanisation...).

L'accompagnement de projets qui permettront d'améliorer la qualité des eaux de la tourbière à l'échelle du bassin versant, semble donc être une des actions prioritaires à mettre en œuvre pour la préservation et la restauration des habitats patrimoniaux. Le plan d'actions rédigé en 2020 (cabinet Hardy Environnement), permet de cibler les opérations à mettre en œuvre. Ces actions sont diverses et agissent sur les pressions mises en évidence (ex : conforter le réseau de haie, restaurer des fossés,

agir sur les stations d'assainissement, etc.). Les dernières études mettent aussi en évidence les périodes de sécheresses plus longues, ce qui concentre les propriétés chimiques des eaux, de façon importante. La ressource en eau, en lien avec le changement climatique et les fonctionnalités hydriques du site, est donc un élément essentiel à prendre en compte.

Le travail du Cabinet Hardy Environnement (2020), permet de synthétiser à chaque sous bassin l'intensité des pressions exercées à l'échelle de bassin versant (Figure 20). Les sous bassins : de l'Epeau (problématique agricole, assainissement collectif et non collectif) ; des Grandes Bréheudes (problématique agricole) ; des écoulements directs vers la tourbière (problématique assainissement collectif).

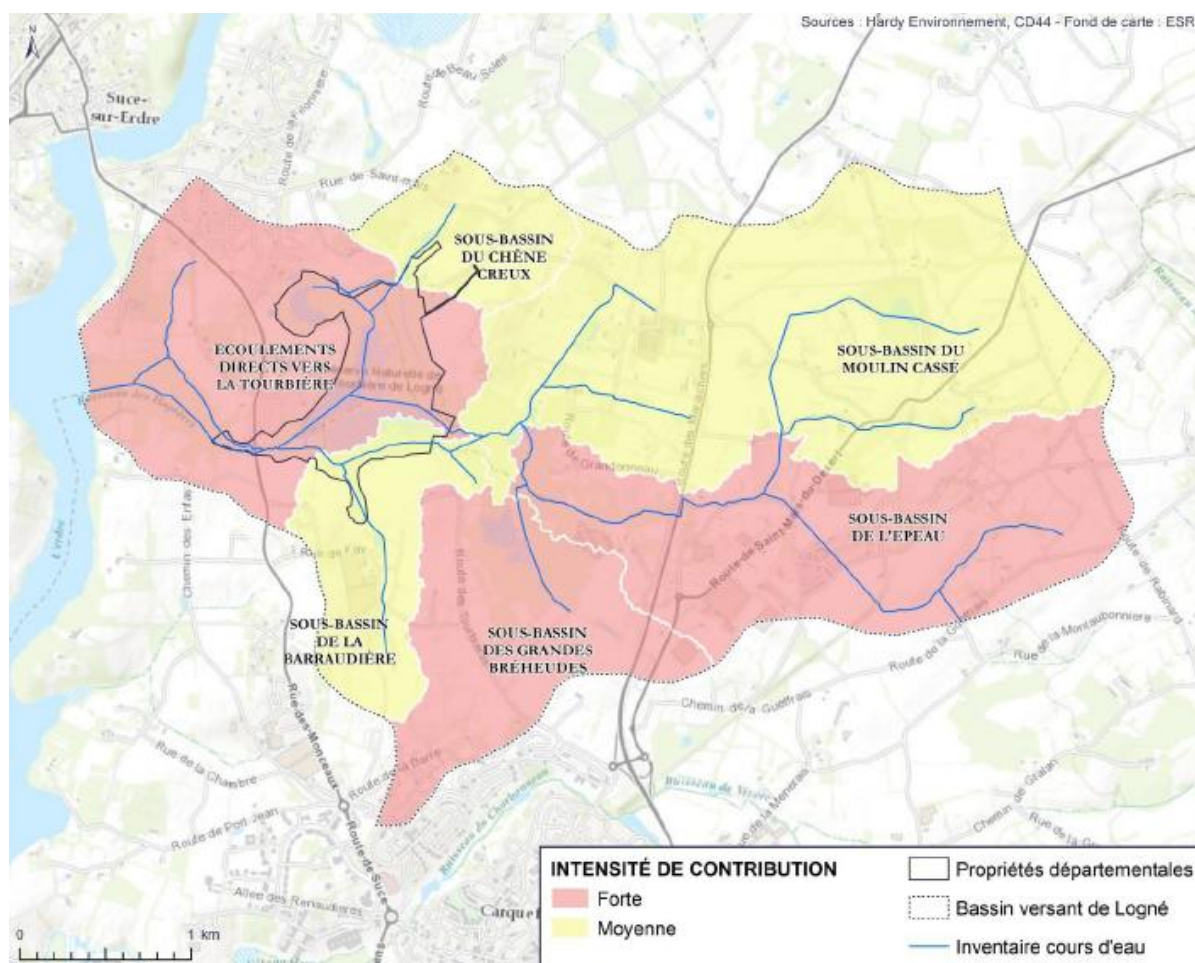


Figure 20 - Hiérarchisation de l'intensité des pressions exercées sur la qualité de l'eau de la tourbière (cabinet Hardy Environnement, 2020)

2.6. La géologie

Cadre général

Relativement complexe, le contexte géologique s'articule autour du synclinal du Bassin d'Ancenis dont les jeux de failles importants témoignent des mouvements tectoniques armoricains qui se sont fortement exprimés dans la région. La géologie locale s'appuie sur l'existence d'un socle ancien, constitué de micaschistes, roche métamorphique de l'ère Paléozoïque, ceci explique que les affluents soient généralement pérennes. Les sols de la vallée de l'Erdre sont donc liés, soit aux altérations des roches cristallophylliennes (terrains acides, arènes) sur les reliefs et les coteaux, soit aux couvertures tertiaires (sables pliocènes) ou quaternaires (alluvions fluviales modernes, tourbes noire et blonde originaire de sphaignes) dans les marais.

Plus localement

Le bassin-versant de la tourbière de Ligné appartient à la partie sud-est du Massif armoricain, massif ancien d'époque hercynienne, dominé par les roches magmatiques (granites) et les schistes. La tourbière en elle-même résulte d'un effet de subsidence récent, dans une strate de micaschistes. Les strates alentour n'ont pas subi le même processus géologique, ce qui est à l'origine des versants amont du bassin-versant. L'époque du Pliocène est alors favorable au dépôt de sédiments océano-lacustres et à l'inondation de l'actuelle tourbière. Lors de la dernière ère glaciaire, l'influence marine disparaît et l'actuelle tourbière se transforme alors en vallon tourbeux, avec quelques boires relictuelles. Sur la tourbière de Ligné, des dépôts de sables marins du Pliocène s'étendent sur une couche plus ou moins épaisse (une dizaine de mètres), formant un compartiment hydrogéologique poreux. Il est aussi indiqué la présence de dépôts de pente (colluvions) (Figure 21).

A noter que les structures en pans du site (plateau, piémont, mosaïque) sont relativement récentes, en lien avec la tectonique qui marque le relief avec des séries de failles d'orientation nord-ouest/sud-est.

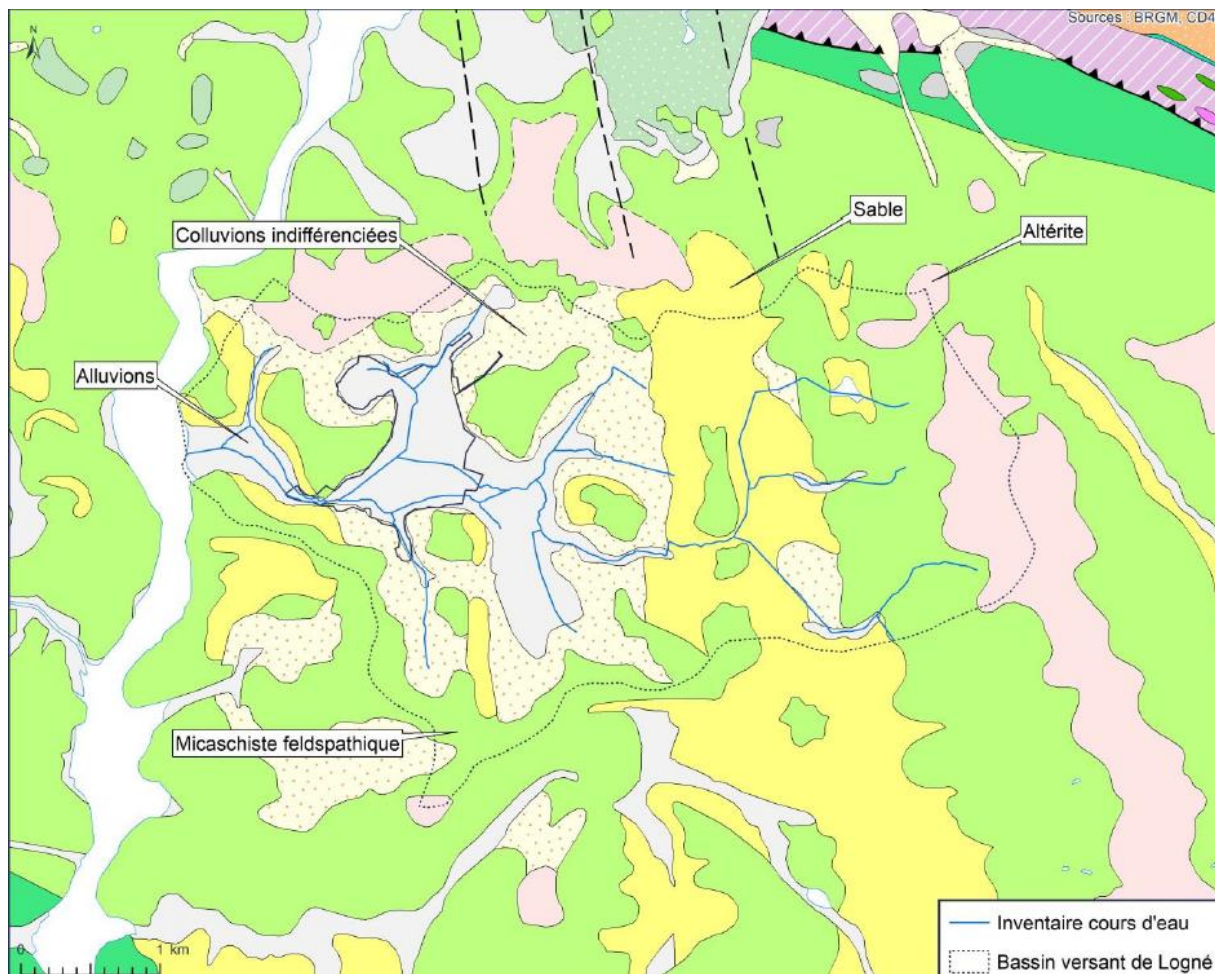


Figure 21 - Carte géologique du bassin-versant de la tourbière de Logné (Cabinet Hardy Environnement, 2020)

Description des objets géologiques

Très peu d'objets géologiques se rencontrent sur le site, du fait de sa topographie globalement peu accidentée et de sa végétation en place. Localement se rencontrent néanmoins des affleurements rocheux de petites dimensions et des traces des failles tectoniques. Aucun de ces objets géologiques (formations rocheuses) n'est d'intérêt particulier sur la RNR.

2.7 La pédologie

L'étude de Pierre Goubet (2015), en complément de l'étude de Laplace-Dolonde (2000), montre que le complexe tourbeux s'organise de manière constante sur le site. A la base, des sables de fond vallon ; en bas de versant, une tourbe à phragmite et bois ; puis dans la partie centrale, une épaisse tourbe à sphaignes, avec plusieurs horizons (flottants ou liquéfiés). Sur toute la tourbière, les tourbes sont caractérisées par un horizon de surface indiquant des perturbations passées (pâturage, culture ou drainage).

L'épaisseur de la tourbe a également été évaluée sur l'ensemble de la tourbière à partir des travaux de Goubet (2015) et Laplace-Dolonde (1997). L'épaisseur est donc comprise entre -25 et 360 cm. Les épaisseurs les plus importantes se trouvent évidemment au cœur de la tourbière, typiquement dans la cuvette (Figure 22).

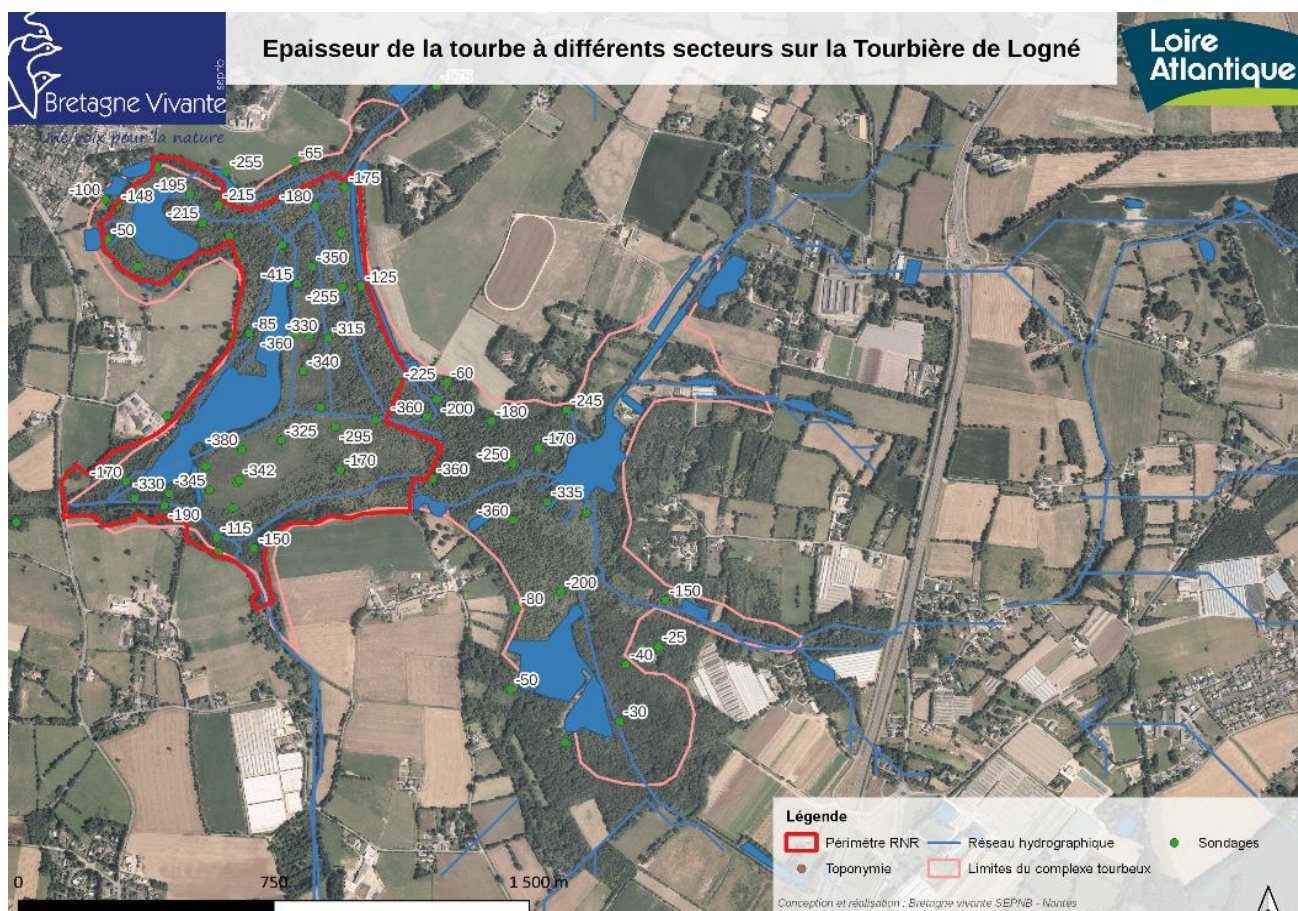


Figure 22 - Épaisseur de la tourbe sur la tourbière de Ligné

Pour être plus précis, les sols de la tourbière présentent une structure générale de trois types :

a) Le *kultureller Trockenhorizont*

La plupart des sondages montrent la présence d'un horizon de surface différent de ceux immédiatement en dessous. Cet horizon est généralement constitué de tourbe dégradée (saprique), dense, parfois riche en éléments minéraux (argiles, limons ou sables), localement noir et riche en charbon de bois. Cet horizon, commun sur les tourbières de France, appelé *kultureller Trockenhorizont* (KTH), est d'origine agropastorale, agricole ou autre sur les tourbières. Cet horizon a été observé en profondeur de manière exceptionnelle sur Ligné. Cependant, il ne faut pas voir le KTH de la tourbière de Ligné comme une résultante d'une activité agropastorale mais comme les conséquences de la mise en place d'un usage suffisamment long ou intense pour stopper la turfigenèse et induire une nouvelle pédogenèse.

b) La tourbe mésique à phragmite reposant sur une tourbe limoneuse ou des limons organiques

La tourbe à phragmite occupe une grande partie du fond du vallon. La communauté à l'origine de cette tourbe, présente au début de la turfigenèse, est constituée de roseaux, de fougères et de laîches (*Carex*), accompagnés dans sa partie basale de plantes de bords d'étangs (scirpes, plantains d'eau, prêles...). L'absence ou la rareté des plantes aquatiques (Potamots, Nymphéacées, Characées...) est en faveur d'un dépôt palustre. La communauté végétale indique une richesse en nutriments relativement importante.

c) La tourbe fibrique à sphaignes

Cette tourbe est intercalée entre le KTH et la tourbe à phragmite. Cette tourbe flottante sur quelques décimètres d'eau, témoigne d'un changement important dans les flux de nutriments (pauvreté trophique et minérale). Cette tourbe se serait créée sous la forme d'un tremblant, indiquant un processus spécifique, en particulier dans les flux hydriques et en nutriments.

Les résultats des sondages, schématisés, sont en Annexe 9.

2.8 le modèle de fonctionnement du complexe tourbeux et la genèse de la tourbière

S'intéresser au modèle de fonctionnement de la tourbière est essentiel pour comprendre les logiques de flux d'eau et de nutriments passés, éléments indispensables au maintien du milieu, à la compréhension de la genèse du site et aux logiques conservatoires.

Le modèle synthétique du fonctionnement

Le modèle du fonctionnement de la zone centrale de Ligné est présenté en Figure 23. Ce dernier est caractérisé par quatre grandes logiques :

- A l'échelle du complexe, la structure s'organise suivant une logique stratigraphique et transversale. Le flux trophique provient des apports directs via le réseau hydrographique et la nappe sous tremblant, à travers un transfert de nappe ascendant.
- Une logique *via* une tranche d'eau libre entre une tourbe basale à phragmite/bois et une tourbe flottante à sphaignes rouges.
- Une logique *via* une liberté du tremblant, ayant un effet sur le potentiel trophique. Certaines zones du site (Figure 23, B), ne sont alimentées que par les eaux de pluie en hiver dans le cas où le tremblant flotte librement. Là où le tremblant est ancré, les inondations hivernales apportent des nutriments (Figure 23, A). L'été, le niveau d'eau s'abaisse.
- L'épaisseur du KTH laisse supposer qu'il joue un rôle de barrière hydraulique et permet de freiner la prolifération des ligneux. Les mousses et autres plantes puisent uniquement les nutriments apportés par les pluies, pollen et arthropodes.

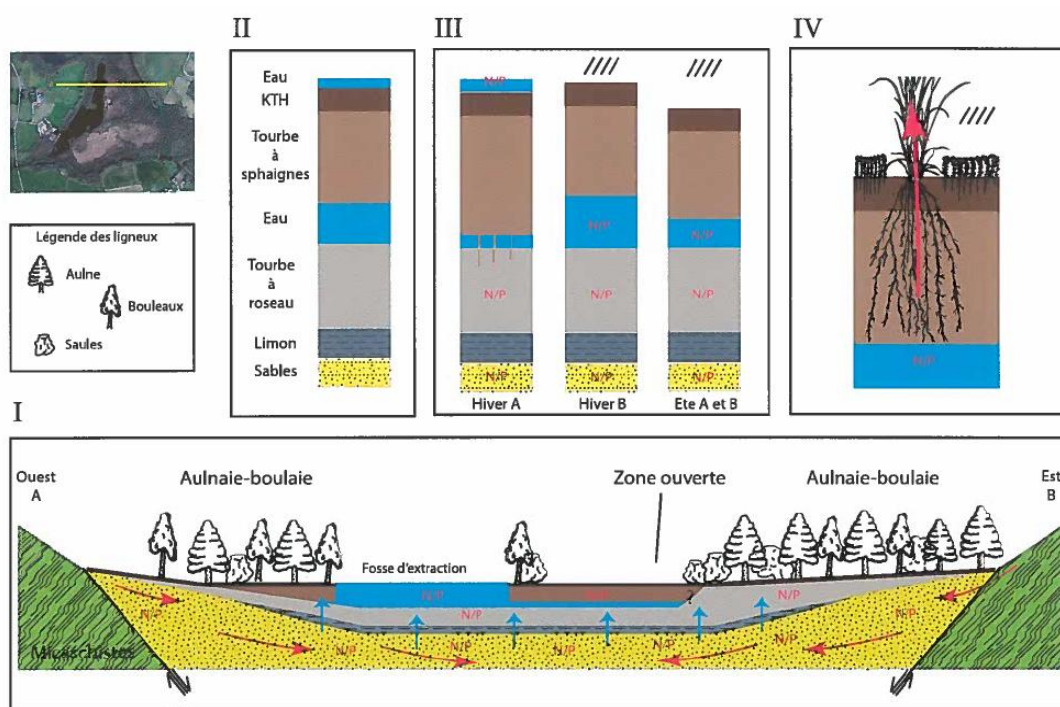


Figure 23 - Schéma du fonctionnement de la zone centrale de la tourbière de Logné (Goubet, 2015)

Une hypothèse initiale

Une seule étude s'est vraiment intéressée précisément à l'origine de la tourbière de Logné (GOUBET, 2015).

La tourbière de Logné se serait constituée naturellement, il y a plus de 4000 ans (BARBIER et VISSET, 1996). Cependant, sa structure actuelle (tourbière haute à sphaignes) serait d'origine anthropique, induite par la mise en eau d'un fond de vallon tourbeux (GOUBET, 2015). Cette remontée du niveau d'eau a eu lieu entre la période gallo-romaine, ou un peu avant, et le Moyen-Âge. Elle s'est mise en place dans une période de pauvreté en éléments nutritifs à l'échelle du bassin versant. La tourbière a subi sans doute de multiples variations du niveau d'eau, tout en s'y adaptant grâce à sa nature tremblante.

L'origine de la cuvette accueillant la tourbière est la conséquence d'un effondrement dans les micaschistes, par effet de subsidence (i.e. Affaissement d'un matériel des couches supérieures sous son propre poids). La cuvette ainsi formée est délimitée par une courbe de niveau de 4 mètres et est entourée par des buttes d'environ 25 mètres. Un dépôt de sédiments (principalement des sables d'origine océanique) au Pliocène, constitue un réceptacle à forte capacité de rétention des eaux du bassin versant. Ces sables se gorgeant d'eau, apparaît alors un vaste étang colonisé par des plantes pionnières (Potamogeton, ...). Les Boires actuelles de Logné (nord-ouest) et de Launay (sud-est) sont des vestiges de cet étang. Un goulet d'étranglement, situé au niveau du pont de Huppières, à l'ouest de la tourbière, permet une séparation entre le bassin de l'Erdre et la tourbière (par le marais des Enfas) et permet de stocker l'eau dans la cuvette de Logné.

Les sphaignes se développent et forment une tourbière topo-soligène : apport d'eau par les sables pliocènes et apport d'eau par les ruissellements du bassin versant, lors d'une période de pauvreté en éléments nutritifs. Une des hypothèses d'événement ayant accéléré la mise en place de la tourbière à sphaignes, serait la construction du barrage Saint-Félix à Nantes au Moyen-Âge, rehaussant le niveau général de l'Erdre, favorisant le développement des sphaignes et accentuant la turfigenèse au détriment des boisements tourbeux. L'abaissement du niveau du barrage par la suite aurait eu pour effet de rendre la tourbière tributaire des eaux provenant de son bassin versant.

De nouvelles perspectives

Afin de continuer l'amélioration de la connaissance de la genèse de la tourbière haute, une étude a été menée en 2019 par le cabinet Goubet.

Les analyses et les datations réalisées semblent invalider l'hypothèse précitée.

En effet, la tourbière de Logné montre la succession de deux états majeurs, celui du bas-marais à roseau, qui s'établit probablement sur une large partie de la cuvette entre le II^{ème} et le IV^{ème} siècle, plus tôt dans certains points bas (Barbier et Vissier, 1997), et celui de la tourbière haute, qui se met en place au XI^{ème} siècle, peut-être au XII^{ème}. Cependant, l'hypothèse de la remise en eau n'est pas rejetée. Effectivement, des études menées par Planchais (1971), sur les tourbières de Mazerolles, au nord de Logné, indiquent que ces tourbières ont été formées par une mise en eau rapide, induite par des travaux hydrauliques sur l'Erdre, ceux du VI^{ème} siècle (période du barrage Saint-Félix, comme signalé préalablement).

Il est donc nécessaire de poursuivre les recherches pour identifier la nature des travaux ayant pu provoquer la rehausse des niveaux d'eau de la tourbière et – plus largement - de vérifier l'âge de l'enneigement des divers secteurs de l'Erdre. Pour cela, il faudra travailler avec des paléo historiens et des archéologues.

3. Le patrimoine naturel

Avant-propos : Les habitats et les espèces référencés sur le site de la tourbière de Logné sont présentés dans les parties suivantes. Ils ont tous fait l'objet d'une évaluation de leur patrimonialité afin de hiérarchiser le plus objectivement possible les enjeux. Les éléments ci-après expliquent la méthode d'évaluation suivie.

a) Démarche générale de la méthode d'évaluation

Cette évaluation se base sur l'analyse de trois critères de responsabilité définis par l'Office Français de la Biodiversité (OFB) et Réserves Naturelles de France (RNF ; Douard et Fiers, 2017) : la sensibilité, la représentativité et le rôle fonctionnel (Figure 24).

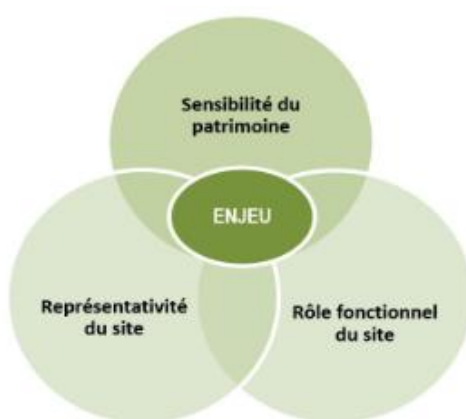


Figure 24 - Schéma de la hiérarchisation des enjeux patrimoniaux (©CT88)

Ces critères de responsabilité sont définis de la façon suivante et sont synthétisés dans le tableau 11 :

- **La sensibilité du patrimoine naturel :** elle renseigne sur sa fragilité et sur sa capacité de résilience. Pour les espèces, l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) a identifié cinq caractéristiques, influant sur la sensibilité :
 - Une dépendance vis-à-vis d'un habitat et/ou un microhabitat spécialisé ;
 - De très faibles tolérances ou des seuils environnementaux qui sont susceptibles d'être dépassés, à n'importe quel stade du cycle vital ;
 - Une dépendance vis-à-vis d'un déclencheur ou d'un signal environnemental spécifique qui est susceptible d'être dérégulé ;
 - Une dépendance vis-à-vis d'interactions interspécifiques susceptibles d'être perturbées ;
 - Une faible capacité de dispersion ou de colonisation de zones nouvelles ou plus favorables.

Plusieurs documents de référence (listes rouges UICN ou autres à différentes échelles) et ou des travaux de recherches à disposition des cogestionnaires ont été consultés afin d'aider à évaluer la sensibilité des habitats ou des espèces. Ces documents sont précisément listés en Annexe 13.

- **La représentativité du site pour ce patrimoine naturel :**
 - La proportion présente sur le secteur est considérée par rapport à une échelle plus large. Ce critère peut être exprimé en part de l'aire de répartition, de l'effectif d'une espèce, de la surface totale occupée par un habitat ou de la biomasse totale ;
 - La spécificité locale éventuelle, source d'une singularité :
 - Phénotypique : habitats ou espèces présentant localement un faciès particulier que l'on ne retrouve pas ou peu ailleurs,
 - Biogéographique : localisation dans l'aire de répartition (limites d'aire, sites isolés),
 - Génétique : la population locale constitue une sous-population de l'espèce,
 - Phylogénétique : espèce étant la seule représentante d'une famille ou d'un genre.

- **Le rôle fonctionnel du patrimoine naturel sur le site :** Il s'agit de définir l'importance du site sur le plan d'une fonctionnalité. Ces critères sont plus délicats à renseigner. En l'absence de données permettant de les renseigner de façon standardisée, ils pourront être renseignés à dire d'expert :
 - Pour les espèces, la fonctionnalité du site renseigne sur le caractère déterminant de l'Espace Naturel Protégé (ENP) pour la réalisation de leur cycle de vie (zone de reproduction, de migration, d'hivernage, d'alimentation, de nourricerie, de reposoir à marée haute, de tranquillité, site de ponte, frayère...).
 - Pour les habitats, le critère renseigne sur les fonctions remplies par l'habitat à l'échelle du site et à une échelle plus large (ex : production primaire, habitats interconnectés, réservoirs de biodiversité / corridors écologiques, zone de refuge, fleuve à dynamique encore active ...).

- **Le statut de protection :** pour toutes les espèces, il a été notifié – si c'est le cas – du statut de protection dont elle fait l'objet. Ici, espèce protégée (nationale, régionale, départementale), inscrite sur les Directives Habitats-Faune-Flore ou Oiseaux, les conventions internationales... En fonction de leur niveau de protection, une note entre A et C est attribuée. Néanmoins, cette dernière est très peu considérée dans la détermination de l'enjeu.

Tableau 11 - Exemple de tableau récapitulatif de hiérarchisation des enjeux, ici pour les Lépidoptères diurnes

	Statut de protection				Sensibilité						Représentativité du site			Rôle fonctionnel du site				
Nom de l'espèce	Statut national	Directive habitats	Conventions internationales (Berne, Bonn, Washington)	Résultats	PNA Région	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Liste rouge PdL	Liste ZNIEFF	Vulnérabilité	Résultats	Effectif sur la RN	Spécificité locale	Résultats	Statut biologique	Habitat préférentiel de l'espèce	Etat de conservation des habitats d'espèces	Résultats

Afin d'objectiver autant que possible cette analyse, une méthode de cotation plus fine est proposée dans ce document. Chaque espèce patrimoniale se voit attribuer une note de 0 à 3 pour chaque critère, traduisant un niveau faible à fort. Le niveau de l'enjeu est défini ensuite par l'addition des notes (de valeur maximale 9) et traduit en 3 classes : Prioritaire, fort, secondaire.

Un enjeu peut être considéré comme fort s'il répond à 2 des 3 critères, et devenir prioritaire pour le site s'il répond à l'ensemble des familles de critères (Tableau 12).

Tableau 12 - Niveau des enjeux en fonction des cotation d'espèces

Score total	Score ≥ 6 et 3 critères	$4 \leq \text{score} < 6$ et 2 à 3 critères	Score < 4 , 1 à 2 critères
Niveau d'enjeu	Prioritaire	Fort	Secondaire

Démarche spécifique à la Réserve naturelle régionale de la tourbière de Logné

Dans l'objectif d'identifier des enjeux adaptés localement, la démarche, préalablement évoquée, a été légèrement adaptée. Les annexes 14, 15 et 16 présentent respectivement la démarche pour les habitats naturels, la flore et la faune. Le descriptif des notes attribuées et les documents ou travaux utilisés pour définir le niveau d'enjeu sont à chaque fois indiqués.

b) Évaluation des enjeux

Le croisement des critères susmentionnés et indiqués en annexes ont permis d'identifier les enjeux relatifs aux habitats et espèces de flore et de faune.

Cette méthode a pu être appliquée de façon satisfaisante aux groupes suffisamment étudiés. Pour certains groupes, comme la fonge ou certains groupes d'insectes, les données disponibles, locales ou générales, sont parfois incomplètes et peuvent donc produire des biais dans l'analyse. **Dans ce cas, il a été choisi de ne pas appliquer la méthodologie.**

3.1. Les habitats naturels

En quelques mots

La tourbière de Ligné est la plus méridionale des trois tourbières bombées du Massif armoricain. La cuvette tourbeuse occupe une surface d'environ 120 ha, mais la zone active ne représente plus que 2 ha. Les habitats naturels ont largement été documentés sur la tourbière de Ligné et des suivis de végétation sont mis en place depuis de nombreuses années.

Au total, 39 habitats naturels ont été caractérisés sur la tourbière, dont des habitats prioritaires parmi les milieux tourbeux. Néanmoins, des études menées durant les précédents plans de gestion ont montré que les dysfonctionnements hydrauliques et les pollutions des eaux provenant du bassin versant ont considérablement perturbé la stabilité des habitats tourbeux. La gestion conservatoire est donc pratiquée sur ces espaces dégradés. Certaines de ces actions semblent être efficaces, néanmoins les gestionnaires portent attention à leur interventionnisme et font, pour cela, des études pour mesurer l'efficacité des mesures en place ; particulièrement dans un contexte de changement climatique où la raréfaction des zones humides semble probable.



3.1.1. L'état des connaissances et des données disponibles sur les habitats naturels

Les données produites sur les habitats naturels sont récentes et régulières (Tableau 13). Un premier inventaire a été effectué en 1996 (Hugonnot), afin d'établir un état zéro de la végétation de l'ensemble de la tourbière de Ligné. Cet inventaire a ensuite été mis à jour et complété en 2012 (Dréan et Martin) puis en 2021 (Dréan). Des suivis ont également été réalisés plus précisément sur la boire de Ligné entre 2012 et 2017, afin d'évaluer les résultats de travaux de réouverture dans la partie centrale du site.

Des inventaires avaient également été effectués pour la mise en œuvre du DOCOB du site Natura 2000 de la Vallée de l'Erdre.

Tableau 13 - Etat des connaissances sur les habitats naturels de la Réserve naturelle

Objet de l'étude	Auteur	Date	Niveau de couverture du site	Qualité de l'inventaire
Les habitats naturels de la tourbière de Ligné	Odette Meheust	1946	Partiel	Partiel
Vallée de l'Erdre, site Natura 2000, Inventaire et cartographie des habitats et des espèces d'intérêts communautaires	Ouest Aménagement, EDENN	2000 et 2021	tourbière de Ligné	Partiel
Diagnostic de l'évolution des formations végétales de la Tourbière de Ligné	Hugonnot	1996	Tourbière	Complet
Flore et milieux de l'espace naturel sensible de la boire de Ligné	Dréan. J-M	2009	Partiel, Boire de Ligné	Complet sur la boire
Suivi de la Flore de la partie centrale de l'ENS de la boire de Ligné	Dréan. J-M	2012	Partiel, Boire de Ligné	Complet sur la boire
Flore et habitats de la RNR de la tourbière de Ligné	Martin. C et Dréan. J-M	2012	RNR	Complet
Suivi de la végétation et des habitats naturels de la boire de Ligné	Dréan. J-M	2013, 2015, 2017, 2019, 2021	Partiel, Boire de Ligné	Complet sur la boire
Réalisation et actualisation de cartographie d'habitat	Dréan. J-M	2021	RNR	Complet
Cartographie des HIC du site Natura 2000 des Marais de l'Erdre	Bureau d'étude HARDY	2021	ZPS/ZSC Marais de l'Erdre	Partiel

3.1.2. Les grandes unités écologiques

La tourbière de Ligné peut se séparer en cinq grandes unités écologiques, découpées en dix formations végétales. Ces éléments sont cartographiés en Figure 25 et décrits ci-dessous :

a. Les milieux tourbeux ouverts :

- Tourbière haute active : Secteurs de tourbières hautes actives, plus ou moins en bon état de conservation.
- Tourbière dégradée : Zones souvent dominées par les touradons de molinie, avec peu d'espèces typiques des tourbières
- Cladiaies : Secteurs très stables sont plus ou moins vastes, mais toujours caractérisés par une dominance du Marisque (*Cladium mariscus*) et de touradons de Molinie

b. Les fourrés et boisements tourbeux :

- Boisements tourbeux : Boulaies riches en molinie propres à des zones de bombements de la réserve. Certains de ces secteurs ont des potentialités de restauration.
- Fourrés tourbeux : Grandes étendues colonisées plus ou moins par la végétation, reposant sur des bombements tourbeux. Ces fourrés à *Myrica Gale* et à bourdaine se développent sur les zones de tourbières dégradées à Molinie.

c. Les formations du lagg¹ :

- Les boisements du lagg : principalement saulaies, mais aussi aulnaie, boulaie ou même chênaie, inondables et comportant divers *Carex*. Certains de ces boisements, en périphérie, sont nettement eutrophisés.
- Roselières et assimilés : Elles forment des entités bien différentes du reste de la Réserve mais tendent à se transformer en saulaie.

d. Les plans d'eau : Masses d'eau naturelles, ou issues de l'extraction de la tourbe ou d'aménagements du lagg, devenues plus ou moins eutrophisées en comparaison du milieu tourbeux.

e. Les milieux de transition :

- Ronciers : Secteurs cantonnés aux marges de la tourbière, souvent en limites agricoles, révélant les intrants qui proviennent du bassin versant qui rendent le sol eutrophe.
- Chênaies mesohydriques : Secteurs stables, reposant sur un sol acide et caractérisant la limite tourbeuse.
- Prairies : Petites ou grandes étendues ouvertes, plus ou moins humides et dégradées.

f. Les milieux artificialisés : Secteurs de Jardins, forêts artificielles abandonnées ou marges des zones de cultures

¹ Anneau aquatique entourant une tourbière bombée récupérant l'ensemble des eaux de ruissellement des zones adjacentes, l'enrichissant ainsi en minéraux disponibles.

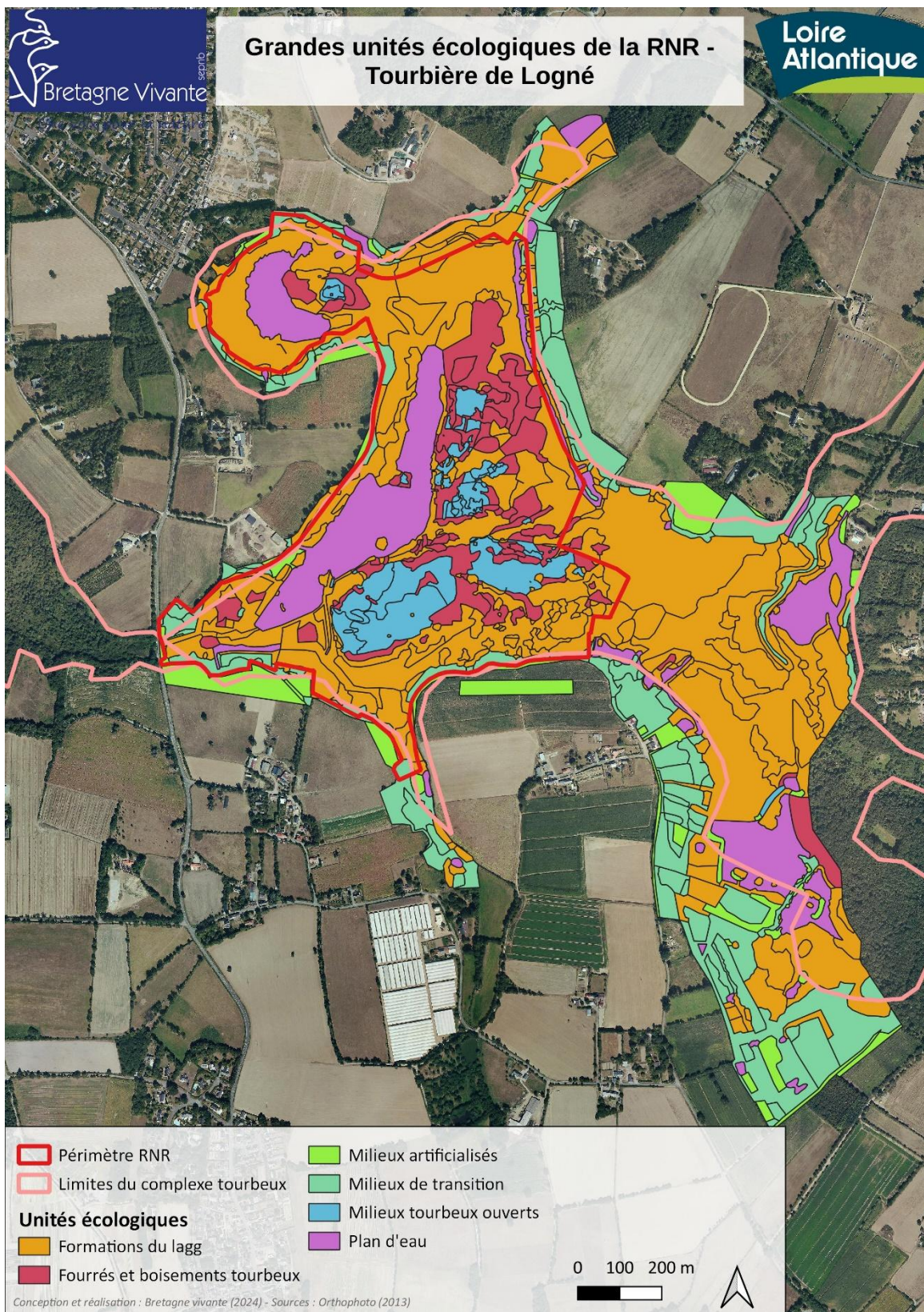


Figure 25 - Grandes unités écologiques de la tourbière de Lagny

Ainsi, les milieux tourbeux au sens large forment une entité assez réduite sur le site (14%), incluant les fourrés et boisements tourbeux (9 %) et les milieux tourbeux ouverts (5%). Les formations du lagg représentent 48 % et constituent la plus grosse entité du site. Il s'ajoute ensuite les milieux de transition (19 %), les plans d'eau (12 %) et les milieux artificialisés (6%) (Figure 26). La répartition de ces habitats ne suit pas forcément une logique en grandes masses, même si certains secteurs sont davantage occupés par des formations spécifiques. Plus globalement, le site présente une véritable mosaïque. Cette disposition est principalement liée à la géologie, aux conditions du sol, à la micro-topographie, au réseau hydrographique ainsi qu'aux interventions humaines passées ou présentes ayant eu lieu sur site ou dans son bassin versant.

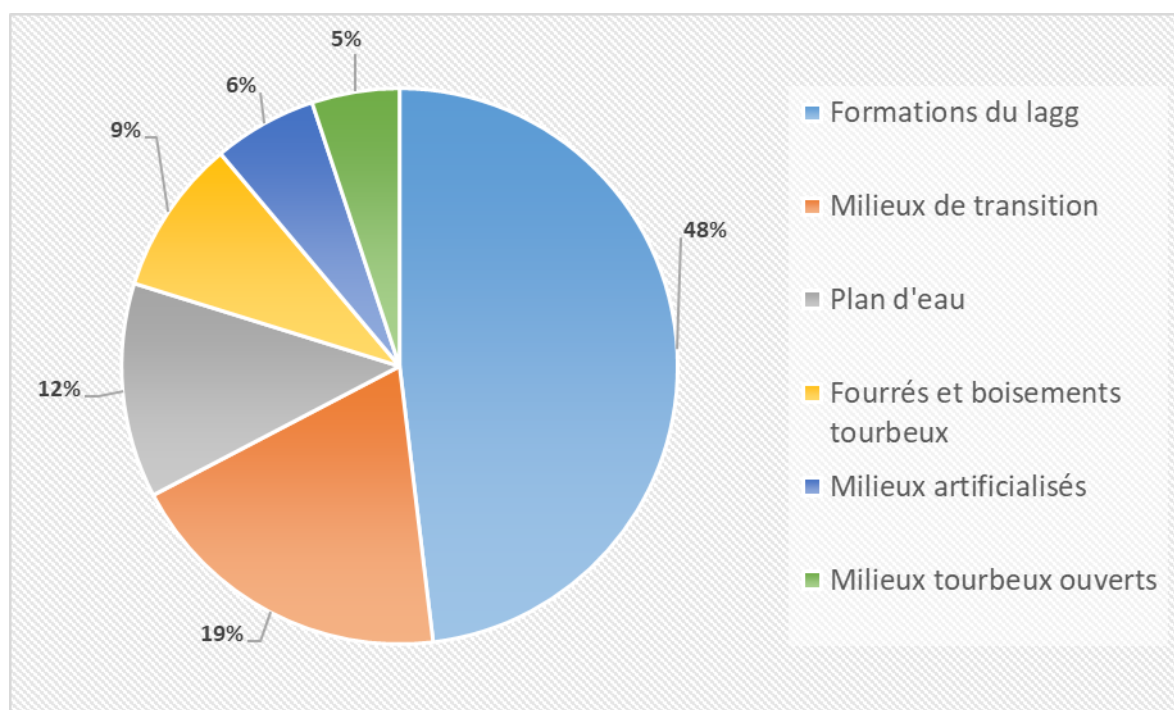


Figure 26 - Pourcentage des surfaces des grandes formations végétales de la Réserve

3.1.3. Typologie des habitats naturels

Ces dix formations végétales composent 39 habitats naturels (Figure 27) (pouvant regrouper en leur sein des mosaïques de micro-habitats, qu'il serait utile d'étudier). Ces habitats se répartissent classiquement en fonction de leur topographie, gradient d'humidité et d'acidité, de l'historique de gestion, mais également selon la dynamique d'évolution (naturelle ou non) des habitats tourbeux d'une part et des milieux forestiers d'autre part.

L'ensemble de ces éléments ont été caractérisés et cartographiés dans la Réserve naturelle (Figure 27). Ils ont été mis à jour en 2021 (Dréan, J-M). Une description précise de ces habitats est proposée dans les pages suivantes. Chaque habitat est décrit par rubrique reprenant : la classification phytosociologique, la classification Corine, la classification EUNIS, le code Natura 2000, la répartition de l'habitat sur le site, l'interprétation de l'habitat, sa dynamique et les menaces qui pèsent sur lui, son niveau topographique ainsi que la surface de l'habitat sur la RNR. Ils sont classés par formations végétales, du plus oligotrophe au plus eutrophe. Ces éléments sont synthétisés dans le tableau 14.

Les habitats naturels ayant une valeur patrimoniale sont signalés en rouge. Ils sont également précisés en 3.1.5 et résumés dans le tableau 15.

a) Les milieux tourbeux ouverts

- Tourbière haute active

Tourbière haute active à piment royal et bruyère à quatre angles

Classification phytosociologique : *Erico tetralicis-Sphagnetum magellanici* (Moore 1968) Touffet 1969

Classification Corine : 51.1136 - Buttes à buissons de myrte des marais (ou piment royal)

Classification EUNIS : D1.14 - Fourrés des tourbières bombées à *Myrica gale*

Natura 2000 : **7110*** - ***Tourbières hautes actives**, habitat prioritaire

Répartition : nombreuses plages autour du cœur de la tourbière active dans la zone centrale et dans la parcelle 912

Interprétation : Il s'agit de zones de la tourbière haute active colonisées par le piment royal (*Myrica gale*), typique de la dégradation ou de la stabilisation en stade terminal des tourbières du climat atlantique. Ce buisson est capable de prospérer sur des sols saturés en eau, et une symbiose semblable à celle réalisée par les légumineuses lui permet de produire de l'azote organique et donc de conquérir des milieux oligotrophes. Ses tiges souterraines traçantes lui permettent de s'étendre par reproduction végétative et rendent son élimination difficile. Le piment royal est une espèce protégée dans les Pays de Loire mais elle menace la flore exceptionnelle de la tourbière active. Des espèces remarquables sont présentes dans les trouées et les zones où le piment royal est coupé, dont en particulier la grassette du Portugal (*Pinguicula lusitanica*) protégée en Pays de Loire et la droséra à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*), bénéficiant d'une protection nationale. Celles-ci sont présentes comme une relique de la tourbière ouverte, en état de survie sous le *Myrica*.

Cet habitat est caractérisé essentiellement par la présence d'espèces végétales de la tourbière active, le piment royal lui-même étant présent dans de nombreux habitats de la Réserve, partout où le sol est saturé d'eau en permanence. On y rencontre donc des sphaignes (*Sphagnum spp.*), de la linaigrette (*Eriophorum angustifolium*) et des éricacées, ce qui permet de le distinguer des zones dégradées décrites plus haut, dans lesquelles la molinie est très dominante sous le piment royal. Cependant les sphaignes y sont présentes en faible quantité et la turfigénèse y est donc peu active.

Dynamique et menaces : En l'absence d'intervention, ce milieu est stable. Il peut évoluer vers la boulaie, ou vers la tourbière selon que les conditions abiotiques et en particulier le niveau de la nappe et la qualité de l'eau s'améliorent ou se dégradent.

Niveau topographique : haut de la tourbière bombée, substrat saturé en permanence. Connaît peut-être de courts épisodes de ressuyage entraînant un début de minéralisation.

Surface estimée : 13 417m² (**1,34ha**)

Tourbière haute active à molinie et bruyère à quatre angles

Classification phytosociologique : *Erico tetralicis-Sphagnetum magellanici* (Moore 1968) Touffet 1969;

Classification Corine : 51.115 - Tourbières bombées à *Erica* et *Sphagnum* ; 51.112 – Bases des buttes et pelouses de Sphaignes vertes ; autres micro-habitats

Classification EUNIS : D1.111 - Buttes, bourrelets et pelouses des tourbières hautes

Natura 2000 : **7110*-1** - ***Végétation des tourbières hautes actives**, habitat prioritaire

Répartition : Quelques plages au cœur de la zone centrale et sur le bombement de la boire de Ligné.

Interprétation : Il s'agit de l'habitat le mieux conservé de la tourbière de Ligné. Il est typique de la tourbière active atlantique, en assez bon état de conservation, avec quelques éléments plus continentaux, dont en particulier la Canneberge (*Oxycoccus palustris*), espèce extrêmement rare dans le Massif armoricain. C'est aussi l'habitat d'une orchidée en danger d'extinction, le malaxis des marais (*Hammarbya paludosa*), dont c'est l'unique station en Pays de Loire. Cependant, cette orchidée n'a pas été revue depuis une dizaine d'années. La sphaigne de Magellan (*Sphagnum magellanicum*) y est présente sur quelques buttes. Elle est l'indicatrice par excellence de la tourbière ombrogène active. Cet habitat est une mosaïque dynamique de micro-habitats : jeunes buttes à sphaignes, incluant des groupements de sphaignes différents du haut en bas de la butte, buttes anciennes couvertes de lichens et habitats plus humides rajeunis au niveau des chemins.

Dynamique et menaces : Cet habitat est présent surtout dans des zones entretenues par l'arrachage des ligneux et par des fauches. La zone dominée par les éricacées au sud de la zone centrale, qui était un habitat très stable, perd actuellement sa strate de sphaignes, sans doute du fait des sécheresses répétées. Le même constat est d'ailleurs observé sur les éricacées. Globalement, les espaces de tourbière haute régressent sur le site. Le suivi de cet habitat vital pour la tourbière est un indicateur central pour les perspectives de conservation future du site.

Niveau topographique : haut de la tourbière bombée, avec un substrat saturé en permanence. Le dessèchement occasionnel du sol ne survient qu'en haut des buttes et des touradons.

Surface estimée : 4 856,99m² (0,49ha)

Roselière avec tourbe nue

Classification phytosociologique : cf. *Cladietum marisci* (Allorge 1922) Zobrist 1935 ; *Caricion lasiocarpae* Vanden Berghen in Lebrun, Noirfalise, Heinemann & Vanden Berghen 1949 et *Thelypterido palustris-Phragmitetum australis* Kuyper 1957 em. Segal & Westhoff in Westhoff & den Held 1969 superposé au *Drosero intermediae-Rhynchosporietum albae* (Allorge & Denis 1923) Allorge 1926

Classification Corine : 53.3 - Végétation à *Cladium mariscus* ; 53.11 - Phragmitaies ; 54.6 - Communautés à *Rhynchospora alba* (*Rhynchosporion albae*)

Classification EUNIS : D2.3H1 - Communautés des tourbes nues de la zone némorale ; C3.21 - Phragmitaies à *Phragmites australis* ; D5.24 - Bas-marais à *Cladium mariscus* ; D1.112 - Cuvettes des tourbières hautes (*schlenken*)

Natura 2000 : 7150-1 - Dépressions sur substrats tourbeux du *Rhynchosporion* ; **7110*** - ***Tourbières hautes actives (petites communautés au sein des complexes de tourbière acide)**, habitat prioritaire.

Répartition : petites dépressions au centre de la tourbière

Interprétation : Cet habitat correspond à plusieurs types de roselières dont l'espèce dominante peut être le Marisque (*Cladium mariscus*), le roseau (*Phragmites australis*) ou très localement la laïche filiforme (*Carex lasiocarpa*), une laïche à feuilles très fines qui a des affinités plus continentales et neutrophiles. Ces roselières sont clairsemées et permettent le développement, en strate basse, de la végétation pionnière de la tourbe nue, caractérisée par la présence de la droséra intermédiaire (*Drosera intermedia*) et du rhynchospor blanc (*Rhynchospora alba*). C'est dans ce contexte que se développent, sur ce site, les stations les plus abondantes de droséra intermédiaire (sous protection nationale). La végétation ouverte à rhynchospor blanc, hors de ces roselières, ne couvre que de très faibles surfaces. Ce type de roselière n'est quasiment présent que sur des zones étrepées du cœur de la tourbière.

L'objectif de redonner des espaces à cette végétation est alors rempli. Deux exceptions sont à relever : le carré étrépié dans la partie sud du site (parcelle 912) présente de la tourbe nue mais n'est pas assez oligotrophe pour cette flore spécifique ; dans la partie nord une de ces roselières ne résulte pas d'une mesure de gestion volontaire mais de l'action répétée des sangliers. Une partie de la « roselière à fougère des marais » du centre du site tend aussi vers cette configuration, avec en 2022 l'implantation d'une station importante de grassette du Portugal (*Pinguicula lusitanica*), plante insectivore devenue rare sur le site.

Dynamique et menaces : Sauf dans la zone perturbée par la faune, ces dépressions issues d'une intervention ponctuelle sont appelées à se combler peu à peu. L'évolution spontanée devait conduire à la réapparition des autres habitats de la tourbière active, ceci pouvant demander un temps très long. Cependant, dans les secteurs cartographiés ici, la dynamique tend le plus souvent vers une lente densification sous la forme d'une roselière monospécifique à marisque.

Niveau topographique : Au plus haut de la tourbière bombée, sur un substrat saturé en permanence, au niveau des dépressions inondables dans la tourbe (faible lame d'eau en hiver).

Surface estimée : 614,47m² (0,06ha)

- Tourbière dégradée

Tourbière haute à molinie

Classification phytosociologique : cf. *Ericetum tetralicis* (P. Allorge 1922) Jonas ex Thébaud 2011

Classification Corine : 51.2 - Tourbière à molinie bleue

Classification EUNIS : D1.121 - Tourbières hautes dégradées, inactives, envahies par *Molinia*

Natura 2000 : 7120-1 - Végétation dégradée des tourbières hautes actives, susceptible de restauration

Répartition : Dans le « cœur » de la tourbière, plages ou ceintures où la molinie est dense et dominante, accompagnée de piment royal ou de marisque ; dans l'ouest de la parcelle 912 dite « la cladiaie », vaste espace essentiellement couvert de touradons de molinie.

Interprétation : Cet habitat est difficile à classer car il représente un faciès très pauvre en espèces des milieux tourbeux, ce que l'on nomme une « communauté basale ». Il correspond à la tourbière bombée, dans une forme légèrement mais durablement dégradée, du fait de la présence dominante de la molinie bleue (*Molinia caerulea*). Il occupe la plus grande partie de la parcelle 912, zone de végétation ouverte au sud du ruisseau des Huppières, sous la forme d'une étendue de hauts touradons de molinie. Une grande partie des fourrés de piment royal (*Myrica gale*) de la zone centrale de la tourbière sont très proches de cet habitat. Les espèces de la tourbière active telles que les sphaignes (*Sphagnum spp.*), la bruyère à quatre angle (*Erica tetralix*) et la linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium*) y sont présentes mais très éparées, seulement à la faveur d'ouvertures ponctuelles.

Dynamique et menaces : Les différents facteurs de dégradation et de restauration sont encore à explorer. Dans la zone centrale, les actions d'étrépage ou de simple fauche, sont susceptibles de régénérer la tourbière active, mais cette restauration ne semble porter ses fruits que dans certaines zones très favorables. Dans la parcelle 912, ce milieu semble extrêmement stable mais la transition vers la tourbière active semble survenir dans la partie nord-ouest. Les actions de restauration sont contrées par les imposants touradons, difficiles à détruire dans ce contexte où une intervention mécanisée est difficile à mettre en œuvre. Une expérimentation sur des espaces réduits pourrait être riche d'enseignements.

Niveau topographique : Équivalent à celui des plus hautes parties tourbeuses, avec sans doute une nappe d'eau plus variable et un substrat s'asséchant périodiquement en surface, la molinie étant favorable à ce battement de la nappe.

Surface estimée : 23 058m² (**2,31ha**)

- Cladiaies

Cladiaie

Classification phytosociologique : *Cladietum marisci* (Allorge 1922) Zobrist 1935

Classification Corine : 53.3 - Végétation à *Cladium mariscus*

Classification EUNIS : D5.24 - Bas-marais à *Cladium mariscus*

Natura 2000 : **7210*-1 - *Végétations à Marisque**, habitat prioritaire

Répartition : Habitat étendu surtout dans la zone centrale de la tourbière, et dans la parcelle 912 dite « la cladiaie ».

Interprétation : Cette végétation est fortement dominée par le marisque (*Cladium mariscus*) et parfois constituée de cette seule espèce. Elle se présente sous la forme d'une roselière dense, difficilement pénétrable. Les feuilles solides et coupantes du marisque s'y accumulent pour former une épaisse litière dont une partie est suspendue, c'est-à-dire sans contact avec le sol. Cette litière est un milieu de vie à part entière, chaud et sec lors des journées ensoleillées, accueillant des invertébrés thermophiles rares dans la région. Les roselières à marisque se développent en temps normal dans les bas-marais alcalins, et non acides, comme ici. De ce fait, cet habitat est extrêmement rare dans le Massif armoricain.

Dynamique et menaces : Les cladiaies de la tourbière de Ligné ont deux origines : dans la parcelle 912, la cladiaie est implantée de très longue date, et sans doute établie de façon stable depuis que la parcelle n'est plus pâturée. Dans la zone centrale, les roselières à marisque correspondent essentiellement aux surfaces soumises à un décapage relativement profond dans un but de régénération de la tourbière. Ce décapage a eu lieu principalement en 1996.

Ces cladiaies semblent très stables. L'accumulation de la litière y constitue de la tourbe noire. La réapparition des sphaignes dans les cladiaies semble possible mais elle n'a eu lieu dans aucune des cladiaies du site. Un épisode de forte mortalité du marisque a eu lieu entre 2015 et 2020. Dans cette période, aucune autre plante ne s'est développée sur la litière mise à nue. Par la suite, la cladiaie a retrouvé sa densité initiale.

Niveau topographique : Dans la parcelle 912, niveau bas et moyen de la partie tourbeuse, la nappe d'eau est haute mais avec des inondations temporaires, le sol est gorgé en permanence. Dans la zone centrale, dépressions inondables sur la tourbe gorgée d'eau en permanence, est donc située à une altitude absolue un peu supérieure.

Surface estimée : 40 932m² (**4,09ha**)

b) Les fourrés et boisements tourbeux

- Boisements tourbeux

Boisement tourbeux à bouleau et molinie

Classification phytosociologique : cf. *Osmundo regalis-Betuletum pubescentis* Vanden Berghen 1964

Classification Corine : cf. 41. b112 - Bois de Bouleaux humides aquitano-ligériens

; 44.93 - Bois marécageux de Bouleaux et de piment royal

Classification EUNIS : G1.5 - Forêts marécageuses de feuillus sur tourbe acide

Natura 2000 : cf. 7120-1 - Végétation dégradée des tourbières hautes actives, susceptible de restauration

Répartition : En frange continue ou en masses distinctes groupées autour des zones de tourbières actives, certains de ces boisements sont néanmoins totalement entourés par la saulaie marécageuse. Également, dans d'autres conditions, sur une levée tourbeuse en marge d'un étang de la partie sud.

Interprétation : Caractérisé par une strate dense et homogène, quasiment monospécifique, de bouleau pubescent (*Betulus pubescens*) et par l'abondance de la molinie (*Molinia caerulea*) qui forme elle aussi une végétation herbacée assez monotone. La molinie est, comme la laîche paniculée, très adaptée à l'inondation temporaire et aux variations du niveau d'eau, mais elle s'implante à un niveau topographique supérieur et s'implante préférentiellement sur un sol épisodiquement désaturé. Les espèces typiques de la tourbière active sont absentes de ce milieu, de même que la plupart des espèces de la zone marécageuse. L'Osmonde royale (*Osmunda regalis*) est parfois très abondante sur les marges mais elle est très rare au cœur du boisement, plus sec en été.

La particularité de ce milieu est que, tout en reposant sur une tourbe saine en profondeur, il présente une couche de tourbe sèche et minéralisée en surface. Le développement des arbres y fait apparaître un humus forestier banal. De ce fait, ce boisement est difficile à classer : profondément tourbeux et saturé en eau en profondeur, sa végétation de surface n'est pas celle d'un boisement marécageux. Cependant, dans les zones plus ouvertes ou plus basses topographiquement, le piment royal est visible, montrant une connexion avec le substrat tourbeux. Cet habitat est donc à distinguer des véritables tourbières boisées et des boulaies à sphaignes (code Corine 44. A1, n'existant pas sur le site) où la sphaigne est abondante et dont le sol est beaucoup plus humide dès la surface.

Dynamique et menaces : Cet habitat semble être apparu à la suite de l'assèchement de la périphérie de la partie bombée de la tourbière, conséquence de l'extraction de tourbe et du creusement de canaux. La strate arborée semble très homogène, ce qui suggère que tous ces boisements seraient apparus en peu de temps. Ils ne sont pas entourés d'une frange de bouleaux plus jeunes et vigoureux : ils ne s'étendent donc pas à l'heure actuelle. L'histoire et la dynamique de ce type de boisement est en tout cas à étudier.

Niveau topographique : Recouvre plusieurs niveaux du bas en haut de la tourbière bombée, sur une tourbe fortement asséchée en surface, la nappe d'eau restant en profondeur.

Surface estimée : 58 983m² (5,9ha)

- Fourrés tourbeux

Fourré à piment royal

Classification phytosociologique : cf. *Osmundo regalis-Salicetum atrocinereae* Braun-Blanquet & Tüxen 1952 (Communauté basale d'alliance arbustive)

Classification Corine : 44.922 - Saussaies à sphaigne

Classification EUNIS : D1.14 - Fourrés des tourbières bombées à *Myrica gale*

Natura 2000 : 7120-1 - Végétation dégradée des tourbières hautes actives, susceptible de restauration

Répartition : Ce type de fourré est limité aux bombements tourbeux, où il recouvre la végétation de tourbière dégradée à molinie. Il est donc principalement répandu dans la zone centrale de la tourbière et dans la zone ouverte sud dite « cladiaie » (parcelle 912). La répartition de ces fourrés est semblable à celle des boisements de bouleaux à molinie.

Interprétation : Ce type de fourré est difficile à classer en dehors de la catégorie « tourbière haute dégradée ». Il est largement dominé par les deux espèces ubiquistes de la tourbière, le piment royal et la molinie bleue. Il forme une étape de la succession et une transition spatiale de la tourbière ouverte vers le fourré à bourdaine puis la boulaie. Il est présent dans des espaces entretenus, du fait de la reprise très rapide de ses deux espèces principales après les coupes, et il est présent également dans la partie sud sous une forme très stable, dans laquelle les touradons de molinie atteignent une hauteur importante. Des fourrés monospécifiques de piment royal existent en bordure de plans d'eau, sur vase. Dans le cadre de cette cartographie, ces fourrés qui représentent un milieu très différent ont été inclus dans la saulaie marécageuse, où ils sont présents sous forme de fragments peu étendus.

Dynamique et menaces : Comme les fourrés à bourdaine, ce milieu semble évoluer vers la boulaie à molinie, mais la vigueur limitée des arbres indique que ce milieu n'évolue que lentement. C'est une forme dégradée de la tourbière bombée mais sa restauration est possible. En bordure de certaines zones de tourbière active, le débroussaillage de ce type de fourré aura certainement un résultat positif sur la flore la plus typique de la tourbière.

Un exemple réussi d'une telle réouverture est expérimenté dans la boire de Ligné. L'évolution spontanée de ce milieu intermédiaire entre tourbière et boisement est à surveiller aussi comme un indicateur privilégié de l'effet des sécheresses et de la minéralisation qu'elles peuvent entraîner. Ainsi une accélération de la pousse des espèces arborescentes est possible suite à la libération de nutriments du sol.

Niveau topographique : Ces fourrés font partie des niveaux les plus hauts de la tourbière bombée, et sont donc situés au cœur de la tourbière.

Surface estimée : 30 821m² (3ha)

Fourré à bouleau pubescent et bourdaine

Classification phytosociologique : *Osmundo regalis-Salicetum atrocinereae* Braun-Blanquet & Tüxen 1952

Classification Corine : 44.93 - Bois marécageux de Bouleaux et de Piment royal

Classification EUNIS : cf. F9.22 - Saussaies marécageuses à Sphaignes

Natura 2000 : 7120-1 - Végétation dégradée des tourbières hautes actives, susceptible de restauration

Répartition : La répartition de ces fourrés est semblable à celle des boisements de bouleaux à molinie. En effet, ils se situent quasiment tous sur les bombements tourbeux. Ils sont en contact avec les zones

tourbeuses encore ouvertes, ou en substitution dans des espaces qui étaient ouverts il y a peu. Cette configuration est visible sur des îlots tourbeux à la pointe sud-ouest de l'étang d'extraction. Une courte portion de remblais en bord d'étang au sud porte aussi cette végétation.

Interprétation : Cet habitat, absent des différents systèmes de classification, semble pourtant assez bien caractérisé dans la tourbière de Logné. Il constitue la transition entre les parties ouvertes de la tourbière bombée et les boulaies à molinie, sous la forme d'un gradient, d'où peut-être son absence des référentiels phytosociologiques. Dans le secteur de la boire de Logné, il est plus étendu et homogène suite aux actions de gestion.

Sur le site de la tourbière, cet habitat est le lieu d'implantation préférentiel de la bourdaine (*Frangula alnus*) qui y forme une strate arbustive continue caractéristique. On note la présence de quelques bouleaux pubescents plus abondants en s'éloignant des zones tourbeuses ouvertes et en strate herbacée la présence du cortège d'espèces de la tourbière bombée (Sphaigne, molinie, éricacées...) plus abondant en limite des zones ouvertes. La transition spatiale ou dynamique à partir des zones tourbeuses ouvertes est marquée par une strate dense de piment royal (*Myrica gale*) remplacée ensuite par de la bourdaine. L'osmonde royale y est ponctuellement présente. Le tapis herbacé comporte des pieds très dispersés de linaigrette engainée (*Eriophorum vaginatum*), qui est présente mais tout aussi dispersée dans les zones ouvertes de tourbière peu dégradée.

Dynamique et menaces : Évolue peut-être vers la boulaie à molinie, mais la vigueur limitée des arbres indique que ce milieu n'évolue que lentement. C'est une forme dégradée de la tourbière bombée mais sa restauration est possible. Ce type de milieu est à privilégier pour des tentatives de réouverture en zone boisée. Un exemple réussi d'une telle réouverture est expérimenté dans la boire de Logné. Il a impliqué un arrachage spécifique de la bourdaine et du piment royal.

Niveau topographique : Parmi les niveaux les plus hauts de la tourbière bombée mais avec une nappe d'eau basse, n'atteignant pas la surface toute l'année. L'horizon séchant de la tourbe y est moins épais que dans la boulaie à molinie.

Surface estimée : 57 074m² (5,7ha)

c) Les formations du lagg

- Boisements du lagg

Boisement à bouleau et laîche paniculée

Classification phytosociologique : *Osmundo regalis-Betuletum pubescentis* Vanden Berghen 1964 ;

Classification Corine : 44.9 - Bois marécageux d'aulne, de saule et de myrte des marais ; 44.911 Bois d'aulnes marécageux méso-eutrophes ; 44.93 - Bois marécageux de bouleaux et de piment royal

Classification EUNIS : G1.4111 - Aulnaies atlantiques à laîches en grands touradons

Natura 2000 : Non pris en compte

Répartition : Autour du lagg, dans sa partie extérieure, sur des rives drainées par le creusement d'étangs, et aussi sur des bourrelets issus du creusement de canaux, rarement sur des bombements tourbeux asséchés. Nombreux îlots présents dans la saulaie du lagg.

Interprétation : Les boisements de bouleau pubescent (*Betulus pubescens*) de la tourbière de Ligné sont de deux types : avec une strate herbacée de laïche paniculée (*Carex paniculata*) dans laquelle la fougère des marais (*Thelypteris palustris*) est souvent abondante, ou bien avec de la molinie bleue (*Molinia caerulea*). La laïche paniculée semble indiquer une grande variation annuelle du niveau d'eau et une inondation prolongée, à laquelle elle est bien adaptée de par sa forme en touradons. Le sol y est presque toujours engorgé. La localisation des zones à laïche paniculée (traits horizontaux sur la carte) dessine donc la partie la plus inondable de la tourbière, c'est à dire le lagg. Le bouleau pubescent, supportant moins une inondation prolongée que l'aulne glutineux est moins capable que le saule roux de repousser quand il chute, est présent uniquement sur les parties les plus hautes du lagg et sur un terrain assez ferme. Les boulaies à laïche paniculée sont de ce fait surtout présentes sur la frange extérieure du lagg, sur les bourrelets issus du creusement des canaux et sur la tourbe drainée en bord immédiat des étangs. Elles sont plus rarement présentes entre la saulaie et les boulaies à molinie. Dans les parties plus hautes du bombement de la tourbière, constamment émergées, la strate herbacée des boisements de bouleau est dominée par la molinie bleue. Certaines parties de cette boulaie ont leur strate herbacée couverte principalement d'osmonde royale (*Osmunda regalis*). Ces zones particulières semblent correspondre à des espaces moins longuement inondés mais où le sol est constamment humide, ceci grâce à l'eau contenu dans la tourbe ou à des nappes phréatiques affleurantes.

Dynamique et menaces : Pourrait évoluer très lentement vers une chênaie inondable si le terrain est stable.

Niveau topographique : Juste au-dessus de la saulaie marécageuse, avec un niveau d'eau variable, au plus bas niveau topographique de la partie non tourbeuse du site. Niveau semblable à celui de la chênaie inondable ou peut-être inférieur. Sur la tourbe, dans les situations drainées en bord d'étang et de canaux, peut se situer à un niveau supérieur.

Surface estimée : 28 219m² (**28,22ha**)

Saulaie marécageuse à phragmite et laïche paniculée

Classification phytosociologique : *Osmundo regalis-Salicetum atrocineræ* Braun-Blanquet & Tüxen 1952

Classification Corine : 44.921 - Saussaies marécageuses à Saule cendré

Classification EUNIS : F9.211 - Saussaies marécageuses occidentales à Saule cendré

Natura 2000 : Non pris en compte

Répartition : Parties les plus humides de la zone sud-est du site, au centre du lagg.

Interprétation : Il s'agit de roselières à phragmite (*Phragmites australis*) constamment inondées en profondeur, reposant sur une tourbe probablement formée par les débris de roseaux. La présence importante du saule roux interdit de considérer ces formations comme des roselières pures. Cependant, cette association du roseau et du saule n'est pas référencée comme un habitat à part entière. Elle est à considérer comme un stade dynamique de la progression de la saulaie sur les milieux ouverts. Elle figure sur la cartographie du fait des surfaces importantes qu'elle couvre. Plusieurs formes de roselières assez étendues occupaient cette zone sud-est du site et sont maintenant principalement remplacées par la saulaie.

Dynamique et menaces : Les cartographies consécutives montrent le caractère dynamique de cette formation, qui évolue vers la saulaie. Cette dynamique peut résulter d'un changement du fonctionnement de la tourbière, lié au climat ou à la qualité de l'eau, mais elle peut aussi être l'aboutissement à long terme d'un changement d'usage, dans le cas où ces zones ouvertes étaient utilisées pour le fourrage, la litière, etc.

Niveau topographique : Ces roselières font partie des zones les plus basses du lagg.

Surface estimée : 13 910m² (1,39ha)

Saulaie marécageuse à laïche paniculée (et aulnaie)

Classification phytosociologique : *Osmundo regalis-Salicetum atrocinereae* Br.-Bl. & Tüxen 1952 ; *Peucedano palustris-Alnetum glutinosae* Noirfalise & Sougniez 1961

Classification Corine : 44.921 - Saussaies marécageuses à Saule cendré ; 44.911 Bois d'Aulnes marécageux méso-eutrophes

Classification EUNIS : F9.211 Saussaies marécageuses occidentales à Saule cendré

Natura 2000 : Non pris en compte

Répartition : Forme une très large ceinture (le « lagg ») entre la zone tourbeuse et les abords non tourbeux. Elle intègre de nombreux micro-habitats, d'où le nom de « saulaie complexe » qui lui est donné ici.

Interprétation : Cet habitat complexe occupe une très vaste surface au sein de la tourbière de Ligné. C'est l'habitat le plus étendu de la zone d'étude en dehors des plans d'eau, et son exploration difficile implique qu'il soit relativement mal connu. Le saule roux (*Salix atrocinerea*) et la laïche paniculée (*Carex paniculata*) en sont les espèces les plus caractéristiques, mais aucune des deux ne forment une strate régulière. En effet, la fluidité du substrat dans la zone centrale du lagg entraîne une chute systématique des arbres lorsqu'ils atteignent une certaine dimension. Ces chutes créent des chablis qui continuent de se développer lorsque l'arbre tombé est un saule. Sous les saules, la surface du substrat est le plus souvent sans végétation visible. À l'emplacement de la souche basculée, la vase arrachée laisse place à une zone plus meuble et la souche elle-même forme une île. Sur ces souches se développent des espèces moins hygrophiles ou plus exigeantes quant à l'oxygénation du sol : la fougère *Dryopteris carthusiana* en est typique mais c'est aussi la base sur laquelle se développent les ronces (*Rubus spp.*) les aulnes glutineux (*Alnus glutinosa*), le bouleau pubescent (*Betulus alba*) et même les chênes (*Quercus robur*). Les espaces les plus meubles et inondés, s'ils reçoivent de la lumière, sont couverts de fougère des marais (*Thelypteris palustris*), de piment royal (*Myrica gale*) ou de *Lindernia dubia*, une petite herbacée rampante d'origine exotique. L'accumulation de grands arbres peut former à la longue des îles plus grandes et des espaces ameublés étendus peuvent apparaître. Il s'agit donc en réalité de plusieurs habitats imbriqués et pouvant se succéder dans un même lieu, illustrant en miniature la notion de polyclimax : le complexe d'habitats est stable mais composé de plusieurs habitats élémentaires dont la localisation est variable au cours du temps. Des mares et des canaux ont été intégrés à ce complexe dans la cartographie, ayant la même végétation que les parties aquatiques de la saulaie. Certaines zones forment de véritables aulnaies, sans doute liées à un substrat localement plus stable en profondeur et à une eau plus circulante et oxygénée. Ces aulnaies ont une répartition irrégulière et fragmentée, c'est pourquoi il a été décidé de ne pas les distinguer dans la cartographie.

Cette saulaie complexe du lagg est l'habitat de plusieurs espèces végétales remarquables : la graminée *Calamagrostis canescens* et, il y a peu, le comaret (*Potentilla palustris*). Ce lagg est sans doute beaucoup plus large en proportion que dans le cas d'une tourbière intacte, car la minéralisation de la tourbe liée aux eaux eutrophes et au drainage excessif entraîne la progression de la saulaie marécageuse. L'osmonde royale (*Osmunda regalis*), espèce de fougère spectaculaire et emblématique, peut s'y présenter en populations massives mais seulement au niveau des franges internes et externes. Elle est sporadique dans la partie centrale. Les zones plus arbustives et les marges des plans d'eau et des canaux sont souvent couvertes de piment royal ou de laïche paniculée, mais très souvent aussi le saule roux y forme un peuplement monospécifique.

Dynamique et menaces : Ce milieu est sans doute stable à l'échelle de son complexe. Il a, à l'heure actuelle, un rôle de filtre qui protège la partie centrale de la tourbière de l'eutrophisation, avec un rôle dans la dénitrification et dans la sédimentation des éléments fins, riches en minéraux.

Niveau topographique : Représente le niveau topographique le plus bas du site, à part l'eau libre. Il recouvre un gradient de sous-sols allant des substrats non-tourbeux vers l'extérieur au substrat de tourbe blonde vers le bombement du centre de la tourbière, en passant par diverses vases fluides et tourbes noires

Surface estimée : 341 123m² (34ha)

Chênaie inondable à laïche paniculée

Classification phytosociologique : cf. *Molinio caeruleae-Quercetum roboris* (Tüxen 1937) Scamoni & Passarge 1959

Classification Corine : 41.51 - Bois de Chênes pédonculés et de Bouleaux

Classification EUNIS : G1.81 - Bois atlantiques de *Quercus robur* et *Betula*

Natura 2000 : cf. 9190-1 - Chênaies pédonculées à Molinie bleue

Répartition : Divers îlots en bordure du site, en partie inférieure des chênaies, mais aussi deux sites plus isolés dans la saulaie ou la boulaie.

Interprétation : Cariçaie à laïche paniculée (*Carex paniculata*), contenant un peu de laïche raide (*Carex elata*), couverte de chênes (*Quercus robur*), contenant en partie une strate dense de frênes (*Fraxinus excelsior*). La laïche paniculée révèle un milieu pouvant être profondément inondé durant une longue période de l'année. Dans tout le reste de la zone cartographiée, les boisements à laïche paniculée sont constitués de bouleau pubescent ou de saule roux. Les chênaies marécageuses répertoriées dans la littérature phytosociologique ont quant à elles une strate herbacée constituée principalement de molinie. Comme dans le cas de la chênaie à laïche espacée, ce cas très particulier invite donc à s'interroger et à déterminer si la dominance des chênes est liée à une sélection volontaire ou aux conditions stationnelles du site. Dans la partie la plus typique de cette chênaie, le bourrelet issu du creusement du canal barre l'évacuation de l'eau dans le bas de la chênaie. La retenue d'eau hivernale peut fournir une explication à l'apparition de cette chênaie particulière. Plus loin vers l'est, cette chênaie à laïche paniculée n'apparaît plus que comme une courte frange intermédiaire entre la saulaie du lagg et les habitats plus mésophiles. Une de ces zones de chênaie, entourée de la saulaie du lagg, correspond à un espace longtemps maintenu en prairie au sein du marais. Cette chênaie à laïche paniculée est située sur un terrain plus eutrophe et moins acide que les véritables chênaies à molinie.

Dynamique et menaces : Milieu sans doute très stable, peut même représenter le climax vers lequel tendent les boulaies à laïches paniculées du site.

Niveau topographique : Cet habitat est un boisement représentatif des plus bas niveaux de la partie non tourbeuse du site

Surface estimée : 15 980m² (1,6ha)

Chênaie hygrophile à laîche espacée

Classification phytosociologique : cf. *Carici remotae-Fraxinetum excelsioris* Koch 1926

Classification Corine : cf. 44.311 - Forêts de Frênes et d'Aulnes à Laîches

Classification EUNIS : cf. G1.211 - Bois des ruisseaux et sources à Fraxinus et Alnus

Natura 2000 : cf. **91E0*** - **8** - ***Aulnaies-frênaies à laîche espacée des petits ruisseaux**, habitat prioritaire

Répartition : Cet habitat occupe une unique zone de chênaie dans le sud du site

Interprétation : Ce milieu comporte une strate herbacée dans laquelle la laîche espacée (*Carex remota*) forme l'essentiel de la végétation. Les populations de laîche espacée constituent un habitat peu courant, à protéger. Elles sont le plus souvent situées dans les aulnaies ou les frênaies, leur observation sous des chênes (*Quercus robur*) est exceptionnelle. La raison de la dominance des chênes serait à étudier : elle peut se trouver dans les conditions particulières du biotope, dans la façon dont la parcelle a pu évoluer lors de son abandon (ce boisement dérive probablement d'une pâture humide, comme les autres boisements de la partie sud de la tourbière), ou encore de la sélection volontaire des chênes. On note plus au sud une zone à la végétation proche mais celle-ci est plantée de cyprès chauve (*Taxodium distichum*). Elle figure sur la carte comme une zone à espèces exotiques.

Dynamique et menaces : Milieu sans doute très stable sinon climacique, à conserver.

Niveau topographique : Situation particulière, de type source. Par le jeu de la nappe affleurante, le sol est presque constamment gorgé d'eau tout en étant rarement inondé.

Surface estimée : 6 614m² (0,66ha)

Saulaie ou aulnaie eutrophe

Classification phytosociologique : *Peucedano palustris-Alnetum glutinosae* Noirfalise 1961 ; *Osmundo regalis-Salicetum atrocineriae* Braun-Blanquet & Tüxen 1952

Classification Corine : 44.921 - Saussaies marécageuses à Saule cendré ; 44.911 Bois d'Aulnes marécageux méso-eutrophes

Classification EUNIS : F9.211 Saussaies marécageuses occidentales à Saule cendré

Natura 2000 : Non pris en compte

Répartition : Marges du lagg exposées à l'eutrophisation. Rares zones plus au centre du lagg.

Interprétation : Cet habitat inclus des saulaies et aulnaies, mais riche en ronces (*Rubus spp.*), avec parfois des orties (*Urtica dioica*). La présence de la ronce trahit un sol eutrophe, que l'on peut qualifier de très eutrophe en comparaison avec les saulaies marécageuses environnantes. Cette eutrophisation correspond le plus souvent à l'apport de nutriments depuis l'extérieur, transportés par l'eau. Elle provient aussi de la minéralisation du substrat quand il est remanié lors de la mise en place de canaux ou de digues, ou encore du fait du drainage dû à un canal ou un plan d'eau voisin.

Dynamique et menaces : Stable (marais) ou vers la chênaie (aux niveaux topographiques plus élevés). Ces milieux ne constituent pas une menace mais sont à surveiller comme un signal alertant sur l'eutrophisation du site. Le caractère eutrophe ne peut se résoudre que par l'amélioration de la gestion du bassin versant, la première mesure consistant à créer des zones-tampons significatives entre les cultures et les eaux de la tourbière. La maîtrise des effluents des zones urbanisées est également prioritaire.

Niveau topographique : de la saulaie marécageuse (partie externe du lagg) et des chênaies par endroits (digues)

Surface estimée : 51 690m² (5,17ha)

Saulaie ou aulnaie hypertrophe

Classification phytosociologique : *Peucedano palustris-Alnetum glutinosae* Noirfalise 1961 ; cf. *Tamo communis-Salicetum acuminatae* de Foucault 1995

Classification Corine : 44.921 - Saussaies marécageuses à Saule cendré ; 44.12 Saussaies de plaine, collinéennes et méditerranéo-montagnardes (Saulaies les plus sèches)

Classification EUNIS : F9.211 Saussaies marécageuses occidentales à Saule cendré ; F9.12 - Fourrés ripicoles planitiaires et collinéens à Salix (Saulaies plus sèches)

Natura 2000 : Non pris en compte

Répartition : Marges du lagg exposées à l'eutrophisation. Ce type de saulaie ou d'aulnaie se rencontre en divers points de la périphérie du site soumis à eutrophisation. Ces secteurs sont nettement plus nombreux que dans la cartographie de 2012, ce qui montre que les atteintes (apports en nutriments) se poursuivent.

Interprétation : Cet habitat regroupe des saulaies et aulnaies caractérisées par la forte présence de l'ortie dioïque (*Urtica dioica*) et du liseron des haies (*Calystegia sepium*). Toutes ces saulaies ne se situent pas en zone marécageuse : en effet le saule roux (*Salix atrocinerea*) forme des fourrés en zones relativement peu humides s'il est en situation pionnière (reconquête de prairie, de remblais...). C'est le cas de la saulaie à ortie située à l'ouest de la boire de Logné. De même, une aulnaie dense à ronces près de la boire de Launay est située sur les pentes d'un remblai. Ces habitats sont liés à un apport d'eau très chargé en nutriments, sauf dans le cas du remblai, où l'eutrophisation est liée à la minéralisation du substrat tourbeux mis à sec. Dans les deux cas, cette végétation reflète une atteinte grave aux milieux tourbeux.

Dynamique et menaces : Stable (marais) ou vers la chênaie (aux niveaux topographiques plus élevés). Le caractère eutrophe ne peut se résoudre que par l'amélioration de la gestion du bassin versant, la première mesure étant de créer des zones-tampons significatives entre les cultures et les eaux de la tourbière. La maîtrise des effluents des zones urbanisées est également prioritaire.

Niveau topographique : de la saulaie marécageuse (partie externe du lagg) et des chênaies par endroits.

Surface estimée : 19 671m² (1,97ha)

- **Roselières et assimilés**

Roselière à phragmite et fougère des marais

Classification phytosociologique : *Thelypterido palustris-Phragmitetum australis* P. Kuiper ex Donselaar, Kop et Voo 1961

Classification Corine : 53.11 - Phragmitaies

Classification EUNIS : C3.21 Phragmitaies à [*Phragmites australis*]

Natura 2000 : Non pris en compte

Répartition : Deux espaces du cœur de la tourbière, l'un dans la zone centrale entretenue, l'autre dans la partie appelée « cladiaie » (parcelle 912).

Interprétation : Dans leur forme la plus typique, ces roselières sont constituées d'une strate très haute de roseaux (*Phragmites australis*) et d'une strate basse de fougère des marais (*Thelypteris palustris*) attestant de leur caractère oligotrophe. Selon les secteurs, cet habitat peut inclure des populations de marisque, de calamagrostide blanchâtre (*Calamagrostis canescens*) ou même une strate de sphaigne. Ces roselières se situent sur les marges voire au cœur du bombement tourbeux, alors que dix années auparavant, elles se situaient dans les niveaux les plus bas du lagg, en contact avec des cariçaies à laîche paniculée. Le roseau a en effet la capacité de se développer sur différents niveaux topographiques, et de ce fait il est plus une « espèce ingénieur » constituant un milieu par elle-même, qu'un indicateur écologique reflétant finement les conditions abiotiques.

Dynamique et menaces : Dans la partie centrale de la tourbière, la roselière est issue d'une action de déboisement de la boulaie. Elle est donc maintenue par l'entretien du milieu. Dans la partie « cladiaie », elle semble montrer une dynamique lente vers le boisement.

Les roselières plus basses cartographiées en 2012 ont été remplacées par la saulaie marécageuse. Ces roselières semblent donc, sur ce site, être des milieux peu stables et menacés par le boisement.

Niveau topographique : Les roselières sont potentiellement présentes depuis le niveau le plus bas du lagg jusqu'au cœur du bombement tourbeux. C'est seulement dans cette dernière zone que les roselières subsistent actuellement.

Surface estimée : 8 497m² (0,85ha)

Végétation ouverte à laîche paniculée

Classification phytosociologique : *Caricetum acutiformi-paniculatae* Vlieger & Zinderen-Bakker in Boer 1942

Classification Corine : 53.216 - Cariçaies à *Carex paniculata*

Classification EUNIS : D5.216 Cariçaies à Laîche paniculée

Natura 2000 : Non pris en compte

Répartition : Rives des grands plans d'eau et clairières dans la saulaie marécageuse. Les plus petites trouées à laîche paniculée au sein de la saulaie du lagg n'ont pas été cartographiées, elles sont considérées comme faisant partie du complexe de la saulaie marécageuse.

Interprétation : La laîche paniculée (*Carex paniculata*) est adaptée aux zones inondables, à niveau d'eau variable mais au sol toujours saturé en eau, en terrain plus ou moins eutrophe. Ces cariçaies dépourvues de strate arborée peuvent s'interpréter comme les espaces les plus constamment immergés, en dehors des plans d'eau. Le développement des arbres y est impossible faute de sol ferme

émergé. Il est probable également que le développement des laïches inhibe l'apparition de la strate arborée par compétition, sur les terrains les moins eutrophes. La forte variation des niveaux d'eau y défavoriserait la présence du roseau, présent dans d'autres secteurs très humides. Les cariçaies en marge d'étangs artificiels sont à distinguer car elles sont maintenues intentionnellement ouvertes. En bordure sud de l'étang d'extraction, celles-ci ont été présentes sous la forme d'un stade dynamique assez bref : elles sont désormais remplacées par une aulnaie dense.

Dynamique et menaces : Milieu stable dans les clairières naturelles de la saulaie, dynamique rapide vers la boulaie à laïche paniculée sur les rives abruptes des étangs. Comme les autres milieux marécageux du site, les cariçaies jouent un rôle important dans la dénitrification de l'eau.

Niveau topographique : La cariçaie se situe plus bas que la saulaie marécageuse, c'est la végétation la plus basse à l'exception des herbiers aquatiques.

Surface estimée : 20 650m² (2ha)

Végétation ouverte à laïche paniculée (eutrophe)

Classification phytosociologique : *Caricetum acutiformi-paniculatae* Vlieger & Zinderen-Bakker in Boer 1942

Classification Corine : 53.216 - Cariçaies à *Carex paniculata*

Classification EUNIS : D5.216 Cariçaies à Laïche paniculée

Natura 2000 : Non pris en compte

Répartition : Plusieurs clairières du lagg, proches de la périphérie du site.

Interprétation : Ce milieu est très semblable au précédent et donc dominé par de hauts touradons de laïche paniculées, sur des espaces très longuement inondables avec un niveau d'eau variable. Il s'en distingue par l'abondance des ronces (*Rubus spp.*) et du liseron des haies. Il est cartographié à part, ce qui permet de localiser une dynamique d'eutrophisation dans les parties les plus inondables du lagg. Plusieurs cariçaies sont eutrophes sur une de leur moitié, celle qui est la plus exposée à l'apport d'eau depuis l'extérieur du marais.

Dynamique et menaces : Les cariçaies à laïche paniculée sont des milieux stables en général mais l'eutrophisation les dégrade du fait de l'abondance des ronces, ce qui favorise une évolution vers un boisement. Comme les autres milieux marécageux du site, les cariçaies jouent un rôle important dans la dénitrification de l'eau. Ces secteurs seraient à restaurer.

Niveau topographique : La cariçaie se situe plus bas que la saulaie marécageuse, c'est la végétation la plus basse à l'exception des herbiers aquatiques.

Surface estimée : 9 350,86m² (0,94ha)

Mégaphorbiaie méso-eutrophe

Classification phytosociologique : *Junco acutiflori-Angelicetum sylvestris* Botineau, Ghestem et Vilks 1985 ; *Calystegio sepium-Phragmitetum australis* J.-M. Royer, Thévenin & B. Didier in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

Classification Corine : 37.1 - Communautés à Reine des prés et communautés associées

Classification EUNIS : E5.421 - Communautés à grandes herbacées occidentales némorales des prairies humides

Natura 2000 : 6430-1 - Mégaphorbiaies mésotrophes collinéennes

Répartition : Rare sur le site, en périphérie dans le sud du site, en clairière dans la saulaie du lagg dans la partie centrale.

Interprétation : Dans la partie centrale du site, la mégaphorbiaie dérive de l'eutrophisation d'une roselière et est dominée par la menthe aquatique (*Mentha aquatica*). Il est à noter qu'en 2012 la partie nord de cette clairière était une véritable roselière : l'eutrophisation a donc progressé. Les mégaphorbiaies du sud sont plus acidophiles et dominées par l'œnanthe safranée (*Oenathe crocata*). Elles dérivent de l'abandon de prairies ou de petites cultures. Ces mégaphorbiaies participent à la diversité floristique du site et ne sont que modérément eutrophes, mais elles résultent cependant de la dégradation du marais par eutrophisation.

Dynamique et menaces : Ces mégaphorbiaies sont à interpréter comme un signe d'eutrophisation de la tourbière. Elles donnent donc une alarme sans être nocives par elles-mêmes. Une restauration possible des mégaphorbiaies à œnanthe consiste en un retour à un usage en tant que prairie. Dans la situation actuelle, les mégaphorbiaies à œnanthe évolueront à long terme en roncier puis en chênaie. La mégaphorbiaie à menthe sera intégrée à la saulaie du lagg.

Niveau topographique : Ces mégaphorbiaies sont pour une part au niveau des chênaies-frênaies hygrophiles, pour une autre part au plus bas niveau topographique du site, celui de la saulaie marécageuse.

Surface estimée : 1 891,4m² (0,19ha)

Mégaphorbiaie hypertrophe

Classification phytosociologique : *Urtico dioicae-Convolutum sepium* Görs & T. Müller 1969

Classification Corine : 37.715 – Ourlets riverains mixtes

Classification EUNIS : E5.411 - Voiles des cours d'eau (autres que de *Filipendula*)

Natura 2000 : 6430-4 - Mégaphorbiaies eutrophes des eaux douces

Répartition : Plusieurs petits espaces dans la partie sud du site

Interprétation : Ces mégaphorbiaies extrêmement eutrophisées sont caractérisées par la présence massive du liseron des haies (*Calystegia sepium*) et de l'ortie dioïque (*Urtica dioica*). La diversité végétale de cet habitat est extrêmement réduite.

Dynamique et menaces : L'eutrophisation très visible de ces milieux révèle la menace qui pèse sur les espèces les plus précieuses de la tourbière. Elle est un indicateur du fait que la gestion du bassin versant est fondamentalement défavorable à la tourbière.

Niveau topographique : de la chênaie inondable et de la saulaie marécageuse

Surface estimée : 8 306,3m² (0,83ha)

Roselière à grande glycérie

Classification phytosociologique : *Glycerietum maximae* Nowiński 1930 corr. Šumberová, Chytrý & Danihelka in Chytrý 2011

Classification Corine : 53.15 - Végétation à *Glyceria maxima*

Classification EUNIS : C3.251 Glycériaies

Natura 2000 : Non pris en compte

Répartition : étroite frange en bordure d'une parcelle de prairie.

Interprétation : La roselière à grande glycérie (*Glyceria maxima*) apparaît dans les parties longuement inondables et au sol toujours saturé en eau des prairies rarement fauchées, quand le substrat est eutrophe ou hypertrophe. La présence d'une telle roselière met en évidence la présence de terrains très eutrophes en bordure immédiate de la tourbière, en contact avec les eaux du lagg.

Dynamique et menaces : Cette roselière révèle un terrain eutrophisé mais qui limite l'impact de l'eutrophisation dans la tourbière, en permettant la dénitrification.

Niveau topographique : Très longuement inondable, aussi bas que la saulaie marécageuse et donc au niveau le plus bas du site, en zone non tourbeuse (extérieur du lagg).

Surface estimée : 570m² (0,057ha)

d) Les plans d'eau

Plan d'eau oligotrophe

Classification phytosociologique : *Hyperico elodis-Potametum polygonifolii* P. Allorge ex Braun-Blanquet & Tüxen 1952 ; mares temporaires sans phanérogames

Classification Corine : 22.11 x 22.313 - Eaux oligotrophes pauvres en calcaire + Gazons des bordures d'étangs acides en eaux peu profondes

Classification EUNIS : C3.413 - Gazons en bordure des étangs acides à eaux peu profondes

Natura 2000 : 3110-1 - Eaux stagnantes à végétation vivace oligotrophique planitiaire à collinéenne des régions atlantiques, des *Littorelletea uniflorae*

Répartition : Il s'agit de cinq très petits plans d'eau de quelques mètres carrés chacun, situés au cœur des bombements tourbeux.

Interprétation : Ces différents plans d'eau sont temporaires et issus d'interventions sur la tourbière. En saison sèche, ils se transforment en étendue de tourbe nue ou en tapis de *Potamogeton polygonifolius*. Ils reposent directement sur des masses de tourbe et ne sont pas en contact avec des nappes d'eau circulantes. Leur végétation est le plus souvent négligeable, sans reconquête par les sphaignes ni par les plantes vasculaires. Seul le *Potamogeton* représente la flore aquatique des eaux oligotrophes acides.

Dynamique et menaces : Tout comme les autres zones étrepées ou creusées dans la masse tourbeuse, ces plans d'eau sont appelés à se combler très progressivement et à se couvrir de végétation. Il peut y apparaître un tapis de sphaignes et des espèces pionnières de la tourbe, conformément aux buts de ces creusements, mais il est aussi possible que la végétation à molinie ou à marisque s'y installe sans transition.

Niveau topographique : Du fait de leur position sur le bombement tourbeux, ces plans d'eau temporaires sont situés à un niveau topographique plus haut que les autres étangs et canaux.

Surface estimée : 94,5m² (1 are)

Plan d'eau oligotrophe à méso-eutrophe

Classification phytosociologique : *Ranunculion aquatilis* H. Passarge ex Theurillat in Theurillat, Mucina & Hájek 2015

Classification Corine : 22.432 - Communautés flottantes des eaux peu profondes

Classification EUNIS : C1.24 - Végétations flottantes enracinées des plans d'eau mésotrophes

Natura 2000 : Non pris en compte

Répartition : Une mare, annexe de la boire de Ligné

Interprétation : Mare riche en végétation enracinée flottante et submergée, composée principalement de *Callitriche brutia* et *Lythrum portula*. Creusée anciennement pour l'abreuvement du bétail en bordure de prairie, dans les sédiments organiques et dans le substrat sableux sur lequel repose la tourbière. Elle est reliée à la boire en période hivernale et s'assèche fréquemment en été.

Dynamique et menaces : Cette mare riche en végétation contribue à la diversité du site. Elle peut constituer ponctuellement un couloir privilégié pour l'entrée d'eau eutrophisée depuis les prairies situées en amont, mais son impact est mineur en comparaison d'autres problèmes existants autour de la boire de Ligné. Elle bénéficie probablement aussi d'une exsurgence de nappe d'eau, dans les périodes humides.

Niveau topographique : Cette mare fait partie du niveau topographique le plus bas sur le site

Surface estimée : 313,4m² (3 ares)

Plan d'eau eutrophe ou méso-eutrophe

Classification phytosociologique : *Lemnion minoris* Tüxen ex O. Bolòs & Masclans 1955 ; *Nymphaeion albae* Oberdorfer 1957 et eau libre eutrophisée

Classification Corine : 22.411 - Couvertures de Lemnacees ; 22.4311 - Tapis de Nénuphars ; 22.13 - Eaux eutrophes

Classification EUNIS : C1.32 - Végétations flottant librement des plans d'eau eutrophes ; C1.2411 - Tapis de Nénuphar

Natura 2000 : 3150-3 - Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres flottants à la surface de l'eau (là où la végétation est présente)

Répartition : Constitue l'essentiel des plans d'eau et canaux du site. Les canaux, très larges et stagnants, en font partie et présentent la même végétation. Les petits plans d'eau au milieu de la saulaie sont considérés comme faisant partie du complexe d'habitats de la saulaie marécageuse.

Interprétation : Le caractère eutrophe de ces plans d'eau est essentiellement révélé par la présence de lentille d'eau (*Lemna minor*), mais la quasi-totalité de leur surface est constituée d'eau libre, sans végétation.

Dynamique et menaces : La présence de masses d'eau stagnantes, plus ou moins eutrophes en divers lieux du site, révèle la dégradation générale de la qualité de l'eau, alors que les témoignages anciens révèlent au contraire une végétation méso-oligotrophe dans le lit même de l'Erdre et des tourbières sur plusieurs de ses affluents. L'état de ces milieux est critique pour l'avenir de la tourbière. Les canaux situés en bordure, entamant le socle sableux de la tourbière, impactent fortement la dynamique des nappes d'eau en réalisant un drainage à large échelle. Plusieurs plans d'eau périphériques abritent des espèces végétales exotiques très envahissantes : Jussie (*Ludwigia grandiflora*), Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*).

Enfin tous ces plans d'eau propagent auprès des zones tourbeuses les éléments minéraux responsables de l'eutrophisation et, occasionnellement, d'autres polluants tels que les insecticides et désherbants issus des champs voisins ou appliqués sur les berges mêmes. L'avenir de la tourbière semble dépendre fortement de l'aménagement des grands canaux qui l'entourent. Cependant le cœur de la tourbière semble conserver une certaine déconnexion par rapport à ces eaux eutrophes qui circulent autour voire sous la tourbe.

Niveau topographique : Le plus bas sur le site

Surface estimée : 202 198m² (**20,2ha**)

Végétation des eaux douces temporaires eutrophes

Classification phytosociologique : *Apietum nodiflori* (Br.-Bl. 1931) in Br.-Bl. et al. 1952 ; *Callitrichetum obtusangulae* Seibert 1962 ; autres associations de cours d'eau, cours d'eau sans végétation en sous-bois

Classification Corine : 22.33 Groupements à *Bidens tripartitus* ; cf. 53.4 - Bordures à *Calamagrostis* des eaux courantes

Classification EUNIS : C3.1 - Formations à hélophytes riches en espèces ; C3.52 Communautés à *Bidens* (des rives des lacs et des étangs)

Natura 2000 : 3270-1 *Bidention* des rivières et *Chenopodion rubri* (hors Loire)

Répartition : Deux fragments dans la partie sud de la Réserve

Interprétation : Deux habitats distincts sont regroupés ici. Le premier est une population de glycérie flottante (*Glyceria fluitans*) dans un espace de la saulaie, là où son inondation est limitée à la période hivernale. L'autre est une portion de canal envasée où seules des espèces annuelles se sont installées, avec un faible recouvrement. Ces deux habitats sont couverts en grande partie par la frondaison des saules et du bouleau pubescent et peuvent donc être considérés comme une simple composante de la saulaie marécageuse. Le canal a cependant une certaine importance dans le fonctionnement de la tourbière.

Dynamique et menaces : Ces habitats n'ont pas une évolution différenciée par rapport à la saulaie. Le canal est dans une dynamique de comblement et de végétalisation, ce qui permet de diminuer son effet drainant.

Niveau topographique : Le canal est sur le niveau topographique le plus bas du site. La population de glycérie fait partie du lagg mais pas de ses parties les plus longuement inondables.

Surface estimée : 113,42m² (**0,01ha**)

e) Les milieux de transition

- Ronciers

Ronciers et fourrés

Classification phytosociologique : *Lonicerion periclymeni* Géhu, B. Foucault & Delelis ex B. Foucault & J.-M. Royer 2016

Classification Corine : 31.8112 - Fruticées atlantiques à *Prunus spinosa* et *Rubus fruticosus*

Classification EUNIS : F3.1112 Fourrés à Prunellier et Ronces atlantiques

Natura 2000 : Non pris en compte

Répartition : En périphérie, rarement sur des digues. Les ronciers apparaissant sur des îlots de la saulaie marécageuse en sont exclus et sont intégrés au complexe d'habitats de la saulaie complexe du lagg.

Interprétation : Sont rassemblés dans cette catégorie tous les ronciers et fourrés mésophiles à hygrophiles, à l'exception des plus eutrophes. Les espèces dominantes sont les ronces (*Rubus spp.*) et le prunellier (*Prunus spinosa*). Un cas particulier de fourré est installé sur une dalle cimentée abandonnée. Plus alcalin, thermophile et fortement dominé par l'aubépine (*Crataegus monogyna*), il est apparenté aux fourrés atlantiques ibériques. Ce milieu est un stade dynamique qui apparaît en bordure de champs, sur des parcelles agricoles à l'abandon, à la suite de l'abattage des arbres sur des terrains mésotrophes à eutrophes.

Dynamique et menaces : Les ronciers et fourrés sont un stade dynamique vers des chênaies plus ou moins humides après l'abandon de diverses parcelles. Ils forment une zone-tampon qui peut limiter l'eutrophisation de la tourbière et constituent un habitat favorable pour la petite faune.

Niveau topographique : Les ronciers sont implantés sur tous les niveaux des chênaies, des terrains mésophiles aux terrains inondables. Les fourrés inclus dans cette catégorie sont plus spécifiquement mésohydriques.

Surface estimée : 35 656m² (**3,57ha**)

Ronciers très eutrophes

Classification phytosociologique : *Lonicerion periclymeni* Géhu, B. Foucault & Delelis ex B. Foucault & J.-M. Royer 2016 ; *Tamo communis-Salicetum atrocinnereae* B. Foucault 1995 ex B. Foucault & J.-M. Royer 2016 ; *Urtica dioicae-Calystegietum sepium* Görs & Müller 1969

Classification Corine : 31.8112 - Fruticées atlantiques à *Prunus spinosa* et *Rubus fruticosus*

Classification EUNIS : F3.1112 - Fourrés à Prunellier et Ronces atlantiques

Natura 2000 : Non pris en compte

Répartition : En périphérie de la zone marécageuse. Les ronciers apparaissant sur des îlots de la saulaie marécageuse en sont exclus et sont intégrés au complexe d'habitats de la saulaie complexe du lagg.

Interprétation : Ce milieu apparaît en marge des zones cultivées et dans des lieux agricoles à l'abandon. Par simplification de la cartographie, il inclut des végétations extrêmement eutrophes à ortie (*Urtica dioica*). Il signale des entrées importantes de nutriments en direction des zones tourbeuses, et donc une dégradation en cours du site.

Dynamique et menaces : Ces ronciers sont un stade dynamique vers des chênaies plus ou moins humides après l'abandon de diverses parcelles. Ils forment une zone-tampon qui peut limiter l'eutrophisation de la tourbière et constituent un refuge favorable pour la petite faune. Ils sont cependant le symptôme d'une atteinte directe au milieu tourbeux et d'un changement de gestion nécessaire pour mettre fin à l'eutrophisation du marais.

Niveau topographique : Ces ronciers sont implantés sur tous les niveaux des chênaies et frênaies, des terrains mésophiles aux terrains inondables

Surface estimée : 8 473m² (**0,85ha**)

- Chênaies mésohydriques

Chênaie mésophile ligérienne

Classification phytosociologique : *Periclymeno-Quercetum petraeae* Lapraz 1963 ; *Rusco aculeati-Quercetum roboris* (Noirfalise) Rameau 1997

Classification Corine : 41.55 - Chênaies aquitano-ligériennes sur sols lessivés ou acides ; 41.22 - Frênaies-chênaies et chênaies-charmaies aquitaniennes

Classification EUNIS : G1.85 Chênaies aquitano-ligériennes sur sols lessivés ou acides ; G1. A26 - Frênaies aquitaniennes

Natura 2000 : Non pris en compte

Répartition : Ce sont les forêts les plus externes.

Interprétation : Ce sont des chênaies diverses dont seules certaines semblent matures. Leur flore est assez banale, riche en ronces (*Rubus gr. Fruticosus*). Beaucoup d'entre elles sont issues de parcelles cultivées assez récemment abandonnées. Quelques ronciers sont inclus dans cet habitat par simplification de la cartographie. Elles révèlent un sol acide mais tendant le plus souvent vers la neutralité.

Les boisements les plus anciens ont un sous-bois plus diversifié. L'abondance de l'alisier torminal (*Sorbus torminalis*) marque le caractère thermo-atlantique de ces boisements. Le houx (*Ilex aquifolium*) et le fragon (*Ruscus aculeatus*) sont très présents également. Les zones les plus acidiphiles et pauvres, de faible étendue, sont marquées par la présence de fougères aigle (*Pteris aquilinum*) et de bouleaux (*Betula alba*). Le niveau hygrocline est inclus dans cet ensemble. Il est marqué par la présence du bouleau pubescent (*Betula pubescens*) et de fougères hygrophiles (*Dryopteris carthusiana*, *Athyrium filix-femina*). Il est cependant nettement différencié des boisements marécageux par la présence du lierre (*Hedera helix*).

Dynamique et menaces : Habitat très stable, peut-être même représentant le climax local. Il n'influence le cœur de la tourbière que par la protection au vent qu'il offre et un faible apport de nutriments.

Niveau topographique : Représente le niveau topographique mésohydrique, qui est le plus haut inclus dans le périmètre, et le niveau hygrocline (chênaie-charmaie).

Surface estimée : 135 813m² (**13,58 ha**)

- Prairies

Prairie inondable à Jonc acutiflore

Classification phytosociologique : *Junco acutiflori-Cynosuretum cristati* Sougnez 1957

Classification Corine : 37.22 - Prairies à Jonc acutiflore

Classification EUNIS : E3.42 - Prairies à *Juncus acutiflorus*

Natura 2000 : Non pris en compte

Répartition : Prairies en périphérie mais au plus proche des boisements marécageux

Interprétation : Cet habitat inondable se trouve dans la partie la plus basse de prairies fauchées ou pâturées tardivement. Les prairies à jonc acutiflore (*Juncus acutiflorus*), bien que non reconnues par la directive européenne « habitats », sont d'une grande valeur pour la biodiversité et sont devenues rares, victimes des drainages, de la fertilisation, de l'artificialisation de la prairie ou de la mise en culture avec du maïs. Ces prairies sont ici dans une forme en partie dégradée, mais la diversité végétale y est déjà importante. Elles constituent en elles-mêmes un élément notable du patrimoine biologique du site. La zone la plus intéressante de ces prairies est apparue dans le secteur de La porte – hors Réserve - à la suite de l'élimination de la plantation de peupliers et à la reprise de l'usage pastoral des terrains correspondants.

Dynamique et menaces : Favorable à un processus de dénitrification, cette prairie a un impact positif pour la tourbière. En cas d'entretien par simple fauche, elle peut se diversifier encore et atteindre une bonne valeur en terme de biodiversité. En cas d'abandon, elle peut évoluer en mégaphorbiaie, puis en saulaie, puis en frênaie-chênaie. Une prairie de ce type est présente au sud du site, enclavée dans des boisements. La reprise d'un usage agricole de cette parcelle est difficile mais elle provoquerait un gain très intéressant en biodiversité.

Niveau topographique : Elles se trouvent au niveau des saulaies et de la frênaie marécageuse, parmi les plus bas niveaux de la partie non tourbeuse du site.

Surface estimée : 11 616,4m² (**1,16ha**)

Prairies humides peu dégradées

Classification phytosociologique : cf. *Ranunculo repentis-Cynosurion cristati* H. Passarge 1969

Classification Corine : 37.21 Prairies humides atlantiques et subatlantiques

Classification EUNIS : E3.41 - Prairies atlantiques et subatlantiques humides

Natura 2000 : -

Répartition : Rares prairies périphériques

Interprétation : Prairie hygrophile mais peu inondable, pâturée ou fauchée, caractérisée par l'abondance de l'*Agrostis stolonifera* (*Agrostis stolonifera*) et d'autres espèces hygrophiles. La prairie fauchée dérive d'une mégaphorbiaie meso-eutrophe et contient des espèces de mégaphorbiaie comme la Lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*) et une espèce patrimoniale, le Pigamon jaune (*Thalictrum flavum*).

Dynamique et menaces : Ces prairies, parmi les mieux conservées du site, sont un refuge de la faune et de la flore spécifique aux prairies humides, et font aussi partie de la zone tampon protégeant la tourbière des apports de nutriments, par filtration des particules et par le phénomène de dénitrification quand le sol est gorgé d'eau.

La pratique de la fauche avec exportation ou le pâturage tardif sans affouragement favorise la biodiversité de ces prairies. Un abandon de ces prairies ferait apparaître la chênaie hygrocline à très long terme avec passage par une mégaphorbiaie des ronciers et une saulaie. La prairie humide de l'entrée de la tourbière pourrait voir sa gestion adaptée au pigamon jaune, avec des fauches plus tardives ou espacées.

Niveau topographique : Ces prairies correspondent aux niveaux de la chênaie inondable et de la frênaie, parmi les plus bas niveaux de la partie non tourbeuse du site

Surface estimée : 2 886,2m² (0,29ha)

Prairies mésohydriques pâturées peu dégradées

Classification phytosociologique : *Luzulo campestris-Cynosuretum cristati* Meisel 1966 B. Foucault 2016

Classification Corine : 38.1 - Pâtures mésophiles

Classification EUNIS : E2.1 - Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage

Natura 2000 : -

Répartition : Quelques prairies en marge du site

Interprétation : Prairies toutes pâturées. Elles sont mésohydriques et non humides comme les autres prairies du site, ce qui est démontré par l'abondance de l'agrostide capillaire (*Agrostis capillaris*) et du lotier corniculé (*Lotus corniculatus*). Les parties les plus humides de ces prairies ont un caractère hygrocline, marqué par la présence de la renoncule rampante (*Ranunculus repens*). Une de ces prairies est située sous la frondaison de châtaigniers remarquables par leur âge. Dans ce secteur à caractère de lisière, la jacinthe des bois (*Hyacinthoides non-scripta*) est abondante.

Dynamique et menaces : Peu susceptible d'affecter la tourbière, à part une certaine eutrophisation et le piétinement des bovins dans les mares. Cet usage est le plus traditionnel et le plus souhaitable sur le bassin versant du site, sauf s'il fait intervenir trop d'amendements. Un abandon, improbable, ferait apparaître un roncier puis la chênaie.

Niveau topographique : mésophile, cet habitat est au niveau de la chênaie ligérienne

Surface estimée : 11 970m² (1,2ha)

Prairies hygroclines peu dégradées

Classification phytosociologique : cf. *Hordeo secalini-Arrhenatheretum elatioris* Frileux et al. 1989

Classification Corine : 38.21 - Prairies atlantiques à fourrages

Classification EUNIS : E2.21 - Prairies de fauche atlantiques

Natura 2000 : Pour partie : 6510 - Prairies maigres de fauche de basse altitude

Répartition : Trois espaces en périphérie du site

Interprétation : Ces prairies sont traitées exclusivement en fauche, ou avec un pâturage tardif. Elles sont caractérisées par le mélange du Fromental (*Arrhenatherum elatius*) et de Vulpin des prés (*Alopecurus pratensis*) dans les zones exclusivement fauchées, et sur toutes les parcelles par la cohabitation de l'Agrostis stolonifère (*Agrostis stolonifera*) des prairies humides et de la flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum*) qui marque les prairies mésohydriques mésotrophes.

Le lotier des fanges (*Lotus uliginosus*), abondant dans les prairies légèrement humides, y est très présent. La flore est relativement diversifiée et les espèces des zones eutrophes sont rares.

Dynamique et menaces : Ces prairies forment un environnement favorable à la tourbière, d'autant plus qu'elles ne sont pas eutrophisées. Leur présence permet de limiter les apports de nutriments, par filtration des particules et par le phénomène de dénitrification quand le sol est gorgé d'eau. La pratique de la fauche avec exportation favorise la biodiversité de ces prairies. Un abandon, improbable, ferait apparaître la chênaie hygrocline à très long terme avec passage par une mégaphorbiaie méso-eutrophe, des ronciers et une saulaie.

Niveau topographique : Ces prairies sont représentatives de l'étage hygrocline, caractérisé par l'engorgement saisonnier du sol sur de courtes durées. Les boisements stables de ce niveau sont les chênaies-charmaies et les chênaies-frênaies (non apparentes dans cette cartographie).

Surface estimée : 6 671m² (**0,67ha**)

Prairies mesohydriques eutrophes ou dégradées

Classification phytosociologique : *Arrhenatheretea elatioris* Braun-Blanquet ex Braun-Blanquet, Roussine & Nègre 1952, en particulier la sous-alliance *Rumici obtusifolii-Arrhenatherenion elatioris* B. Foucault 2016

Classification Corine : 38.2 - Prairies à fourrage des plaines

Classification EUNIS : E2 - Prairies mésiques

Natura 2000 : Pour partie : 6510 - Prairies maigres de fauche de basse altitude

Répartition : Prairies périphériques

Interprétation : Prairies pour la plupart fauchées, parfois pâturées ou tondues. Les prairies rassemblées dans cette catégorie sont appauvries en biodiversité, avec seulement une ou deux espèces dominantes, par exemple le fromental (*Arrhenatherum elatius*) ou la flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum*). Cette végétation appauvrie est liée souvent au caractère eutrophe du substrat suite à la fertilisation du terrain, parfois à un labourage passé. Plusieurs de ces prairies sont situées sur un remblais stabilisé. Une de ces prairies est plus diversifiée mais cette flore est peu spécifique et comporte une espèce envahissante, le pois de senteur (*Lathyrus latifolius*).

Dynamique et menaces : Ces prairies affectent peu la tourbière, à part une certaine eutrophisation possible. En cas de simple entretien par fauchage, le milieu devrait spontanément devenir plus diversifié. Un abandon ferait apparaître un roncier puis la chênaie.

Niveau topographique : Principalement mésohydrique donc au niveau de la chênaie ligérienne.

Surface estimée : 23 461m² (**2,35ha**)

Prairies hygroclines eutrophes ou dégradées

Classification phytosociologique : *Rumici obtusifolii-Arrhenatherenion elatioris* B. Foucault 2016 ; *Cirsio arvensis-Lolietum perennis* B. Foucault 2016

Classification Corine : 38.111 - Pâturages à Ray-grass ; 38.21 - Prairies atlantiques à fourrages

Classification EUNIS : E2.111 - Pâturages à Ivraie vivace ; E2.21 - Prairies de fauche atlantiques

Natura 2000 : Pour partie : 6510-7 Prairies fauchées collinéennes à submontagnardes eutrophiques

Répartition : Nombreuses prairies périphériques et endiguements d'agrément dans la tourbière. Les prairies du secteur de La porte (ancienne peupleraie) en constituent une surface importante.

Interprétation : Prairies à la flore appauvrie, souvent du fait d'un substrat eutrophe. Celui-ci est mis en évidence par l'abondance d'espèces nitrophiles : patiences (*Rumex obtusifolius* et *R. crispus*), cirse des champs (*Cirsium arvense*), pissenlits (*Taraxacum officinale* groupe *ruderalia*), berce (*Heracleum sphondylium*). Elles sont souvent dominées par une ou deux espèces de graminées, très souvent le dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*) et la Houlique laineuse (*Holcus lanatus*). Le facteur de dégradation peut aussi être un épisode de labour du sol dans le passé. Sur les digues pénétrant dans le marécage, ce milieu regroupe les végétations nitrophiles tondues ou piétinées sur divers substrats, du fait d'un usage de loisirs. Une zone remaniée couverte principalement de jonc des crapauds (*Juncus bufonius*) est associée à ce groupe. Elle est issue de l'arasement d'un bassin d'eau illégal.

Dynamique et menaces : De même que les prairies mieux conservées, leur présence permet de limiter les apports de nutriments, par filtration des particules et par le phénomène de dénitrification quand le sol est gorgé d'eau. La pratique de la fauche avec exportation favorise la biodiversité de ces prairies. Un abandon de ces prairies ferait apparaître la chênaie hygrocline à très long terme avec passage par une mégaphorbiaie eutrophe, des ronciers et une saulaie.

Niveau topographique : Ces prairies sont représentatives de l'étage hygrocline, caractérisé par l'engorgement saisonnier du sol sur de courtes durées. Les boisements stables de ce niveau sont les chênaies-charmaies et les chênaies-frênaies (non apparentes dans cette cartographie).

Surface estimée : 67 306m² (6,73ha)

Prairies humides eutrophes ou dégradées

Classification phytosociologique : cf. Ranunculo repentis-Cynosurion cristati H. Passarge 1969

Classification Corine : 37.21 Prairies humides atlantiques et subatlantiques

Classification EUNIS : E3.41 - Prairies atlantiques et subatlantiques humides

Natura 2000 : -

Répartition : Concerne certaines prairies périphériques.

Interprétation : Prairies humides à la flore simplifiée par surpâturage, perturbation, abandon ou par eutrophisation. Forme dégradée ou très dégradée de prairies humides et de la « Prairie inondable à jonc acutiflore » suite à une forte eutrophisation et/ou au piétinement, elle se caractérise par l'abondance du cirse des champs (*Cirsium arvense*) révélateur d'eutrophisation et/ou du jonc diffus (*Juncus effusus*) révélateur de piétinement. Elles peuvent être essentiellement couvertes par l'agrostis stolonifère ou par la houlique laineuse. Les espèces nitrophiles sont le plus souvent présentes, comme la patience crépue (*Rumex crispus*), l'ortie (*Urtica dioica*) ou les pissenlits eutrophiles (*Taraxacum officinale* groupe *ruderalia*).

Dynamique et menaces : Milieu eutrophisé et dégradé, ce type de prairie garde néanmoins une valeur de rempart contre l'eutrophisation de la tourbière et remplit un rôle actif de dénitrification. Dans les parcelles pâturées, ce milieu pourrait être amélioré par le passage à une gestion par la fauche ou par un pâturage ponctuel et limité aux périodes sèches, sans affouragement. Le piétinement des points d'eau par le bétail constitue un impact négatif surtout quand ceux-ci sont connectés aux boires. En cas d'abandon, ce milieu évolue vers la mégaphorbiaie eutrophe, le roncier puis la saulaie et la chênaie (à très long terme).

Niveau topographique : Ces prairies correspondent aux niveaux de la chênaie inondable et de la frênaie, parmi les plus bas niveaux de la partie non tourbeuse du site.

Surface estimée : 8 759,4m² (0,88ha)

f) Milieux artificialisés

Milieux très artificialisés

Classification phytosociologique : Aucune végétation, ou associations banales des lieux artificialisés

Classification Corine : 86.2 - Villages

Classification EUNIS : J2 - Constructions à faible densité

Natura 2000 : -

Répartition : Principalement des routes en marge du périmètre, et équipements d'exploitation de la tourbière

Interprétation : Cette catégorie rassemble les milieux les moins naturels : routes, chemins, plate-forme d'exploitation, bâtiments, remblais. L'artificialisation y est profonde et irréversible. Des amoncellements de « déchets verts » y sont aussi inclus.

Dynamique et menaces : Milieux en principe non concernés par la gestion de la Réserve mais dont la présence, l'usage et l'entretien affecte celle-ci (pesticides, pollutions ponctuelles, ruissellement et modification des écoulements d'eau...). Les matières organiques entassées sont situées en zone humide ou à proximité immédiate et constituent par exemple une atteinte directe à la Réserve, par un phénomène d'eutrophisation. Dans la partie sud de la zone cartographiée, un nouvel espace a été décapé et remblayé, avec là aussi une accumulation de déchets.

Niveau topographique : divers, heureusement très rares dans la zone tourbeuse

Surface estimée : 12 980 m² (**1,3ha**)

Prairies artificielles et cultures

Classification phytosociologique : Végétation absente, artificielle, ou associations végétales éphémères des jachères

Classification Corine : 82.11- Grandes cultures

Classification EUNIS : I1.12 - Monocultures intensives de taille moyenne (1-25ha) ; E2.6 - Prairies améliorées, réensemencées et fortement fertilisées, y compris les terrains de sport et les pelouses ornementales

Natura 2000 : -

Répartition : Fragments des parcelles de grandes cultures en marge du périmètre.

Interprétation : Grandes parcelles constamment cultivées ou parfois couvertes de prairies artificielles de courte durée.

Dynamique et menaces : Ce milieu artificialisé est une source de pollution potentiellement importante du fait de la fertilisation et de l'utilisation de pesticides chimiques.

La bande enherbée réglementaire n'est pas toujours présente, peut-être sans infraction car le marais et les fossés concernés ne sont sans doute pas cartographiés comme des cours d'eau. De plus, diverses rigoles relient le bas des parcelles à la zone marécageuse. Il faut veiller avant tout au respect d'une séparation avec les eaux entrant dans la tourbière. Un comblement des fossés reliés au marais permettrait au moins de limiter le transfert des particules de sol et donc des nutriments non lessivables. Si abandon, les parties les plus humides de ces zones évolueraient d'abord vers des végétations hypertrophes avec orties et ronces, puis vers la chênaie ligérienne. Il est bien entendu souhaitable que les apports de pesticides et d'engrais soient très fortement réduits sinon exclus dans le bassin versant de la tourbière.

Niveau topographique : Essentiellement dans les niveaux les plus hauts (chênaie ligérienne)

Surface estimée : Non significative, il s'agit seulement des fragments des parcelles entourant le site.

Jardins

Classification phytosociologique : Végétation artificielle ou absente, associations végétales éphémères des jachères et autres végétations banales et/ou anthropiques

Classification Corine : 85.3 - Jardins

Classification EUNIS : I2.2 - Petits jardins ornementaux et domestiques

Natura 2000 : -

Répartition : Quelques petites parcelles en périphérie.

Interprétation : Divers jardins potagers et jardins d'agrément. Ceci inclut donc des zones de terre labourée, des prairies tondues et des massifs arbustifs.

Dynamique et menaces : Petits jardins entretenus par des particuliers, qu'il faut informer du caractère particulièrement sensible de la tourbière. Ils participent à la dégradation du site par l'apport très peu encadré d'engrais, de désherbants, de déchets verts et d'espèces exotiques envahissantes, sur des espaces souvent en contact direct avec la zone de marais. Ils se boisent assez rapidement en cas d'abandon, mais certaines espèces exotiques persistent alors très longuement.

Niveau topographique : Présents à tous les niveaux de la chênaie ligérienne, jusque dans les terrains hydroclines. Les zones de loisir situées plus bas, au niveau du marais, sont en général abandonnées.

Surface estimée : 10 966m² (1,1ha)

Forêts artificielles et jardins abandonnés à plantes exotiques

Classification phytosociologique : Pas de classification (Végétation artificielle)

Classification Corine : 83.3121 - Plantations d'Épicéas, de Sapins exotiques, de Sapin de Douglas et de Cèdres ; 83.324 - Plantations de Robiniers ; 83.325 - Autres plantations d'arbres feuillus

Classification EUNIS : G3. F21 - Plantations d'Épicéas, de Sapins, de Mélèzes, de Sapins de Douglas, de Cèdres exotiques ; G1.C4 - Autres plantations d'arbres feuillus caducifoliés ; T1J - Deciduous self sown forest of non site-native trees ; FB.32 - Plantations d'arbustes ornementaux

Natura 2000 : -

Répartition : Petites parcelles et bordures dispersées, surtout en partie sud de la zone cartographiée.

Interprétation : Arbres exotiques en plantations de rente (épicéas, pins, peupliers) ou d'ornement, ou arbustes d'ornement et bambous. Les bambous (probablement *Phyllostachys* sp. Ou/et *Pseudosasa* sp.) sont des végétaux survivant longtemps sans entretien dans le milieu naturel et se développant en masses compactes car ils se multiplient abondamment par le biais de tiges souterraines. Les robiniers (*Robinia pseudoacacia*) forment des populations persistantes également. Une plantation est composée d'épicéas de Sitka (*Picea sitchensis*). Cet épicéa, capable de se développer dans les terrains les plus pauvres, est trop souvent utilisé pour « valoriser » les terrains tourbeux, ce qui entraîne la destruction totale des écosystèmes associés. D'autres parcelles sont des jardins abandonnés dominés par la flore exotique et pouvant contenir des déchets. Parmi les espèces en passe de devenir invasives, on peut noter la multiplication sur les rives d'un étang d'un plaqueminier (*Diospyros lotus* ou *D. virginiana*).

Dynamique et menaces : Les massifs de bambous peuvent persister et s'étendre très durablement. La plantation d'épicéa de Sitka constitue une profonde perturbation de l'écosystème. La flore spontanée disparaît totalement sous ces arbres. Par chance, l'acidification prononcée du sol due aux épicéas ne contre pas le fonctionnement de la tourbière. L'épicéa de Sitka se reproduit peu spontanément mais il est longévif. À très long terme et sans intervention la chênaie hygrocline peut remplacer cette plantation. Les autres plantations sont moins persistantes et sont en cours de disparition spontanée. De nombreuses espèces exotiques sont présentes en plus petites quantités et leur expansion éventuelle est à surveiller au cas par cas.

Niveau topographique : Ces plantations et jardins abandonnés se situent à divers niveaux, mais la plupart sont situés dans les parties nettement hygrophiles, tout en épargnant les zones les plus marécageuses.

Surface estimée : 16 863m² (1,69 ha)

Tableau 14 - Surfaces et tendances évolutives des habitats naturels par unités écologiques

Habitats	Surface totale par habitats (en ares)	Pourcentage des surfaces d'habitats sur la RNR	Tendance évolutive
Les milieux tourbeux ouverts			
Tourbière haute active			
Tourbière haute active à molinie et bruyère à quatre angles	4856,99	0,299	Régression
Tourbière haute active à piment royal et bruyère à quatre angles	13417,71	0,826	Régression
Roselière avec tourbe nue	614,47	0,038	Régression
Tourbière dégradée			
Tourbière haute à molinie	23058,63	1,42	Régression
Cladiaies			
Cladiaie	40840,31	2,516	Stable
Les fourrés et boisements tourbeux			
Boisements tourbeux			
Boisement tourbeux à bouleau et molinie	58983,13	3,633	Progression

Fourrés tourbeux			
Fourré à bouleau pubescent et bourdaine	57074,1	3,516	Progression
Fourré à piment royal	30821,74	1,899	Régression
Les formations du lagg			
boisements du lagg			
Boisement à bouleau et laïche Paniculée	282196,75	17,383	Régression
Saulaie marécageuse à laïche paniculée	341123,97	21,012	Progression
Saulaie marécageuse à phragmite et à laïche paniculée	13910	0,857	Progression
Chênaie hygrophile à laïche espacée	6614	0,407	Régression
Chênaie inondable à laïche	15979,7	0,984	Régression
Saulaie ou aulnaie eutrophe	51690,28	3,184	Progression
Saulaie ou aulnaie hypertrophe	19671	1,212	Progression
Les roselières et assimilés			
Roselière à phragmite et fougère des marais	8497	0,523	Régression
Végétation ouverte à laïche Paniculée	20650,63	1,272	Stable
Végétation ouverte à laïche Paniculée (eutrophe)	9350,86	0,576	Stable
Mégaphorbiaie méso-eutrophe	1891,14	0,116	Stable
Mégaphorbiaie hypertrophe	8306,3	0,512	Stable
Roselière à grande glycérie	570,5	0,035	Stable
Les milieux de transition			
Les prairies			
Prairie inondable à Jonc acutiflore	11616,4	0,716	Stable
Prairies humides peu dégradées	2886,2	0,178	Stable
Prairies humides eutrophes ou dégradées	8759,4	0,54	Stable
Prairies hygroclines peu dégradées	6671	0,411	Stable
Prairies hygroclines eutrophes ou dégradées	67306,3	4,146	Stable
Prairies mésohydriques pâturées peu dégradées	11969,2	0,737	Stable
Prairies mésohydriques eutrophes ou dégradées	23458,7	1,445	Stable
Chênaies mésohydriques			
Chênaie mésophile ligérienne	135813,1	8,366	Régression
Ronciers			
Ronciers et fourrés	35656,8	2,196	Stable
Ronciers très eutrophes	8473,4	0,522	Stable

Les plans d'eau			
Plan d'eau oligotrophe	94,5	0,006	Stable
Plan d'eau oligotrophe ou méso-eutrophe	313,4	0,019	Stable
Plan d'eau eutrophe ou méso-eutrophe	202198,75	12,455	Stable
Végétation des eaux douces temporaires eutrophes	113,42	0,007	Régression
Les milieux artificialisés			
Les milieux très artificialisés	12979,5	0,8	Stable
Jardins	10965,27	0,675	stable
Forêts artificielles et jardins abandonnés à plantes exotiques	16860,5	1,039	Stable
Prairies artificielles et cultures	57195,3	3,523	Stable

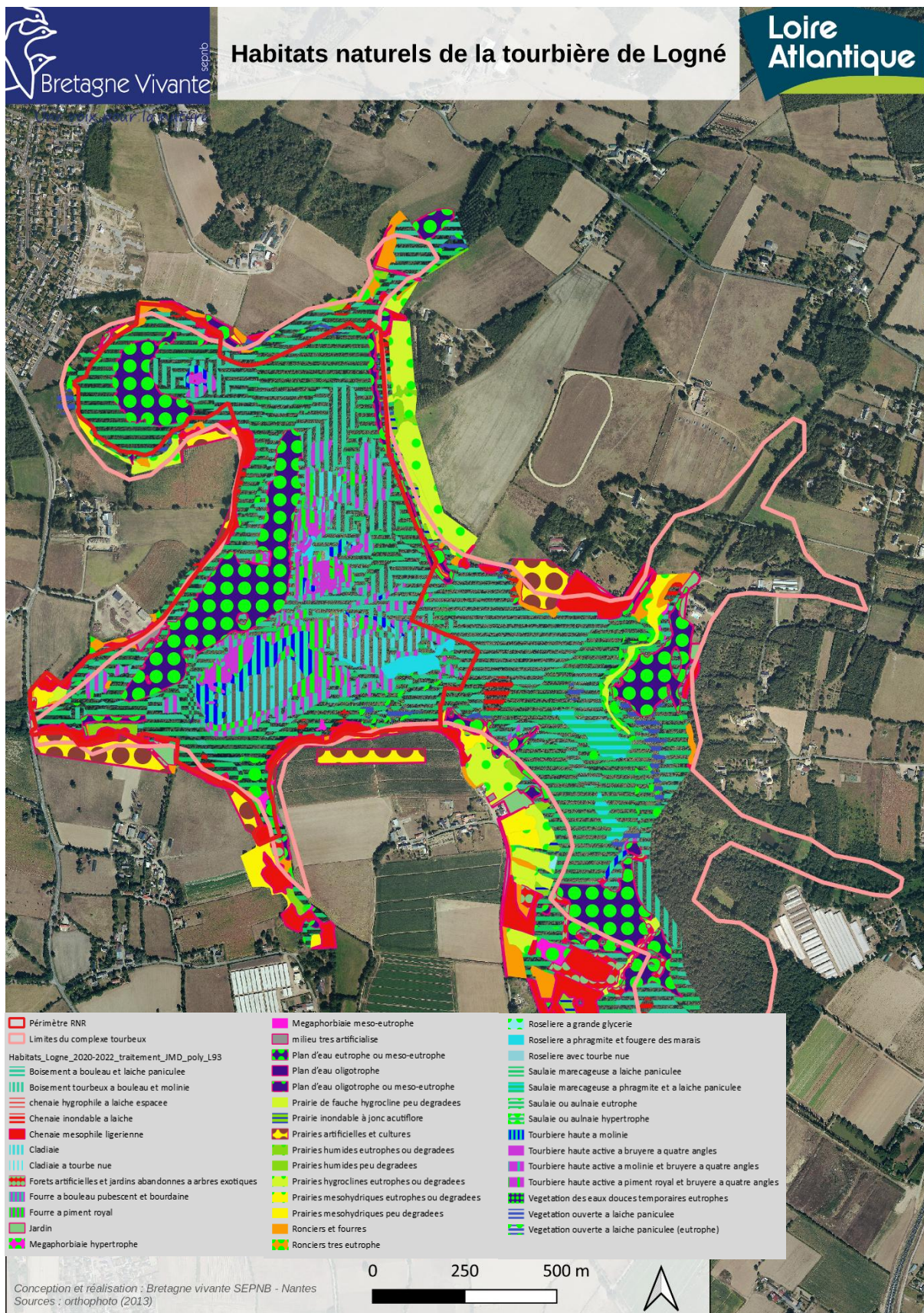


Figure 27 - Habitats naturels de la tourbière de Ligné (Dréan, J-M., 2021)

3.1.4. Focus sur la boire de Logné

Le secteur de la boire de Logné a été officiellement intégré à la RNR de la tourbière de Logné en 2020. Toutefois, la gestion de la boire a fait l'objet d'une fiche action dans le plan de gestion 2017-2022.

Des inventaires et une cartographie des habitats ont donc été réalisés sur la boire de Logné, notamment pour faire un état des lieux après les travaux opérés sur la zone durant les précédents plans de gestion (*cf. Partie – Gestion conservatoire*). Le site de la boire de Logné, extrémité nord-ouest de la tourbière du même nom, est constitué d'un bombement tourbeux jouxtant, sur sa moitié ouest, un plan d'eau naturel (la boire de Logné proprement dite) en forme de croissant. Ce plan d'eau a pour origine, selon les hypothèses les plus solides, l'absence de production de tourbe en marge de la dépression qui a donné naissance à la tourbière, ou encore la minéralisation de cette tourbe. Ces deux possibilités découlent de la présence d'une eau plus riche en nutriments et moins acide, liée aux apports d'eau depuis le bassin versant.

Les relevés effectués ont identifié sept habitats naturels (Figure 28), tous déjà connus sur la tourbière et faisant référence à des habitats prioritaires.

Dréan (2017) mettait d'ailleurs en évidence que l'abondance du bouleau pubescent (*Betula pubescens*) était corrélée à l'assèchement et à la minéralisation superficielle de la tourbe. Il disait que les types de boisements étudiés ne possédaient plus les caractères d'une tourbière active. En conséquence, des chantiers de gestion écologique ont été menés sur la boire de Logné (*cf. partie – gestion conservatoire*)

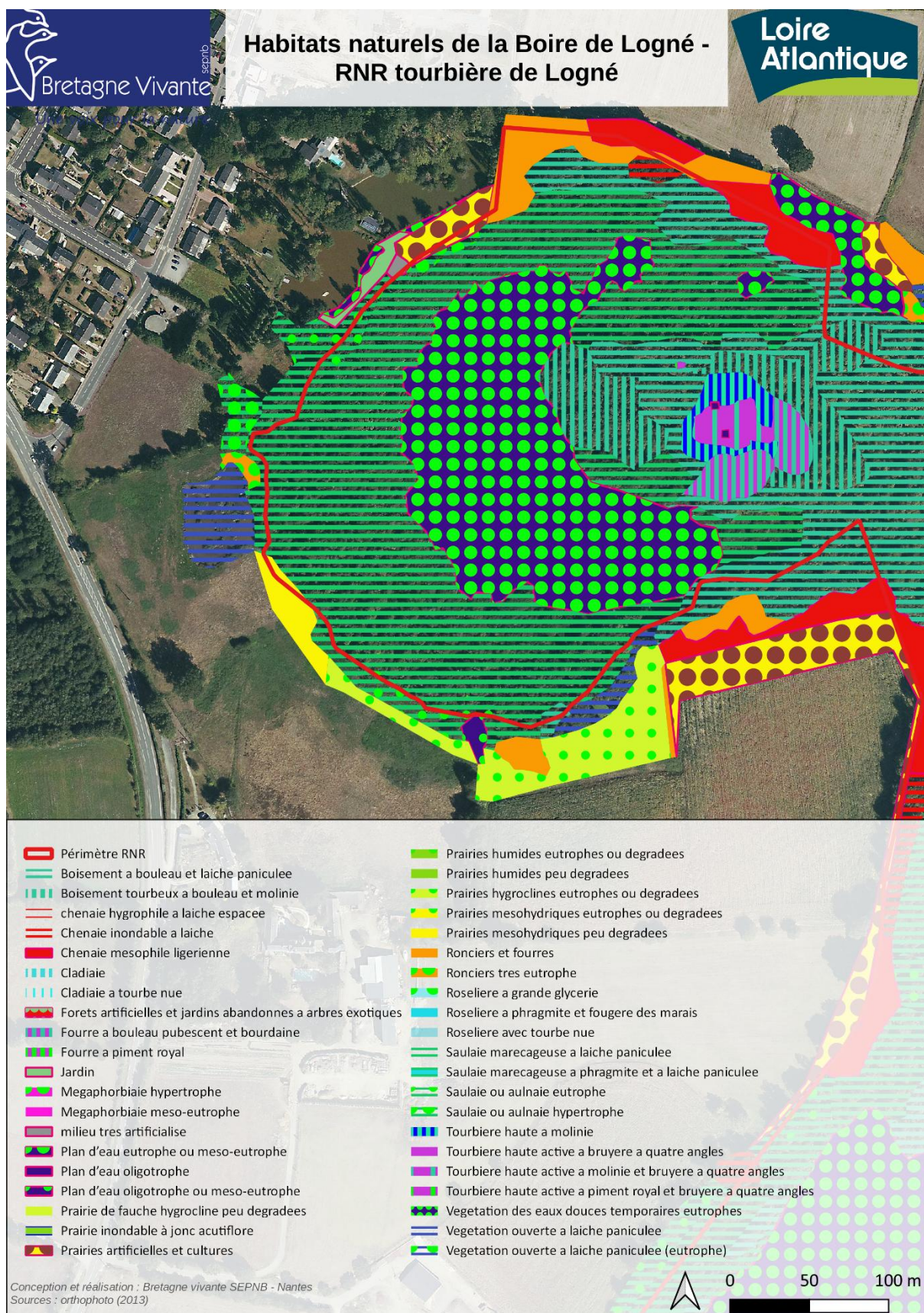


Figure 28 - Habitats naturels de la Boire de Ligné

3.1.5. Valeur patrimoniale des habitats

18 habitats d'intérêt communautaire sont caractérisés sur la tourbière de Logné. La présence d'autant d'habitats d'intérêt communautaire sur un même site positionne la tourbière de Logné au premier rang au sein du site Natura 2000 des marais de l'Erdre. L'ensemble de ces 18 habitats représente une surface de 48,95 ha (soit environ 80,2 % de la surface), ce qui est tout à fait considérable. Certains de ces habitats y occupent une place importante.

C'est le cas du « Fourré à Bouleau pubescent et à Bourdaine » (Association : cf. *Osmundo regalis-Franguletum alnae* Clément et Touffet (1979) 1983) avec un peu plus de 5 ha.

Les habitats prioritaires ont une superficie de 5,2 ha (soit environ 8,5 % de la surface) et se concentrent essentiellement au cœur de la tourbière au niveau de son bombement. Après évaluation, 18 habitats ont été élevés au rang d'enjeu pour la Réserve, dont neuf en enjeu prioritaire, cinq en enjeu fort et quatre en enjeu secondaire (Tableau 15). Les habitats en enjeu prioritaire s'apparentent principalement aux secteurs de tourbières hautes actives ou de milieux oligotrophes. Les habitats en enjeu fort ou secondaire, ces derniers se composent plutôt d'habitats liés à la mosaïque et notamment des boisements ou des fourrés tourbeux.

Tableau 15 - Enjeux de conservation des habitats naturels de la Réserve

Nom habitat	Code Eunis	Statut de protection			Sensibilité			Représentativité		Rôle fonctionnel			Enjeu
		Code Corine biotope	Directive habitats	Résultats ZNIEFF	Niveau de rareté régionale	Vulnérabilité à dire d'experts	Résultats	Effectif sur la RN	Résultats	Habitat préférentiel de l'espèce	Etat de conservation des habitats sur la RNR	Résultats	
Tourbière haute à molinie	D1.121	51.2	-	C -	Rare	Forte	+++	2	+++	Tourbière active dégradée, mais avec des enjeux botaniques signalés et des potentialités de restauration	Dégradé	+++	Prioritaire
Tourbière haute active à molinie et bruyère à quatre angles	D1.111	51.115	Prioritaire	A x	Rare	Forte	+++	2	+++	Tourbière active avec de nombreux enjeux de biodiversité	Bon	+++	Prioritaire
Tourbière haute active à Piment royal et bruyère à quatre angles	D1.14	51.1136	Prioritaire	A X	Rare	Forte	+++	2	+++	Tourbière active avec de nombreux enjeux de biodiversité	Bon	+++	Prioritaire
Roselière avec tourbe nue	D2.3H	54.6	Prioritaire	A x	Rare	Forte	+++	2	+++	Secteur de tourbière active avec de nombreux enjeux de biodiversité	Bon	+++	Prioritaire
Cladiaie	D5.24	53.3	Prioritaire	A X	Très rare	Forte	+++	3	+++	Très riche en biodiversité, avec de nombreux enjeux de biodiversité et en fonctionnalités hydropédologiques	Bon, secteur climacique des tourbières	+++	Prioritaire
Plan d'eau oligotrophe	C3.41	22.11 x 22.31	-	C -	Devenu rare	Forte	+++	2	+++	Accueil d'une flore aquatique des eaux oligotrophes acides	Moyen	+++	Prioritaire
Plan d'eau oligotrophe ou méso-eutrophe	C1.24	22.432	-	C -	Devenu rare	Forte	+++	2	+++	Accueil d'une flore aquatique des eaux oligotrophes acides	Dégradé	+++	Prioritaire
Chênaie hygrophile à laiche espacée	G1.211	44.311	Prioritaire	A X	Rare	Forte	+++	2	+++	Boisements intéressants et rares pour son accueil en biodiversité, son rôle de limitation des apports en nutriments dans la tourbière et leurs fonctionnalités hydropédologiques	Stable et état climacique	++	Prioritaire
Prairie inondable à jonc acutiflore	E3.42	37.22	-	C -	Rare	Forte	+++	1	++	Limite l'apport de nutriments sur la tourbière et d'une grande richesse en biodiversité	Bon	+++	Prioritaire
Boisement tourbeux à bouleau et molinie	G1.5	41.b112	-	C -	Assez rare	Faible	+	1	++	Boisements intéressants pour son accueil en biodiversité et son rôle de limitation des apports en nutriments	Bon	++	Fort
Fourré à bouleau pubescent et bourdaine	F9.22	44.93	-	C -	Assez rare	Faible	+	1	++	Milieux à restaurer intéressants dans certains secteurs, avec des enjeux de biodiversité liés à ces milieux en transition	Bon	++	Fort
Fourré à piment royal	D1.14	44.922	-	C -	Assez rare	Faible	+	2	+++	Milieux à restaurer intéressants dans certains secteurs, avec des enjeux de biodiversité liés à ces milieux en transition	Bon	++	Fort
Prairies humides peu dégradées	E3.41	37.21	-	C	Devenu rare	Modérée	++	1	++	Prairies de plus en plus rares dans la région et très riches en biodiversité	Bon	++	Fort
Roselière à phragmite et fougère des marais	D5.11	53.11	-	C -	De plus en plus rare	Modérée	++	1	++	Limite l'apport en nutriment sur la tourbière et riche en biodiversité	Bon	++	Fort
Saulaie marécageuse à laiche paniculée	F9.2	44.921	-	C	Assez commun	Faible	+	0	+	Boisements intéressants pour son accueil en biodiversité et son rôle de limitation des apports en nutriments	Bon	++	Secondaire
Boisement à bouleau et laiche paniculée	G1.4	44.9	-	C -	Assez rare	Faible	+	1	++	Boisements intéressants pour son accueil en biodiversité et son rôle de limitation des apports en nutriments	Bon	++	Secondaire
Chênaie inondable à laiche paniculée	G1.81	41.51	-	C -	Assez rare	Faible	+	1	++	Boisements intéressants pour son accueil en biodiversité et son rôle de limitation des apports en nutriments	Bon	++	Secondaire
Saulaie marécageuse à phragmite et à laiche paniculée	F9.211	44.921	-	C -	Assez commun	Faible	+	0	+	Boisements intéressants pour son accueil en biodiversité et son rôle de limitation des apports en nutriments	Bon	++	Secondaire

3.1.6. Les éléments fonctionnels et de restauration des habitats

La répartition quantitative de certaines formations végétales mérite sans doute d'être nuancée. En effet, la proportion de ligneux est probablement plus significative que les 53 % mentionnés précédemment. Les milieux de transition, tels que les fourrés et les landes, occupent une place non négligeable dans la Réserve, bien qu'ils ne soient pas actuellement classés comme « boisement ». Il est donc pertinent de croiser deux perspectives : une approche descriptive des habitats, incluant des milieux ouverts partiellement boisés, et une vision forestière qui se concentre sur la présence d'arbres et la dynamique fonctionnelle des espaces.

Cet aspect dynamique est partiellement abordé dans les sections « interprétation » et « dynamique et menaces » des descriptions des habitats, mais il n'est pas toujours localisé, cartographié ou étudié de manière approfondie. Pourtant, ces ligneux jouent souvent un rôle actif dans les zones en pleine dynamique progressive, qu'il s'agisse des landes, des prairies ou des tourbières. Les tendances évolutives observées reflètent la dégradation des secteurs de tourbière au fil du temps, en raison de bouleversements hydro-pédologiques, de pollution de l'eau, de dérèglements climatiques, etc. Ces évolutions influencent probablement les habitats concernés, entraînant des modifications micro-stationnelles et des changements dans les paramètres du sol.

Cependant, l'intrication des formations végétales, la diversité des interfaces dynamiques (comme les lisières et les ourlets) ainsi que l'activité humaine passée ou présente sur le site ou dans son bassin versant forment un « éco-complexe » (i.e. ensemble d'écosystèmes interdépendants façonnés par une histoire naturelle et humaine imbriquée). Ainsi, les communautés biologiques de la Réserve sont également liées à cet éco-complexe, abritant certainement des espèces patrimoniales. De plus, ces éléments peuvent jouer des rôles cruciaux dans la préservation des habitats prioritaires, par exemple en limitant les apports de nutriments dans la tourbière, en dénitrifiant l'eau, ou en les protégeant contre les événements climatiques (sécheresse).

Autrefois perçus comme des éléments « nuisibles » pour les tourbières, les ligneux sont désormais considérés comme des atouts potentiels pour la protection des zones sensibles de la tourbière. Bien entendu, dans les zones de tourbières hautes actives, où la présence de ligneux peut être destructrice, leur gestion demeure une priorité. De plus, certaines zones actuellement colonisées par les ligneux pourraient offrir de véritables opportunités de restauration.

Plus largement, d'autres habitats situés dans une zone d'« interdépendance » (i.e. zone plus large dont dépend l'élément considéré) autour des tourbières hautes actives, tels que les prairies et les roselières, peuvent également jouer un rôle majeur dans la protection de la tourbière de Ligné, en raison de leurs capacités de filtration des nutriments.

Le tableau 16 précise les habitats susceptibles d'avoir un impact positif sur la tourbière, que ce soit par leur rôle dans la limitation des nutriments ou par leur potentiel de restauration. Dans tous les cas, un travail devra être réalisé pour caractériser les fonctionnalités du site en tant qu'éco-complexe, en examinant les effets positifs ou négatifs de ces habitats sur la tourbière, ainsi que les secteurs pouvant bénéficier d'une restauration. Les responsabilités de conservation de ces habitats devront également être questionnées, en travaillant sur des taxons clés de ces systèmes ; en combinant ces éléments avec une étude sur la maturité des boisements du site afin de rendre compte de leur naturalité (i.e. état de conservation et fonctionnalités associées).

Tableau 16 - Habitats naturels intéressants d'un point de vue fonctionnel, ayant un impact positif non négligeable sur les habitats à enjeux de conservation ou ayant un intérêt conservatoire

Habitats pouvant avoir un impact positif sur la tourbière	Éléments fonctionnels
Prairies hydroclines peu dégradées	Limite l'apport de nutriment sur la tourbière
Prairies hydroclines eutrophes ou dégradées	Limite l'apport de nutriment sur la tourbière
Végétation ouverte à laîche paniculée	Rôle important dans la dénitrification de l'eau
Végétation ouverte à laîche paniculée (eutrophe)	Limite l'apport de nutriment sur la tourbière / milieux à restaurer pour une fonctionnalité certaine
Prairies hydroclines peu dégradées	Limite l'apport de nutriment sur la tourbière,
Prairies humides eutrophes ou dégradées	Rempart contre l'eutrophisation de la tourbière et remplit un rôle actif de dénitrification
Roselière à grande glycérie	Limite l'impact de l'eutrophisation dans la tourbière, en permettant la dénitrification.
Fourrés à Piment royal	Milieu présentant un fort intérêt de restauration en tourbière bombée
Boisement tourbeux à bouleau et molinie	Milieu ayant un intérêt de restauration potentiel en tourbière haute active
Fourré à bouleau pubescent et bourdaine	Milieu ayant un intérêt de restauration potentiel en tourbière haute active

Planche photo 1 – Quelques exemples d’habitats naturels de la Réserve naturelle régionale de la tourbière de Logné



Roselières ©bretagne vivante



Tourbière haute active ©bretagne vivante



Saulaie à Thylepteris ©bretagne vivante



Plan d'eau oligotrophe ©bretagne vivante



Cladiaie ©bretagne vivante



Micro-habitat à Sphaignes ©bretagne vivante

3.2. Les espèces (faune, flore et fonge)

En quelques mots

La tourbière de Logné est étudiée depuis de nombreuses années. Ses responsabilités de conservation botaniques sont bien connues, exceptées pour la fonge ou les bryophytes, où le manque de connaissances est noté. Au niveau faunistique, la tourbière se distingue particulièrement pour ses enjeux sur les invertébrés.

Durant le précédent plan de gestion, les gestionnaires ont mis l'accent sur la connaissance des groupes clés (Diptères Syrphidés), permettant à la fois de compléter les connaissances taxonomiques et la compréhension des fonctionnalités du complexe tourbeux.

La tourbière de Logné présente des peuplements d'invertébrés intéressants en termes de diversité et/ou spécificité, comme pour les arachnides où il s'agit d'un site d'importance nationale. Selon les groupes concernés, des assemblages d'espèces caractéristiques de milieux tourbeux et plus généralement de zones humides sont trouvés. Non seulement, les groupes relevés montrent des enjeux sur les habitats périphériques (Chênaie acidophile, prairies xérophiles). Chez les vertébrés, peu de nouvelles connaissances ont été engrangées, et certaines lacunes sont notables (Chiroptères, par exemple).

Néanmoins, les pressions qui pèsent sur la tourbière (réchauffement climatique, pollution anthropiques, etc.) font craindre quant à la survie de ces espèces. Un manque de suivis protocolés et réguliers sur les groupes faunistiques a bien été identifié. Il est primordial que les gestionnaires mettent en œuvre des suivis scientifiques à long terme afin de pouvoir mieux suivre les communautés dans le temps et identifier leurs réponses face aux menaces qui pèsent sur elles.



3.2.1. État des connaissances et données disponibles sur les espèces

L'état des connaissances lors des précédents plans de gestion était déjà bien avancé. Il avait néanmoins été noté des lacunes sur certains groupes faunistiques inféodés aux milieux tourbeux. Par conséquent, des inventaires en invertébrés ont été réalisés sur la période 2013/2017. Ces derniers ont permis d'améliorer de façon significative la connaissance sur des taxons jusqu'alors méconnus ou inconnus du site. De fait, il avait été préconisé dans le second plan de gestion, de poursuivre des opérations de connaissance ciblées sur certains taxa afin d'évaluer les opérations de gestion, d'évaluer l'état écologique des milieux ou encore leurs fonctionnalités écologiques. Les arachnides et les diptères syrphidés avaient, par exemple, été identifiés. Une étude sur les Syrphidae a été réalisée par la mise en place du protocole « Syrph the net » et a permis de préciser certains facteurs influençant les fonctionnalités de l'écosystème de la Réserve naturelle et la responsabilité de la RNR dans la conservation du patrimoine naturel de la Région (*Cf. partie diptères*).

Dans un souci du maintien des populations de certaines espèces, des axes de recherches sur la dynamique des populations et l'utilisation spatiale et temporelle de la tourbière avaient été soulignés. Des recherches sur l'utilisation du site par le Miroir, et par des odonates ont donc été également réalisées.

Au niveau botanique, malgré une forte connaissance du site, certaines données manquantes avaient été notées (typologie fine des habitats, dynamiques et relations entre les groupements) ou nécessitaient une réactualisation (inventaire des sphaignes et de certaines autres plantes d'intérêt patrimonial, bilan des suivis). Le précédent plan de gestion a permis la réalisation de ces actions.

Le tableau 17 présente le nombre de données disponibles en 2023, parmi plusieurs bases de données.

Tableau 17 - Nombre de données par bases de données

AER	FAUNE Loire-Atlantique	GRETIA	SERENA	CBNB	Total général
4625	641	1965	275	1781	8687

cf. Annexe 10 pour les listes des espèces complètes des groupes cités ci-après

3.2.2. La flore

Les résultats analysés ci-après présentent les données sur les Angiospermes, les Gymnospermes, les Bryophytes et la Fonge disponibles jusqu'en 2022.

La tourbière de Logné est connue et suivie depuis longtemps par les botanistes (Tableau 18). Les enjeux du site sont bien définis depuis plusieurs années, notamment depuis 1997, à la suite des travaux engagés lors du LIFE tourbière de France.

Par ailleurs, des actions spécifiques ont été réalisées sur le cortège d'espèces de Sphaignes, ou sur la Boire de Logné, lors du précédent plan de gestion. Quelques données issues du Programme CoLiBry (Connaissance des charophytes, des Lichens et des Bryophytes de l'Ouest de la France) viennent apporter quelques espèces. Aucun autre inventaire n'est venu compléter les anciennes données ou ajouter des nouvelles (fonge par exemple).

L'effort de prospection est traduit ici en nombre d'observations par année, puisque les temps d'échantillonnage n'ont pas été notifiés (Figure 29).

Plusieurs évènements peuvent être constatés :

- Sur un total de 1781 données floristiques entre 1895 et 2023 (données du CBNB uniquement), l'acquisition des connaissances a véritablement débuté en 1996.

- Le nombre de données connaît quelques « pics », qui correspondent aux suivis de végétation réguliers ou aux mises à jour des cartographies d'habitats.
- Depuis 2011, le nombre de données est constant (sauf 2019), ce qui est le résultat des suivis annuels de la végétation.
- Sans pouvoir en faire de conclusion formelle, le nombre de données est en diminution constante sur les années ayant des « pics » de données. Cela pourrait correspondre à une certaine homogénéisation des communautés végétales.

Depuis 2017, des inventaires et des suivis de la flore sont réalisés, dans le souci d'étudier l'évolution de la végétation dans le temps et d'évaluer l'efficacité de la gestion mise en œuvre sur le site. Les placettes d'échantillonnages sont cartographiées en Figure 30. Cette représentation permet de voir que la tourbière est relativement bien prospectée dans son ensemble.

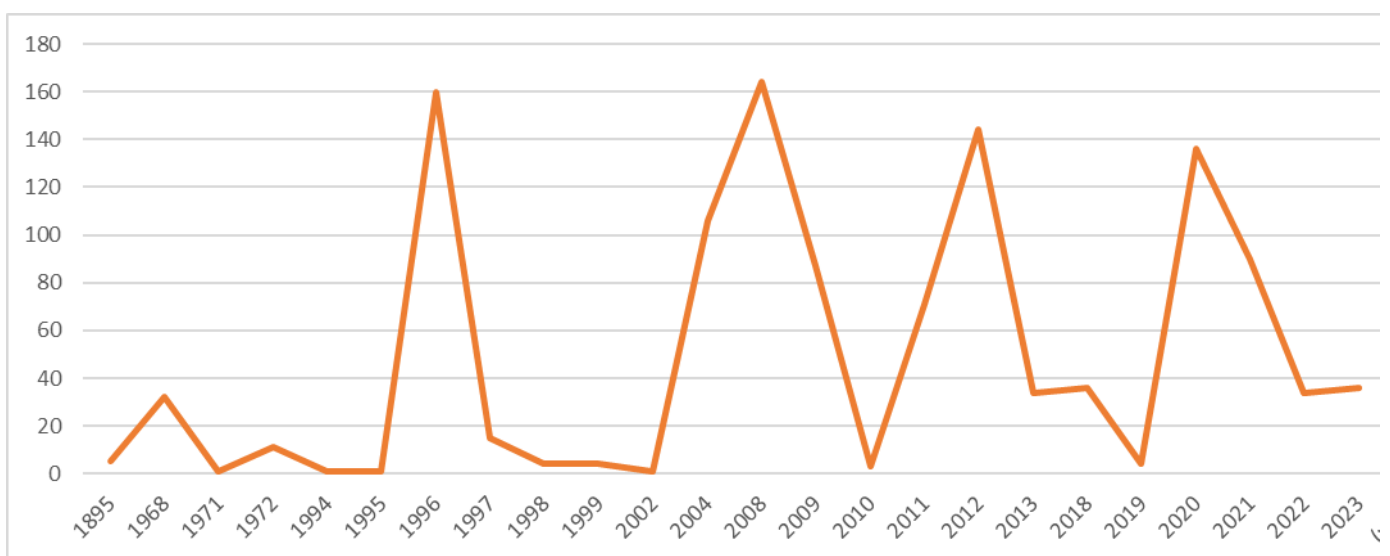


Figure 29 - Effort de prospection floristique, calculé en nombre d'observations par année



Figure 30 - Placettes d'échantillonnage des suivis botaniques

Tableau 18 - Etat des connaissances sur la Flore vasculaire, les bryophytes, les diatomées, les lichens et les fonges

Objet de l'étude		Auteur ou contributeur principal, date	Niveau de couverture du site	Type de rendu	Niveau de complétude	Remarques
Groupe ou espèce	Type de relevé					
Flore vasculaire	Inventaire	Cotten, 1989	Ensemble de la Tourbière	Liste d'espèces / rapport	Quasi complet	Thèse
	Inventaire	Dréan. J-M, 2009 et 2020	Boire de Ligné	Liste d'espèces / rapport / cartographie	Complet	
	Inventaire	Martin. C et Dréan. J-M, 2014, 2020	RNR	Liste d'espèces / rapport	Complet	
	Suivi	Dréan. J-M, 2013, 2015	Boire de Ligné	Liste d'espèces / rapport	Complet (sur la boire)	Suivi de végétation
	Suivi	Dréan. J-M, 2007-2023 CBNB, 2020-2023	RNR	Liste d'espèces / notes techniques	Complet	Suivi de végétation
	Inventaire et suivis	Dréan. J-M, 2017	Partiel	Liste d'espèces / rapport	Données disparates	Effectué dans le cadre d'un suivi de flore avant et après travaux
	Inventaire et suivi (EEE)	BV, 2017-2022	Ensemble de la tourbière	Cartographie	A compléter	Focus essentiellement sur la Jussie
Bryophytes/ Lichens	Inventaire et suivi (sphaignes)	BV, 2020-2022	Partiel (recherches ciblées sur des stations)	Liste d'espèces	A compléter	Cartographie, rapport, étude de la dynamique encore à produire + à compléter
	Inventaire	DURFORT J et al., 2012	Très partiel	Liste d'espèce	A compléter	Petite note des espèces remarquables
	Inventaire	Jacques Barda et Hugonnot, 1997	Total (recherche des mousses dans tous les types d'habitats favorables)	Rapport d'étude Liste d'espèces	A compléter et actualiser	
	Inventaire	CBNB, 2008, 2011, 2012, 2022	Recherche d'espèces sur la tourbière	Liste d'espèces / quelques notes d'observation	A compléter	Programme CoLiBry (Connaissance des charophytes, des Lichens et des Bryophytes de l'Ouest de la France

3.2.3. La faune

L'interprétation des résultats suivants est réalisée sur tous les groupes d'espèces faunistiques comportant au moins une observation dans les bases de données. Les résultats suivants concernent donc 10 grands groupes taxonomiques et 30 sous-groupes (Tableau 19).

Tableau 19 - Liste des groupes taxonomiques analysés

Vertébrés	Invertébrés
Mammalia	Arachnida
Chiroptera	Araneae
Carnivora	Opiliones
Amphibia	Pseudoscorpiones
Reptilia	Trombidiformes
Ichtyofauna	Chilopoda
Aves	Geophilomorpha
	Lithobiomorpha
	Scolopendromorpha
	Diplopoda
	Glomerida
	Julida
	Polydesmida
	Insecta
	Blattodea
	Coleoptera
	Dermaptera
	Diptera
	Ephemeroptera
	Hemiptera
	Hymenoptera
	Lepidoptera
	Mantodea
	Mecoptera
	Megaloptera
	Neuroptera
	Odonata
	Orthoptera
	Plecoptera
	Trichoptera
	Malacostraca
	Decapoda
	Isopoda

L'effort de prospection est traduit ici en nombre d'observations par année, puisque les temps d'échantillonnage n'ont pas été consignés (Figure 31).

Plusieurs évènements peuvent être constatés :

- Sur un total de 7 506 données faunistiques entre 1987 et 2023, près de la moitié ont été acquises entre 2018 et 2022. Le premier plan de gestion « Réserve naturelle » (2012/2017), a accumulé très peu de données, mais le suivant (2017/2022), a été le plus remarquable : avec sur cette période 5 307 données d'observation, soit 70% des données totales,
- Le pic en 1997, correspond aux études de TIBERGHIEU,
- Celui entre 2010 et 2012 est lié aux études menées par le GRETA,
- En 2019, des prospections sur les hétérocères menés par l'association AER, permettent une augmentation significative des données.
- Entre 2020 et 2022, l'étude sur les Syrphes permet l'acquisition de nombreuses données.

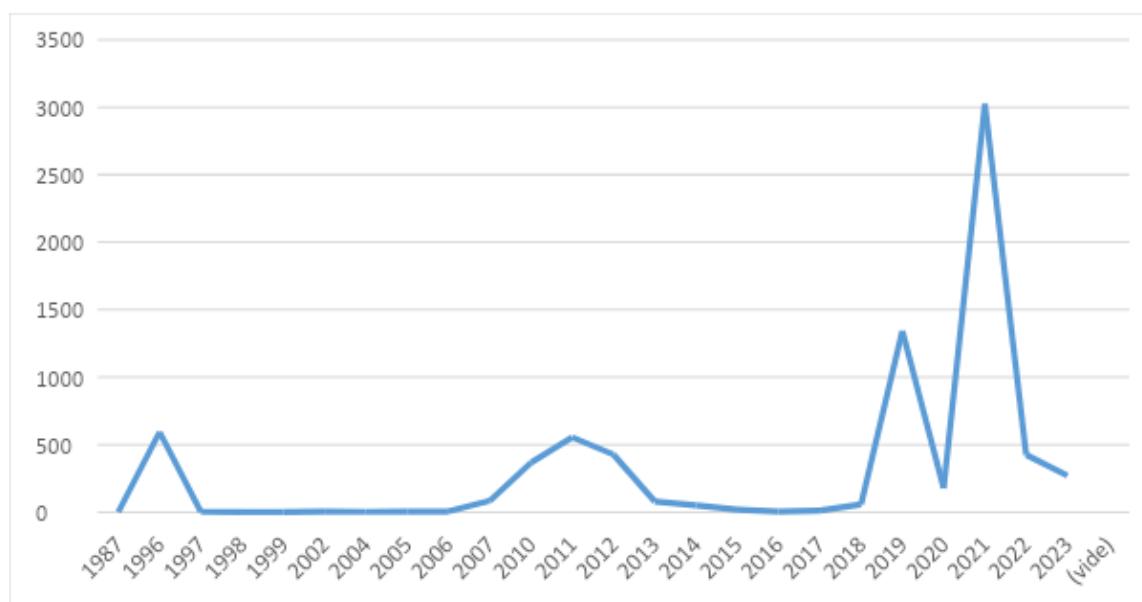


Figure 31 - Effort de prospection faunistique, calculé en nombre d'observations par année

Les données sont également réparties sur la RNR : les prospections se sont concentrées autour de la boire de Logné, du plan d'eau de la zone d'extraction, de la cladiaie et des différentes zones de tourbière bombée (Figure 32).

Néanmoins, les secteurs périphériques du complexe tourbeux ont été peu prospectés hormis quelques passages sur la boire de Launay, par exemple. Cela s'explique par la non-légitimité des gestionnaires d'intervenir dans ces secteurs, hors RNR et hors maîtrise foncière départementale au titre des ENS. Cela reste assez dommageable, notamment d'un point de vue fonctionnel. Il est important d'ajouter que certaines zones de la RNR n'ont pas été prospectées, c'est particulièrement le cas d'une bonne partie des fourrés, des boisement tourbeux et non tourbeux. Ces constats peuvent s'expliquer par la volonté des précédents plans de gestion de prioriser la connaissance sur les milieux tourbeux et notamment les zones de tourbière haute active.

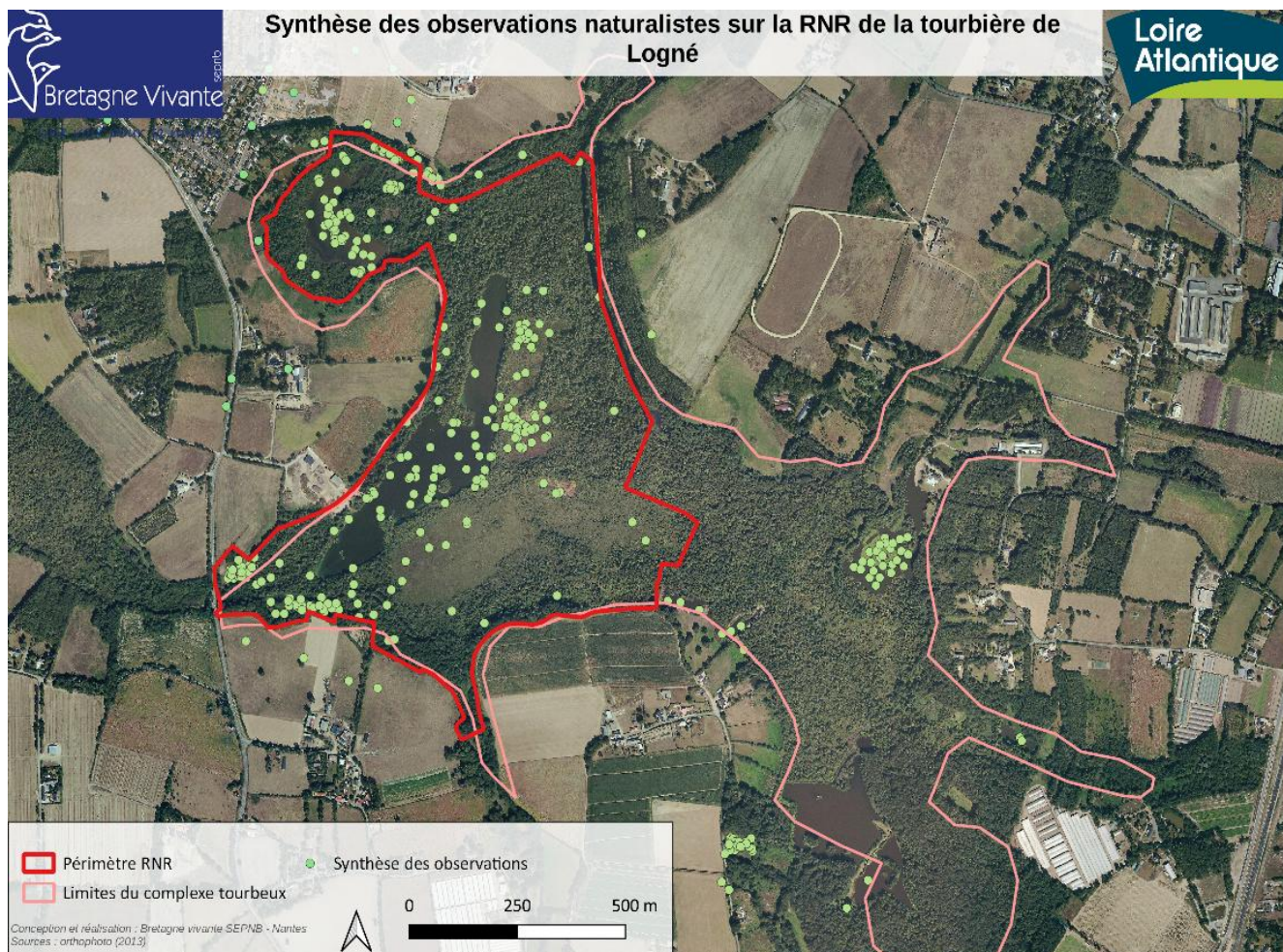


Figure 32 - Répartition cartographique des observations naturalistes faunistiques réalisées sur la RNR (les points correspondent à une synthèse cumulée et simplifiée : Un point correspond donc à un centroïde de données)

Après le second plan de gestion et en complément du premier, la plupart des taxa étudiés sous forme d'inventaires ou de suivis sont connus, notamment sur les milieux tourbeux. Certains demandent néanmoins quelques compléments (Tableau 20). Il est aussi précisé que les résultats ne prennent pas en compte les groupes d'espèces en cours de recensement. Par exemple, lors de l'étude sur les syrphes, certains groupes ont été récoltés et sont toujours en attente d'expertise pour les identifier.

Tableau 20 - Liste simplifiée des études faunistiques menées sur la période du plan de gestion 2017/2022 dans la Réserve naturelle

Objet de l'étude	Auteur, date	Couverture spatiale	Type	Niveau de complétude	Remarques
Application de la méthode Syrph the Net aux habitats de la Réserve naturelle régionale de la tourbière de Ligné (44) 2020-2022	Hubert B., Domalain J. et Herbrecht F., 2022	RNR	Liste d'espèces et rapport d'étude	Complet	

Suivi de la population de <i>Heteropterus morpheus</i>	BV, 2020	RNR	Tableau de suivi	A affiner	Estimation de la population peu précise et mal répartie sur la RNR, mais effort de prospection important
Suivi ornithologique sur la Boire de Ligné	BV, 2018, 2020, 2022	RNR	Liste d'espèces et rapport d'étude pour l'année 2020	Complet	A poursuivre sur l'ensemble de la RNR, avec des protocoles nationaux (STOC, WETLAND, etc.)
Suivi odonate	BV, 2020	Echelle tourbière	Liste d'espèce	A compléter	Prouver la reproduction des espèces à enjeux.
Inventaires et suivis des arachnides					Prévu dans le précédent PDG, mais non effectué
Préfiguration d'un diagnostic piscicole sur la tourbière de Ligné	Gerard, B. FDP 44, 2023	RNR	Rapport préliminaire et synthèse de quelques observations	A compléter	Initialement prévu comme un inventaire sur l'ichtyofaune, la Fédération de pêche du 44, pour cause de complexité d'accès n'a pas pu réaliser cette action comme elle était décrite dans le précédent PDG
Inventaires tous taxa	Pas de rapport	RNR	Liste d'espèce	-	Il s'agit de données opportunistes récoltées par les gestionnaires ou certains partenaires (ex : AER).

En 2023, **2093** espèces faunistiques et botaniques (espèces historiques non validées et disparues retirées) sont relevées sur le site, le nombre d'espèces connues a donc augmenté depuis 2017 (**1222** espèces). Le niveau de connaissance est estimé comme relativement bon. Toutefois, certains groupes – mêmes communs – mériteraient d'être mieux connus et la mise en œuvre de suivis protocolés serait nécessaire. Les tableaux 21 et 23 permettent de se rendre compte de ces derniers éléments.

Tableau 21 - Etat des connaissances de la faune

Objet de l'étude		Type de relevé	Auteur ou contributeur principal-Date	Niveau de couverture du site	Type de résultats	Qualité de l'inventaire	Remarques
Taxon	Groupe ou espèce						
Amphibiens	Toutes espèces	Inventaire	BV, 2010	Ensemble de la tourbière	Liste d'espèces et rapport d'étude	complet	La présence de groupe sur la RNR ne semble pas très importante. Une veille est néanmoins effectuée.
Araignées	Toutes espèces	Inventaire	TIBERGHIE et al., 1997 GRECIA, 2010, 2011 (étude ciblée Aranéides), 2013 Herbrecht F et Lair, X., 2013	Ensemble de la Tourbière	Liste d'espèces et rapports d'étude	Plutôt complet, mais besoin de complément pour mieux cerner la responsabilité de la RNR	Pas d'inventaires effectués depuis 2013. Inventaire non effectué en 2020, faute de moyens financiers
Insectes	Lépidoptères diurnes	Inventaire	TIBERGHIE et al., 1997 GRECIA, 2010, 2013	Ensemble de la Tourbière	Liste d'espèces et rapports d'étude	Complet	Pas d'inventaires effectués depuis 2013. Pas de suivis réguliers mis en œuvre
	Suivi de <i>Heteropterus morpheus</i>	Surveillance	BV, 2019	RNR	Rapport d'étude	Partiel	Suivi CMR sur 1 année, non effectué sur la totalité du site.
	Hétérocères	Inventaire	TIBERGHIE et al., 1997 GRECIA, 2010, 2013 Herbrecht F et Lair, X., 2013 AER, pas d'étude publiée	Ensemble de la Tourbière	Liste d'espèces et rapports d'étude	Liste d'espèce plutôt complète, mais besoin de supplément pour mieux cerner la responsabilité de la RNR	Pas d'inventaires effectués depuis 2013 Des listes d'espèces sont données régulièrement par l'association AER, mais pas d'étude précise.
	Odonates	Inventaire	TIBERGHIE et al., 1997 GRECIA, 2010, 2013	Ensemble de la tourbière	Liste d'espèces et rapport d'étude	Complet	Pas de suivis réguliers mis en œuvre

			BV, 2015, 2017 (étude ciblée odonates)				
	Orthoptères	Inventaire	TIBERGHIEU et <i>al.</i> , 1997 GRETA, 2010, 2013	Ensemble de la tourbière	Liste d'espèces et rapport d'étude	Complet	Pas d'inventaires effectués depuis 2013.
	Hyménoptères	Inventaire	TIBERGHIEU et <i>al.</i> , 1997 GRETA, 2010, 2013 Herbrecht F et Lair, X., 2013	Ensemble de la tourbière	Liste d'espèces et rapport d'étude	Données ponctuelles	
		Inventaire	Pas d'étude publiée	Partiel (Tentes Malaise)	Liste d'espèces	Données ponctuelles	Pas d'études ciblées. Données issues de l'inventaire syrphes. Valorisation des spécimens en cours
	Coléoptères	Inventaire	Pas d'étude publiée	Partiel (Tentes Malaise)	Liste d'espèces	Données ponctuelles	Pas d'études ciblées. Données issues de l'inventaire syrphes. Valorisation des spécimens en cours (2023)
		Inventaire	TIBERGHIEU et <i>al.</i> , 1997 GRETA, 2010, 2013 Herbrecht F et Lair, X., 2013	Complexe tourbeux	Liste d'espèce et rapport	Plutôt complet	Pas d'étude effectuée depuis 2013. Certains groupes ne sont pas connus.
	Diptères	Suivi/inventaire Syrphidés	HUBERT B., DOMALAIN J. et HERBRECHT F., 2022	Partiel, Tente Malaise	Liste d'espèces et rapport d'étude	Plutôt complet	Deux ans de suivis (2020/2021).
		Inventaire	Pas d'études publiée	Partiel (Tente Malaise)	Liste d'espèces	Données ponctuelles	Pas d'études ciblées. Données issues de l'inventaire syrphes. Valorisation des spécimens en cours
	Hémiptères	Inventaire hémiptère	TIBERGHIEU et <i>al.</i> , 1997 GRETA, 2010, 2013	Complexe tourbeux	Liste d'espèces	Complet sur les hémiptères aquatiques.	Pas d'inventaires effectués depuis 2013.

			Herbrecht F et Lair, X., 2013				
		Inventaire	Pas d'étude publiée	Partiel (Tentes Malaise)	Liste d'espèces	Données ponctuelles	Pas d'études ciblées. Données issues de l'inventaire syrphes. Valorisation des spécimens en cours
	Ephémères, Plécoptères, Trichoptères	Inventaire	Pas d'étude publiée	Partiel (Tentes Malaise)	Liste d'espèces	Données ponctuelles	
		Inventaire		Partiel (Tentes Malaise)	Liste d'espèces	Données ponctuelles	
	Autres insectes	Inventaire	TIBERGHIE et al., 1997 GRETTA, 2010, 2013 Herbrecht F et Lair, X., 2013	Ensemble de la tourbière	Liste d'espèces	Données ponctuelles	Quelques données en complément des études
Autres invertébrés	Chilopoda ; Diplopoda, Malacostraca	Inventaire	TIBERGHIE et al., 1997 GRETTA, 2010, 2013 Herbrecht F et Lair, X., 2013	Partiel	Liste d'espèces	Données ponctuelles	Aucune étude ciblée
Mammifères	Mammifères terrestres	Inventaire	BV 2010	Ensemble de la tourbière	Liste d'espèces et rapport d'étude	Complet hors micromammifères	Pas d'inventaire depuis 2010
		Suivi Loutre	BV, 2017	Uniquement sur sa zone de présence connue	Point GPS de présence	Incomplet	Données de présence récentes (2023), obtenues par l'association locale de chasse et bureau d'études ayant un projet sur le marais des Enfas
	Chiroptères	Données opportunistes				Incomplet	Pas d'inventaires effectués
Oiseaux	Passereaux communs	Inventaire	BV, 2010	RNR	Liste d'espèces et rapport d'étude	Complet	Pas d'inventaire avifaune hivernante
		Suivi	BV, 2018, 2020, 2022	Partiel (boire de Ligné)	Liste d'espèces et rapport d'étude (pas en 2022)	Complet sur la boire	

	Toutes les espèces	Inventaire	Laigneau F., Goislot C., 2022.	Partiel	Liste d'espèces et rapport d'étude	Complet	Expertise réalisée par la LPO 44, dans le cadre de la mise à jour de la liste d'espèces avifaunistique du site Natura 2000 des Marais de L'Erdre
Poissons	Toutes espèces	Inventaire	FDP 44, 2023	RNR	Liste d'espèces	Incomplet	Suite à des difficultés d'accès, l'inventaire de l'ichtyofaune a été réorienté vers un rapport préliminaire
Reptiles	Toutes espèces	Inventaire	BV, 2010	Ensemble de la tourbière	Liste d'espèces et rapport d'étude	Partiellement complet	Complément d'inventaire et volonté de mise en œuvre d'un suivi pour comprendre les déplacements des reptiles sur le site, non réalisé durant le précédent plan de gestion.

3.2.4. Identifier les lacunes des connaissances

a) Végétale

L'état des connaissances sur le végétal peut être considéré comme très bon, particulièrement pour la flore vasculaire (Tableau 22). Des suivis annuels, depuis de nombreuses années, permettent de suivre la réponse des communautés face aux pressions du site ou sur la gestion conservatoire.

Néanmoins, ces informations sont difficiles à exploiter et à capitaliser, faute de temps dédié sur ces sujets. Des lacunes importantes se font aussi sentir sur les autres structures végétales : bryologiques (hors Sphaigne, bien connue), lichéniques ou fongiques. Enfin, d'autres compartiments seraient sans doute pertinents à étudier, comme les diatomées ou les algues.

Tableau 22 - évaluation du niveau de connaissance par groupe taxonomique sur la botanique

Groupe taxonomique	Au niveau taxonomique	Au niveau spatial	Au niveau fonctionnel	Remarques
Flore vasculaire	Complet	Complet	Partiel	Un manque de temps est notable pour analyser l'ensemble des suivis de végétation et mieux comprendre les attaches fonctionnelles de la flore
Bryophytes	Partiel	Partiel	Incomplet	Complet au niveau des Sphaignes.
Lichens	Incomplet	Incomplet	Incomplet	Pas d'étude spécifique
Fonge	Incomplet	Incomplet	Incomplet	Pas d'étude spécifique

b) Faune

L'état des connaissances sur les groupes faunistiques peut être considéré de faible à bon sur la Réserve (Tableau 23). Sur le volet entomologique, le partenariat établi avec le GRETIA depuis de nombreuses années, a permis de compléter de manière robuste les données sur les invertébrés continentaux. C'est particulièrement le cas des Lépidoptères diurnes et nocturnes et des odonates, comme le montre les indices de complétude (Annexe 11) (i.e. Mesure de l'exhaustivité de l'échantillonnage par le taux de couverture). Quelques lacunes se font néanmoins ressentir, notamment sur certains groupes « accessibles » d'invertébrés plus ou moins adaptés aux milieux humides (orthoptères, hémiptères, etc.). Dans ce sens, des groupes d'invertébrés « moins accessibles » sont également très lacunaires. Pourtant, certains seraient particulièrement intéressants à étudier pour la Réserve (e.g. les chilopodes, les éphémères, les trichoptères, les plécoptères). Des taxons non répertoriés à ce jour sont également à mettre en avant ici, du fait de leurs intérêts pour le site, tels que les gastéropodes.

Les milieux boisés sont parmi ceux qui restent les moins bien connus sur le site de Logné. Les potentialités sont assez limitées en matière de coléoptérofaune saproxylique. Toutefois, d'autres espèces inféodées à ces systèmes pourraient s'y trouver. Il conviendrait donc de compléter la connaissance à cet égard.

En complément, l'absence de suivis sur le long terme est assez dommageable pour suivre l'évolution des populations et s'inscrire dans des protocoles nationaux, ne serait-ce que sur les principaux groupes. Quasi aucun suivi n'est réalisé sur les espèces patrimoniales (telle que *Somatochlora flavomaculata*, par exemple).

Par ailleurs, il est noté que la dimension fonctionnelle n'a pas ou peu été étudiée. Ces deux derniers aspects permettraient également d'étudier la réponse des communautés face aux diverses pressions que subit le site ou en lien avec la gestion conservatoire menée sur la RNR. Il serait intéressant de réitérer une opération d'inventaire global des invertébrés tous les 15 à 20 ans, comme ce fut le cas entre 2014 et 2020.

Pour les groupes herpétofaune et mammifère, il est nettement constaté un manque de pression d'échantillonnage sur ces espèces, notamment les chiroptères et les micromammifères. De plus, un manque de suivi sur ces espèces est à déplorer.

Les oiseaux semblent bien connus de la Réserve, mais un suivi sur le long terme permettrait de comprendre la dynamique et de détecter des espèces potentiellement rares. Il est aussi noté un manque concernant les oiseaux hivernants, où peu d'inventaires ont été effectués sur cette période.

Tableau 23 - Synthèse des lacunes aux niveaux taxonomique, spatial et fonctionnel par groupe faunistique

Groupe taxonomique	Au niveau taxonomique	Au niveau spatial	Au niveau fonctionnel	Remarques
Invertébrés				
Odonata	Complet	Complet, complexe tourbeux	Reproduction sur site peu connue / connexion marais périphériques	Un suivi régulier et protocolé permettrait de combler les lacunes sur le niveau fonctionnel et de mener une veille sur les dynamiques des populations
Orthoptera	Quasi-complet	Complet, contexte tourbeux	Incomplet	Un suivi régulier et protocolé permettrait de combler les lacunes sur le niveau fonctionnel et de mener une veille sur les dynamiques des populations
Lépidoptères diurnes	Quasi complet sur la tourbière. Besoin de complément sur les boisements.	Complet sur la RNR	Incomplet	Un suivi régulier et protocolé permettrait de combler les lacunes sur le niveau fonctionnel et de mener une veille sur les dynamiques des populations. Pas de suivis sur les espèces patrimoniales.
Lépidoptères nocturnes	Quasi complet	Complet, Complexe tourbeux	Incomplet	Aucun rapport n'a été publié sur ce groupe, donc aucune analyse n'a été effectuée en lien avec des facteurs environnants.
Hymenoptera	Très partiel	Partiel, RNR	Partiel	Quelques analyses permettent de comprendre les fonctionnalités du groupe sur le site. Besoin de complément taxonomique sur certains groupes structurant (Apoidae, formicidae par exemple). La valorisation des spécimens récoltés lors des précédentes études sera certainement complémentaire

Coleoptera	Partiel, mais certains groupes complets	Partiel, RNR	Partiel	Quelques analyses supplémentaires permettraient de comprendre les fonctionnalités du groupe sur le site. Besoin de complément taxonomique. La valorisation des spécimens récoltés lors des précédentes études sera certainement complémentaire
Diptera	Partiel, mais certains groupes complets (Syrphidés, notamment)	Partiel, RNR	Partiel	L'étude StN, apporte de nombreuses données taxonomiques et fonctionnelles. Des suivis réguliers (tous les 10 ans) seraient pertinents. La valorisation des spécimens récoltés lors des précédentes études sera certainement complémentaire
Hemiptera	Partiel	Partiel, RNR	Partiel	Quelques analyses permettent de comprendre les fonctionnalités du groupe sur le site. Besoin de complément taxonomique. La valorisation des spécimens récoltés lors des précédentes études sera certainement complémentaire
Arachnida	Quasi-complet (Besoin de complément)	Complet, RNR	Partiel	Quelques analyses permettent de comprendre les fonctionnalités du groupe sur le site. Besoin de complément taxonomique sur les milieux hors tourbeux. Des suivis réguliers (tous les 10 ans) seraient pertinents. La valorisation des spécimens récoltés lors des précédentes études sera certainement complémentaire
Chilopoda	Néant	Néant	Néant	Quelques données récoltées au gré des prospections, mais aucun inventaire ciblé. Groupes intéressants à étudier
Diplopoda	Néant	Néant	Néant	
Dermaptera	Néant	Néant	Néant	
Ephemeroptera Plecoptera Trichoptera	Néant	Néant	Néant	
Decapoda Isopoda	Néant	Néant	Néant	
Blattodea	Néant	Néant	Néant	Quelques données récoltées au gré des prospections, mais aucun inventaire ciblé.
Neuroptera	Néant	Néant	Néant	Quelques données récoltées au gré des prospections, mais aucun inventaire ciblé. La valorisation des spécimens récoltés lors des

				précédentes études sera certainement complémentaire
Mecoptera	-	-	-	Quelques données récoltées au gré des prospections, mais aucun inventaire ciblé. Peu d'espèces potentielles sur la RNR.
Megaloptera	-	-	-	1 donnée
Vertébré				
Amphibia	Complet	Complet sur la RNR	Incomplet	Pas d'analyses des communautés en place sur le site et des connexions avec les sites périphériques
Mammifères terrestres	Complet hors micro-mammifères	Complet, RNR	Incomplet	Besoin de complément sur les micro-mammifères en lien avec les zones humides
Mammifères chiroptères	Incomplet	Incomplet	Incomplet	A réaliser
Avifaune	Complet	Complet, RNR	Partiel	Un suivi régulier et protocolé permettrait de combler les lacunes sur le niveau fonctionnel et de mener une veille sur les dynamiques des populations.
Ichthyofauna	Incomplet	incomplet	Incomplet	A réaliser, mais pas une priorité
Reptilia	Complet	Complet, RNR	Incomplet	Un suivi régulier et protocolé permettrait de combler les lacunes sur le niveau fonctionnel et de mener une veille sur les dynamiques des populations. Pas de suivi sur les espèces patrimoniales

c) Commentaires sur « l'invisible »

Les auteurs de ce plan de gestion, souhaitent souligner qu'une grande part de la vie dans les tourbières se cantonnent au niveau du sol et notamment à la base des sphaignes et dans les trois premiers centimètres de l'Histosol. En dessous, d'autres organismes peuvent se retrouver (Cubizolle, 2024). Cette « micro-faune » ou « micro-flore », n'ont jamais été étudiées sur la tourbière. Pourtant, ces communautés végétales et animales jouent un rôle déterminant dans les cycles du carbone, la fabrication de la tourbe ou encore est une source importante de nourriture pour d'autres animaux. Il convient donc, dans l'optique idéale de ce plan de gestion, des opportunités de recherches ou de financement à venir et dans la compréhension large de l'écosystème de la tourbière de Ligné, d'indiquer le fort intérêt d'étude de ces groupes, notamment :

- Les archées méthanogènes, qui sont des organismes vivants proches des bactéries. Ce sont ces organismes qui réalisent la méthanogenèse. Leur étude permet de comprendre précisément les processus de formation de la tourbe et de suivre les potentielles eutrophisations de ces sites
- La vie bactérienne, plus largement, serait à étudier, comme les : Protéobactéries (qui sont liées, pour certaines, aux sphaignes),
- Les acariens, en particulier les Oribate, mais aussi les collemboles, les pseudoscorpions, rotifères et autres nématodes.
- Les champignons microscopiques et souterrains, comme certaines espèces qui vivent en symbiose avec les Sphaignes.
- Les algues, qui sont essentielles aux fonctionnalités des milieux tourbeux
- Les diatomées, pas présentes dans les tourbières hautes oligotrophes, mais qui pourraient être des sentinelles de l'eutrophisation des milieux puisqu'elles se développent dans les tourbières plus faiblement acides.

Bien entendu, l'étude de ces groupes est complexe. Peu de connaissances sont aujourd'hui disponibles et rendent donc l'examen de cette micro-faune/flore peu probable sur la RNR prochainement. Pourtant, ces communautés sont primordiales au développement des écosystèmes tourbeux et les impacts des pressions exercées sur la tourbière jouent aussi sur ces taxa. Il est même probable que certaines espèces aient déjà disparu, avant même d'avoir pu les découvrir sur le site. Leur disparition pourrait jouer sur le fonctionnement global de la tourbière et donc rendre inefficaces les actions de restauration, si ces communautés ne sont plus au rendez-vous.

Toutefois, des sujets de recherche voient le jour en France sur ces sujets, c'est le cas d'un projet de thèse sur les communautés microbiennes des tourbières (portée par le Centre de recherche sur la biodiversité et l'environnement et le CNRS), pour laquelle la RNR a été choisie comme site d'échantillonnage dès 2024.

Planche photo 2 - Illustrations de mesures scientifiques réalisées sur la tourbière de Ligné



Tente Malais installée pour étude sur les Diptères Syrphidés
©Bretagne vivante



Dispositif d'inventaires des Lépidoptères nocturnes ©Bretagne vivante



Relevé des piézomètres installés en cœur de tourbière ©Bretagne vivante



Récolte de sphaignes pour analyse des communautés microbiennes des tourbières ©Bretagne vivante



Suivis des communautés avifaunistiques de la Réserve ©Bretagne vivante



Relevés phytosociologiques réalisés en cœur de tourbière ©Bretagne vivante

3.3. Description des espèces

3.3.1. Synthèse générale

Avant-propos : Cette partie présente brièvement les peuplements, les espèces et leur valeur patrimoniale. Les listes complètes des taxa sont disponibles en Annexe 10. La méthodologie appliquée de hiérarchisation des enjeux est présentée dans l'avant-propos de la partie 3. La nomenclature des noms d'espèces utilisées correspond au TAXREF v.17.0, mise en ligne le 10 janvier 2024.

Les chiffres présentés ci-après concernent uniquement les espèces encore recensées dans la Réserve, de nombreuses autres ayant probablement disparu au cours des dernières décennies. La disparition des espèces botaniques est plus aisée à confirmer, car ces communautés ont été suivies régulièrement. Le tableau 25 liste ces espèces.

En ce qui concerne la faune, il est plus difficile de déterminer si certaines espèces ont réellement disparu, en raison de l'absence ou de la rareté de données de suivi sur ces groupes. Par ailleurs, l'étude de TIBERGHIE et al. (1997) relative à la faune invertébrée a été exclue des analyses, car elle ne permet pas d'intégrer les espèces répertoriées sans une révision critique des données. Plusieurs raisons justifient cette exclusion : présence d'espèces douteuses (par exemple, des espèces littorales), ou absence d'informations précises sur la localisation des données. Certaines espèces pourraient ainsi avoir été observées hors des limites de la Réserve naturelle.

Dans tous les cas, les espèces dont la présence sur la tourbière n'a pas pu être confirmée ou précisément localisée ont été exclues des analyses. Cependant, dans certains cas spécifiques (comme une espèce récemment observée à proximité, présentant un intérêt patrimonial ou liée à un objectif de restauration), ces espèces ont été mentionnées et accompagnées de commentaires.

Fin 2023, **2093** taxa sont recensés sur la Réserve. Concernant la faune, à la validation du plan de gestion en 2016, 1 222 espèces étaient connues sur la Réserve. Parmi celles-ci, 198 présentaient un intérêt patrimonial fort, moyen ou faible. En 2023, **1802** espèces faunistiques sont dénombrées. La liste des espèces présentant un intérêt patrimonial ou un enjeu fort dans le plan de gestion 2016-2021 a donc forcément évolué. **164 espèces** présentent aujourd'hui un intérêt patrimonial prioritaire, fort ou secondaire.

Pour les plantes et les fonges, en 2016, 278 espèces étaient déjà connues sur la Réserve. Parmi elles, 32 présentaient un intérêt patrimonial. Fin 2023, **290 espèces** sont considérées comme encore présentes sur le site. La découverte de nouveaux taxa permet néanmoins d'augmenter la richesse de la Réserve. Parmi ces espèces, **39 sont considérées comme patrimoniales**.

Pour les groupes taxonomiques connus, le tableau 24 présente une synthèse du nombre d'espèces concernées par un statut de protection ou de conservation (législation nationale, Directive habitat, faune ou flore), les listes rouges France ou Pays de la Loire, le statut ZNIEFF. Les groupes d'espèces n'ayant aucun statut à présenter, ne sont pas considérés dans ce tableau.

Tableau 24 - Synthèse du nombre d'espèces concernées par un statut de protection ou de conservation dans la RNR

Taxon	Nombre d'espèce connues en France métropolitaine	Nombre d'espèces connues en Pays de la Loire	Nombre total d'espèces RNR validées	Liste rouge France	Liste rouge Pays de la Loire à partir de « NT »	Espèces ZNIEFF	Directives habitats, faune ou flore	Protection au niveau National	Protection au niveau régionale
Plantes vasculaires	4982 (indigènes)	3235	253	5	13	28	13	3	7
Champignon/lichen	Environ 6000	Environ 4000	37						
Oiseaux	596	548	110	18	28	26	45	64	
Chiroptères	34	21	4	2	3	3	4	4	4
Mammifères terrestres	72	66	19	2	5	4	2	2	2
Reptiles	39	16	10	2	6	6	5	10	10
Amphibiens	41	22	5	2	1	1	3	5	5
Poisson eau douce	108	63	8	1	1	1	1	1	
Orthoptères	236	82	29	1		1			
Odonates	96	65	43	0	6	6	1	1	
Hétérocères	5585	1622 (que pour le 44)	416			9	1		
Rhopalocères	257	114	43		2	1			
Coléoptères	Environ 10000	1728	189			4	1	1	
Hyménoptères	Environ 9000	812	169			5			
Arachnides	1498	806	264	6		8			
Hémiptères	Environ 3500	779	80						
Blattoptères	-	7	1			1			
Myriapodes	154	83	3			1			
Névroptères	185	44	8			2			
Diptères	Entre 8000 et 10000		276			7			

3.3.2. Description, patrimonialité et enjeux de conservation des espèces

3.3.2.1. Les Trachéophytes

Avant-propos : Pour éviter toute redondance avec la partie sur la description des habitats naturels, les communautés végétales ne sont pas doublement décrites ici. Pour des précisions spécifiques, se référer à la partie précitée.

Richesse spécifique

Les études sont nombreuses et régulières sur la flore vasculaire. En compilant l'ensemble des données (historiques et plus récentes), 271 espèces sont dénombrées sur la tourbière de Logné (spermaphytes et ptéridophytes). Néanmoins, environ 70 espèces n'ont pas été revues depuis 2010. Compte tenu de la pression d'échantillonnage sur ce groupe, il est malheureusement probable qu'elles aient disparu du site. C'est donc **197 espèces qui sont observées régulièrement sur la RNR**. Parmi celles-ci, plusieurs espèces sont strictement inféodées aux zones tourbeuses (*Drosera rotundifolia* et *D. intermedia*, *Eriophorum angustifolium*, *E. vaginatum*, etc.).

Valeur patrimoniale

La tourbière de Logné est d'une importance nationale, particulièrement pour sept espèces (Tableau 26). Neuf espèces sont considérées comme relevant d'un enjeu fort sur le site.

Six espèces ont un enjeu secondaire, du fait de leur statut relativement peu commun pour la région ou le département.

De nombreuses espèces auraient pu figurer parmi les enjeux de la Réserve, comme le Comaret des marais (*Comarum palustre*), non revu depuis plus de 10 ans, malgré les travaux d'entretien entrepris en 2018 et 2020 sur la station historique (cf. *partie gestion conservatoire*). La station était probablement une relique du temps où les conditions lui étaient plus favorables. Les conditions ne paraissent plus réunies pour son maintien et la préservation de l'espèce ne semble plus être un enjeu pour la RNR, ce qui est malheureusement le cas de nombreuses autres espèces (tableau 25).

Tableau 25 - Espèces patrimoniales floristiques probablement disparues sur la tourbière de Logné

Espèces	Dernière année d'observation	habitat des espèces
<i>Carex vulpina</i>	1895	Prairies engorgées ou inondables
<i>Platanthera bifolia</i>	1895	sous-bois herbacés mésotrophes
<i>Sium latifolium</i>	1895	Fossés, bord des étangs et mares, berges des rivières.
<i>Carex lepidocarpa</i>	1968	Tourbière bas marais
<i>Carex leporina</i>	1968	Prairies humides atlantiques à subatlantiques des sols oligotrophes
<i>Hesperocodon hederaceus</i>	1968	Marais et pelouses humides des terrains siliceux
<i>Juncus heterophyllus</i>	1968	Mares et étangs des landes
<i>Nymphoides peltata</i>	1968	Étangs, rivières, eaux tranquilles
<i>Spiranthes aestivalis</i>	1968	Marais, landes et prés marécageux
<i>Trapa natans</i>	1968	Eaux stagnantes
<i>Cicuta virosa</i>	1971	Marais tourbeux
<i>Glyceria notata</i>	1972	Prairie flottante
<i>Isolepis fluitans</i>	1996	Mares, fossés, étangs

<i>Lemna trisulca</i>	1996	Mares et fontaines d'eau pure
<i>Isolepis fluitans</i>	1996	Mares, fossés, étangs
<i>Lemna trisulca</i>	1996	Mares et fontaines d'eau pure
<i>Pilularia globulifera</i>	1997	Mares et étangs
<i>Carex viridula</i>	1998	Marécages siliceux
<i>Comarum palustris</i>	2010	Marais tourbeux

Il est précisé que le *Myrica gale*, espèce protégée et relativement peu courante dans le département, n'est pas considéré comme un enjeu pour la RNR. En effet, cette espèce ligneuse est en concurrence avec la flore patrimoniale strictement inféodée aux milieux tourbeux sur certains secteurs de la tourbière. Elle fait donc l'objet d'une gestion écologique afin de contrer son expansion sur la tourbière (cf. *partie gestion conservatoire*). Néanmoins, sa présence dans des secteurs aux alentours de la tourbière mérite d'être soulignée.

Focus sur la boire de Ligné

Dans le cadre de suivis de végétation réalisés sur la boire de Ligné entre 2017 et 2020, afin d'évaluer les actions de restauration d'une tourbière active sur cette zone, des relevés ont permis d'identifier 39 espèces, toutes bien connues sur le site. Quatre d'entre elles sont « déterminantes ZNIEFF » et une est protégée. Aucune n'est véritablement d'origine exotique : le chêne vert (*Quercus ilex*) est indigène en Vendée. Le très faible nombre d'espèces et leur valeur patrimoniale proportionnellement élevée est typique d'un milieu très spécifique.

L'espèce la plus rare et la plus menacée, la fougère des marais (*Thelypteris palustris*), pourra se maintenir car elle peut vivre en milieu ouvert. Elle est présente sur l'ensemble de la zone tourbeuse de Ligné.

Enfin, la présence du chêne vert et du châtaignier (*Castanea sativa*) au cœur de la zone tourbeuse de la boire, sous forme d'individus âgés de deux ou trois ans, reflète la sécheresse de la surface du sol ces dernières années.

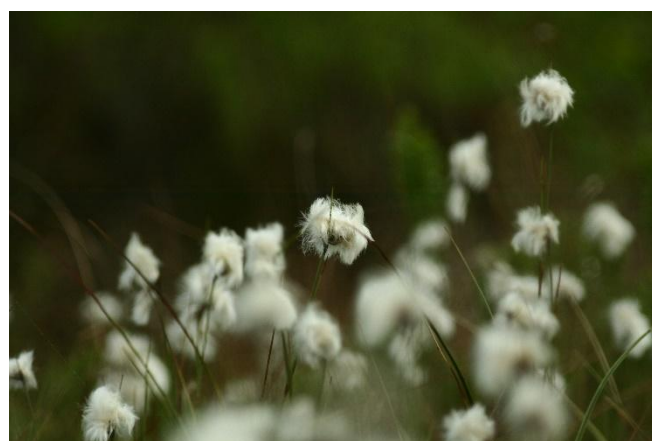
Tableau 26 - Enjeux patrimoniaux sur la flore sur les espèces observées régulièrement depuis 2010

Nom vernaculaire	Nom latin	Statut de protection			Sensibilité						Représentativité			Rôle fonctionnel du site			Enjeu	
		Statut national	Protection régionale	Résultats	Liste rouge PdL	Taxon prioritaire en PDL	Statut de rareté régionale	Niveau de régression 44	Statut de rareté 44	ZNIEFF	Résultats	Effectif sur la RN	Commentaires d'expert	Résultats	Habitat préférentiel de l'espèce	Etat de conservation des habitats		Résultats
Canneberge	<i>Vaccinium oxycoccos</i>	Reg PDL	A	CR	X	Très rare	Moyen	Très rare	x	+++	2	En regression dans tout la France, Ligné est la dernière population dans la région pays de la loire	+++	Tourbières bombées actives	Bon	+++	Prioritaire	
Linaigrette vaginée	<i>Eriophorum vaginatum</i>	Reg PDL	A	CR	X	Très rare	Très fort	Très rare	x	+++	2	Plante en très forte régression en plaine et très localisée	+++	Plante des tourbières bombées en activité	Bon	+++	Prioritaire	
Malaxis des tourbières	<i>Hammarbya paludosa</i>	Nat 1		A	CR	X	Très rare	Très fort	Très rare	x	+++	2	Population toujours très localisée et limitée	+++	Uniquement dans les tourbières acides ou dans les tapis de sphaignes.	Bon	+++	Prioritaire
Narthécie des marais	<i>Narthecium ossifragum</i>	Reg PDL			EN		Rare	Fort	Rare	x	+++	2	En régression	+++	Marais et landes tourbeux	Bon	+++	Prioritaire
Rhynchospora blanc	<i>Rhynchospora alba</i>	Reg PDL			EN		Rare	Fort	Rare	x	+++	2	En regression dans tout la France, Ligné est la dernière population connue dans la région pays de la loire	+++	Prairies marécageuses, marais et tourbières	Bon	+++	Prioritaire
Petite utriculaire	<i>Utricularia minor</i>	Reg PDL			EN	X	Très rare	Extrême	Très rare	x	+++	2	très fortement en régression	+++	Landes et marais tourbeux	Bon	+++	Prioritaire
Orchis incarnat	<i>Dactylorhiza incarnata subsp. incarnata</i>				VU		Assez rare	Moyen	Rare	x	++	2	En régression dans l'ouest	+++	Tourbières hautes, tourbières basses, prairies tourbeuses, prairies humides	Bon	++	Prioritaire
Laïche allongée	<i>Carex elongata</i>				VU		Très rare	Très fort	Très rare	x	+++	1	En régression	++	Roselières tourbeuses mésotrophiles	Bon	+++	Prioritaire
Grassette du Portugal	<i>Pinguicula lusitanica</i>	Reg PDL			NT		Assez rare	Fort	Rare	x	++	2	En régression, très localisée en Région	+++	Landes et lieux tourbeux	Bon	+++	Prioritaire
Calamagrostide blanchâtre	<i>Calamagrostis canescens subsp. canescens</i>	Reg PDL			NT	X	Très rare	Moyen	Rare	x	++	1	En régression	++	Prairies, roselière et les marais tourbeux	Bon	++	Fort
Laïche à fruit barbu	<i>Carex lasiocarpa</i>	Reg PDL			NT	X	Rare	Moyen	Assez rare	x	++	1	En régression	++	héliophile, dans les sols tourbeux	Bon	++	Fort
Rossolis intermédiaire	<i>Drosera intermedia</i>	Nat 2			NT	X	Assez rare	Fort	Assez rare	x	++	1	En régression	++	Tourbières, bruyères humides	Bon	++	Fort
Rossolis à feuilles rondes	<i>Drosera rotundifolia</i>	Nat 2			NT	X	Assez rare	Moyen	Rare	x	++	0	En régression	+	Tourbières, bruyères humides	Bon	++	Fort
Linaigrette à feuilles étroites	<i>Eriophorum angustifolium</i>				NT		Peu commun	Moyen	Peu commun	x	++	0	En régression	+	Tourbières hautes, tourbières basses	Bon	++	Fort
Isnardie des marais	<i>Ludwigia palustris</i>				NT		Peu commun	Faible - Stable	Assez commun		++	0	En régression	+	Lieux marécageux, étangs, rivières	Bon	++	Fort
Limnanthème faux-nénuphar	<i>Nymphoides peltata</i>	Reg PDL			NT		Assez rare	Fort	Assez rare	x	++	0	En régression	+	Étangs, rivières, eaux tranquilles	Bon	++	Fort
Marisque	<i>Cladium mariscus</i>				LC		Assez rare	Moyen	Assez rare	x	++	0	Typique des cladiaies	+	Typique des cladiaies, présent aussi en marais et les tourbières alcalines	Bon	++	Fort
Peucédan des marais	<i>Peucedanum palustre</i>				LC		Rare	Fort	Assez rare	x	++	1	En régression	++	Marais et prés humides et espèce associée	Bon	++	Fort
Laïche étoilée	<i>Carex echinata</i>				LC		Assez commun	Moyen	Assez commun		+	0	En régression	+	Marais et tourbières	Bon	++	Secondaire
Hottonie des marais	<i>Hottonia palustris</i>				LC		Assez rare	Fort	Assez rare		+	0	En régression	+	Marais, fossés, étangs	Bon	+	Secondaire
Osmonde royale	<i>Osmunda regalis</i>				LC		Assez commun	Stable	Commun	x	+	0	En régression	+	Marais, ruisseaux et bois tourbeux	Bon	+	Secondaire
Pigamon jaune	<i>Thalictrum flavum subsp. flavum</i>				LC		Assez commun	Fort	Assez commun		+	0	Stable	+	Prés humides, fossés, marais,	Bon	+	Secondaire
Fougère des marais	<i>Thelypteris palustris</i>				LC		Peu commun	Fort	Assez rare		+	0	Stable	+	Marais, prés et bois humides	Bon	+	Secondaire

Planche photo 3 - Quelques espèces floristiques de la tourbière de Logné



Rhynchospora blanc (*Rhynchospora alba*) ©Bretagne vivante



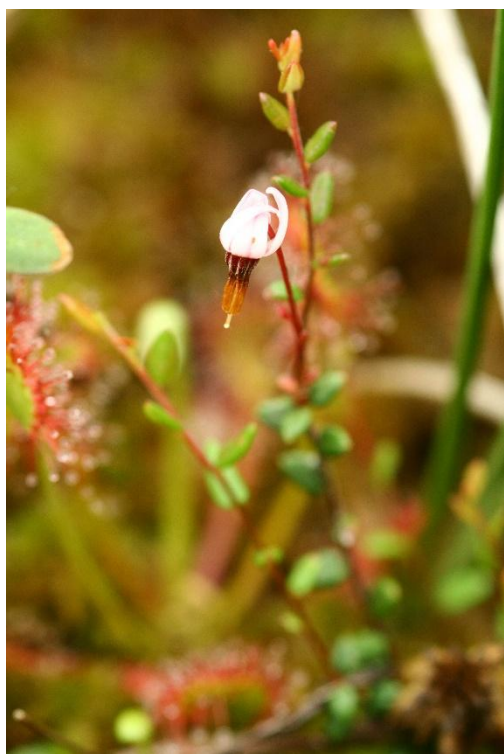
Linaigrette vaginée (*Eriophorum vaginatum*) ©Bretagne vivante



Droséra intermédiaire (*Drosera intermedium*) ©Bretagne vivante



Grasette du portugal (*Pinguicula lusitanica*) ©Bretagne vivante



Canneberge (*Vaccinium oxycoccos*) ©Bretagne vivante



Orchis incarnat (*Dactylorhiza incarnata* subsp. *incarnata*) ©Bretagne vivante

3.3.2.2. Les bryophytes

Richesse spécifique

Depuis l'étude réalisée en 1997 par Vincent Hugonnot, aucune autre prospection n'a été menée ; exceptée en 2012, par le CBNB qui a effectué quelques passages (DURFORT J. et *al.* 2012) et entre 2020 et 2022 qui a permis de récolter des échantillons de Sphaignes. Toutefois, faute de temps, les spécimens n'ont pas encore été traités ni cartographiés. 6 espèces ont néanmoins été identifiées. Ainsi, avec les données historiques, 71 espèces sont connues sur la tourbière de Logné, dont 20 espèces de sphaignes. Néanmoins, de nombreuses espèces n'ont pas été revues depuis de nombreuses années et sont probablement disparues. Ainsi, 56 espèces ont été observées depuis 2010, dont seulement 12 espèces de Sphaignes et 6 hépatiques.

Trois groupements spatiaux peuvent être identifiées sur la tourbière de Logné :

- Groupement de bas marais, caractérisé par des secteurs de grand intérêt écologique.
- Groupement de tourbière bombée, où les cortèges caractéristiques avaient déjà quasiment disparu en 1997 (Hugonnot), mais où il est néanmoins trouvé *Aulacomnium palustre*, *Campylopus pyriformis* var. *pyriformis*, *Dicranum scoparium*, *Dicranum scoparium* var. *Paludosum* et *Hypnum jutlandicum* (ensemble d'espèces de stade turfigène très évoluée et s'asséchant très fortement). Le cortège de zones à bombements de Sphaignes (*Sphagnum palustre* et *S. capillifolium*) était également observé.
- Groupement de la Chênaie pédonculée, caractérisé par un lot d'espèces typiques de la chênaie : *Leucobryum glaucum*, *Minium hornum*, *Polytrichum formosum* et *Frullania dilatata*, *Hypnum cupressiforme*. Ce groupement est considéré comme le groupement ultime de l'évolution des deux dynamiques de la tourbière.

Au niveau écologique, plusieurs groupes se détachent :

- Le groupe des espèces turficoles est relativement peu important, représenté par six espèces de Sphaignes et, dans une moindre mesure, par *Aulacomnium palustre*. La seule espèce considérée comme "sphagnicole" est *Fuscocephaloziopsis connivens*.
- Un groupe important est formé par un lot d'espèces ubiquistes (*Campylopus pyriformis* var. *pyriformis*, ...) liées aux zones plus ou moins anthropisées (zones étrepées, piétinées, ...).
- La grande majorité des taxons sont à regrouper au sein d'un groupe croissant sur tourbe (ou sur humus), plutôt sciaphile, hygroacidiphile à plus ou moins large amplitude. Particulièrement, *Calliergon cordifolium*, *Calliergonella cuspidata*, *Mnium hornum*
- Une seule espèce est réellement aquatique, *Riccia fluitans*, qui d'ailleurs croît aussi sur la tourbe exondée à Logné. Certaines espèces sont strictement corticoles et plutôt liées aux boisements des zones périphériques : *Frullania dilatata*, *Lewinskya affinis*.

En 1997, les auteurs notaient déjà que les zones aux bombements de Sphaignes colorées et humides sont devenues rares puis laissaient progressivement place à la lande ; les zones de bombements n'accueillaient plus les espèces de Sphaignes caractéristiques de ce groupement.

La disparition des nombreuses Hépatiques était notée et l'apparition d'un cortège d'espèces ubiquistes aussi. Le marais de Logné apparaissait donc dans une phase terminale peu ou plus turfigène, souvent envahi par les boisements.

Les actions de gestion conservatoire étaient censées améliorer cette situation, ce qu'il est impossible d'évaluer, car aucun suivi sur ces groupes n'a été mis en œuvre après les travaux.

Les auteurs évoquaient aussi le retour à une agriculture extensive dans le bassin versant pour limiter les apports en effluents agricoles.

Valeur patrimoniale

La tourbière de Logné se révèle être d'un grand intérêt patrimonial, malgré le nombre accru d'espèces potentiellement disparues. Seules les espèces considérées comme étant encore présentes ont été analysées, afin d'identifier rigoureusement les enjeux actuels du site. 16 espèces peuvent être considérées comme ayant une valeur patrimoniale, ce qui est tout à fait remarquable (Tableau 27). La richesse et la rareté sur les espèces de sphaignes et d'hépatiques expliquent ces constats, les autres bryophytes n'ayant pas été étudiées. Aucune espèce n'est protégée, mais un arrêté préfectoral (n° 92/PE/147 du 13 mai 1997) précise que toutes les espèces de Sphaignes sont interdites de cueillette en Pays de la Loire.

D'autres espèces auraient pu figurer en enjeu sur le site, si elles étaient encore présentes : *Calypogeia fissa*, *Lophocolea heterophylla*, *Sphagnum subsecundum*, etc.

Au-delà de la présence d'espèces à enjeux, les Bryophytes sont des marqueurs clés pour comprendre l'évolution de la tourbière et permettent de mettre en évidence l'importance de certains habitats naturels, de montrer des pollutions potentielles et donnent des indications sur le climat stationnel. Elles sont de vraies sentinelles du climat, élément important dans le cadre du changement climatique : J. TOUFFET (1969), disait que les biotopes à Sphaignes sur la tourbière sont des milieux particulièrement froids (nombre annuel de jours de gelée élevé et températures journalières très basses) qui contrastent avec les conditions climatiques tempérées de la région. Les bombements de Sphaignes constituent une masse gorgée d'eau où l'évapotranspiration est élevée. L'inertie calorifique de cette masse d'eau permet d'expliquer ce climat stationnel toujours plus froid que le climat local. Cependant, en été surtout et au cours de la journée, les températures à la surface des tapis de Sphaignes dépassent très nettement celles de l'air ambiant. C'est pourquoi des enjeux résident aussi dans le maintien de leurs biotopes et la raison pour laquelle toutes les espèces de Sphaignes ont été classées en enjeu prioritaire (Tableau 27). Leur étude régulière serait un vrai plus pour la Réserve. En complément, les biotopes à prioriser pour la protection de ces espèces sont indiqués en tableau 28.

Tableau 27 - Enjeux patrimoniaux des Bryophytes sur les espèces encore considérées comme présentes

Nom latin	Statut de protection					Représentativité			Rôle fonctionnel du site			Enjeu
	Arrêté interdiction de cueillette dans le 44	Résultats	Statut de rareté régionale	Fréquence Massif armoricain	Résultats	Effectif sur la RN	Commentaires d'expert	Résultats	Habitat préférentiel de l'espèce	Etat de conservation des habitats	Résultats	
<i>Dicranum polysetum</i>	-	-	Rare		+++	2	Très peu présente dans le 44 et en Région	+++	Forêts de bouleaux et sur les tourbières.	Bon	++	Prioritaire
<i>Sphagnum auriculatum</i>	Article 4	-	Commune	Très commune	+	0		++	Butte de sphaignes dans la lande à <i>Erica tetralix</i>	Bon	+++	Prioritaire
<i>Sphagnum capillifolium</i>	Article 4	-	Assez rare	Assez rare	++	1		++	Butte de sphaignes dans la lande à <i>Erica tetralix</i>	Bon	+++	Prioritaire
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	Article 4	-	Assez rare	Assez commune	++	0		++	Taillis à osmondes, arbre mort	Bon	+++	Prioritaire
<i>Sphagnum fallax</i>	Article 4	-	Assez rare	Assez commune	++	0		++	Butte de sphaignes dans la lande à <i>Erica tetralix</i>	Bon	+++	Prioritaire
<i>Sphagnum inundatum</i>	Article 4	-	Assez rare	Assez commune	++	0		++	Butte de sphaignes dans la lande à <i>Erica tetralix</i>	Bon	+++	Prioritaire
<i>Sphagnum magellanicum</i>	Article 4	-	Assez rare	Assez rare	+++	2		+++	Butte de sphaignes dans la lande à <i>Erica tetralix</i>	Bon	+++	Prioritaire
<i>Sphagnum palustre</i>	Article 4	-	Commune	Très commune	+	0		+	Butte de sphaignes dans la lande à <i>Erica tetralix</i>	Bon	+++	Prioritaire
<i>Sphagnum papillosum</i>	Article 4	-	Assez commune	Commune	+	0		+	Butte de sphaignes dans la lande à <i>Erica tetralix</i>	Bon	+++	Prioritaire
<i>Sphagnum rubellum</i>	Article 4	-	Rare	Assez commune	++	0		++	Tourbière bombée boisée par <i>Betula</i> , magnocariçaie à <i>Myrica gale</i>	Bon	+++	Prioritaire
<i>Sphagnum squarrosum</i>	Article 4	-	Rare	Assez rare	+++	2		+++	Bois humides et tourbeux riche en bois-morts	Bon	+++	Prioritaire
<i>Sphagnum subnitens</i>	Article 4	-	Assez rare	Commune	++	0		++	Butte de sphaignes dans la lande à <i>Erica tetralix</i>	Bon	+++	Prioritaire
<i>Fuscocephaloziopsis connivens</i>	-	-	Rare		+++	1	Très peu courante en Région	++	Tourbière bombée	Bon	+++	Prioritaire
<i>Leucobryum glaucum</i>	-	-	Assez rare		+	0		+	Habitats variés : les bois acides et les tourbières, de la lande humide aux tourbières hautes	Bon	++	Fort
<i>Metzgeria furcata</i>	-	-	Peu commune		+	1	Courante de l'est, moins dans l'ouest de la France	++	Butte de tourbe blonde asséchée, envahie par laureau, bouleau	Bon	++	Fort
<i>Frullania dilatata</i>	-	-	Assez rare		+	0		+	Butte de tourbe blonde asséchée, envahie par laureau, bouleau	Bon	+	Secondaire

Tableau 28 - Enjeux patrimoniaux liés au biotopes des espèces de Bryophytes

Éléments du patrimoine à responsabilité	Sensibilité	Représentativité	Rôle fonctionnel	Enjeu
Espèces des groupements de bas-marais	+++	+++	+++	Prioritaire
Espèces des groupement de la tourbière bombée	+++	+++	+++	Prioritaire
Espèces des groupements des boisements tourbeux	+	+	++	Secondaire

Planche photo 4 - Quelques bryophytes de la tourbière de Ligné



Sphagnum magellanicum et *rubellum* ©Bretagne vivante



Sphagnum cf papillosum ©Bretagne vivante



Sphagnum cf palustre ©Bretagne vivante



Sphagnum cf rubellum ©Bretagne vivante



Leucobryum glaucum et *Sphagnum* sp. ©Bretagne



Sphagnum papillosum ©Bretagne vivante

3.3.2.3. Les champignons et les lichens

Richesse spécifique

Aucune étude n'a eu lieu sur ce groupe. Seulement 37 espèces sont connues, ce qui est extrêmement peu. Au niveau des Mycètes, 17 espèces sont référencées, la plupart sont inféodées aux milieux humides, dont cinq espèces sont liées aux tourbières ombrotrophes à sphaignes : *Hygrocybe miniata*, *Lactarius torminosus*, et *Russula pelargonia*. La présence de nombreuses espèces parasites ou symbiotiques du bouleau et de l'aulne (*Leccinum*, *Laccaria*...) reflète l'omniprésence de ces arbres sur le site.

Pour ce qui est des lichens, 20 espèces ont dernièrement été observées. Si des recherches spécifiques sont effectuées sur ce groupe, cela pourrait apporter des informations importantes à l'image de *Parmotrema perlatum*, qui est une espèce photophile, non nitrophile, sensible à la pollution.

Valeur patrimoniale

Au vu de l'état des connaissances sur ce groupe, il n'est pas possible de commenter la valeur patrimoniale. En revanche, il est probable que des découvertes intéressantes soient faites dès qu'une étude pourra être menée sur ces groupes.

3.3.2.4. Les vertébrés

3.3.2.4.1. Les mammifères

Richesse taxonomique

Il existe très peu de données sur la Réserve et encore moins récentes. La majorité des observations proviennent de contacts lors de sorties terrain non protocolées. Toutefois, en 2010, une capture des micromammifères a été réalisée, mais n'a pas donné de résultats probants.

Ainsi, 26 espèces sont connues sur le site, dont sept Chiroptères.

Valeur patrimoniale

La plupart des mammifères terrestres sont communs sur la Réserve (Tableau 29). La Crocidure des jardins (*Crocidura suaveolens*) est une espèce de musaraigne autrefois très abondante, mais n'est plus présente que dans l'extrême sud-ouest de la Loire Atlantique. Sur la RNR, elle n'a pas été revue depuis 2010, faute de prospection ciblée, mais reste un enjeu fort en attendant de nouvelles recherches.

Trois autres espèces (le Putois d'Europe, la Crossope aquatique, la Rat des moissons) ont une valeur patrimoniale forte, notamment dû au fait que la Réserve est sans doute un lieu fonctionnel privilégié pour ces espèces dans le secteur et par la destruction ou la détérioration de leurs habitats largement représentée sur le territoire. La Loutre d'Europe (*Lutra Lutra*) est toujours présente dans la fosse d'extraction depuis 2010 et sur le grand fossé à l'est du site. Des riverains rapportent souvent l'observation de cette espèce. Sa situation reste à surveiller, notamment dans le cadre du suivi de la qualité des eaux à l'échelle du bassin versant.

Les enjeux sur les Chiroptères sont largement sous-évalués, principalement du fait qu'aucune prospection n'a été réalisée sur ce groupe. Il est certain que la tourbière de Logné joue un rôle fonctionnel important pour les espèces connues (rôle d'alimentation, par exemple) – et sûrement pour d'autres espèces qui pourraient giter dans les vieux boisements du site. Ainsi, la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) ressort avec une valeur patrimoniale forte (Tableau 30). Il s'agit d'une chauve-souris qui connaît un déclin relativement important en France ; ainsi que la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) et la Noctule commune (*Nyctalus noctula*), deux espèces fortement liées aux

boisements et qui accusent une nette régression de leurs populations dans la Région. En fonction de leur utilisation avérée du site, ces espèces pourraient se voir passer en prioritaire dans les années à venir.

Tableau 29 - Synthèse des enjeux patrimoniaux sur les mammifères terrestres et les micro-mammifères

		Statut de protection			Sensibilité										Représentativité		Rôle fonctionnel du site					Enjeu
Nom vernaculaire	Nom latin	Statut national	Directive habitats	Résultats	PNA PDL	Liste rouge France	Liste rouge PdL	Responsabilité biologique régionale	Priorité régionale	Espèce trame verte et bleue PDL	SCAP PDL	Tendance régionale	ZNIEFF	Résultats	Effectif sur la RN	Résultats	Statut biologique	Habitat préférentiel de l'espèce	Etat de conservation des habitats	Résultats		
Mammifères terrestres																						
Putois d'Europe	<i>Mustela putorius</i>		An.5	B		NT	VU	4	Très élevée	x		Diminution	X	++	0	+	Reproduction possible	Boisements	Bon	++	Fort	
Loutre d'Europe	<i>Lutra lutra</i>	Prot.	An.2, An.4	A	x	LC	NT	2	Modérée	x	x	Augmentation	X	++	0	+	Reproduction probable	Canaux/plan d'eau	Bon	++	Secondaire	
Micro-mammifères																						
Crocidure des jardins	<i>Crocidura suaveolens</i>			C		NT	EN	3	Elevée			Diminution	x	+++	0	+	Inconnu	Milieux ouverts et habitations périphériques	Bon	++	Fort	
Crossope aquatique	<i>Neomys fodiens</i>	Prot.		A		LC	VU	3				Diminution	x	++	0	+	Inconnu	zones humides	Bon	++	Fort	
Rat des moissons	<i>Micromys minutus</i>			C		LC	VU	3				Diminution		++	0	+	Inconnu	zones humides	Bon	++	Fort	

Tableau 30 - Synthèse des enjeux patrimoniaux sur les mammifères chiroptères

		Statut de protection		Sensibilité							Représentativité		Rôle fonctionnel du site					Enjeu
Nom vernaculaire	Nom latin	Statut national	Directive habitats	Résultats	PNA chiroptères	Liste rouge PdL	Tendance régionale	ZNIEFF	Responsabilité biologique régionale	Résultats	Effectif sur la RN	Résultats	Statut biologique	Habitat préférentiel de l'espèce		Etat de conservation des habitats	Résultats	
														Gîtes potentiels ou avérés	Habitats de chasse favorables			
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Prot. (art. 2)	Annexe IV	A	prioritaire	VU	Inconnue	x	3	+++	inconnu		Reproduction possible + chasse	Habitats périphériques / boisements / pont des huppières	Plan d'eau/lisières/prairies /tourbière	Bon	++	Fort
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Prot. (art. 2)	Annexe IV	A	prioritaire	VU	Inconnue	x	3	+++	inconnu		Reproduction possible + chasse	Boisements	Plan d'eau/lisières/prairies /tourbière	Bon	++	Fort
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Prot. (art. 2)	Annexe IV	A	prioritaire	VU	Diminution	x	4	+++	inconnu		Reproduction possible + chasse	Boisements	Plan d'eau/lisières/prairies /tourbière	Bon	++	Fort
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Prot. (art. 2)	Annexe IV	A		NT	Inconnue	x	1	++	inconnu		Reproduction possible + chasse	Boisements	Plan d'eau/tourbière	Bon	++	Secondaire
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Prot. (art. 2)	Annexe IV	A	prioritaire	NT	Diminution	x	2	++	inconnu		Reproduction possible + chasse	Boisements	Plan d'eau/boisements/prairies / tourbière	Bon	++	Secondaire
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Prot. (art. 2)	Annexe IV	A	prioritaire	NT	Diminution	x	2	++	inconnu		Reproduction possible + chasse	Habitats périphériques / pont des huppières	Plan d'eau/lisières/prairies / tourbière	Bon	++	Secondaire
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Prot. (art. 2)	Annexe IV	A		LC	Augmentation		2	+	inconnu		Reproduction possible + chasse	Boisements/habitatons périphériques	Plan d'eau/lisières/prairies /tourbière/terrains agricoles	Bon	++	Secondaire

3.3.2.4.2. Les oiseaux

Richesse taxonomique

110 espèces ont été contactées sur le périmètre de la Réserve. Parmi ces espèces, 74 sont considérées comme nicheuses probables, possibles ou certaines sur la Réserve, six sont migratrices, 18 de passage, et 11 hivernantes.

Un grand nombre d'espèces d'oiseaux fréquentent le vaste marais de Mazerolles, situé dans la partie aval de l'Erdre. La tourbière de Logné, constitutive de cet ensemble, accueille ainsi une diversité d'espèces intéressante, tout en restant plus faible que celle des marais voisins (surface plus restreinte).

Les études menées depuis 2010 mettent en évidence une avifaune riche sur ce territoire relativement restreint. La diversité avifaunistique est désormais bien connue sur le site, et il est peu probable que cette dernière évolue beaucoup. Cela s'explique par la faible représentativité des habitats favorables à l'avifaune dans la RNR et par la capacité limitée d'accueil des milieux.

Ainsi, les cortèges d'espèces nicheuses sont répartis à travers 4 grandes zones :

- La boire de Logné : ce secteur a particulièrement été suivi durant le précédent plan de gestion. Ainsi, 89 espèces y sont recensées en 2023, voire 94 espèces si l'on ajoute les données historiques (presque la totalité des espèces connues sur la RNR). L'avifaune de la boire est composée des groupes suivants :
 - Des passereaux (Rousserolles, Fauvettes, Bruants, Mésanges, ...) : 63 espèces ;
 - Des rapaces (Buses, Faucons, Busards, ...) : 12 espèces ;
 - Des échassiers (Spatules, Hérons, Chevaliers, ...) : 8 espèces ;
 - Des palmipèdes (Canards, Foulques, Râles, ...) : 8 espèces.

Il est intéressant d'évoquer les espèces suivantes : la Bécasse des bois, observée pour la première fois en fin d'hiver en comptage officiel en 2022 dans le boisement humide, il est possible qu'elle soit plus régulière pendant cette période dans la saulaie et la boulaie ; La Sarcelle d'hiver, qui semble régulière en hiver sur le plan d'eau de la boire, en petit nombre ; La présence de Spatule blanche, de manière exceptionnelle ; Du Canard souchet, qui semble être un hivernant régulier ; Ou encore, le Lorient d'Europe, qui paraît régulier en période de nidification dans le boisement autour de la boire et la diversité en Piciés, relativement importante.

- La boulaie : ce secteur correspond à une zone de transition entre le boisement humide et la magnocariçaie ; de nombreux oiseaux forestiers y sont présents.
- La ripisylve du bassin d'extraction de la tourbe : cette végétation rivulaire est favorable à de nombreux oiseaux fréquentant les zones humides.
- Landes tourbeuses à bruyères sud et nord : Ces secteurs sont très favorables à quelques oiseaux patrimoniaux. Il est par exemple noté la présence d'une population de Bruant des roseaux ou encore de Fauvette grisette. Ces landes sont favorables à la Fauvette pitchou. Cependant, cette espèce n'a été observée qu'une seule fois.

Cette zone offre aussi des conditions adéquates au stationnement hivernal de la Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*) et de la Bécassine sourde (*Lymnocryptes minimus*). C'est d'ailleurs ici aussi qu'un Hibou des marais (*Asio flammeus*) avait été observé en 2013.

Pour synthétiser, plus on se rapproche du centre de la tourbière en partant de sa périphérie, plus la diversité diminue. En effet, les boisements périphériques présentent un bon nombre d'espèces typiquement forestières ou encore plus ou moins ubiquistes. La boire de Logné est le secteur de la tourbière offrant le plus grand potentiel d'accueil pour les oiseaux d'eau (anatidés, ardéidés). La quiétude et la ressource trophique sont des facteurs favorables pour les oiseaux d'eau, en particulier en période hivernale. Les boisements au nord de la tourbière sont également très prisés par les picidés : Pic épeiche (*Dendrocops major*), Pic noir (*Dryocopus martius*).

Le centre de la tourbière est quant à lui le lieu de nidification d'espèces remarquables comme le Busard Saint Martin (*Circus cyaneus*) ou le Bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*). Le Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*) est également noté nicheur sur la tourbière.

Il est précisé que la création d'un aménagement pour l'observation des oiseaux de la Boire (programmée dans le plan de gestion 2017-2022) a finalement été abandonnée car l'accès au site est contraint, le public ne pouvant y accéder que de manière accompagnée, et ces visites ne se font que très rarement aux périodes propices à l'observation des oiseaux (hiver).

Valeur patrimoniale

Globalement, la Réserve a peu d'enjeux avifaunistiques par rapport aux marais de l'Erdre, bien plus attrayant et même si l'étude de Laigneau F. et Goislot C. (2022) indique la tourbière de Logné comme une zone à « enjeux ornithologiques connus très fort ».

Toutefois, 17 espèces à enjeux sont à noter en se référant aux statuts biologiques de ces dernières sur le site (Tableau 31), dont 12 à enjeu fort. La Bécassine des marais, qui semble bien présente en hiver, paraît y trouver un site hivernant intéressant. La RNR est certainement un habitat favorable à la quiétude de cette espèce et donc un enjeu fort, notamment au vu de ses populations nettement en baisse en Région. Les autres espèces à enjeux sont également régies en fonction de leur vulnérabilité face à la disparition d'habitats favorables et de la responsabilité du site comme rôle fonctionnel (particulièrement pour les espèces nicheuses) important pour le maintien des populations d'espèces.

Tableau 31 - Synthèse des enjeux patrimoniaux avifaunistiques

Nom vernaculaire	Nom latin	Statut de protection			Sensibilité						Représentativité du site		Rôle fonctionnel du site				Enjeu
		Statut national	Directive habitats	Résultats	Liste rouge des espèces nicheuses en PdL	Responsabilité biologique régionale Nicheur	Hivernant prioritaire PDL	Vulnérabilité régionale	ZNIEFF	Résultats	Effectif sur la RN	Résultats	Statut biologique	Habitat préférentiel de l'espèce	Etat de conservation des habitats	Résultats	
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	Ch.	A2/A, A3/B	A	CR	Majeure	G3	Fort	X	+++	2	++	Hivernant	Marais, zones humides	Bon	++	Fort
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	art. 3	A1	A	NT	Elevée		Modérée	X	++	0	+	Nicheur possible	Marais, zones humides	Bon	++	Fort
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	art. 3		B	NT	Majeure		Modérée	X	++	0	+	Nicheur possible	Marais, zones humides	Bon	++	Fort
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	art. 3	A1	A	VU	Elevée		Modérée	X	++	0	+	Nicheur possible	Marais, zones humides	Bon	++	Fort
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	art. 3	A1	B	LC	Modérée		Faible	X	+	0	+	Nicheur certain	zones ouvertes	Bon	++	Fort
Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>	art. 3	A1	C	VU	Majeure	G4	Modérée	X	++	0	+	Nicheur certain	Marais, zones humides	Bon	++	Fort
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	art. 3	A1	C	LC	Elevée		Faible		+	0	+	Nicheur certain	Marais, zones humides	Bon	++	Fort
Phragmite des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	art. 3		C	LC	Très élevée		Modérée	X	++	0	+	Nicheur possible	Marais, zones humides	Bon	++	Fort
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	Ch.	A2/B	B	DD	Très élevée		Modérée	X	+++	0	+	Nicheur possible	Marais, zones humides	Bon	++	Fort
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	Ch.	A2/A, A3/B	A	CR	Très élevée	G2	Fort	X	+++	1	+	Hivernant	Marais, zones humides	Bon	++	Fort
Canard souchet	<i>Spatula clypeata</i>	Ch.	A2/A, A3/B	A	LC	Très élevée	G1	Fort	x	+++	0	+	Hivernant	Marais, zones humides	Bon	+++	Fort
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	art. 3		B	EN	Très élevée		Fort	X	+++	0	+	Nicheur possible	Taillis denses, buissons et fourrés	Bon	+	Fort
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	art. 3	A1	B	LC	Elevée	G2	Modérée	X	++	0	+	Nicheur probable	Marais, zones humides	Bon	++	Secondaire
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	art. 3	A1	B	EN	Majeure	G3	Faible	X	++	0	+	de passage	Marais, zones humides	Bon	++	Secondaire
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	art. 3		C	VU	Elevée		Faible		++	0	+	Nicheur possible	Forêts, Taillis denses, buissons et fourrés	Bon	+	Secondaire
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	art. 3	A1	C	NT	Mineure		Faible		+	0	+	Nicheur certain	grandes vallées alluviales, près de lacs	Bon	+	Secondaire
Sarcelle d'été	<i>Spatula querquedula</i>	Ch.	A2/B	B	VU	Très élevée		Modérée	X	++	0	+	Hivernant	Marais, zones humides	Bon	++	Secondaire

3.3.2.4.3. Les amphibiens

Richesse taxonomique

Cinq espèces sont connues de la Réserve, qui ne semble pas être un site d'accueil favorable pour ce groupe, notamment pour la reproduction. La fragmentation des milieux, assez forte en périphérie de la Réserve, pourrait expliquer la faible diversité du site.

En dehors de la Grenouille agile (*Rana dalmatina*), les rares autres observations concernent le complexe des Grenouilles vertes (*Pelophylax sp.*), la Rainette verte (*Hyla arborea*) et le Crapaud commun (*Bufo bufo*), beaucoup plus fréquent sur les pourtours de la tourbière.

Une seule observation d'urodèle a été réalisée au centre de la tourbière, il s'agit du Triton palmé (*Lissotriton helveticus*). Aucune action spécifique n'a eu lieu sur les amphibiens depuis 2013.

Valeur patrimoniale

Deux espèces sont à noter, la grenouille verte (*Pelophylax kl. Esculentus*) et la Rainette verte (*Hyla arborea*), qui sont menacées par la raréfaction générale des mares et des zones humides (Tableau 32).

3.3.2.4.4. Les reptiles

Richesse taxonomique

Les habitats naturels appartenant à la tourbière de Ligné (du milieu tourbeux, aux landes ouvertes et aux espaces boisés périphériques) abritent 10 espèces de reptiles

La Vipère aspic (*Vipera aspis*) et le Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*) sont les espèces les plus représentées sur le site. Ces espèces sont trouvées essentiellement sur les zones ouvertes de la tourbière. La Vipère péliade (*Vipera berus*) est une donnée datant de 2010 (Martin, C. 2010), cette dernière n'a en revanche jamais été recontactée depuis.

En 2018, une étude, « Étudier, comprendre et prendre en compte le déplacement des reptiles » était prévue, mais n'a pas pu être mise en œuvre car l'action était complexe à mettre en œuvre et nécessitait de nombreuses manipulations, notamment l'envoi des reptiles en laboratoire afin d'insérer une puce.

Valeur patrimoniale

Aujourd'hui, la Vipère péliade (*Vipera berus*) est considérée comme enjeu prioritaire pour le site, malgré l'incertitude de sa présence. Ainsi, une donnée récente en amont de la Réserve (2020), pourrait suggérer que l'espèce y est toujours présente. Cette espèce est située en limite sud de sa répartition française dans la région des Pays de la Loire. Elle est très impactée par les menaces qui pèsent sur son habitat préférentiel : le bocage. La régression et la disparition de ses populations, parfois très isolées, apparaissent rapides dans la région. Une vigilance sera à maintenir lors des inventaires dédiés à ce groupe et des recherches ciblées sur l'espèce seront à programmer.

Le Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*) apparaît comme enjeu prioritaire (Tableau 33), notamment du fait de ses exigences écologiques et de sa relative rareté en Pays de la Loire. À noter que sa présence ou son absence est un bon indicateur du changement climatique (MALLARD, F., 2018).

La Vipère aspic (*Vipera aspis*) constitue également un enjeu fort. En effet, les effectifs importants observés sur la Réserve pourraient garantir la survie de l'espèce, devenue rare en Pays de la Loire, où les populations ont diminué de manière alarmante depuis les dernières décennies.

Il est aussi possible d'évoquer la Couleuvre vipérine (*Natrix maura*) comme enjeu, dont les populations diminuent drastiquement à l'échelle nationale et dans la Région. Ce déclin est notamment dû au fait que ses habitats (cours d'eau, zones humides) se dégradent fortement par endroits (mauvaise qualité des eaux, assèchement de plus en plus précoce, espèces exotiques envahissantes, etc.). Il est néanmoins noté que cette donnée est très ancienne (Visset, 1997).

Tableau 32 - Synthèse des enjeux patrimoniaux des amphibiens

		Statut de protection			Sensibilité						Représentativité du site		Rôle fonctionnel du site				Enjeu
Nom vernaculaire	Nom latin	Statut national	Directive habitats	Résultats	Liste rouge France	Liste rouge PdL	Responsabilité biologique régionale	Vulnérabilité régionale	ZNIEFF	Résultats	Effectif sur la RN	Résultats	Statut biologique	Habitat préférentiel de l'espèce	Etat de conservation des habitats	Résultats	
Grenouille verte	<i>Pelophylax kl. Esculentus</i>	Prot. (art. 4)	An 5	A	NT	NT	-	Modérée		++	0	+	Reproducteur	Points d'eau stagnante ou courante	Bon	+	Secondaire
Rainette verte	<i>Hyla arborea</i>	Prot. (art. 2)	An.4	B	NT	LC	Modérée	Modérée	X	++	0	+	Reproducteur	Eaux stagnantes présentant une végétation aquatique riche	Bon	+	Secondaire

Tableau 33 - Synthèse des enjeux patrimoniaux des reptiles

		Statut de protection		Sensibilité						Représentativité		Rôle fonctionnel du site					Enjeu
Nom vernaculaire	Nom latin	Statut national	Directive habitats	Résultats	Liste rouge France	Liste rouge PdL	Responsabilité biologique régionale	Vulnérabilité régionale	ZNIEFF	Résultats	Effectif sur la RN	Résultats	Statut biologique	Habitat préférentiel de l'espèce	Etat de conservation des habitats	Résultats	
Lézard vivipare	<i>Zootoca vivipara</i>	Prot. (art. 3)		C	LC	NT	Mineure	Moyenne	X	+	1	++	Reproduction	Prairies humides milieux tourbeux,	Moyen	+++	Prioritaire
Vipère péliade	<i>Vipera berus</i>	Prot. (art. 2)	An.3	A	VU	CR	Elevée	Forte	X	+++	1	++	?	Bocages, friches, landes	Moyen	+++	Prioritaire
Couleuvre vipérine	<i>Natrix maura</i>	Prot. (art. 2)		C	NT	VU	Elevée	Forte	X	++	0	+	Reproduction	Proximité des zones humides	Bon	++	Fort
Vipère aspic	<i>Vipera aspi</i>	Prot. (art. 2)		B	LC	EN	Elevée	Forte	X	+++	0	+	Reproduction	Bocages, friches, landes	Bon	++	Fort
Coronelle lisse	<i>Coronella austriaca</i>	Prot. (art. 2)	An.4	B	LC	NT	Modérée	Faible	X	+	0	+	Reproduction	Zones boisées	Bon	+	Secondaire
Couleuvre helvétique	<i>Natrix helvetica</i>	Prot. (art. 2)		C	LC	NT	Mineure	Faible		+	0	+	Reproduction	Milieux aquatiques	Bon	+	Secondaire

3.3.2.4.5. L'ichtyofaune

Richesse spécifique

Aucune étude n'a été réalisée sur les poissons. En 2023, la Fédération départementale pour la pêche et la protection des milieux aquatiques (FDPPMA 44) a néanmoins réalisé la préfiguration d'un protocole de diagnostic piscicole. Huit espèces sont ainsi connues sur la Réserve.

Ce dernier met en avant la fosse d'extraction sur laquelle il est possible d'avoir des populations piscicoles limniques (brème bordelière, ablette, gardon). La présence d'espèces benthiques comme la carpe, le sandre et le silure est également attendue. Des espèces au caractère phytophile peuvent exploiter les rives du plan d'eau comme la tanche, le rotengle et le brochet, bien que leurs habitats piscicoles préférentiels soient limités sur le site, car cette exploitation des rives n'est possible qu'à la faveur d'un ennoisement de la frange littorale (peu fréquent en milieu flottant). La présence de l'anguille est également vraisemblable, bien que les habitats piscicoles soient moins favorables à cette espèce. Enfin, des espèces peu exigeantes sur l'habitat comme le poisson-chat et la perche soleil sont attendues et déjà mises en évidence en bordure.

Sur la boire de Ligné, il est probable que le site n'accueille que des espèces supportant des eaux chaudes et peu oxygénées comme la Carpe, le Carassin et les espèces envahissantes Poisson-chat, Gambusie, *Pseudorasbora parva*.

Le réseau hydrographique connexe est lié à la zone de pleine eau et au ruisseau des Huppières, rejoignant l'Erdre. Ces réseaux de canaux, à faciès lentique, peuvent accueillir des espèces venant de l'Erdre comme l'anguille et d'autres espèces d'eau calme (Gardon, Perche), mais aussi des espèces provenant des ruisseaux en amont (Loche franche, Goujon). L'anguille et le brochet y sont attendus saisonnièrement.

Valeur patrimoniale

A ce jour, il n'est pas possible d'évaluer la valeur patrimoniale du site en l'absence d'inventaire. La présence potentielle de l'Anguille d'Europe (*Anguilla anguilla*) est néanmoins à souligner. Cette espèce serait la plus remarquable ici. Elle semble principalement fréquenter le marais des Enfas et remonter légèrement sur la RNR (pont des Huppières). Il est néanmoins précisé que les milieux tourbeux présentent la particularité d'une forte inertie dans leur fonctionnement tout en étant d'une grande fragilité sur le plan chimique. Ces milieux sont en effet très sensibles à des déséquilibres liés à des apports en nutriments. La RNR ne comporte donc pas ou peu de milieux favorables et d'intérêt conservatoire pour l'ichtyofaune. Cela dit, les Espèces Exotiques Envahissantes (EEE) indiquées préalablement pourraient faire l'objet de mesures de gestion spécifiques.



Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*) © Bretagne vivante



Vipère aspic (*Vipera aspis*) © Bretagne vivante



Vipère péliade (*Vipera berus*) © Bretagne vivante



Sérotine Commune (*Eptesicus serotinus*) © D. Aupermann



Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) © Laurent Arthur



Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*) © Yann Jégard

3.3.2.5. Les invertébrés

Avant-propos : Le principal intérêt faunistique est incontestablement la richesse exceptionnelle de la tourbière en invertébrés. La périphérie de la tourbière haute est extrêmement riche comparativement à la tourbière bombée qui présente, quant à elle, une diversité remarquable d'espèces inféodées aux milieux oligotrophes acides. Les commentaires suivants illustrent cette richesse.

3.3.2.5.1. Les odonates

Richesse taxonomique

En complément des études menées par le GRETIA entre 2010 et 2013, deux autres études ont été réalisées. Dans le but d'actualiser la liste des espèces présentes et d'identifier les secteurs à enjeux en faveur des odonates, une étude a été menée en 2018 (Martin, C.). Cette étude n'a été que ponctuelle et a permis d'identifier 31 espèces. Il est également noté qu'une étude spécifique a été menée sur la boire de Logné en 2015 (Martin, C.), permettant de localiser 13 espèces.

Aucune étude n'a été réalisée sur l'occupation de ces espèces sur le site (reproduction, etc.).

Il est précisé que certains secteurs sont particulièrement difficiles à échantillonner (les berges du plan d'eau, etc.), ce qui ne permet pas un échantillonnage exhaustif.

Avec les données historiques et validées, 43 espèces d'odonates sont connues sur la RNR. Parmi celles-ci :

- Une espèce a probablement disparue du site, le *Sympetrum* noir (*Sympetrum danae*), ses habitats n'étant plus présents aujourd'hui sur la tourbière ;
- Huit espèces n'ont pas été revues depuis de nombreuses années, mais leur présence est encore possible : *Coenagrion pulchellum*, *Sympecma fusca*, *Erythromma lindenii*, *Enallagma cyathigerum*, *Erythromma najas*, *Coenagrion pulchellum*, *Aeshna cyanea*, *Aeshna mixta* et *Somatochlora metallica* ;
- Deux sont migratrices (*Anax* porte-selle - *Hemianax ephippiger*, *Anax* napolitain - *Anax parthenope*).

Le cortège actuel et certain de la tourbière de Logné est donc de 34 espèces. Cette diversité est assez remarquable par rapport à la superficie du site. Les différents habitats présents sur la tourbière sont favorables à ce groupe et permet l'expression d'une grande diversité spécifique : eaux stagnantes, milieux d'atterrissement temporaires, substrats tourbeux oligotrophes, végétations de bordures denses, clairières, hélophytes, cariçaies, jonchaies, iridaies, ...

En termes de répartition, il apparaît une diversité importante dans la partie centrale de la tourbière et sur les plans d'eau du sud-est, s'expliquant par l'hétérogénéité des masses d'eau.

Les fossés à l'est et nord de la tourbière sont également favorables, particulièrement pour les espèces pionnières. Toutefois, très peu d'espèces actuellement présentes sont finalement typiques des milieux tourbeux depuis la disparition de *Sympetrum danae*, mis à part la Cordulie à taches jaunes (*Somatochlora flavomaculata*).

A noter que ces observations ne concernent que les odonates référencés dans le périmètre de la RNR. Sur l'ensemble de la tourbière de Logné, d'autres espèces peuvent s'ajouter à ces chiffres - les milieux naturels favorables à ce groupe d'insectes étant complémentaires sur certains secteurs.

C'est d'ailleurs déjà le cas avec la connaissance d'une station d'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*) au lieu-dit Le Grandonneau.

La plupart des espèces sont communes à assez communes dans le département de Loire-Atlantique. Les espèces les plus patrimoniales se concentrent essentiellement au centre de la tourbière. La Cordulie à taches jaunes (*Somatochlora flavomaculata*), classée comme enjeu prioritaire sur la Réserve est trouvée quasiment sur tous les secteurs prospectés. C'est une espèce typique des milieux tourbeux. Il est également noté la présence de l'Aesche isocèle (*Aeshna isocetes*), également en enjeu prioritaire sur la Réserve. L'Agrion joli (*Coenagrion pulchellum*), qui reste une donnée à confirmer dans la Réserve, mais dont la présence a été attestée en 2012 à proximité immédiate de la RNR, dans le complexe tourbeux. Cette dernière a été classée en enjeu prioritaire, au vu des enjeux régionaux de cette espèce (CR sur la liste rouge régionale) (Tableau 34). En effet, l'Agrion joli connaît une diminution drastique de ces populations régionales qui sont, de plus, fortement fragmentées. Une autre espèce aurait pu être classée comme enjeu prioritaire, le Sympetrum noir, mais cette dernière semble avoir disparue du site (dernière donnée remontant à 1996 et dont la localisation reste incertaine).

Dans une moindre mesure, le Leste des bois (*Lestes dryas*), le Leste fiancé (*L. sponsa*), la Cordulie métallique (*S. metallica*), l'Aesche printanière (*Brachytron pratense*) et la Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*) - seule espèce protégée dans le cortège de la Réserve - peuvent être considérées à enjeu, car peu fréquentes dans le département. Toutes ces espèces sont inscrites dans la déclinaison régionale du Plan national d'actions odonate (Herbrecht f. et al., 2021). La valeur patrimoniale de la Réserve pour ce groupe réside avant tout dans la diversité des habitats favorables. La principale menace semblant peser actuellement sur le peuplement odonatologique est l'assèchement de la zone centrale de la tourbière et sa fermeture progressive et rapide par les ligneux.

3.3.2.5.2. Les lépidoptères diurnes

Richesse taxonomique

Aucun inventaire spécifique n'a été réalisé sur ce groupe depuis les études du GRECIA en 2013. Avec les données historiques, 44 espèces ont été identifiées sur la tourbière de Ligné. Parmi celles-ci, 1 seule est protégée (Damier de la Succise - *Euphydryas aurinia*). Néanmoins, cette espèce n'a pas été revue depuis plus de vingt ans.

Il est peu probable que cette espèce soit encore présente à l'intérieur du périmètre RNR, les habitats étant peu favorables et aucune plante-hôte n'étant plus observée. Toutefois, une prairie périphérique à la RNR, où l'espèce avait été contactée et où ses plantes hôtes ont été observées, n'a pas fait l'objet de nouvelles prospections depuis longtemps. Cette dernière est, par ailleurs, inscrite dans la déclinaison régionale du PNA Papillons de jour (CEN PdL, 2020).

Les observations se concentrent sur la prairie mésohygrophile, prairie d'entrée du site, et qui présente un certain intérêt pour les papillons de jour. Sans présenter toutefois d'enjeu majeur au regard des espèces qu'elle accueille, la richesse spécifique y est toutefois intéressante et assez élevée. À titre d'exemple, il est trouvé des espèces du genre *Pieris*, inféodées à diverses Brassicacées ; *Pararge aegeria*, *Coenonympha pamphilus*, *Maniola jurtina*, *Pyronia tithonus*, *Ochlodes sylvanus*, *Thymelicus lineola* et *Melanargia galathea*, qui fréquentent les graminées. *Polyommatus icarus*, *Colias croceus*, *Erynnis tages*, ou les lycènes tels *Lycaena tityrus*, *L. phlaeas* et *Aricia agestis* sont également liés à des plantes prairiales (Fabacées, Géraniacées, oseille sauvages...).

Il est aussi noté la présence de nombreuses espèces, davantage liées aux arbustes, comme *Celastrina argiolus*, *Polygonia c-album* ou *Gonepteryx rhamni*.

La tourbière en elle-même semble peu propice aux Lépidoptères diurnes. En effet, les milieux tourbeux du site (landes humides à bruyères, roselières, etc.) sont très peu favorables à la reproduction des papillons, notamment en raison de leur faible diversité botanique, mais aussi de l'absence de floraisons attractives pour les adultes (hormis les bruyères), et de la ceinture boisée, large et assez hermétique,

qui rend probablement difficile tout échange avec les milieux environnants. Ainsi, les potentialités de ces milieux tourbeux acides restent faibles.

Toutefois, le Miroir (*Heteropterus morpheus*), espèce inféodée aux milieux tourbeux à Molinie bleue, est présent. Cette espèce a fait l'objet d'une étude spécifique en 2019 (Mateo-espada), afin de caractériser sa répartition spatiale sur le site via une méthode de Capture-Marquage-Recapture. L'étude a montré que l'espèce fréquente principalement la tourbière haute à Molinie et que la population est estimée à 270 individus. Des zones périphériques semblent également utiles à l'espèce, puisque des individus y ont été recapturés. Les opérations de maintien des milieux ouverts (tourbière haute à Molinie) sont favorables à l'espèce (cf. *partie gestion conservatoire*).

Il est aussi noté que le cortège d'espèces présent est potentiellement sous-inventorié, du fait de l'inaccessibilité de certaines zones.

Valeur patrimoniale

Globalement, le cortège d'espèces est commun voire très commun dans la région et en France, et fréquente essentiellement les prairies, ourlets et les zones rudérales.

Néanmoins, quelques-unes sont moins communes.

Le Gazé (*Aporia crataegi*) a aussi été noté sur la prairie. Bien que non menacé dans la région, il s'agit d'un papillon qui a tendance à régresser, notamment du fait de la disparition des biotopes qui accueillent ses plantes-hôtes, en particulier le prunellier et l'aubépine.

L'Hespérie de l'alcée (*Carcharodus alceae*) est aussi en nette régression dans le nord-ouest de la France.

La Mélitée des centaurées (*Melitaea phoebe*) subit une régression dans les régions de plaine. Dans l'ouest, il est même rare et menacé en Bretagne, mais pas en Pays de la Loire. Les autres Mélitées ne sont pas très communes non plus à l'échelle de l'ouest de la France. La Mélitée du plantain (*Melitaea cinxia*), est localement en régression à l'ouest et la Mélitée lancéolé (*Melitaea parthenoides*), en Bretagne, ne semble présente que dans le sud-est du Morbihan et le sud de l'Ille-et-Vilaine.

Concernant le Miroir (*Heteropterus morpheus*), il s'agit d'une espèce typiquement atlantique qui n'est présente que dans la moitié ouest de la France. Elle figure sur la liste des espèces déterminantes en Pays de la Loire. Ses populations sont toujours localisées et ses effectifs réduits. L'Azuré du trèfle (*Cupido argiades*), est en fort déclin dans le nord de la France. Il est généralement localisé et peu abondant. Cette espèce se reproduit sur diverses fabacées et fréquente essentiellement les prairies humides et mésophiles.

Il s'agit des deux seules espèces pouvant être considérées comme enjeu sur le site (Tableau 35). Cela ne doit néanmoins pas retirer l'intérêt d'un suivi qualitatif régulier afin de mener une veille sur les populations de la Réserve ou de potentielle découverte de nouvelles espèces.

Pour finir, *Euphydryas aurinia* aurait pu être classé en enjeu prioritaire, **si sa présence était confirmée**. Cette espèce protégée au niveau national, figure sur l'annexe II de la Directive Habitat, est en fort déclin et menacée dans la plupart des régions françaises, du fait de la disparition de son habitat. C'est une espèce qui est probablement en train de disparaître de l'ouest de la région. Il est probable qu'elle ne soit plus présente sur le site ou ses abords. Néanmoins des données indiquent sa présence dans le bassin versant de la tourbière, elle pourrait alors tout à fait la recoloniser.

En conclusion, les prairies mésohygrophiles et humides périphériques à la tourbière sont les milieux qui concentrent la plus grande diversité et patrimonialité du site. **Il semble également se dégager des espèces intéressantes autour des boisements, mais dont la connaissance est lacunaire.** L'ensemble de ces milieux est donc à investir, pour y établir la responsabilité de conservation de la Réserve.

Tableau 34 - Enjeux patrimoniaux des odonates probablement encore présents sur la RNR

		Statut de protection		Sensibilité					Représentativité		Rôle fonctionnel du site					Enjeu
Nom vernaculaire	Nom latin	Statut national	Directive habitats	Résultats	PRA odonate	Liste rouge PdL	Vulnérabilité régionale	ZNIEFF	Résultats	Effectif sur la RN	Résultats	Statut biologique	Habitat préférentiel de l'espèce	Etat de conservation des habitats	Résultats	
Aeschne isocèle	<i>Aeshna isocetes</i>			B	Espèce complémentaire	EN	Forte	x	+++	1	++	Probable reproduction	Roselière	Bon	++	Prioritaire
Cordulie à taches jaunes	<i>Somatochlora flavomaculata</i>			B	Espèce complémentaire	EN	Forte	x	+++	2	++	Probable reproduction	Tourbières, gouilles	Moyen	++	Prioritaire
Agrion joli	<i>Coenagrion pulchellum</i>				x	CR	Diminution	x	+++	Observée qu'une seule fois dans la RNR	++	Observée qu'une seule fois dans la RNR	Milieux stagnants avec une végétation hélophyte importante	Bon	++	Prioritaire
Aeschne printanière	<i>Brachytron pratense</i>			B	Espèce complémentaire	NT	Modérée	x	++	0	+	Probable reproduction	Gouilles et paln d'eau	Bon	++	Fort
Cordulie métallique	<i>Somatochlora metallica</i>			B	Espèce complémentaire	NT	Modérée		++	0	+	Probable reproduction	Plan d'eau et boires	Bon	++	Fort
Oxycordulie à corps fin	<i>Oxygastra curtisii</i>	PN(2)	x	A	x	LC	Modérée	x	++	0	+	Probable reproduction	Plan d'eau et boires	Bon	++	Fort
Leste des bois	<i>Lestes dryas</i>			B	Espèce complémentaire	NT	Modérée	x	++	0	+	Probable reproduction	Plan d'eau et boires	Bon	+	Secondaire
Leste fiancé	<i>Lestes sponsa</i>			B	x	LC	Modérée	x	++	0	+	Probable reproduction	Milieux stagnants avec une végétation hélophyte importante	Bon	+	Secondaire
Naïade aux yeux rouges	<i>Erythromma najas</i>			B	Espèce complémentaire	NT	Modérée		++	0	+	Probable reproduction	Plan d'eau et boires	Bon	+	Secondaire

Tableau 35 - Enjeux patrimoniaux des Lépidoptères diurnes

		Statut de protection		Sensibilité					Représentativité	Rôle fonctionnel du site					Enjeu
Nom vernaculaire	Nom latin	Statut national	Directive habitats	Résultats	Liste rouge Pdl	Vulnérabilité régionale	ZNIEFF	Résultats	Effectif sur la RN	Résultats	Statut biologique	Habitat préférentiel de l'espèce	Etat de conservation des habitats	Résultats	
Miroir	<i>Heteropterus morpheus</i>			C	NT	Modérée	x	++	2	++	Reproduction/ali mentation /développement larvaire	Tourbières / landes	Bon	++	Fort
Azuré du Trèfle	<i>Cupido argiades</i>			C	NT	Modérée		++	1	+	Reproduction/ali mentation /développement larvaire	Prairies humides	Moyen	+	Secondaire

3.3.2.5.3. Les lépidoptères nocturnes

De nombreux inventaires ont été faits en 2010-2011 (AER, Drouet Éric et *al.*) ainsi qu'en 2023 (AER, Guilloton Jean-Alain, Mazo Gabriel et *al.*).

416 espèces sont connues sur la tourbière de Logné. Il s'agit d'une richesse très importante par rapport à la superficie du site.

Il a été remarqué une très faible représentation de certaines espèces de marais, comme *Elophila nymphaea* ou *Cataclysta lemnata* qui vivent sur les lentilles d'eau.

Toutefois, des espèces typiques des milieux humides et tourbeux ont été trouvées comme : *Nascia ciliaris*, *Phragmataecia castaneae*, *Thumata senex*. Une bonne représentation des espèces inféodées aux landes, telles que *Lycophotia porphyrea* ou *Xestia agathina*, était notée ; et des espèces dont les chenilles consomment des feuilles étaient également bien représentées, comme *Acronicta leporina*, *Ourapteryx sambucaria* ou *Geometra papilionaria*. Ces espèces bénéficient du bon état de conservation du milieu boisé (boulaie, aulnaie, saulaie et autres feuillus).

Des potentialités de recherches ciblées sur certaines espèces seraient à envisager, comme sur *Buckleria padufum*, Pterophoridae inféodé aux *Drosera* ; *Coenophila subrosea*, Noctuidae inféodé au *Myrica gale*, observé seulement 3 fois en France, dont une en 2025 à Sucé-sur-Erdre ; *Chariaspilates formosaria*, Géométridae inféodé aux marais et aux tourbières ; *Phyllodesma ilicifolia*, Lasiocampidae inféodé à *Vaccinium oxycoccos*.

Enfin, il est précisé que le cortège d'espèces connues peut encore s'enrichir, car les précédentes prospections n'ont été effectuées qu'en été. Ainsi, des espèces d'automne ou d'hiver peuvent encore être trouvées.

Valeur patrimoniale

La valeur patrimoniale pour ce groupe, en particulier pour les micro-lépidoptères, est difficile à affirmer au vu de la diversité des espèces, du complexe des écologies de ces dernières et des connaissances actuelles (répartition, exigences écologiques, etc.). La méthodologie d'évaluation étant difficilement applicable sur ce groupe, elle n'a pas été réalisée.

Néanmoins, la tourbière de Logné constitue un « point chaud » de la diversité en Lépidoptères nocturnes pour le département et la région Pays de la Loire. Ainsi, de nombreuses espèces sont considérées comme patrimoniales, du fait de leur exigences écologiques ou répartition localisée. C'est par exemple de cas de :

- *Hypenodes humidalis*, espèce phare de la tourbière, qui a été découverte par David BATOR sur la tourbière et à la Baraudière, autre marais de Sucé-sur-Erdre, distant de Logné de 2 km à vol d'oiseau. Cette espèce est très localisée en France, avec une aire de répartition disjointe. Ces deux localités sont les seules des Pays de la Loire. Elle n'est pas connue de la région Bretagne. Sa plante-hôte est inconnue, des recherches seraient à prévoir pour mieux comprendre l'écologie de cette espèce.
- *Eulithis testata*, très présente sur la tourbière, est une espèce rare pour le département.
- *Pelusia obtusa*, est une espèce caractéristique des marais et des tourbières.

Il est important de noter que cinq espèces sont déterminantes ZNIEFF en Pays de la Loire :

- *Endromis versicolora*, qui affectionne les forêts de bouleaux.
- *Hypenodes humidalis*, qui vit sensiblement dans les marais et tourbière et qui semble dépendre du *Comarum palustre*.
- *Anticollix sparsata*, qui fréquente les marais.
- *Euchoeca nebulata*, qui est inféodée aux milieux humides boisés (boulaie, aulnaie).
- *Idaea muricata*, qui est liée aux prairies humides
- *Nola aerugula*, qui est largement distribuée, mais qui fréquente les prairies et boisements humides.

L'intérêt de la tourbière aujourd'hui réside dans la prairie mésohygrophile à l'ouest du site. Cet espace permet le maintien d'espèces de milieux ouverts intéressantes, typiques des prairies mésophiles et hygrophiles. Les boisements tourbeux (boulaie, aulnaie et saulaie) sont également d'un intérêt majeur pour la conservation de ce groupe. Plusieurs espèces dépendent des marais, des tourbières et des landes. En effet, plusieurs espèces sont par exemple liées aux Ericacées (*Erica*, *Calluna vulgaris* et *Vaccinium*). Ces milieux sont donc aussi d'un intérêt conservatoire majeur. Dans cette optique, un travail de hiérarchisation des enjeux a été effectué pour les espèces des groupements inféodées à certains milieux (Tableau 36)

Tableau 36 - Habitats naturels à enjeux patrimoniaux importants pour les Lépidoptères nocturnes

Éléments du patrimoine à responsabilité	Sensibilité	Représentativité	Rôle fonctionnel	Enjeu
Espèce du groupement à lande tourbeuse	+++	++	+++	Prioritaire
Espèce du groupement des tourbières / marais	+++	++	+++	Prioritaire
Espèce du groupement à prairies mésohygrophiles	+++	++	++	Prioritaire
Espèce du groupement des boisements tourbeux (boulaie/saulaie/aulnaie)	+++	++	+++	Prioritaire

3.3.2.5.4. Les orthoptères

Richesse taxonomique

Aucun inventaire spécifique n'a été réalisé sur ce groupe depuis les études du GRETIA en 2013. En 2023, 28 espèces sont connues sur le site (29 si on ajoute une espèce de Mantidae, *Mantis religiosa*). Aucune n'est protégée.

Les peuplements rencontrés sur les zones de la Réserve sont très différenciés. Dans la prairie à l'entrée du site, la diversité est importante puisque 20 espèces y sont identifiées. Cette prairie à un fort gradient d'humidité et est bordée d'une lisière arborée, ce qui lui permet d'accueillir de nombreux orthoptères aux préférences écologiques variées.

Par exemple, il est trouvé des espèces de milieux prairiaux assez communes, telles la Decticelle bariolée (*Roeseliana roeselii*) ou le Criquet mélodieux (*Chorthippus biguttulus*). Il est aussi remarqué la présence de taxons communs, mais thermophiles, comme le Criquet des bromes (*Euchorthippus declivus*) ou la Decticelle carroyée (*Platycleis tessellata*).

La lisière arborée, avec sa végétation dense, offre un site pour des espèces arboricoles typiquement liées aux végétations arbustives : Decticelle cendrée (*Gomphocerippus biguttulus*), la Grande sauterelle verte (*Tettigonia viridissima*), Leptophye ponctuée (*Leptophyes punctatissima*). Il est également trouvé des espèces à tendance thermophiles : Méconème fragile (*Meconema meridionale*), Phanéroptère commun (*Phaneroptera falcata*).

Enfin, deux espèces de grillons ont été détectées au chant : Grillon champêtre (*Gryllus campestris*), présent sur les zones les plus sèches, et le Grillon des bois (*Nemobius sylvestris*), essentiellement cantonné aux lisières.

Le peuplement de la tourbière est quant à lui moins diversifié, mais plus caractérisé. En effet, les espèces de milieux humides composent majoritairement ce cortège, comme par exemple : le Conocéphale bigarré (*Conocephalus fuscus*), Conocéphale des roseaux (*Conocephalus dorsalis*), le criquet ensanglanté (*Stetophyma grossum*). Le Criquet des clairières (*Chrysochraon dispar*), aux préférences hygrophiles, quelques individus ont été détectés au cœur de la tourbière, au niveau des *Cladium* et des zones de roselières. Le Tétrix des vasières (*Tetrix ceperoi*) a aussi été noté en de nombreux endroits, notamment sur les zones de sol mis à nu (à la suite des érépages et des essouchages). Ce criquet est lié aux milieux humides (vasières, sablières, etc.).

Une dernière espèce, découverte dans la tourbière, mérite d'être présentée. Il s'agit du Gomphocère roux (*Gomphocerippus rufus*). Cette espèce est globalement commune, sauf sur les bords atlantiques car elle fuit ce climat. Ainsi, le microclimat régnant au sein de la tourbière peut ici contrebalancer le climat atlantique habituellement moins favorable à l'espèce.

Valeur patrimoniale

Si le peuplement présent dans la Réserve est globalement commun, quelques espèces sont intéressantes (Tableau 37). Tout d'abord, le Conocéphale des roseaux (*Conocephalus dorsalis*) est une espèce peu commune en Loire Atlantique et représente un enjeu fort sur la RNR. Elle paraît aussi assez rare et localisée dans les autres départements de la région.

Elle est d'ailleurs considérée « Vulnérable » sur la liste rouge régionale (Cherpitel et al., 2023) et fait également partie des espèces proposées pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue pour les milieux ouverts humides relatifs à leurs déplacements et besoins de continuité écologique. Il s'agit d'une espèce plutôt septentrionale, qui se raréfie lorsque l'on descend vers le sud de la France.

Le développement des œufs nécessite un fort taux d'humidité, et l'espèce est très exigeante quant aux milieux fréquentés : ceintures de végétations de bords d'étangs / végétations herbacées inondables ou très humides.

Les autres espèces considérées comme patrimoniales sont classées en enjeu secondaire sur la Réserve :

- La Courtilière commune (*Gryllotalpa gryllotalpa*), espèce pourtant bien présente dans la région, mais qui a eu tendance à régresser, notamment en raison de la destruction de ses habitats ;
- Le Grillon des Marais (*Pteronemobius heydenii*), également bien présent dans la Région, mais dont ses populations régressent fortement à l'échelle nationale ; Ces espèces sont classées « Quasi-menacée » sur la liste rouge régionale (Cherpitel et al., 2023).

En conclusion, la tourbière présente actuellement une certaine hétérogénéité dans sa structure et dans la nature de ses peuplements, ce qui permet l'accueil d'orthoptères aux exigences écologiques diverses. La principale menace pesant sur ces communautés est liée à l'assèchement de la tourbière ainsi que sa fermeture, notamment par les jeunes ligneux (bouleau, etc.) et le Piment royal.

Concernant les autres milieux, la prairie mésohygrophile – à l'entrée de la Réserve, profite aux orthoptères grâce à sa fauche annuelle. Toutefois, la gestion d'autres milieux – comme les prairies humides - doivent faire l'objet d'une attention particulière, particulièrement dans l'objectif de sauvegarde de certaines espèces patrimoniales.

Tableau 37 - Enjeux patrimoniaux des Orthoptères

		Statut de protection			Sensibilité					Représentativité		Rôle fonctionnel du site				Enjeu
Nom vernaculaire	Nom latin	Statut national	Directive habitats	Résultats	Liste rouge PdL	espèce trame verte bleue	Vulnérabilité régionale	ZNIEFF	Résultats	Effectif sur la RN	Résultats	Statut biologique	Habitat préférentiel de l'espèce	Etat de conservation des habitats	Résultats	
Conocéphale des roseaux	<i>Conocephalus dorsalis</i>	-	-	-	VU	x	Fort	x	++	1	++	Reproduction probable	Tourbière / roselière	Bon	++	Fort
Grillon des marais	<i>Pteronemobius heydenii</i>	-	-	-	NT		Modérée		++	0	+	Reproduction probable	Prairie mésohygrophile	Bon	+	Secondaire
La courtillière commune	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	-	-	-	NT		Modérée		++	0	+	Reproduction probable	bord plan d'eau	Bon	+	Secondaire
Phanéoptère commun	<i>Phaneroptera falcata</i>	-	-	-	NT		Modérée		++	0	+	Reproduction probable	Prairie mésohygrophile	Bon	+	Secondaire

3.3.2.5.5. Les Coléoptères

L'ordre des Coléoptères est très vaste, aux écologies complexes et spécifiques en fonction des sous-groupes, mais essentiel dans la compréhension écosystémique d'un site. Ainsi, il a été fait le choix de présenter cet ordre en cinq parties, afin d'affiner l'analyse de ce grand cortège et mettre en avant les responsabilités de la Réserve.

Aucun inventaire n'a été effectué depuis 2013 sur les Coléoptères. Quelques compléments ont néanmoins été apportés lors de l'étude Syrph the Net en 2022 (cf. partie Diptère).

L'état des connaissances porte donc à 189 espèces de coléoptères présents sur la tourbière de Logné.

Peuplement des coléoptères Coccinellidae

La faune des Coccinellidae sur la RNR comprend à ce jour 32 espèces, parmi les espèces récemment observées et historiques validées.

Il est remarqué des espèces typiquement liées aux boisements, comme par exemple : *Vibidia 12-punctata* (espèce mycophage sur feuillus), *Scymnus auritus*, *Adalia decempunctata* (Chênes).

Des espèces plutôt de zones humides sont également connues telles que : *Coccidula rufa* (exclusivement hygrophile) ou *Nephus redtenbacheri*.

Exochomus nigromaculatus est l'espèce la plus caractéristique de la tourbière, car elle affectionne les landes humides/tourbeuses.

Des espèces de milieux thermophiles sont aussi observées, comme : *Scymnus apetzii*, *Hippodamia variegata* ; Et des espèces ubiquistes : *Propylea 14-punctata*, *Adalia bipunctata*, *Coccinella 7-punctata*, etc. Il est aussi noté la présence de deux espèces exotiques : *Harmonia axyridis* et *Rhyzobius forestieri*.

Au niveau patrimonial, l'intérêt de la Réserve pour ce groupe réside avant tout dans la sauvegarde de la mosaïque de milieux qui permet d'accueillir une grande diversité de Coccinellidae.

Peuplement des coléoptères Chrysomelidae

La faune des Chrysomelidae connue et validée à ce jour sur le site comprend 21 espèces sur le site.

La majorité des espèces sont liées aux zones humides : *Plateumaris sericea*, *Chrysolina herbacea*, *Chrysolina polita*, *Chrysolina graminis*, etc.

Cryptocephalus decemmaculatus, taxon qui peut être considéré comme rare, serait apparenté quasi strictement aux milieux tourbeux, mais peu de bibliographies sont disponibles sur cette espèce. *Cryptocephalus biguttatus*, serait considérée comme caractéristique des landes humides.

Deux autres espèces patrimoniales sont également à noter, *Phyllobrotica quadrimaculata* (espèce rare en France) et *Chrysolina graminis* (assez rare en France).

La tourbière semble peu attractive pour ce groupe. Cela pourrait s'expliquer notamment par la faible diversité des communautés végétales sur ce type de milieux, mais une étude spécifique permettrait d'en être certain. En revanche, dans les milieux périphériques à la tourbière (boire de Logné, prairies humides, etc.), la diversité semble importante, mais reste à confirmer.

Peuplement des coléoptères Cerambycidae

La faune des Cerambycidae est composée de 25 espèces connues et validées sur le site.

La majorité des espèces sont présentes sur la prairie mésohygrophile et la prairie humide, en périphérie de la tourbière. Seules 6 espèces semblent concernées par la tourbière, mais ont été observées par ailleurs.

La plupart des espèces contactées sont communes, mais il est possible d'en mettre trois en exergue : *Cerambyx cerdo* (espèce protégée nationalement et inscrite sur la directive Habitat, Faune, Flore), principalement liée aux contextes bocagers dans l'ouest de la France, où des vieux arbres peuvent se développer.

Stictoleptura scutellata est une espèce assez rare en France, très floricole et qui se trouve dans des contextes de forêts matures ; et *Glaphyra umbellatarum* est également une espèce assez rare en France.

Les coléoptères aquatiques

Ce groupe a fait l'objet d'une étude spécifique en 2013. 26 espèces de coléoptères aquatiques ont été inventoriées sur le site, ce qui est relativement remarquable, notamment dû au fait que la Réserve abrite peu de milieux aquatiques permanents et ouverts, ce qui limite la diversité en insectes aquatiques.

Malgré ces constatations, la proportion d'espèces remarquables est significative. Quatre espèces sont typiques des eaux temporaires, ombragées par les arbres et les arbustes, riches en mousses et/ou encombrées de débris organiques, avec des tendances à privilégier les eaux acides. C'est particulièrement le cas pour *Agabus (Gauromyza) striolatus*, *Ilybius guttiger*, *Acilius canaliculatus* et *Hydropus neglectus*. Ces espèces sont toutes rares en France, voire très rares pour certaines.

Les coléoptères carabidae

Ce groupe n'a jamais fait l'objet de recherches spécifiques. Néanmoins, de nombreuses espèces sont connues du site. Elles sont au nombre de 51 espèces, ce qui est un niveau de connaissance relativement élevé. Beaucoup d'espèces sont caractéristiques des milieux humides et même tourbeux.

La proportion d'espèces remarquables est importante. Trois espèces sont par exemple déterminantes en Pays de la Loire. Parmi les plus remarquables, il est possible de citer : *Demetrias monostigma*, taxon septentrional qui atteint ici sa limite d'aire de répartition et qui est très localisé dans l'ouest ; ou encore *Blethisa multipunctata*, espèce typique des tourbières et bas-marais. C'est un taxon disséminé en France, mais rencontré dans plusieurs ensembles palustres en Loire-Atlantique.

D'autres espèces sont intéressantes, comme *Acupalpus notatus*, qui était inconnu des Pays de la Loire avant 2022 ; ou *Agonum hypocrita*, qui est un taxon méridional qui remonte le long de la façade atlantique et qui n'est connu, dans la Région, qu'en quelques stations, en Loire-Atlantique.

Conclusion sur la valeur patrimoniale des coléoptères

L'intérêt de la Réserve pour ce groupe réside avant tout dans les milieux périphériques (prairies fleuries, boisements de chênes, etc.), où de nombreuses espèces rares ont été contactées. Cela s'explique par la faible floraison, propre et naturelle à la tourbière à sphaignes, qui limite l'accueil d'espèces dont les imagos sont floricoles. **Néanmoins, les milieux tourbeux jouent aussi un rôle primordial dans l'accueil de certaines espèces typiques de ces habitats.**

Parmi les plus de 180 espèces notées sur la RNR, 18 peuvent être considérées comme à enjeu patrimonial sur le site (Tableau 38). Une seule espèce est protégée (*Cerambyx cerdo*) et avec le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*) inscrites dans la Directive habitats, faune, flore ; mais plusieurs autres sont déterminantes ZNIEFF. La valeur patrimoniale des coléoptères est difficile à estimer, la liste du Tableau 38 est donc peut-être sous-évaluée.

Le tableau 39 indique les groupements d'espèces inféodées à des milieux particulièrement sensibles sur la RNR, ce qui permet de se rendre compte des habitats à préserver pour maintenir la diversité importante en coléoptère du site.

Tableau 38 - Enjeux patrimoniaux des Coléoptères

Nom latin	Famille	Statut de protection			Sensibilité			Représentativité			Rôle fonctionnel			Enjeu
		Statut national	Directive habitats	Résultats	SCAP PDL	ZNIEFF	Résultats	Effectif sur la RN	Commentaires	Résultats	Habitat préférentiel de l'espèce	Etat de conservation des habitats sur la RN	Résultats	
<i>Agabus striolatus</i>	Dytiscidae	-	-	-		x	++	2	Espèce considérée comme très rare en France	+++	eau temporaires, ombragées, riches en mousses et/ou encombrées de débris organiques comme les feuilles de <i>Carex</i>	bon	+++	Prioritaire
<i>Blethisa multipunctata</i>	Carabidae	-	-	-		x	++	2	Considéré comme très rare dans la région	+++	Espèce strictement hygrophile, typique des marais tourbeux riches en	bon	+++	Prioritaire
<i>Ilybius guttiger</i>	Dytiscidae	-	-	-			+	1	très peu répandu dans l'ouest	+++	eau temporaires, ombragées, marais	bon	+++	Prioritaire
<i>Hydroporus neglectus</i>	Dytiscidae	-	-	-			+	1	Espèce régulièrement rencontrée dans le Massif armoricain, mais répartition européenne très limitée.	++	Milieux temporaires à sub-permanents, bordés de mousses (notamment de sphaignes), dans les bois acides à acidoclines.	bon	+++	Fort
<i>Acupalpus notatus</i>	Carabidae	-	-	-			+	1	bien présent dans le nord de la France, mais toujours localisé	++	Marais	bon	++	Fort
<i>Agonum hypocrita</i>	Carabidae	-	-	-			+	0		+	Espèce des milieux humides, marais	bon	++	Fort
<i>Chlaenius tristis</i>	Carabidae	-	-	-		x	++	1	Peu courant	++	Espèce hygrophile des zones temporairement inondées	bon	++	Fort
<i>Demetrias monostigma</i>	Carabidae	-	-	-			+	1	Peu courant	++	Les mares avec des ceintures de végétations composées de roseaux	bon	++	Fort
<i>Acilius canaliculatus</i>	Dytiscidae	-	-	-			+	1	Peu courant	++	Espèce des eaux stagnantes.	bon	++	Fort
<i>Phyllobrotica quadrimaculata</i>	Chrysomelidae	-	-	-			+	0		+	Prairies humides et les marécages	bon	++	Fort
<i>Plateumaris discolor</i>	Chrysomelidae	-	-	-			+	1	plus répandu dans l'ouest, mais peu courant dans le reste de la France	++	Espèce des zones humides, phytophage dont les larves se développent dans divers <i>Carex</i>	bon	++	Fort
<i>Stictoleptura scutellata</i>	Cerambycidae	-	-	-			+	0		+	Grands massifs forestiers feuillus de l'ensemble du territoire.	bon	+	Secondaire
<i>Glaphyra umbellatarum</i>	Cerambycidae	-	-	-			+	0		+	Bois feuillus, lisières fleuries, vergers et bocages.	bon	+	Secondaire
<i>Chrysolina graminis</i>	Chrysomelidae						+	0		+	Prairies et forêts humides	bon	+	Secondaire
<i>Cryptocephalus decemmaculatus</i>	Chrysomelidae	-	-	-			+	1	peu répandue en France et rare dans le massif armoricain	++	espèce inféodée aux <i>salix</i>	bon	+	Secondaire
<i>Cerambyx cerdo</i>	Cerambycidae	Article 1 et 2	Annexe II ; Annexe IV	A	2+		++	0	espèce commune, mais dont les habitats ont tendance à réduire	+	Forêt clair, les arbres dont le tronc est bien exposé au soleil	bon	+	Secondaire
<i>Lucanus cervus</i>	Lucanidae		Annexe II	B			+	0	espèce commune, mais à surveiller	+	Espèce liée aux vieux arbres	bon	+	Secondaire
<i>Hoplia philanthus</i>	Scarabaeidae	-	-	-			+	0	devenu peu fréquent		Milieux ouverts et boisements clairs humides	bon	+	Secondaire

Tableau 39 - Habitats naturels à enjeux patrimoniaux importants pour les Coléoptères

Éléments du patrimoine à responsabilité	Sensibilité	Représentativité	Rôle fonctionnel	Enjeu
Espèce du groupement à lande tourbeuse – contact avec la boulaie	+++	++	+++	Prioritaire
Espèce du groupement à lande tourbeuse – contact avec la myricaie	+++	++	+++	Prioritaire
Espèce du groupement à prairies hygrophiles	+++	++	++	Prioritaire
Espèce du groupement milieux aquatiques	+++	++	+++	Prioritaire
Espèce du groupement à boisement chênaie acidophile	++	+	+++	Fort
Espèce du groupement à prairies xéro-thermophiles	++	+	+++	Fort

3.3.2.5.6. Les Hyménoptères

Richesse taxonomique

Il s'agit d'un groupe très vaste ayant fait l'objet de très peu d'inventaires ciblés, hormis en 2012 par le GRETIA et entre 2021 et 2023 durant l'étude portant sur les Diptères Syrphidae (cf. *Diptères*), qui a permis de valoriser quelques spécimens. À noter qu'une grande partie des Hyménoptères capturés lors de l'étude Syrph the Net reste à valoriser. L'état des connaissances, et les responsabilités de la RNR à ces niveaux, sont donc très certainement sous-estimés.

L'état des connaissances porte à ce jour sur 169 espèces sur la tourbière de Logné, tous taxa confondus.

Peuplement des Hyménoptères Symphytes

29 espèces sont connues sur le site. Quelques taxa sont inféodés aux zones humides ou vivent en étroite relation avec des espèces végétales elles-mêmes hygrophiles. C'est le cas par exemple d'*Eutomostethus gagathinus*, qui se développe sur les Joncs. Cependant, aucun des taxa inventoriés ne serait strictement inféodé aux habitats de tourbière. Les espèces sont communes, sauf quelques espèces qui semblent peu fréquentes à l'échelle du Massif armoricain.

L'intérêt du groupe pour la Réserve réside surtout dans les mosaïques d'habitats et les transitions/connexions (écotones) entre eux, puisque ces insectes vivent en lisière forestière.

Peuplement des Hyménoptères Apocrites

Ce sous-ordre est composé de 137 espèces connues sur la Réserve. La tourbière de Logné est sans aucun doute une niche exceptionnelle pour ce groupe dans la région, avec plusieurs espèces patrimoniales.

Globalement, les cortèges trouvés sont plutôt forestiers, ou typiquement liés aux zones humides, aux roselières et mégaphorbiaies. Les adultes se nourrissant pour la plupart de nectar, à l'instar de beaucoup d'Aculéates, se montrent volontiers floricoles. La présence d'une prairie à l'entrée de la Réserve apporte certainement une ressource trophique non négligeable à cet égard.

Un écotone apparaît relativement riche entre la boulaie tourbeuse au nord de la zone centrale, la lande humide et la moliniaie contigües. Cette richesse pourrait donc s'expliquer par le classique « effet de lisière », qui peut se traduire dans le cas d'hyménoptères aculéates par une relative abondance de floraison et de sources de nectar (ronces et autres lianes, lysimaques, divers ligneux...) qui concentre un plus grand nombre d'espèces et d'individus en provenance de milieux contigus à moindre potentiel trophique. Mais ce milieu est aussi certainement favorable à la reproduction des espèces lignicoles et rubicoles, qui apprécient les supports bien ensoleillés.

La prairie d'entrée est également particulièrement riche, du fait des nombreux écotones qui l'entourent et de la forte présence de ressources trophiques (prairie très fleurie).

À noter que le potentiel d'espèces liées aux milieux sylvicoles est probablement élevé. Un inventaire plus approprié des hyménoptères (et autres insectes volants) fréquentant les milieux boisés (vastes et nombreux sur le site) serait intéressant.

Les études du GRETIA en 2013 et 2022, ont montré une diversité importante en Pompiles sur la tourbière (24 espèces). Ce constat ne repose pas simplement sur une amélioration des connaissances, mais bien sur une évolution du cortège par rapport à l'état initial du cortège en Pompile connu. Cela n'est pas forcément un indicateur très positif, mais pourrait bien illustrer les modifications induites par le réchauffement climatique. En effet, les Pompiles sont des espèces qui affectionnent généralement les milieux thermophiles et qui ne fréquentent pas les zones humides.

Valeur patrimoniale

16 espèces patrimoniales semblent se distinguer ici (espèces déterminantes ZNIEFF, espèces quasi-menacées à l'échelle européenne, espèces peu fréquentes pour la région, etc. ; tableau 40), mais la patrimonialité de ces espèces est difficile à mettre en exergue (pression d'échantillonnage faible, écologie des espèces peu connue, etc.). La liste du tableau 40 est donc probablement sous-évaluée.

Deux espèces sont néanmoins notées comme enjeu prioritaire de conservation. Il s'agit d'*Homonotus sanguilentus*, Pompile déterminant ZNIEFF, très rare en France et à l'écologie exigeante ; ainsi que *Psenulus meridionalis*, espèce extrêmement rare en France et en Europe qui ne vit que dans les zones humides à roseaux.

L'intérêt sur la Réserve réside surtout dans le rapport richesse spécifique/hectare très élevé et marque une responsabilité importante de ce site quant à leur conservation. L'intérêt conservatoire est bien entendu aussi lié à la valeur patrimoniale de quelques espèces rares pour la région.

Pour tous ces groupes, il réside un lien fort entre la diversité en espèces, les ressources florales disponibles (et donc, de fait, des habitats – voir des micro-habitats) et le réchauffement climatique.

Tableau 40 - Enjeu patrimoniaux des Hyménoptères

		Sensibilité				Représentativité			Rôle fonctionnel			Enjeu
Nom latin	Famille	Liste rouge des espèces menacées Européenne	ZNIEFF	SCAP PDL	Résultats	Effectif sur la RN	Commentaires d'experts	Résultats	Habitat préférentiel de l'espèce	Etat de conservation des habitats sur la RNR	Résultats	
<i>Homonotus sanguinolentus</i>	Pompilidae		x		++	2	connue que de trois localités en région et semble rare ailleurs	+++	zones humides des landes avec une canopée ouverte de bruyères / Espèce très exigeante sur le plan de sa biologie	Bon	+++	Prioritaire
<i>Formica picea</i>	Formicidae		x		++	2	Localisée, aire disjointe avec les autres données du reste de la France	+++	Milieux humides : Landes tourbeuses et tourbières	Bon	+++	Prioritaire
<i>Anoplius caviventris</i>	Pompilidae		x		++	2	particulièrement rare, grande responsabilité régionale	+++	Espèce liée aux roselières et autres biotopes humides	Bon	+++	Prioritaire
<i>Psenulus meridionalis</i>	Psenidae	-	-	-	-	1	très localisée	++	Marais plus ou moins littoraux à phragmites	Bon	++	Fort
<i>Anoplius alpinobalticus</i>	Pompilidae	-	-	-	-	0	peu commune en France	+	espèce hygrophile, prairies humides assez denses et de mégaphorbiaies.	Bon	++	Fort
<i>Ampulex fasciata</i>	Ampulicidae		x		++	1	peu commune	++	Milieux relativement ouverts et assez secs, que dans des stations en lisière de forêts ou dans des landes	Bon	++	Fort
<i>Didineis crassicornis</i>	Bembicidae	-	-	-	-	1	assez rare	++	apprécie particulièrement les zones humides, sur ou à proximité de sols sableux	Bon	++	Fort
<i>Chrysis fasciata</i>	Chrysididae	-	-	-	-	2	Rare, avec seulement deux données dans le massif armoricain, dont Logné	+++	Connue sur des zones humides, mais sans être certain de son biotope	Bon	++	Fort
<i>Hylaeus pectoralis</i>	Colletidae	DD			+	1	Ne semble connu que du 44 dans la région, espèce rare	++	Associée aux zones humides, notamment aux roselières et avec des prairies humides. bioindicateur essentiel pour la qualité des habitats humides et les études de la continuité des habitats.	Bon	++	Fort
<i>Rhopalum clavipes</i>	Crabronidae		x		++	0	relativement commune	+	Grande variété d'habitats ouverts et ensoleillés / niche dans les tiges d'une grande variété de plantes (frêne, le ronce, le sureau et le roseau)	Bon	+	Secondaire
<i>Psenulus laevigatus</i>	Psenidae	-	-	-	-	0	Semble peu commune	++	espèce fréquentant les haies, les cultures	Bon	+	Secondaire
<i>Discoelius zonalis</i>	Vespidae	-	-	-	-	0	peu commune	++	lisières de forêts, forêts avec présence d'arbres morts	Bon	+	Secondaire
<i>Chelostoma distinctum</i>	Megachilidae	LC			+	1	Semble peu commune dans le massif armoricain	++	Milieux ouverts, avec fleurs de Campanule	Bon	+	Secondaire
<i>Solierella compedita</i>	Crabronidae		x		++	1	commune dans le sud de la France, moins dans l'ouest	++	Lisières forestières, proche d'arbres fruitiers	Bon	+	Secondaire
<i>Melitta tricincta</i>	Mutillidae	NT			++	0	Commune, mais peu abondante et menacée	++	Habitats variés : orées des bois, bords de chemins et friches ensoleillées	Bon	+	Secondaire
<i>Agenioideus nubecula</i>	Pompilidae	-	-	-	-	1	Limite nord ou nord-ouest de répartition de l'espèce, mais relativement commune ailleurs	++	espèce thermophile	Bon	+	Secondaire

3.3.2.5.7. Les Diptères

Richesse taxonomique

Réalisée sur la période 2020-2022, une étude sur les Diptères syrphidés a permis de recenser 76 espèces de cette famille. Elle vient compléter celle du GRETIA en 2012. Ainsi, 94 espèces sont connues sur le site. Cela représente 36 % de la liste de référence régionale (composée de 255 espèces) et 16 % de la faune syrphidologique française.

De nombreux syrphes inventoriés au cours de cette étude ne sont connus que de quelques sites du département et de la région, confirmant ainsi la richesse de la tourbière de Ligné. Cette étude a également permis de capturer trois espèces jusqu'alors inconnues en Loire-Atlantique : *Meligramma triangulifera*, *Trichopsomyia flavitarsis* et *Temnostoma bombylans*). Par ailleurs, trois espèces sont considérées comme menacées ou quasi-menacées dans la récente liste rouge européenne des syrphes de l'UICN, sept sont inscrites sur la liste des espèces déterminantes ZNIEFF des Pays de la Loire et douze sont considérées comme menacées ou en déclin en Europe, dans le domaine Atlantique, ou en France, dans la base de données Syrph the Net (SPEIGHT *et al.*, 2020b). Ainsi, la syrphidofaune de la tourbière de Ligné possède une forte valeur patrimoniale.

Les pièges à insectes ont permis de capturer d'autres familles de diptères, ainsi 169 espèces sont ajoutées. Avec les données historiques valides et les inventaires d'autres études menées par le GRETIA, le nombre d'espèces de Diptères monte à un total de **276 espèces**.

Avant l'étude sur les Syrphes, aucune espèce de tipule n'avait été mentionnée sur la tourbière de Ligné, alors qu'il s'agit d'un groupe particulièrement riche en zone humide (HERBRECHT, 2013 ; MARTIN *et al.*, 2017). La faune mise en évidence sur la RNR grâce à cette étude apparaît particulièrement riche, notamment pour une famille habituée aux zones humides : les Limoniidae. Globalement, il a été trouvé quelques espèces des sous-bois boueux, avec végétation basse, et également quelques espèces des milieux tourbeux acides (*Phylidorea abdominalis* et *Phylidorea squalens*).

Le site abrite plusieurs espèces inféodées aux milieux palustres dont certaines sont rares ou peu fréquentes : *Pilaria meridiana*, *Pilaria scutellata*, *Dicranomyia autumnalis*, *Dicranomyia cf. morio*, *Erioptera nielsenii*, *Euphylidorea aperta*, *Molophilus bihamatus* et *Tipula marginella*. Quelques espèces inféodées aux tourbières sont également présentes comme *Phylidorea squalens* et *Phylidorea abdominalis*. Bien que les connaissances sur les cortèges des milieux tourbeux manquent, il est vraisemblable que la RNR de la tourbière de Ligné soit la station la plus au sud-ouest de l'aire de distribution de la majorité de ces espèces.

Les résultats écologiques de l'étude menée durant le précédent plan de gestion sont présentés ci-dessous. Pour plus de détails, il est nécessaire de se référer à l'étude complète (Hubert *et al.*, 2022) :

Commentaire général sur l'étude Syrph The Net

Les tentes Malaise ont permis de capturer des individus de 37 espèces différentes sur les 71 espèces attendues. La présence de ses taxa permet d'évaluer l'intégrité écologique de l'éco-complexe tourbeux de 52 % (=bonne). Les intégrités écologiques des 7 habitats échantillonnés sont considérés comme bonnes, allant de 53 % (Saulaie marécageuse) à 80% (Lande tourbeuse) (Figure 33).

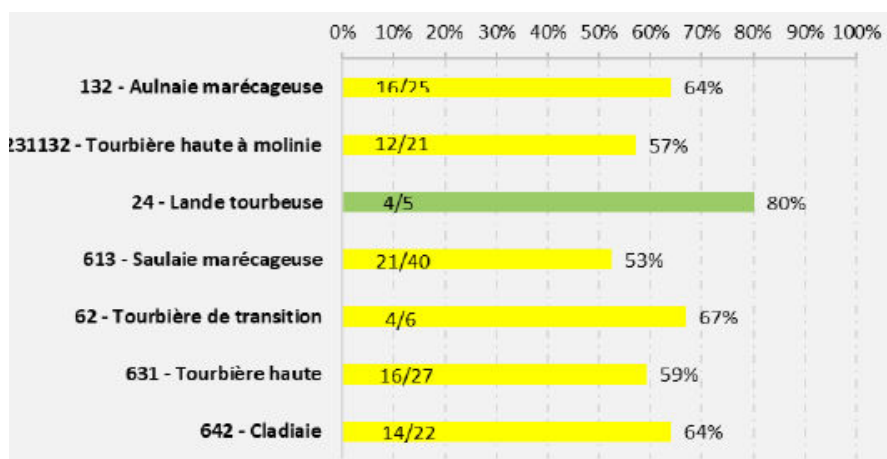


Figure 33 - Résultats des intégrités écologiques des macro-habitats de la tourbière de Ligné (Hubert et al. 2022)

Lecture écologique

Malgré l'eutrophisation induite par les intrants agricoles ou domestiques des eaux du vallon qui alimentent la tourbière (GOUBET, 2015), huit syrphes, dont les larves ne se développent que dans les eaux oligotrophes, sont présents et seules deux espèces oligotrophes strictes attendues par le modèle de prédiction StN dans les habitats de la Réserve, sont manquantes (*Eristalis abusiva* et *Neoascia geniculata*) (Figure 34). Ces espèces à exigences écologiques strictes, dont les abondances sont néanmoins peu élevées, semblent se concentrer sur la zone centrale de la tourbière (la majorité des individus ayant été piégés en PM3 et PM6). Le cœur de la tourbière pourrait être moins impacté par l'enrichissement trophique des eaux.

À l'inverse, dans la boulaie tourbeuse (PM4 et PM5), la plupart des syrphes piégés se développent à l'état larvaire dans des eaux mésotrophes ou eutrophes, ou sont euryèces en termes de qualité d'eau. La très forte proportion d'espèces peu exigeantes piégées dans les boisements tourbeux pourrait indiquer une dégradation du niveau trophique en périphérie, tout en restant à préciser.

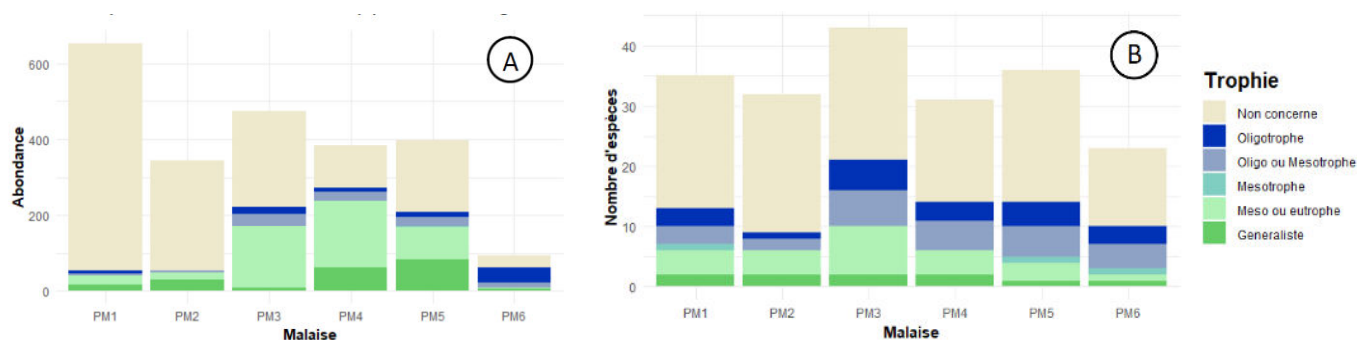


Figure 34 - Abondance (A) et richesse spécifique (B) des syrphes piégés sur chaque station en fonction de leurs exigences écologiques (Hubert et al. 2022)

L'absence d'espèces sensibles aux inondations est notée, mais les raisons sont encore floues (liées à la nature tremblante du site ? connaissance lacunaire de ces genres ?). Néanmoins, l'analyse semble confirmer un dysfonctionnement hydrologique lié à l'ancrage du tremblant tourbeux par le système racinaire des végétations ligneuses. Ce phénomène engendre localement des ennoissements accrus qui ne se produisent habituellement pas dans ce type de milieux, et qui se traduisent par l'absence des syrphes intolérants aux inondations. Par ailleurs, il a été montré que l'eau de la nappe sous-tremblante était chargée en nutriments d'origine anthropique (GOUBET, 2015). Les inondations hivernales issues de la remontée de nappe contribuent ainsi à l'enrichissement trophique des secteurs concernés.

Les boisements périphériques sont intéressants. En effet, Plusieurs espèces de syrphes observées sur le site sont saproxyliques et se développent à l'état larvaire dans des micro-habitats très spécifiques. Malgré la faible superficie de ces boisements et leur échantillonnage incomplet, la communauté de syrphes associée à cet habitat y est remarquable et plusieurs espèces sont déterminantes ZNIEFF.

Valeur patrimoniale

La valeur patrimoniale est difficile à affirmer au vu de la diversité des espèces, du complexe des écologies de ces dernières et des connaissances actuelles (répartition, exigences écologiques, etc.). Néanmoins, un travail de hiérarchisation des enjeux a été effectué pour la famille des Syrphidae (Tableau 41) – avec toute la prudence de ces classifications à prendre en considération. Plusieurs espèces à enjeu prioritaire et fort sont ressorties, notamment du fait de leur rareté à l'échelle nationale, voire européenne et de leurs exigences larvaires spécifiques.

Il convient toutefois de souligner que plusieurs espèces, bien que considérées comme patrimoniales par les experts consultés, ne peuvent être incluses dans la méthodologie de classification actuellement disponible en raison des lacunes dans les connaissances les concernant (répartition, biologie, etc.). C'est par exemple le cas d'espèces inféodées aux milieux palustres ou tourbeux, dont certaines sont rares ou peu fréquentes :

- *Pilaria meridiana*, Limoniidae mentionné pour la première fois en France sur la tourbière de Ligné. Il s'agit d'une espèce des berges de lacs et tourbières avec des substrats riches en matière organique et des zones de végétation touffue.
- *Pilaria scutellata*, Limoniidae peu mentionné en France et observé pour la deuxième fois en Pays de la Loire, après le lac de Grand-Lieu. Il s'agirait d'une espèce des marais inondables avec des zones boueuses exposées et des zones semi-tourbeuses
- *Dicranomyia autumnalis*, Limoniidae des milieux humides à répartition assez large en Grande-Bretagne. Il s'agit d'une espèce typique des marais légèrement acide.
- *Phylidorea abdominalis*, Limoniidae bien présent dans les tourbières de Bretagne et dans le nord de la France. Il s'agit d'une espèce typique des tourbières, mais elle s'observe également sur les berges de lacs dans certains pays du nord de l'Europe. Elle semble montrer une préférence pour les milieux eutrophes et mésotrophes ;
- *Phylidorea squalens* est un représentant tout à fait caractéristique des milieux tourbeux acides, où il s'observe fréquemment.

Bien que nous manquons de connaissances sur les cortèges des milieux tourbeux, il est vraisemblable que la RNR de la tourbière de Ligné soit la station la plus au sud-ouest pour la majorité de ces espèces.

Tableau 41 - Enjeux patrimoniaux des Diptères Syrphidae

Nom latin	Famille	Statut de protection			Sensibilité				Représentativité		Rôle fonctionnel			Enjeu
		Statut national	Directive habitats	Résultats	Liste rouge syrphie Europe	ZNIEFF	Analyse rareté syrphie Speight, M.C.D. (2020)	Résultats	Effectif sur la RN	Résultats	Habitat préférentiel de l'espèce	Etat de conservation des habitats sur la RNR	Résultats	
<i>Chrysogaster virescens</i>	Syrphidae	-	-	-	NT		Assez rare en France	+++	1	++	Forêts et zones humides, forêts de feuillus à <i>Alnus</i> et <i>Salix</i>	Bon	++	Prioritaire
<i>Eristalis picea</i>	Syrphidae	-	-	-	LC	x	Rare et menacé.	+++	1	++	Forêts alluviales avec cours d'eau ou plan d'eau temporaire	Bon	++	Prioritaire
<i>Helophilus hybridus</i>	Syrphidae	-	-	-	LC	x	espèce plutôt rare	++	1	++	Habitat larvaire : milieux humides et aquatiques oligotrophes à mésotrophes	Bon	+++	Prioritaire
<i>Microdon cf. myrmicae</i>	Syrphidae	-	-	-	VU		rare et extrêmement localisé	+++	1	++	<i>M. myrmicae</i> est un parasite de <i>Myrmica scabrinodis</i> , <i>M. gallieni</i> et <i>M. tulinae</i> (Formicidae).	Bon	+++	Prioritaire
<i>Orthonevra brevicornis</i>	Syrphidae	-	-	-	LC	x	Rare et menacée.	+++	1	++	Zones humides forestières (marais, bords des cours et plan d'eau)	Bon	+++	Prioritaire
<i>Orthonevra geniculata</i>	Syrphidae	-	-	-	LC	x	Menacé.	++	0	+	Zones humides forestières et marais	Bon	+++	Prioritaire
<i>Pyrophaena granditarsa</i>	Syrphidae	-	-	-	NT		espèce localisée, mais commune là où elle est présente	++	0	+	Prairies humides sujettes aux inondations, marais, tourbières basses, bords de tourbières hautes.	Bon	+++	Prioritaire
<i>Sericomyia silentis</i>	Syrphidae	-	-	-	LC		relativement rare	+++	1	++	Lande humide, tourbière, forêt humides	Bon	+++	Prioritaire
<i>Tropidia fasciata</i>	Syrphidae	-	-	-	LC		Rare et menacée.	+++	1	++	Zones humides. Larves occupant les milieux aquatiques oligotrophes	Bon	+++	Prioritaire
<i>Brachypalpus laphriformis</i>	Syrphidae	-	-	-	LC		Espèce peu courante	++	0	+	Forêt de feuillus, hêtraies et chênaies avec des arbres sénescents	Bon	++	Fort
<i>Ceriana conopsoides</i>	Syrphidae	-	-	-	LC		Espèce rare et patrimoniale	+++	1	++	Forêts rivulaires de feuillus composées notamment de peupliers et de frênes mais aussi les forêts de chênes, d'orme et de charme toujours avec de vieux arbres	Bon	++	Fort
<i>Chalcosyrphus nemorum</i>	Syrphidae	-	-	-	LC	x	Espèce peu courante	+	0	+	forêts de feuillus humides ou marécageuses. Les larves vivent sous l'écorce de bois mort détrempé, dans l'eau ou sur un sol humide mais également dans les cavités de bouleaux, saules.	Bon	++	Fort
<i>Milesia crabroniformis</i>	Syrphidae	-	-	-	LC	x	relativement rare	++	1	++	Larve dans les cavités d'arbres sénescents	Bon	++	Fort
<i>Pipiza lugubris</i>	Syrphidae	-	-	-	LC		relativement rare	+++	1	++		Bon	+	Fort
<i>Chrysotoxum verroli</i>	Syrphidae	-	-	-	LC	x	Espèce peu courante	++	0	+	Prairie, proche des arbres car Larve dans les nids de fourmis <i>Lasius</i> dans les forêts	Bon	+	Secondaire
<i>Syritta pipiens</i>	Syrphidae	-	-	-	LC		espèce courante	+	0	+	Zones humides qui sont à proximité de plans d'eau	Bon	+	Secondaire
<i>Temnostoma bombylans</i>	Syrphidae	-	-	-	LC		peu courante	+	0	+	Forêts humides avec sous-bois bien développé et bois mort abondant.	Bon	+	Secondaire
<i>Temnostoma vespiforme</i>	Syrphidae	-	-	-	LC		courante	+	0	+	Bois et forêts.	Bon	+	Secondaire
<i>Tropidia scita</i>	Syrphidae	-	-	-	LC	x	Relativement courante	+	0	+	Zones humides, aux étangs et aux fossés. Les larves les gaines basales de <i>Typha</i>	Bon	++	Secondaire

3.3.2.5.8. Les Hémiptères

Pour cet ordre, les données concernant les Hétéroptères de l'étude de TIBERGHIE et *al.* (1997) ont été intégrées dans l'analyse car les espèces ont été confirmées. Le sous-ordre des Homoptères n'est ici pas présenté, faute de données valides.

Richesse spécifique

Il n'y a pas eu de prospections ciblées sur ce groupe, hors celles menées par la GRETA (2013) et les compléments apportés par l'étude sur les Syrphes.

La diversité connue et validée est portée à 80 espèces.

La grande majorité des espèces rencontrées sont communes dans la région.

Le peuplement est caractéristique des milieux forestiers frais, voire humides (particulièrement pour les Pentatomidae), comme le montre : *Elasmotethus interstinctus*, *Troilus luridus* ou encore *Pentatoma rufipes*. Quelques espèces de milieux herbacés, correspondant aux prairies d'entrées du site, sont également référencées : *Neottiglossa leporina* et *Aelia acuminata*.

Il est donné quelques précisions concernant les punaises aquatiques, qui ont été étudiées en 2013 (Elder J. D et Herbrecht F., 2013). 13 espèces ont été relevées au total, ce qui dénote une richesse relativement faible est conforme au potentiel d'accueil sur la Réserve, comme déjà expliqué préalablement pour les coléoptères aquatiques. Néanmoins, ce chiffre est à relativiser au vu des taxa patrimoniaux trouvés.

En effet, ce cortège est représenté par des espèces liées aux milieux tourbeux, aux eaux acides et aux sphaignes. La zone centrale de la tourbière est sans doute la plus originale, où des taxa sont fortement spécialisés dans les habitats tourbeux (*Hesperocorixa castanea*, *Hebrus ruficeps* et *Chartoscirta elegantula*). Ces trois espèces sont relativement rares en France.

Valeur patrimoniale

Palomena viridissima est une espèce de punaise terrestre, qui peut être qualifiée comme patrimoniale, classée en enjeu secondaire (Tableau 42). Cette punaise se nourrit d'une large gamme de ligneux (bouleau, aulne, chêne, callune, pin...), mais aussi de plantes herbacées (Grande Berce, Carotte sauvage...) (STICHEL, 1960-1962). Elle relativement peu fréquente en France et la population de Logné semble importante (Herbrecht, F., 2013).

Rhacognathus punctatus est, quant à elle, en enjeu fort. Cette espèce est considérée comme rare en France et est déterminante ZNIEFF en Région.

Parmi les punaises aquatiques, trois espèces sont très intéressantes : *Hebrus* (*Hebrusella*) *ruficeps* – qui fréquente les espèces de sphaigne et est toujours localisée ; *Hesperocorixa castanea* – qui est cantonnée aux eaux acides avec un tapis de sphaigne ; *Chartoscirta elegantula* – rare en France et qui affectionne les bords d'étangs.

Tableau 42 - Enjeux patrimoniaux sur les Hémiptères

Nom latin	Sensibilité		Représentativité			Rôle fonctionnel			Enjeu
	ZNIEFF	Résultats	Effectif sur la RN	Commentaires d'experts	Résultats	Habitat préférentiel de l'espèce	Etat de conservation des habitats sur la RNR	Résultats	
<i>Hebrus ruficeps</i>	-	-	2	très localisée	+++	parmi les sphaignes en bordure des eaux acides.	Bon	+++	Prioritaire
<i>Hesperocorixa castanea</i>	-	-	2	très localisée	+++	cantonnée aux eaux acides avec un tapis de sphaigne	Bon	+++	Prioritaire
<i>Rhacognathus punctatus</i>	x	++	1	Espèce rare	++	Dans les bruyères, les callunes, les saules et le cornouiller	Bon	++	Fort
<i>Chartoscirta elegantula</i>	-	-	1	Espèce rare	++	affectionne les bords d'étangs.	Bon	++	Fort
<i>Palomena viridissima</i>	-	-	0	peu fréquente	+	Cette punaise se nourrit d'une large gamme de ligneux (bouleau, aulne, chêne, callune)	Bon	+	Secondaire

3.3.2.5.9. Les Arachnides

Richesse spécifique

Une seule étude s'est intéressée aux arachnides (Gretia, 2011). 264 espèces sont connues du site, en y ajoutant les données opportunistes et historiques validées.

La tourbière accueille la moitié des espèces d'araignées de Loire-Atlantique, 30% de celles des Pays de la Loire et est l'une des plus riches de France.

La prairie mésophile semble être le milieu qui possède la plus grande richesse. La cladiaie est beaucoup moins riche comparée aux autres habitats.

Toutefois, d'après les affinités écologiques des espèces, plusieurs éléments importants sont à noter : de nombreuses espèces sont des hygrophiles strictes de milieux fermés, témoignant du caractère très humide des milieux, comme la lande à *Myrica gale* ou la lande humide. Par ailleurs, plusieurs espèces sont caractéristiques de la cladiaie. Cet habitat possède des cortèges originaux à l'amplitude écologique importante : espèces hygrophiles à xéro-thermophiles. D'autres sont typiques des milieux ouverts gorgés d'eau, comme la prairie humide ou les tourbières à sphaignes. Enfin, le bois tourbeux est composé de taxa hygrophiles et possède la plus grande abondance d'espèces de milieux fermés.

Valeur patrimoniale

La tourbière de Ligné possède une richesse d'un intérêt remarquable, tant au niveau départemental que régional. 51 espèces sont particulièrement intéressantes, dont plusieurs considérées comme rares ou en danger critique d'extinction, sur la récente liste rouge des Arachnides de France (IUCN, 2023) (Tableau 43). Parmi elles, trois sont prioritaires : *Larinia bonneti* – dont la tourbière de Ligné n'est que la deuxième station française. Cette espèce est par ailleurs classée « En danger critique d'extinction » sur la Liste rouge nationale ; *Trebacosa europaea* – espèce rare, fréquentant les cladiaies et les roselières ; *Piratula uliginosa* – espèce très peu commune, qui fréquente les tourbières à sphaignes. Cette espèce est déterminante ZNIEFF en Pays de la Loire.

Huit autres espèces ont un enjeu fort, principalement liés à leur rareté pour le territoire ou leurs affinités écologiques.

Ligné concentre donc de forts enjeux de conservation pour ces dernières. De plus, plusieurs cortèges caractérisent certains habitats - notamment tourbeux – et font l'objet de préoccupations fortes, nécessitant une attention toute particulière. C'est pour cette raison que la patrimonialité de conservation des habitats aux groupements d'espèces d'arachnides a été évaluée (Tableau 44).

Tableau 43 - Enjeux patrimoniaux sur les Arachnides

		Sensibilité				Représentativité		Rôle fonctionnel				Enjeu
Nom latin	Famille	Liste rouge nationale	ZNIEFF	SCAP PDL	Résultats	Effectif sur la RN	Commentaires d'experts	Résultats	Habitat préférentiel de l'espèce	Etat de conservation des habitats sur la RNR	Résultats	
<i>Clubiona rosserae</i>	Clubionidae	VU	x		+++	2	Forte responsabilité régionale	+++	Tourbières où elle vit parmi les carex et les roseaux coupés et dans les touffes de carex	Bon	+++	Prioritaire
<i>Larinia bonneti</i>	Araneidae	EN	x		+++	2	espèces rares et patrimoniales	+++	Roselières denses	Bon	+++	Prioritaire
<i>Trebacosa europaea</i>	Lycosidae	VU	x		+++	2	forte responsabilité régionale	+++	Espèce des roselières oligotrophes de bord d'étang à <i>Cladium mariscus</i> ;	Bon	+++	Prioritaire
<i>Clubiona frutetorum</i>	Clubionidae	LC	x		++	2	Connue uniquement de la tourbière de Ligné (44) dans l'ouest de la France, mais fréquente ailleurs	+++	plantes basses et les arbustes.	Bon	++	Fort
<i>Hygrolycosa rubrofasciata</i>	Lycosidae	LC			+	1	répartition très localisée et restreinte	++	habitats humides au niveau du sol, principalement dans les tourbières,	bon	+++	Fort
<i>Neon valentulus</i>	Salticidae	LC	x	1	++	1	Historiquement assez commune, mais a connu un sérieux déclin de la zone d'occupation	++	tourbières à <i>Carex</i> , <i>Molinia</i> , <i>cladium</i>	bon	+++	Fort
<i>Ozyptila brevipes</i>	Thomisidae	LC			+	0	Localisée, mais courante	+	tourbière, landes et prairie	bon	+++	Fort
<i>Pirata piscatorius</i>	Lycosidae	LC			+	2	Espèce très localisée, déclin majeur de cette espèce	+++	zones très humides, le plus souvent près d'une eau stagnante ou les tourbières	bon	+++	Fort
<i>Pirata tenuitarsis</i>	Lycosidae	LC			+	1	espèce très localisée et menacée	++	tourbières acides, dans les sphaignes	bon	+++	Fort
<i>Pirata uliginosus</i>	Lycosidae	LC	x	1	++	1	peu commune en Pdl et localisée	++	espèce de zone humide	bon	++	Fort
<i>Poecilochroa variana</i>	Gnaphosidae	LC			+	1	assez rare	++	zones sèches et ensoleillées	bon	+	Fort
<i>Porrhomma oblitum</i>	Linyphiidae	LC			+	1	très localisée mais abondante	++	zorêts humides et les tourbières.	bon	+++	Fort
<i>Pulchellodromus glaucinus</i>	Philodromidae	NT			++	1	Espèce du sud de la France, très rare en région	++	Prairie mésophile : Xérophile	Bon	++	Fort
<i>Talavera aperta</i>	Salticidae	LC	x		++	1	Forte responsabilité régionale	++	Générale zone alluviale, en région bord de loire	bon	++	Fort
<i>Taranucnus setosus</i>	Linyphiidae	LC			+	1	Très localisée, menacée	++	tourbières anciennes et intactes de basse altitude	bon	+++	Fort
<i>Trochosa spinipalpis</i>	Lycosidae	LC		1	++	1	peu commune et menacée	++	endroits humides, tels que les tourbières à sphaignes, les landes humides, les prairies humides, les marais	bon	+++	Fort
<i>Silometopus ambiguus</i>	Linyphiidae	NT	x		++	1	Peu commune	+	Subhalophile	Bon	++	Fort
<i>Enoplognatha mordax</i>	Theridiidae	LC		1	++	1	Peu fréquente et menacée	++	Marais	bon	++	Fort
<i>Rugathodes instabilis</i>	Theridiidae	LC	x		++	0	Peu commune	+	habitats humides, notamment les marais salants, les roselières, les marais à carex	bon	++	Fort
<i>Agroeca proxima</i>	Liocranidae	LC			+	0	relativement commune	+	Landes avec végétation basse et bruyères	bon	++	Secondaire
<i>Centromerus sylvaticus</i>	Linyphiidae	LC			+	0	relativement commune	+	Grande variété d'habitats, notamment les prairies, les landes, les marais, les tourbières	bon	++	Secondaire
<i>Cetonana laticeps</i>	Corinnidae	LC			+	0	relativement commune	+	endroits chauds et xéothermiques, sous les pierres	bon	+	Secondaire
<i>Clubiona corticalis</i>	Clubionidae	LC			+	0	relativement commune	+	Arbres à écorce craquelée des bois et des forêts	bon	+	Secondaire
<i>Clubiona pseudoneglecta</i>	Clubionidae	LC			+	0	semble peu commune	+	Peu connue, mais prairie sèche	bon	+	Secondaire
<i>Cnephalocotes obscurus</i>	Linyphiidae	LC			+	0	Localisée, mais courante	+	prairies acides, neutres et calcaires, des landes rocheuses, des forêts de feuillus	bon	++	Secondaire
<i>Dolomedes fimbriatus</i>	Pisauridae	LC			+	0	espèce répandue, mais menacée	+	les rives d'eaux stagnantes ou à courant où l'écoulement est laminaire	bon	+	Secondaire
<i>Euryopis flavomaculata</i>	Theridiidae	LC			+	1	Peu fréquente	++	mousse dans les habitats humides et dans les creux humides des landes	bon	++	Secondaire
<i>Gongyliidium vivum</i>	Linyphiidae	LC			+	0	relativement commune	+	a mousse, l'herbe et la litière de feuilles, souvent dans des endroits humides.	bon	+	Secondaire

<i>Hypomma bituberculatum</i>	Linyphiidae	LC		+	0	relativement commune	+	zones humides et marécageuses au bord des rivières et des étangs ainsi qu'aux prairies humides	bon	+	Secondaire
<i>Larinioides patagiatus</i>	Araneidae	LC		+	0	relativement commune	+	Milieux humides	bon	+	Secondaire
<i>Liocranoeca striata</i>	Liocranidae	LC		+	0	Localisée, mais courante	+	landes humides et les tourbières, dans les marais, les tourbières basses et les forêts humides	bon	++	Secondaire
<i>Metopobactrus prominulus</i>	Linyphiidae	LC		+	0	peu fréquente mais localement commune	+	grande variété d'habitats	bon	+	Secondaire
<i>Microdipoena jobi</i>	Mysmenidae	LC		+	0	assez commune, mais localisée et peu abondante	+	affectionne les zones humides comme les roselières, aulnaies, jonçraies...	bon	++	Secondaire
<i>Neriere montana</i>	Linyphiidae	LC		+	0	relativement commune	+	grande variété d'habitats, mais principalement boisés	bon	+	Secondaire
<i>Nesticus cellulanus</i>	Nesticidae	LC		+	0	Assez commune	+	milieux sombres et humides, qui peuvent être des milieux rocheux ou anthropiques	bon	+	Secondaire
<i>Oxyopes lineatus</i>	Oxyopidae	LC		+	0	Assez commune	+	végétation basse et les buissons.	bon	+	Secondaire
<i>Oxyopes ramosus</i>	Oxyopidae	LC		+	0	commune, mais peu répandue dans la région	+	Milieux chauds et ensoleillés, landes,	bon	+	Secondaire
<i>Philodromus praedatus</i>	Philodromidae	LC		+	0	commune, mais menacée	+	lisière des chemins forestiers ou dans les vieilles haies	bon	+	Secondaire
<i>Piratula hygrophila</i>	Lycosidae	LC		+	0	peu fréquente, mais localement abondante	+	forêts humides, des tourbières hautes, des landes de plaine, des prairies marécageuses	bon	++	Secondaire
<i>Pistius truncatus</i>	Thomisidae	LC		+	0	assez commune	+	zones boisées, lisières ensoleillées,	bon	+	Secondaire
<i>Porrhomma convexum</i>	Linyphiidae	LC		+	1	peu fréquente et localisée	++	zones très humides et sombres	bon	++	Secondaire
<i>Styloctetor compar</i>	Linyphiidae	LC		+	0	localisée	+	Prairies, mais aussi observée en tourbière	bon	++	Secondaire
<i>Theonoe minutissima</i>	Theridiidae	LC		+	0	semble peu commune	+	Variété d'habitats, notamment les tourbières à sphaigne, les landes et les endroits humides des bois	bon	++	Secondaire
<i>Tmarus stellio</i>	Thomisidae	LC		+	0	relativement commune	+	Branches et brindilles d'arbustes et de conifères	bon	+	Secondaire
<i>Walckenaeria obtusa</i>	Linyphiidae	LC		+	0	peu commune	+	mousse et l'herbe, généralement dans les forêts de feuillus	bon	+	Secondaire
<i>Walckenaeria unicornis</i>	Linyphiidae	LC		+	0	peu fréquente, mais localement abondante	+	mousse et l'herbe, généralement dans les zones marécageuses	bon	+	Secondaire
<i>Walckenaeria vigilax</i>	Linyphiidae	LC		+	1	Peu fréquente et localisée	++	mousse et l'herbe des zones humides	bon	+	Secondaire
<i>Xysticus acerbus</i>	Thomisidae	LC		+	0	localisée	+	habitats variés	bon	+	Secondaire
<i>Xysticus kempeleni</i>	Thomisidae	LC		+	0	peu commune	+	marais, prairie humide	bon	+	Secondaire
<i>Xysticus ulmi</i>	Thomisidae	LC		+	0	relativement commune	+	fréquente les milieux humides, prairies grasses, marais, tourbières.	bon	++	Secondaire

Tableau 44 - Habitats naturels à enjeux de conservation pour les espèces d'arachnides

Éléments du patrimoine à responsabilité	Sensibilité	Représentativité	Rôle fonctionnel	Enjeu
Espèces des groupements à tourbière à sphaignes	+++	+++	+++	Prioritaire
Espèces des groupement à prairies acidiphiles para-tourbeuses	+++	+++	+++	Prioritaire
Espèces des groupements à jonçraies	+++	+++	+++	Prioritaire
Espèces des landes tourbeuses et landes humides	+++	+++	+++	Prioritaire
Espèces des milieux à boisements tourbeux	++	++	++	Fort
Espèces des milieux de cladiaie	++	++	++	Fort
Espèces des prairies mésophiles	++	++	++	Fort

3.3.2.5.10. Autres invertébrés

D'autres espèces d'invertébrés sont connues sur le site, réparties en 16 ordres.

Quatre espèces déterminantes ZNIEFF en Pays de la Loire sont ainsi notées : *Nothochrysa fulviceps*, *Osmylus fulvicephalus* (deux espèces de Chrysopidés, peu communes et qui apprécient les zones humides). *Arctogeophilus inopinatus* (espèce rare ; la région bretonne, tout comme celle voisine des Pays de la Loire, possèdent une responsabilité très élevée dans la conservation de ce taxon). *Ectobius lapponicus* (espèce qui vit dans la litière du sol est rare en France) (Tableau 45).

Quelques espèces de trichoptères sont connues (11) – telle que *Hagenella clathrata*, espèce typique des tourbières à Sphaigne, dont la seule donnée en Pays de la Loire est à Ligné. Seulement deux espèces d'éphéméroptères sont recensées sur le site et aucune de plécoptère. Ceci est inquiétant dans la mesure où ces trois groupes d'insectes sont considérés comme les meilleurs "bioindicateurs" de l'altération de la qualité de l'eau, en particulier des pollutions d'origines organiques, même si la polluosensibilité est variable dans ces groupes.

Tableau 45 - Enjeux patrimoniaux sur d'autres invertébrés

Nom latin	Groupe taxonomique	Sensibilité			Représentativité		Rôle fonctionnel			Enjeu
		ZNIEFF	Résultats	Effectif sur la RN	Commentaires d'experts	Résultats	Habitat préférentiel de l'espèce	Etat de conservation des habitats sur la RNR	Résultats	
<i>Hagenella clathrata</i>	Trichoptera	-	-	2	rare et en voie de disparition dans l'ensemble de l'Europe. Ligné semble être la seule donnée régionale.	+++	Plans d'eau sur des tourbières hautes	Bon	+++	Prioritaire
<i>Ectobius lapponicus</i>	Blattodea	x	++	0	semble assez commun	+	Litière du sol, forestier notamment	Bon	+	Secondaire
<i>Arctogeophilus inopinatus</i>	Geophilomorpha	x	++	0	endémique du nord-ouest de la France, semble commun dans son aire de répartition	++	Espèces sylvoicole	Bon	+	Secondaire
<i>Nothochrysa fulviceps</i>	Neuroptera	x	++	0	relativement commune	+	forêts de conifères, proches de zones humides	Bon	+	Secondaire
<i>Osmylus fulvicephalus</i>	Neuroptera	x	++	0	rare dans le nord-ouest de la France	++	zones humides, bords de cours d'eau	Bon	+	Secondaire

3.3.2.6. Les espèces exotiques envahissantes

De nombreuses espèces exotiques envahissantes (EEE), faune et flore, sont à déplorer dans la Réserve. Néanmoins, comparativement à d'autres sites, les EEE présentes sur le site semblent avoir un développement limité. Diverses opérations sont réalisées pour essayer de limiter la propagation de ces espèces, et une veille constante est assurée pour contrôler l'apparition de nouvelles. Avec le réchauffement climatique, l'étalement urbain, la banalisation des certains milieux naturels de la Réserve, le risque de développement de nouvelles EEE est important.

La flore

Depuis quelques années, la Jussie (*Ludwigia peploides*) est recensée sur certains secteurs des berges de l'ancienne fosse d'extraction et est arrachée manuellement tous les ans. Les stations de Jussie diminuent d'année en année et l'arrachage manuel semble efficace pour freiner son développement. En 2022, seul un pied a été observé et arraché ce qui constitue la quantité la plus faible depuis son apparition en 2010.

Il est aussi noté la présence de *Campylopus introflexus*, qui est une espèce de mousses de la famille des Dicranaceae, originaire de l'hémisphère austral et devenue envahissante en Europe. Quelques petites populations sont notées sur la Réserve, mais elle ne semble pas ou peu affecter le site.

La faune

Le Ragondin est présent. Un piégeage annuel est assuré par le biais d'un conventionnement entre le Département et l'association des chasseurs des tourbières de Logné. Il est cependant difficile de dire si cette espèce est en régression face à cette pression.

La présence de plusieurs espèces d'écrevisses envahissantes est signalée, notamment l'Écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*). Elle semble cantonnée entre le Marais des Enfas et à la limite du bassin d'extraction, sur les secteurs où l'eau est moins acide. Aucune action n'est aujourd'hui réalisée pour enrayer sa propagation.

De nombreuses espèces de poissons exotiques sont signalées, comme évoquée dans la partie concernée. Des réflexions sont en cours pour éventuellement procéder à des opérations de gestion.

Une Tortue de floride (*Trachemys scripta elegans*) accidentée a été signalée dans les années 1990, au niveau du pont des Huppières, mais aucun autre individu n'a été contacté depuis.

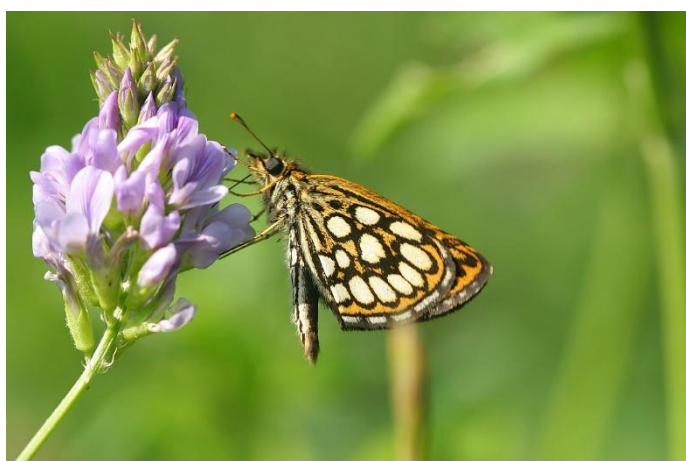
Planche photo 6 - quelques espèces d'invertébrés de la tourbière de Logné



Dolomedes fimbriatus ©bretagne vivante



Somatochlora flavomaculata © Broyer Aalin



Heteropterus morpheus ©Bretagne vivante



Aeshna isoceles ©Bretagne vivante



Hegenella chlatrata ©Bretagne vivante



Conocephalus dorsalis ©Bastien Moisan

4. Place de l'homme

En quelques mots

La tourbière de Ligné est un site naturel, avec une grande histoire anthropique. Plusieurs usages successifs sont connus : pâturage, culture de tulipes, exploitation de la tourbe, etc. Les paysages de la Réserve ont été façonnés par l'empreinte humaine, comme en témoignent les fossés ou les bassins d'extraction de tourbe. Dans le bassin versant de la tourbière, la présence humaine est encore plus prégnante, et en constante augmentation dû au dynamisme démographique du Département de Loire-Atlantique et particulièrement de l'agglomération Nantaise. Ces dernières années, ce développement démographique s'est matérialisé par la création de lotissements (lotissement du blanc verger) aux limites de la tourbière, augmentant les problématiques liées à la qualité de l'eau qui arrive sur le site. Le bassin versant est aussi très agricole (maraîchage, polycultures et élevages). Ces activités – notamment le maraîchage et la polyculture - ont un impact direct sur les milieux naturels de la tourbière par les différentes eaux qui transitent/arrivent/circulent dans la tourbière. Ces eaux chargées en nutriments sont aujourd'hui la plus grande menace sur la tourbière de Ligné.

Les activités humaines sur le site sont aujourd'hui réduites à la régulation du Sanglier, au piégeage de Ragondins et à la réalisation de quelques sorties nature. Enfin, la gestion réalisée sur la tourbière depuis plus de 40 ans est aussi un élément anthropique fort du site.

Ces usages sont des faits marquants pour le territoire et permettent de comprendre certaines dynamiques écologiques du site



4.1. Usages et activités

La tourbière de Logné a longtemps suscité des intérêts et usages divers et variés : activités économiques, activités cynégétiques, halieutiques et naturalistes non professionnelles, etc. Le tableau 46 dresse un bref historique des activités humaines connues sur le site.

Tableau 46 - État chronologique des connaissances sur les faits historiques et usages ayant marqué le site

Dates des faits historiques et des usages	Description	État & tendance
Moyen-Âge	Incendies	
XIXe siècle	Aménagement hydraulique et foncier à usage agricole de différentes zones du site (marais des Huppières, marais de Guinebert, etc.)	Ces aménagements sont aujourd'hui très peu fonctionnels
Début XXe siècle	Poursuite des aménagements destinés à assécher certaines zones périphériques du marais avec pour conséquences la réduction des boires de Launay et de Logné, ainsi que la disparition du marais de Guinebert.	
1940	Exploitation artisanale de la tourbe comme combustible.	
1946	Prospections conduites par la Direction des Mines. Le marais est présenté comme l'un des plus beaux gisements de tourbe de France. Creusement jusque dans la partie centrale de canaux et fossés destinés à assécher le marais.	Le projet d'exploitation est abandonné compte tenu des difficultés d'accès et de sécurité.
1947-1949	Une société hollandaise utilisant des subventions pour l'assèchement des marais entreprend la culture de tulipes à l'emplacement actuel du plan d'eau d'extraction.	Quelques reliques sont encore présentes sur le site, comme la pompe à diesel restée à l'exutoire de la tourbière. Les Hollandais, après avoir fait faillite à la suite de l'arrêt des subventions, mettent le feu à la tourbière qui brûle assez profondément pendant deux mois.
1958	Nouvel incendie.	Cause inconnue
1974	Début de l'exploitation de la tourbe à échelle industrielle, sans étude d'impact préalable et création de la fosse d'extraction	
1975-1990	Creusement de canaux (accès pour la chasse au sud-ouest du site) et de larges fossés au nord-est (drainage).	Ces canaux ne sont pour la majorité plus fonctionnels (comblement)
1986	Une étude écologique en vue d'une extension de l'exploitation est réalisée par Visset, du laboratoire de paléoécologie de l'université de Nantes. Des consignes sont données afin de permettre à la tourbière de se régénérer. Reconduction de l'autorisation d'exploitation par arrêté préfectoral.	
1993	Remblaiement autour de la boire de Launay, creusement de plans d'eau au sud-est.	
1998	Demande de renouvellement d'autorisation d'extraction de la tourbe accordée.	
2010	Arrêt extraction de la tourbe	

4.1.1. Quelques mots sur l'exploitation passée de la tourbe

Parmi les activités humaines recensées sur la tourbière de Ligné et précédemment évoquées, celle qui impacta probablement le plus significativement le site est l'exploitation de la tourbe, dont les modalités sont précisées ci-après.

a) Qualité de la tourbe

Le département de Loire-Atlantique est l'une des zones françaises les plus riches en tourbe : une estimation des ressources en tourbe fournit pour la vallée de l'Erdre avance le chiffre de 9 300 000 m³ (prospection conduite par la Direction des Mines en 1949). Des campagnes d'inventaires mènent la Direction des Mines sur le site de la tourbière de Ligné en juin 1943, puis juillet 1946. Il est alors décrit que la superficie semble supérieure à 60 ha, avec des gisements supérieurs à 3 m au centre de la tourbière. La tourbe y est remarquablement pure (échantillons de 1946 avec 0,1 % de cendres). Il s'agit d'une tourbe de sphaignes avec un peu de carex, blonde ocrée, légère, régulière et à très grand pouvoir absorbant (plus de 20 %).

b) Exploitation artisanale

Dans les années 40, pendant la guerre, la tourbe de Ligné a été exploitée de façon artisanale et utilisée comme combustible (comm. Perso. M. Gourlaën, contremaître de l'exploitation). Ce type d'exploitation traditionnelle peut être assimilé à la technique de l'étrépage doux, rajeunisseur de milieux quand il est effectué de façon compatible avec la fragilité des zones tourbeuses.

c) Exploitation industrielle

La première tentative d'exploitation industrielle remonte à 1946. Des canaux et drains sont creusés jusqu'en partie centrale dans le but d'assécher le marais. Un abaissement sensible du plan d'eau est effectivement observé, néanmoins le projet d'exploitation est abandonné (difficulté de pénétration et sécurité). L'entreprise "Tourbières de Sucé" a exploité la tourbe à Ligné entre 1974 et 2010. L'exploitation avait commencé deux ans auparavant par une autre société qui fit faillite.

Les Tourbières de Sucé exploitaient la tourbe au rythme de 12 000 m³ par an environ, sur une profondeur de 3 m à 3,50 m à l'aide d'une pelle hydraulique montée sur une péniche. L'exploitant préférait extraire la tourbe dans la partie centrale où la végétation était encore relativement rase plutôt que dans les zones périphériques fortement envahies par les ligneux. La tourbière a laissé progressivement place à un plan d'eau dépourvu de végétation aquatique. Considérant que l'exploitation industrielle de la tourbe pouvait être compatible avec le maintien de la richesse floristique du milieu et même faire réapparaître des stades antérieurs, l'autorisation d'extraction de la tourbe a été renouvelée en 1986 sur une surface d'environ 7 ha (voir carte 1). En principe, tous les bords du plan d'eau devaient être taillés en pente douce pour qu'une végétation pionnière puisse plus facilement s'y installer. Ces travaux devaient être réalisés par l'exploitant lui-même et visaient à faciliter la reprise du phénomène de turbification. Ces travaux n'ont pas été effectués.

En 1986, l'exploitant envisageait d'extraire la tourbe sur de nouvelles parcelles. Une autorisation a été accordée après réalisation d'une étude d'impact et l'obtention des autorisations nécessaires ainsi que la révision du POS de la commune de Carquefou, qui interdisait l'exploitation de tourbe. Malgré l'implication de Bretagne vivante à l'époque, l'enquête publique a donné un avis favorable. Cette autorisation d'exploitation a donc été renouvelée pour une durée de 30 ans en 1998. Cependant, le tourbier a abandonné l'exploitation après quelques années, pour raison économique.

4.1.2. Les usages et les activités actuels sur le site ou à proximité

L'ensemble des données sur les activités et pratiques exercées actuellement sur le site ou à proximité sont synthétisées dans le tableau 47.

Tableau 47 - Liste des activités et pratiques exercées sur le site ou à proximité

Domaine d'activités	Sous-domaine	Réserve naturelle	État des connaissances et tendance
Activité économique	Pastoralisme	Les prairies de bas marais étaient pâturées avec de faible chargement et des troupeaux mixtes. Avec la déprise agricole et le remembrement foncier, cette activité a cessé	Une étude en 2014 (Huteau et Bellanger) concernant la faisabilité de mise en œuvre d'un pâturage sur la cladiaie a conclu qu'un pâturage n'était pas envisageable compte tenu de la nature du sol instable et le peu de ressources alimentaires pour le bétail
	Apiculture	Il n'y a pas d'activités d'apiculture sur la RNR, mais des ruchers sont en périphérie.	Il serait intéressant de savoir où sont placées les ruches afin de voir s'il pourrait exister un potentiel impact, notamment sur les hyménoptères sauvages. Ce commentaire ne vaut que pour les ruchers déclarés, quid des ruchers privés ?
	Cueillette	Pas de cueillette sur le périmètre de la Réserve	
	Exploitation forestière	Il n'y a pas d'exploitation forestière sur le site. Quelques peupleraies ont été exploitées en périphérie du site (notamment à l'est).	Le département a acquis des parcelles au lieudit « La Porte » sur lesquelles une peupleraie a été exploitée avant l'acquisition.
	Exploitation agricole	Il n'y a pas d'exploitation agricole sur site. Néanmoins, une maigre activité agricole a été pratiquée sur la tourbière dans les années 50 : fauche du roseau et des laïches. Ces derniers étaient fauchés manuellement et mis en fagot puis acheminés par les douves afin d'être amenés au bétail.	La tourbière est située dans un vaste paysage agricole, dominé par la polyculture élevage (bovins). Une zone maraîchère à l'est de la tourbière est en activité. Ces activités ont déjà montré une influence forte sur la qualité et la quantité des eaux de la tourbière (Cf partie X et X).
	Exploitation de la tourbe	L'exploitation a été importante auparavant. Cette dernière est terminée, faute de rentabilité.	L'exploitant continue malgré tout son activité et commercialise toute forme de substrat nécessaires dans la gestion des espaces verts.
Activités de pleine nature	Chasse	L'activité cynégétique n'est plus pratiquée sur la tourbière. Seule subsiste sur le site la régulation du sanglier et le prélèvement de deux chevreuils par an.	Lors de l'acquisition de la tourbière de Ligné, le Département a consenti aux anciens propriétaires le droit d'exercer les activités suivantes : la chasse au gibier d'eau, à la Bécasse des bois, les battues aux Sangliers par le biais d'une

		Les dates d'ouvertures et de fermeture de la chasse ainsi que les prélèvements sont soumis à Arrêté préfectoral. 1 seule société de chasse organise la pratique sur la Réserve (l'association des chasseurs des tourbières de Logné) Chaque saison de chasse, entre 10 et 14 battues aux Sangliers sont organisées sur le site. Les premiers résultats enregistrés datent de la saison de chasse 2013/2014, du fait du délai lié à la mise en place d'un protocole avec les anciens propriétaires pour faire remonter les informations sur les pratiques concédées : • 2013/2014 : 15 Sangliers abattus • 2015/2016 : 16 Sangliers abattus, 6 Canards colvert et aucune Bécasse des bois, • 2016/2017 : pas de données • 2017/2018 : 4 sangliers et 2 chevreuils • 2018/2019 : 10 sangliers et 2 chevreuils • 2019/2020 : pas de données • 2020/2021 : 5 sangliers et 3 chevreuils • 2021/2022 : 11 sangliers et 3 chevreuils • 2022/2023 : 12 sangliers et 3 chevreuils • 2023/2024 : 10 sangliers et 4 chevreuils	convention d'usage viager signée en juillet 2011. Elle est présentée en annexe de ce dossier (Annexe 12) Cette convention a depuis été dénoncée par les bénéficiaires. Un protocole de remontée des données sur le prélèvement de sangliers, de ragondins et de rats musqués devra être mis en place avec l'association des chasseurs des tourbières de Logné afin d'avoir des informations actualisées régulièrement. Dans le précédent plan de gestion, il avait été proposé de créer un "Havre de paix" pour la loutre d'Europe (label proposé par le GMB). Néanmoins, bien que la Loutre soit depuis longtemps présente sur la tourbière et semble s'être installée de manière pérenne, les activités de régulation des sangliers peuvent nuire à la tranquillité de l'espèce. Il n'est donc pas possible de signer une convention "Havre de paix" si les pratiques de régulation du sanglier perdurent sous sa forme actuelle. Il existe toutefois une réflexion pour diminuer le dérangement lié à la pression de régulation des sangliers lors du prochain plan de gestion, ce qui pourrait permettre à terme de signer une telle convention.
	Pêche	Il n'y a plus d'activité de pêches sur le site. Les espèces suivantes sont présentes dans la fosse d'extraction : Sandre, Brochet, Perche soleil, Gardon, Anguille et Black-bass selon les pêcheurs	Lors de l'acquisition de la tourbière de Logné le Département a accordé le droit de pêche à l'ancien propriétaire. Cette activité a cessé en même temps que l'activité cynégétique lors de la dénonciation de la convention par l'ancien propriétaire.
	Le piégeage	Pratiquée sur la partie sud de la fosse d'extraction et sur le grand fossé à l'est du site.	Le piégeage est intégré à la convention de régulation des sangliers. Il est réalisé par des chasseurs issus de l'association des chasseurs des tourbières de Logné. Comme pour la régulation du sanglier, il est nécessaire de redéfinir un protocole pour la

			remontée des informations sur le piégeage qui restent actuellement insuffisantes.
	La randonnée	L'activité n'est pas exercée, car l'accès au site est interdit, mais il est déjà arrivé que des personnes se retrouvent en balade dans la RNR. Un sentier de randonnée appelé « Tour de l'Erdre », longe la RNR à l'ouest, principalement le long de la route M37 et du pont des Huppières	Aujourd'hui, aucune donnée n'existe sur la fréquentation de ce sentier. Un collectif de riverains s'engage pour rendre l'Erdre accessible aux randonneurs. Il est possible qu'avec la création de la piste cyclable sur la M37, des randonneurs profitent de cet aménagement pour se balader à proximité.
	Le vélo	L'activité n'est pas exercée, car la pénétration sur le site est interdite	Un projet de piste cyclable est à l'étude entre Sucé-sur-Erdre et Carquefou. Cette dernière doit permettre d'offrir une possibilité de mobilité douce sécurisée entre ces deux villes. La RNR serait concernée uniquement au niveau du pont des Huppières.
Activités scientifiques		La Réserve accueille régulièrement des scientifiques	
Activités sanitaires et prévention	Prévention des risques : défenses incendies	Le département n'est pas le plus concerné par les feux, mais l'est de plus en plus avec le changement climatique. Un arrêté cadre interdépartemental du 5 juillet 2023 définit les règles d'usage du feu et de certaines activités à risque d'incendie, selon le niveau de risque. La RNR ayant déjà fait l'objet d'incendies par le passé, c'est un risque à prendre en compte. Particulièrement dans le cadre de la tourbe qui est très inflammable et aussi via les activités agricoles adjacentes au site (feux de broussaille) ou de l'exploitation de tourbe (feu de déchets verts)	Un rapprochement des services compétents pourrait permettre d'avoir une meilleure information sur la conduite à tenir en cas d'incendie
	Prévention des risques : Inondation	Il n'y a pas de Plan de prévention des risques inondation sur le bassin de l'Erdre, uniquement une carte des zones inondables - crues de 1936 et 1995 (DREAL PdL)	La RNR constitue un site important pour limiter le risque de crue car elle joue un rôle prépondérant dans le stockage d'eau lors des précipitations hivernales.

4.1.3. Évolution historique de l'occupation du sol

Constat général

S. Gasnier et V. Hugonnot (1995) ont réalisé un schéma de l'évolution de la végétation depuis 1952 à 1993, date à laquelle Bretagne Vivante – SEPNB a réalisé les premiers chantiers de réouverture du milieu.

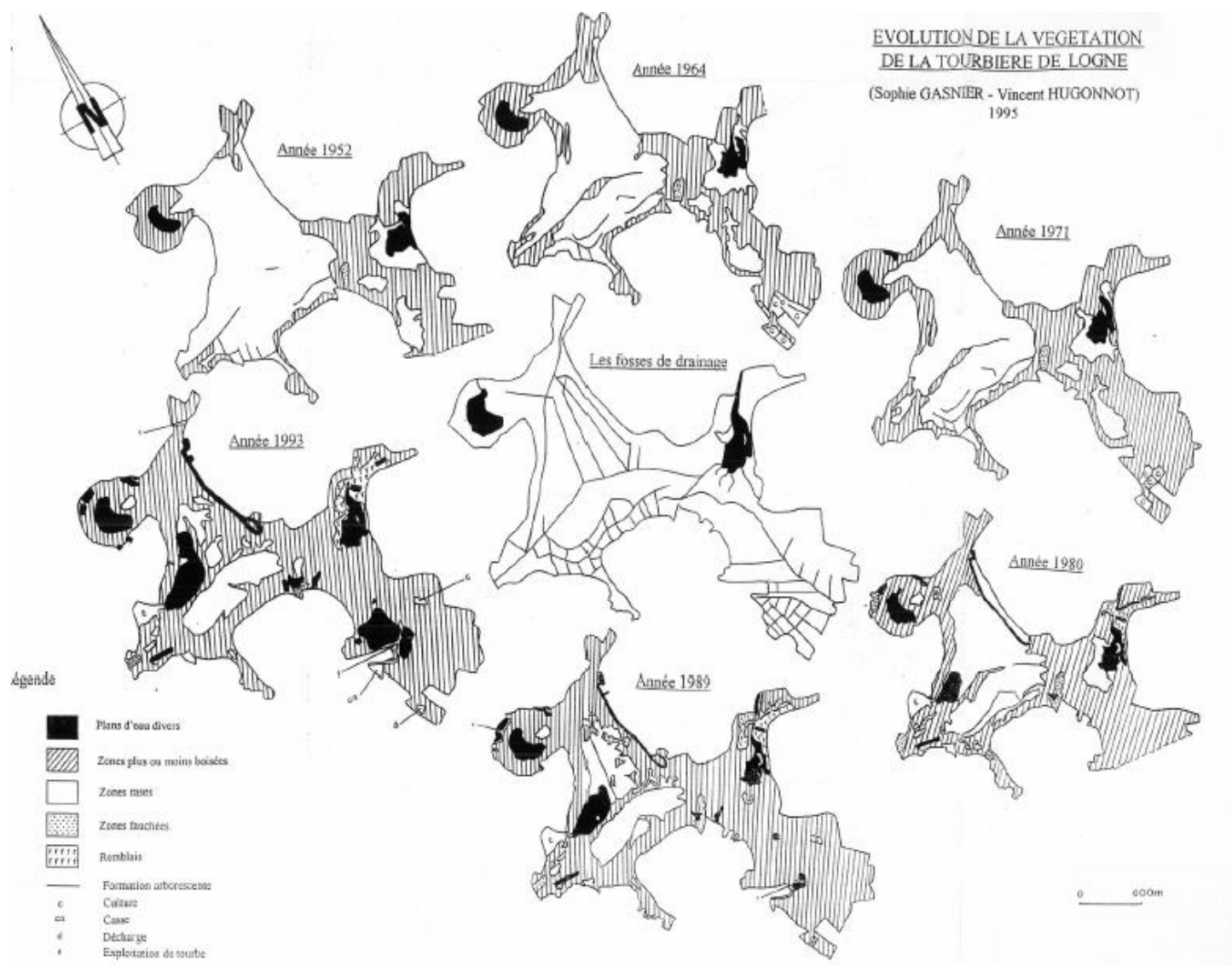


Figure 35 - Évolution de la végétation sur la tourbière de Logné entre 1952 et 1993

Comme en témoigne schématiquement la figure 35, la tourbière bombée régresse progressivement au profit d'une végétation ligneuse. Le travail d'interprétation de quelques photographies aériennes mené par Goubet en 2015, combiné à l'historique des activités humaines, permet de renseigner l'occupation du sol. Le plan d'eau, souvent appelé fosse d'extraction, d'une superficie de 25 ha est apparu à la suite de l'exploitation de la tourbe. En comparant la photographie aérienne de 1959 et celle de 2015, ce plan d'eau est en grande partie situé sur la zone la plus ouverte de la tourbière (Figure 36). Les boisements ont également progressivement colonisé les zones non exploitées de la périphérie vers l'intérieur du site.

En regardant les photographies aériennes (Figure 36), c'est le même constat. Ce phénomène s'explique par la nature tremblante de certaines zones, qui provoque une flottaison irrégulière de la tourbière : certaines parties restent probablement ancrées, permettant l'inondation hivernale de la surface par une eau plus riche en nutriments, d'origine anthropique. En effet, les nutriments transitent par l'eau à partir des versants et des nappes dans cette eau de la tourbière sous le tremblant. Cette combinaison de facteurs permet une colonisation rapide des ligneux au sein de la tourbière (Goubet, 2015). L'occupation du sol à l'échelle du bassin versant et ses activités concernées expliquent l'apparition des nutriments dans la tourbière et sa fermeture progressive.

Les zones encore ouvertes aujourd'hui sont celles où la tourbe à sphaignes est présente et où des actions de gestion conservatoire sont réalisées. La cladiaie reste la seule zone encore ouverte sans intervention des gestionnaires. Pour être plus précis, il faudrait regarder l'évolution de la végétation à partir des suivis de végétation réalisés depuis 2007 (cf. *partie gestion conservatoire*).



Figure 36 - Photographies aériennes, à gauche en 1959, à droite en 2015

Un contexte agricole

Les périphéries du site ont largement évolué vers une pression agricole plus importante autour du site. La bibliographie fait état d'une activité agricole dominante depuis 2 siècles, liée aux aménagements ayant conduit à la disparition des « landes », et qui se présente désormais sous une forme bocagère dégradée (champs et prairies entourés de haies, mares), avec une présence importante de l'eau à la surface des sols (fossés, mares, zones humides, rivières). Historiquement, le contexte agricole est caractérisé par une typologie basée sur la polyculture/élevage (production laitière et viande). Sur l'ensemble du bassin versant, 800 ha sont dédiés à l'agriculture (SAU) en 2021 (Adonis). Cette surface a eu tendance à augmenter au cours des années (Figure 37).

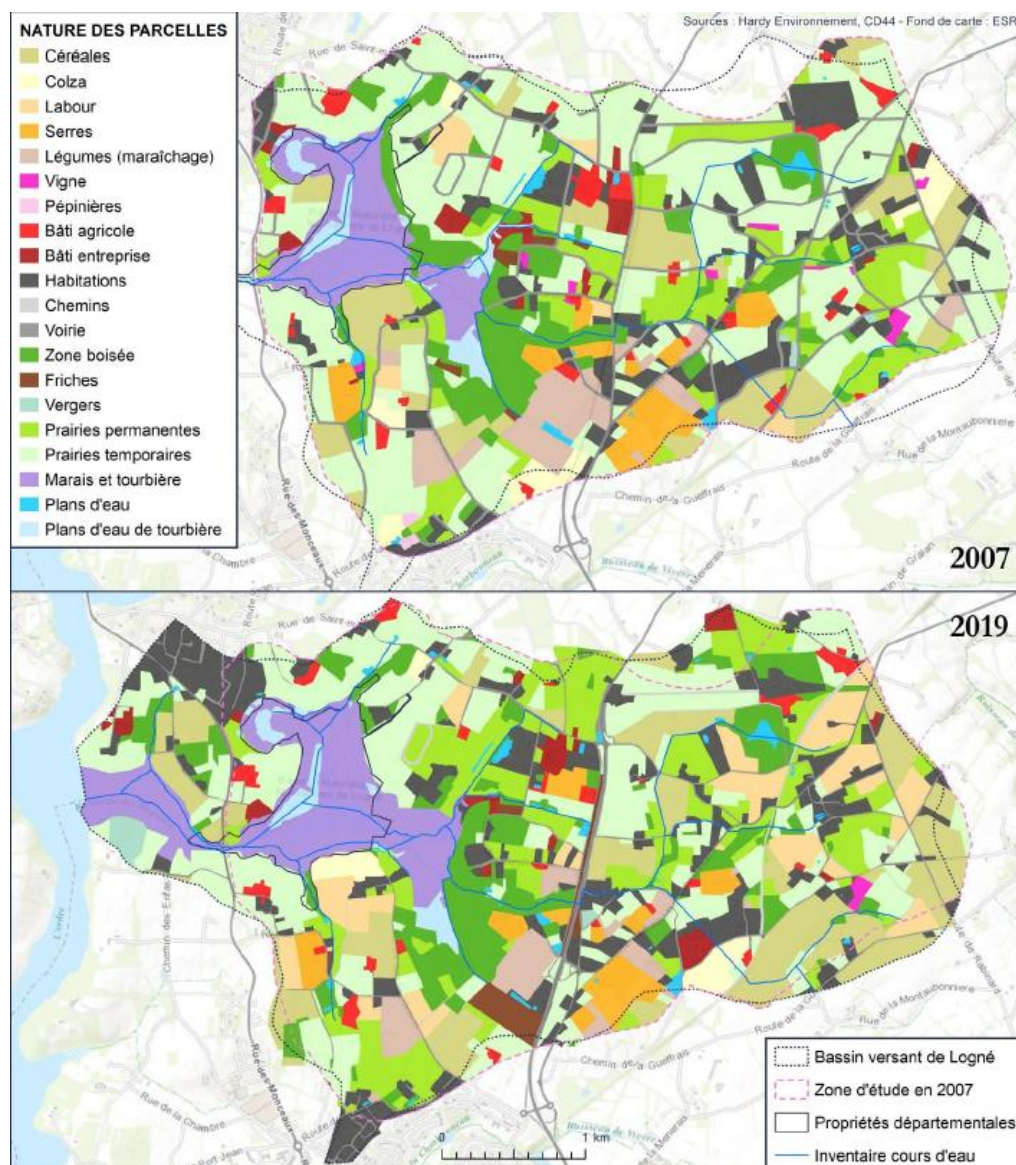


Figure 37 - Plan de la nature des parcelles sur le bassin versant de la tourbière de Logné (Cabinet Hardy Environnement, 2020)

Des maraîchers se sont également installés par la suite. Cette activité agricole a engendré le développement de nombreux hameaux et fermes à la périphérie du site.

L'occupation des sols permet de mettre en évidence certaines sources potentielles de dégradation de la qualité de l'eau à l'échelle surfacique. L'indicateur de Fréquence de Traitement (i.e. indicateur de suivi de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques (pesticides) à l'échelle de l'exploitation agricole ou d'un groupe d'exploitations) est fort à Carquefou (entre 2.46 – 3.19) et plus faible sur les deux autres communes (entre 1.24 -1,88). Ces valeurs semblent indiquer une pression en produit phytosanitaire assez forte sur le bassin versant de la tourbière, même si ces produits n'ont pas été recherchés lors des différentes campagnes d'analyses physico-chimiques réalisées sur le site.

En lien avec la ressource en eau et donc l'eau disponible pour alimenter la tourbière, les prélèvements en eau pour l'usage agricole ont globalement augmenté sur la période 2008/2016 (Figure 38) dans le bassin versant de la tourbière. La nature de la ressource exploitée est diverse : directement dans la nappe profonde, dans les cours d'eau ou directement aux sources.

Un prélèvement préoccupant s'effectue dans la tourbière, au nord de la fosse d'extraction. Deux autres se font à proximité immédiate de la RNR. (Figure 39).

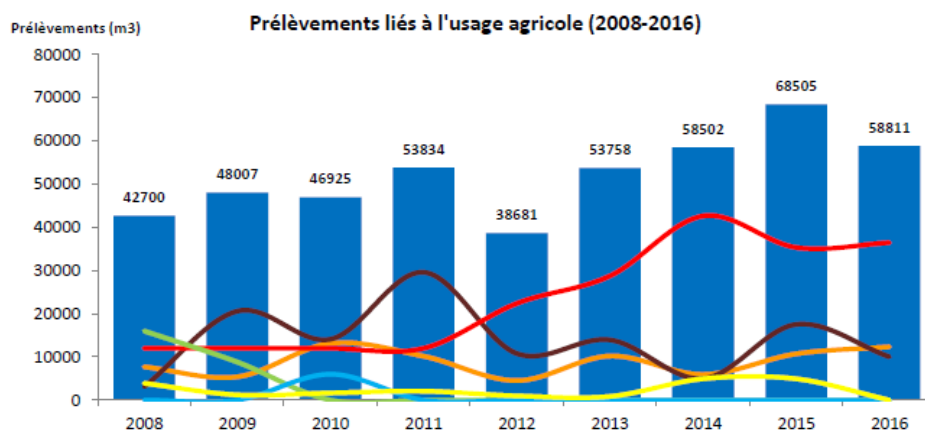


Figure 38 - Prélèvements liés à l'usage agricole sur le bassin versant de la tourbière de Ligné entre 2008 et 2016 (Cabinet environnement Hardy, 2020)

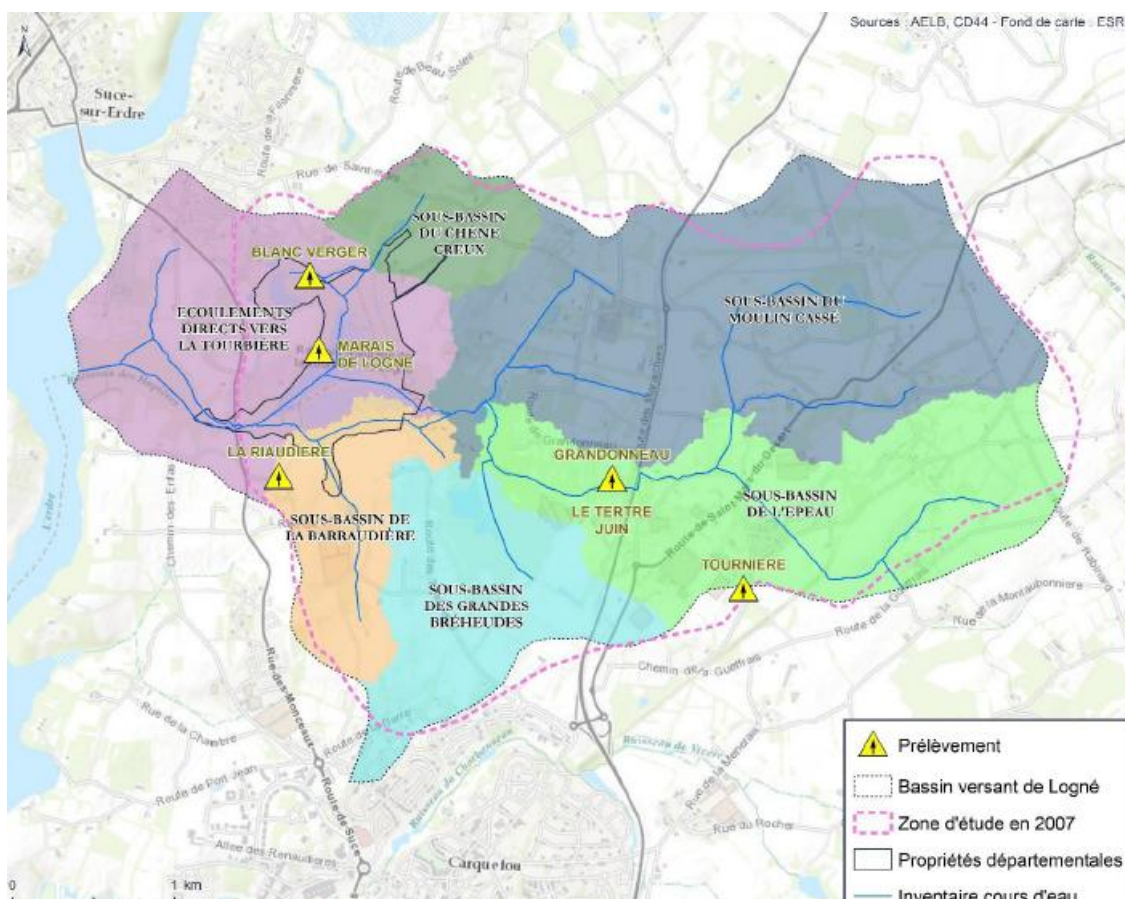


Figure 39 - Localisation des prélèvements dans le bassin-versant de la tourbière de Ligné (Cabinet environnement Hardy, 2020)

Un contexte urbain de plus en plus prégnant

La Réserve naturelle est entourée par un tissu suburbain qui s'est profondément densifié ces 40 dernières années. Tout autour de la RNR, le nombre de logements a augmenté fortement à partir de 1970 (Figure 40), progression liée à une densification de la population et donc une demande plus conséquente en termes de besoin en logements.

La construction récente du lotissement du Blanc Verger, au nord du site, à proximité immédiate de la boire de Ligné, en constitue un exemple concret. Évidemment, la proximité immédiate de la RNR entre deux villes de taille relativement conséquente, proches d'une métropole, induit un besoin d'aménagements de voies d'accès, de parkings et autres surfaces imperméabilisées, en grande partie sur le bassin versant superficiel de la tourbière. À l'instar, par exemple, du réseau de voiries développé sur le territoire, marqué par 2 routes départementales (aujourd'hui métropolitaines, la M37 – route reliant Sucé sur Erdre à Carquefou, à proximité immédiate de la RNR et la M178 – plus au nord-ouest du site), avec un trafic routier non négligeable.

Cette progression de l'urbanisation aux alentours de la Réserve naturelle entraîne, de fait, l'augmentation de l'imperméabilisation des surfaces en périphérie, limite l'apport d'eau en quantité suffisante dans la tourbière et concentre les nutriments arrivant dans cette dernière. Elle renforce aussi l'isolement écologique du site, peu à peu coupé des autres espaces naturels, comme les marais de Mazerolles.

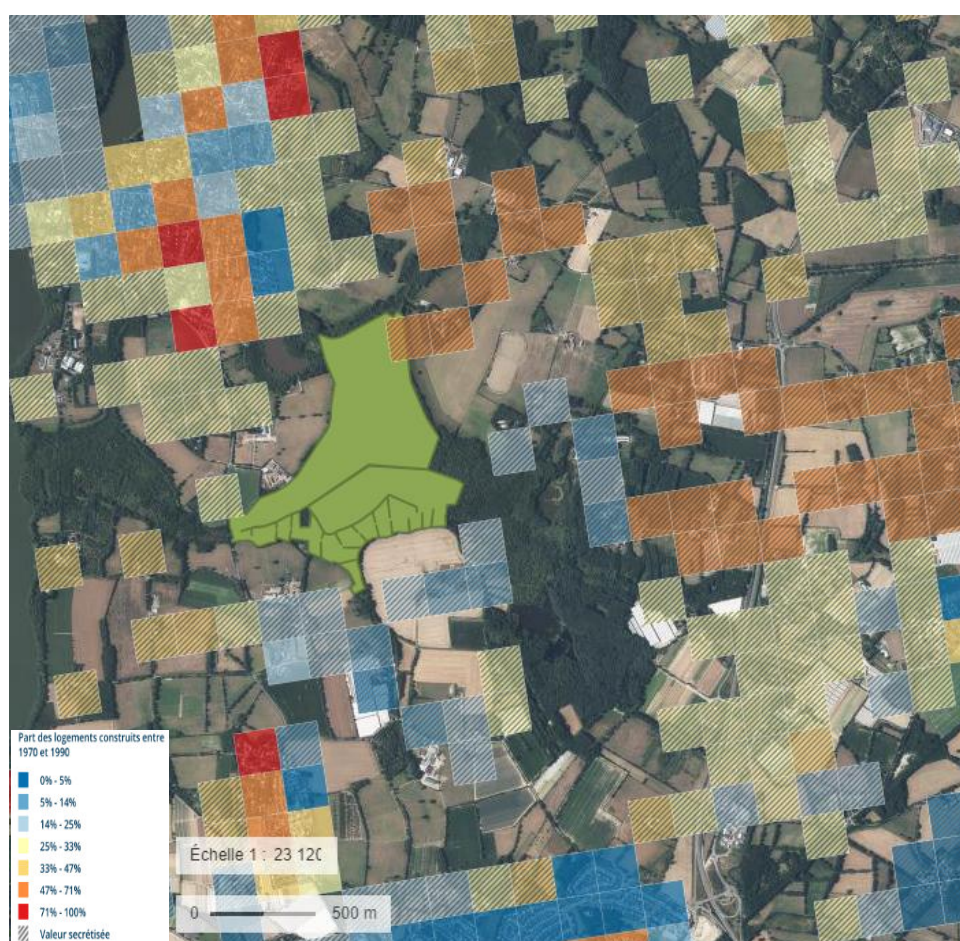


Figure 40 - Part des logements construit entre 1970 et 1990 sur le bassin versant de la tourbière de Ligné © Insee FiLoSoFi 2019 et géoportail

En lien avec ce contexte, l'assainissement. Au niveau collectif, le bassin-versant accueille 1 station d'épuration située dans le sous-bassin-versant de l'Epeau. La station de la Tournière a fait l'objet d'une réhabilitation en 2016. Elle traite les eaux usées venant d'un réseau séparatif et s'accompagne d'un dispositif d'auto-surveillance depuis 2017. Le dispositif d'auto-surveillance est assuré par Nantes Métropole.

Le bassin-versant de la tourbière compte également 4 postes de refoulement des eaux usées, dont 1 bassin tampon (Figure 41). Lors de la réhabilitation, la station de la Tournière a été déplacée au sud du stade situé à proximité. À cette occasion, l'ancien site de la station initiale semble avoir été aménagé en poste de refoulement (observation de terrain non confirmée par Nantes Métropole). Une légère surverse de ce poste a néanmoins été observée dans le fossé situé à proximité.

Le point d'assainissement considéré comme le plus dégradant au regard des analyses des prélèvements est le poste de refoulement de la Havardière de Sucé-sur-Erdre. Ce poste de refoulement mis en service en 1987 est un bassin tampon assurant la collecte et le transfert des eaux usées en dehors du territoire de la tourbière, vers la station du Tougas (territoire de Nantes Métropole). Néanmoins, plusieurs défaillances y sont observées depuis le début des années 2000. En 2004, l'EDENN a notamment missionné le bureau d'études SETUDE pour une étude sur les apports endogènes et exogènes en azote et phosphore dans l'Erdre. Les conclusions de cette étude ont abouti à plusieurs constatations. Le poste de refoulement de la Havardière reçoit la totalité des eaux usées de Sucé-sur-Erdre : tous les réseaux et tous les postes de refoulement sont dirigés vers ce poste, entraînant un trop-plein et des surverses régulières.

Ensuite, la très forte sensibilité du réseau aux précipitations et aux remontées de nappes a été confirmée. Le classement de la zone de lotissement située à proximité du poste de la Havardière en zone de « bassin-versant saturé hydrauliquement » lors de l'élaboration du Schéma Directeur d'assainissement de Sucé-sur-Erdre en 2014 a confirmé cette forte sensibilité.

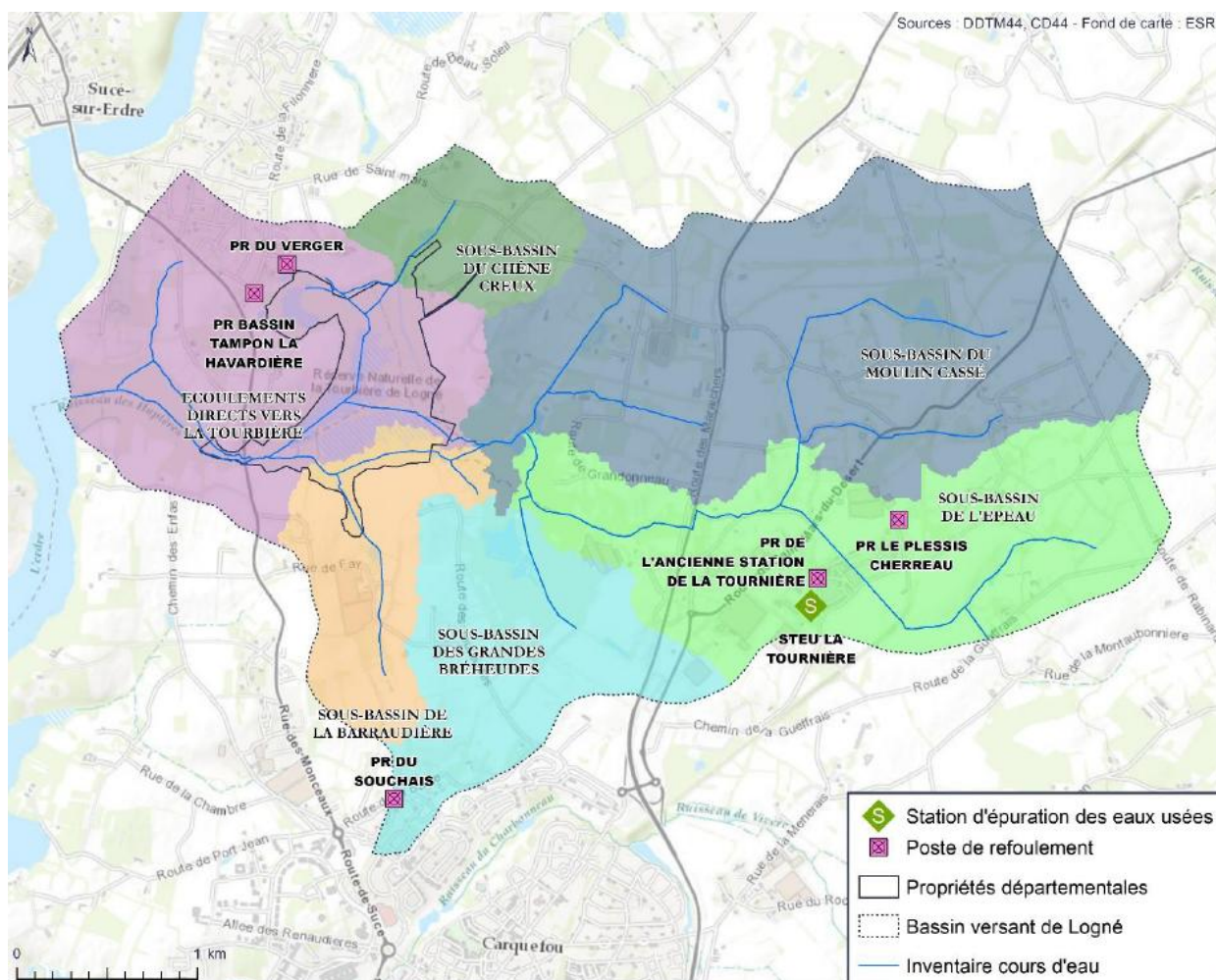


Figure 41 - Assainissement collectif dans le bassin-versant de la tourbière de Ligné

Le poste de refoulement du Verger n'est pas équipé d'un débitmètre de surverse. Toutefois, le passage terrain a mis en évidence la présence d'une eau chargée en nutriments avec des algues filamenteuses dans le bassin tampon situé à proximité immédiate du poste de refoulement et un impact manifeste sur la végétation en marge de la boire. Ce bassin correspond à l'exutoire des eaux pluviales du lotissement. Le bassin versant (Chêne creux) étant majoritairement artificialisé, les arrivées d'eau chargées sont donc soit issues de mauvais branchements soit de la surverse du poste de refoulement.

Au niveau de l'assainissement non collectif (ANC), en 2019, 410 points d'assainissement non collectifs sont présents. Parmi eux, 38 % présentent un bon état de fonctionnement, 20 % acceptable et 42 % avec un état non acceptable (Figure 42). Le nombre d'ANC est beaucoup plus important sur le territoire de Nantes Métropole. Le nombre d'installations en état « non acceptable » a plus que triplé entre 2007 et 2019 en passant de 28 à 105.

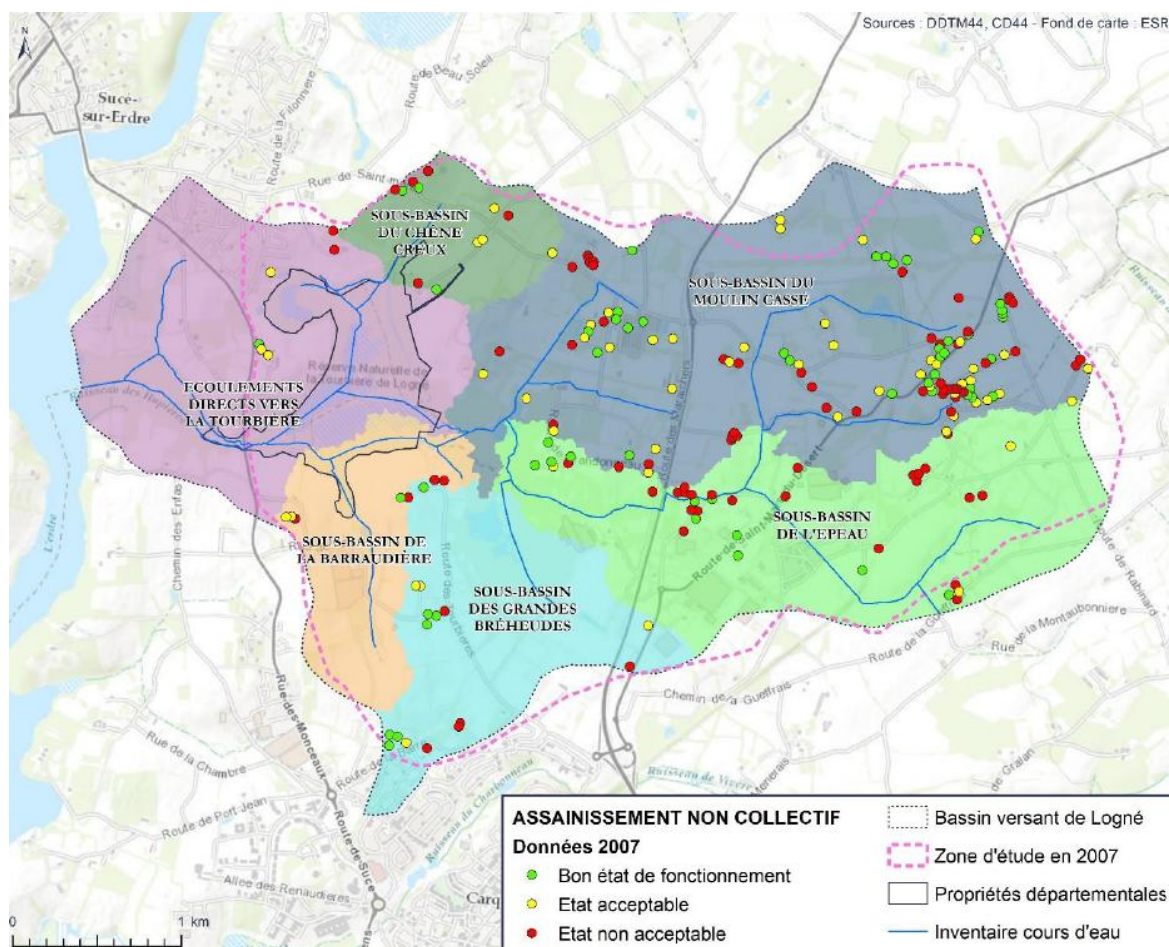


Figure 42 - Assainissement non collectif dans le bassin-versant de la tourbière de Ligné (Cabinet Hardy Environnement, 2020)

Conclusion

Toutes ces études concordent pour dire que la qualité de l'eau s'est grandement détériorée au cours du XX^{ème} siècle, du fait de l'évolution des activités humaines (intensification agricole, urbanisation...). L'accompagnement de projets qui permettront d'améliorer la qualité des eaux de la tourbière à l'échelle du bassin versant, semble donc être une des actions prioritaires à mettre en œuvre pour la préservation et la restauration des habitats patrimoniaux.

Les dernières études mettent aussi en évidence les périodes de sécheresses plus longues, ce qui concentre les propriétés chimiques des eaux, de façon importante.

La ressource en eau, en lien avec le changement climatique et les fonctionnalités hydriques du site, est donc un élément essentiel à prendre en compte.

Point supplémentaire

L'étude rapide de la Carte de Cassini (XVIII^{ème} siècle) n'apporte pas d'informations précises sur l'occupation des sols, mais donne des éléments de paysage intéressants, comme le fait que la tourbière serait à l'origine largement plus grande et connectée aux marais de Mazerolle. Quant à la présence humaine sur le site, elle semble inexistante, hormis les hameaux aux alentours déjà identifiés (le clos, etc.). Le cadastre napoléonien (1868) fait état d'une grande parcelle recoupant la zone humide et les marais de l'époque. Néanmoins, les premiers aménagements hydrauliques semblent être représentés sur les cartes.

4.2. Informations sur les infrastructures sur le site et à proximité

Le tableau 48 décrit les différentes infrastructures du site.

Tableau 48 - Informations sur les infrastructures du site et à proximité

Types d'infrastructures	Description	État & tendance	Commentaires
Route M37 entre Sucé sur Erdre et Carquefou	La M37 est une route qui relie les villes de Sucé-sur-Erdre et de Carquefou à l'ouest de la RNR. Cette route est en contact avec la Réserve au niveau du pont des Huppières. Aujourd'hui, cette route est un axe important de circulation (7 300 véhicules/jour) car elle permet de traverser l'Erdre au niveau de Sucé-sur-Erdre.	Cette route est de plus en plus utilisée par les cyclistes. Un projet de piste cyclable et de création d'une passerelle, la longeant, est à l'étude.	Cette route est partagée dans sa gestion par Nantes Métropole et le Département de Loire-Atlantique. Des liens sont faits avec les cogestionnaires en cas de travaux sur cette dernière. Les sujets à traiter ici sont : la vitesse et le bruit.
Chemin de l'entrée principale et aire de stationnement	Un chemin carrossé est présent à l'entrée ouest du site. Il est accessible de la M37 au niveau du pont des Huppières. C'est l'entrée historique du site. Il permet aux ayants droits d'aller se garer à l'entrée du sentier de la RNR. L'accès est fermé par un portail.	Ce chemin a été rénové récemment par le département, afin de pouvoir se rendre sur le site en toute sécurité toute l'année.	L'accès au site est possible par deux autres endroits : Au niveau du hameau du blanc verger. Accès possible avec des véhicules en période sèche en passant par le lotissement en longeant le bassin d'orage. On arrive sur le secteur de la boire de Logné. Cet accès est fermé par un portail métallique au niveau du bassin d'orage. - Accès au nord-est du site par le hameau de la porte. En période sèche on peut accéder en véhicule sur la prairie en limite de la tourbière. Un chemin d'environ 300 mètres de long a été ouvert et permet d'accéder au cœur de la tourbière plus rapidement que par l'entrée historique. En outre, quand les conditions sont bonnes,

			il est possible d'acheminer des petits engins pour faucher. A noter qu'il serait possible de créer un chemin encore plus court (60 mètres) pour accéder au cœur de la tourbière en créant un franchissement au-dessus du grand fossé. Cet accès pourrait permettre d'envisager d'évacuer les résidus de fauche et d'expérimenter une gestion par pâturage.
Routes autour du site	De nombreuses routes existent autour de la RNR, notamment pour l'accès aux différents hameaux.	Rien à signaler.	
Sentiers	Plusieurs sentiers traversent la RNR. Ces sentiers sont entretenus par les cogestionnaires, ils servent surtout pour la mise en œuvre des actions sur le site (chantiers, inventaires...). Plusieurs aménagements en bois ont été créés afin de permettre le franchissement de fossés et de zones humides.	Les aménagements se dégradent rapidement à cause de l'humidité importante du site. Il est ainsi nécessaire de prévoir régulièrement des travaux de remise en état.	

4.3. Patrimoine culturel et historique

La tourbière de Ligné ne recèle pas énormément de bâtiments historiques ou d'infrastructures qui témoignent des usages passés (Figure 43). Toutefois, il est possible de citer la présence à proximité du pont des Huppières d'un vestige de la pompe installée durant la seconde partie des années 1940, destinée à assécher le marais pour tenter une production de tulipes.

Le pont des Huppières est un ouvrage relativement ancien. De nombreux affaissements de la chaussée ont impliqué un déplacement de l'ouvrage plus au sud de la route, afin qu'il soit construit sur un sol plus portant. Un aménagement pour les chiroptères a été réalisé sur l'ouvrage. Jusqu'à présent, il n'y a pas eu de suivi de cet aménagement.

Le réseau de fossés et de douves est aussi important à notifier. En effet, il est une marque forte du paysage de la tourbière. L'ensemble des fossés et douves du site sont d'origine anthropique. Ils ont été réalisés dans un but d'assèchement du marais ou dans le cadre de l'extraction de tourbe.

Le siège d'exploitation de l'ancien extracteur de tourbe est également un élément marquant. L'entreprise qui a extrait la tourbe pendant plus de 35 ans sur le site est toujours présente au nord-ouest du site. Des zones de stockage de matériaux sont utilisées sur la parcelle D870 appartenant au Département de Loire-Atlantique. Le paysage sonore est particulièrement marqué par cette activité.

Un jardin potager est présent à proximité de la RNR. Ce jardin ne fait pas partie de la RNR et n'a pas été acquis par le Département au titre des Espaces naturels sensibles. En effet, les anciens propriétaires ont émis le souhait lors de la vente amiable au Département réalisé en 2012 de conserver la parcelle cadastrale ZS 130. Monsieur Michel Picard gère toujours cette parcelle en jardin potager.

Enfin, un petit hangar installé par les anciens propriétaires est toujours présent sur le bord du chemin de l'entrée principale.



Figure 43 - Localisation du patrimoine culturel et historique

Planche photo 7 - Quelques illustrations des faits historiques de la tourbière de Ligné



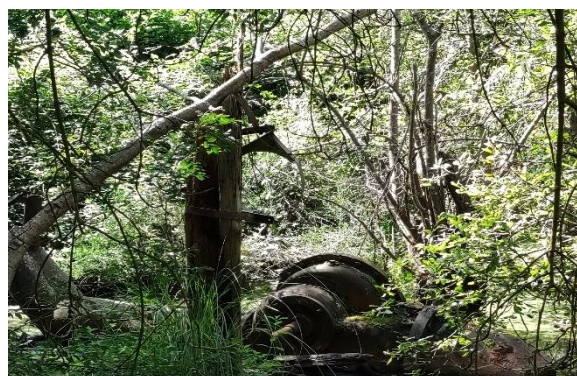
Archives exploitation de tourbe sur plan de d'eau ©Quentin Jourdan



Archives exploitation de tourbe sur plan de d'eau ©Quentin Jourdan



Archives exploitation premiers chantier de restauration de la tourbière ©Quentin Jourdan



Ancienne pompe de drainage encore sur le site ©Bretagne vivante



Exemple d'exploitation agricole aux portes de la tourbière ©Bretagne vivante



Comblement de tourbière constaté en périphérie du site ©Bretagne vivante



Exemple de visite sur la tourbière de Ligné ©Bretagne vivante

4.4. Vocation à accueillir le public et intérêt pédagogique de la Réserve naturelle

En quelques mots

Du fait de la fragilité des milieux, de la présence d'espèces rares et menacées et de la dangerosité du site, la Réserve naturelle est inaccessible au public, conformément à la réglementation de l'Arrêté préfectoral de protection de biotope des « tourbières de Ligné ».

Néanmoins, la tourbière de Ligné fait l'objet d'un petit nombre de sorties encadrées à destination du grand public, des partenaires institutionnels et d'étudiants dans le domaine de la gestion des milieux naturels. Lors de ces sorties, de nombreuses thématiques peuvent être abordées (géologie, botanique, gestion écologique, etc.). Ainsi, une dizaine de sorties, organisées et encadrées par Bretagne Vivante et la fédération des amis de l'Erdre, est proposée chaque année pour permettre au public de découvrir le milieu. Environ 150 personnes sont reçues chaque année sur le site.

Des chantiers/sensibilisation sont également réalisés à destination majoritairement des étudiants mais ponctuellement aussi d'entreprises privées. Le format proposé se compose d'une session de présentation de la tourbière, des enjeux et statuts en vigueur, suivie d'une session de chantier durant laquelle les participants réalisent des opérations de gestion sous la supervision d'un encadrant technique de Bretagne Vivante. Des groupes scolaires encadrés, à partir de la fin du collège jusqu'aux étudiants de BTS, sont également accueillis chaque année. Les lycéens issus de la filière Gestion des Milieux Naturels et de la Faune, ainsi que les BTS Gestion et Protection de la Nature sont particulièrement concernés par les chantiers écoles.

L'objectif du prochain plan de gestion est de maintenir ce niveau d'accueil du public sur le site. En revanche, les gestionnaires souhaitent développer des outils permettant de sensibiliser un large public, mais en dehors de la Réserve, afin de limiter la pression sur les milieux naturels du site.



4.4.1. Les potentialités pédagogiques du site

L'intérêt pédagogique de la RNR est bien réel. Les notions de bassins versants, d'espèces protégées, des fonctionnements hydro-pédologiques, des intérêts des zones humides (notamment dans un environnement péri-urbain), de la botanique, des insectes, etc... peuvent être abordées. Les caractères oligotrophiques et acides du milieu, rares en Région Pays de la Loire, sont aussi des thématiques qui pourraient être valorisées.

Les éléments d'attrait et des potentialités pédagogiques de la Réserve naturelle ont été identifiés et sont résumés dans la tableau 49.

Tableau 49 - Liste des potentialités pédagogiques de la Réserve naturelle

Thème	Potentiel d'interprétation
Géologie / pédologie	Les failles, la tourbe, ère géologique (quaternaire), érosion, sédimentation, etc.
Archéologie	Les canaux, les douves, l'ancienne pompe, etc. Les archéologues aiment bien travailler dans les milieux tourbeux. En effet, la tourbe, du manque d'oxygène, permet de conserver des vestiges très anciens. Il pourrait être intéressant d'initier une discussion avec le service archéologie du Département.
Faune sauvage	Diversité faunistique et mosaïque d'habitats, espèces protégées et réglementation, entomologie, mammalogie, reptile, etc.
Botanique	Plantes carnivores, plantes de milieux contraints, plantes des marais, champignons, mousses, lichens etc.
Forêts	Boisements, haies, intérêts, gîtes à faune sauvage, etc.
Pastoralisme	Aborder les notions pastorales de la région, description des paysages, entretien des milieux ouverts, etc.
Dynamique fluviale	L'Erdre, sédiments, crue, cycle de l'eau, nappe phréatique, risques naturels, etc.
Changement climatique	Sécheresse, ressource en eau, température extrême, adaptation, stockage de carbone, etc.
Monde Nocturne	Pollution lumineuse, hétérocères, amphibiens, rapaces nocturnes
Milieux tourbeux	Milieux particuliers, rares, formation, cladiaie, tourbe, boulaie, ambiance du site etc.
Gestion écologique	Chantier d'ouverture, intérêts, méthodes d'intervention, gestion des déchets organiques etc.

4.4.2. Les partenaires associés

L'ensemble des partenaires pédagogiques et des actions sont listés en tableau 50.

Tableau 50 - Liste des partenaires pédagogiques concernés par la Réserve

Nom du partenaire	Objet	Remarques
Région Pays de la Loire	Animations indiquées dans le plan de gestion de la Réserve	
Communauté de commune d'Erdre et Gesvres – compétence scolaire	Animation primaires	Des premières approches ont été réalisées pour monter des programmes à destination des primaires, mais peu d'actions ont été mises en œuvres.
EDENN – N2000	Animation sur le territoire en lien avec les tourbières	Très ponctuel
Nantes métropole	Animation sur les tourbières	Très ponctuel
Communes	Mise en place d'évènement (stand, escape game) Balade nature	Fête du patrimoine à Sucé-sur-Erdre Fête de la biodiversité Carquefou Programme d'animation Carquefou
Département 44	Animation dans le cadre des ENS	Inscrit dans le programme "balades en nature"
	Animation auprès des collégiens	Très ponctuel
Bretagne vivante	Formation / animation à la demande / programme EDD à l'échelle de BV	
Universités / BTS	Partenariat avec le lycée de Briacé	Principalement pour des chantiers, mais aussi découverte du site
		Ponctuellement, des universitaires viennent sur le site
RNF	Contacts référents pour toutes questions sur l'EEDD et/ou projet	
FAE	Animations diverses sur la RNR	2/an, dans le cadre des animations ENS du Département 44

4.4.3. Les infrastructures et équipements d'accueil

La RNR est dotée de quelques infrastructures et d'équipements, Ils sont listés dans le tableau 51.

Tableau 51 - Infrastructures et équipements de la Réserve

Types d'infrastructures et d'équipements	Description	Commentaires
Mobilier de signalétique	Panneaux sur le site : 2 panneaux APB sont installés aux entrées 1 panneau réalisé par la Région à l'entrée principale 1 borne réalisée par la région au niveau du portail en bois à l'entrée ouest du site.	Les panneaux sont vieillissants et ne sont plus visibles. Certains potentiels accès doivent être signalés par un panneau. Les informations sur certains panneaux sont en contradiction avec l'interdiction d'accès au site. Un travail sera effectué prochainement.
Signalétiques extérieures	Plusieurs panneaux sur territoire indiquent la Tourbière de Ligné : C'est le cas de plusieurs panneaux à Sucé-sur-Erdre ou à Carquefou.	Ces panneaux indiquent souvent « Tourbière de Ligné », sans préciser qu'il s'agit d'une RNR. Une mise à jour doit être effectuée et un lien plus important avec les communes.

4.4.4. Les moyens humains dédiés à l'accueil du public

Il n'y a pas d'animateurs dédiés à l'éducation à la nature sur la RNR. Dans l'équipe de Bretagne vivante, les éducateurs sont chargés ponctuellement de réaliser les animations. Le conservateur a également ce rôle. Le département de Loire-Atlantique, dans le cadre de son programme « balades en Nature » fait appel à des structures extérieures pour réaliser quelques animations.

4.4.5. Les outils pédagogiques

Tableau 52 - Les outils pédagogiques existants sur la RNR

Nature de l'outils	Objet	État	Commentaires
Supports			
Panneaux de sensibilisation	Panneau d'entrée du site, réalisé par la Région qui aborde quelques notions liées à la RNR	Bon état, mais manque de certaines précisions de réglementation ou du patrimoine	La carte n'est plus à jour depuis l'agrandissement du périmètre de la RNR
Exposition	Une exposition existe avec 4 grands panneaux, qui n'ont pas été utilisés depuis de nombreuses années	L'exposition semble être en bon état, mais elle est très lourde et difficilement transportable	Une rénovation de cette exposition via des kakémonos est à l'étude

Escape game	Un escape game sur la tourbière a été créé. Il est composé de mobilier, d'éléments permettant de cacher des indices et supports pédagogiques divers	Neuf	Ce support sera officiellement lancé en 2024
Petit matériel pour animation	Boîtes loupes, filets à insectes, guides naturalistes, jumelles, longue vue, etc.	Bon	
Média			
Film YouTube Marie Wild	Film retraçant l'intérêt de la tourbière	Bon HD	Cette vidéo a très peu été valorisée.
Sites internet	Site Bretagne vivante : https://www.bretagne-vivante.org/nos-actions/espaces-naturels/nos-reserves-nationales-et-regionales-rnn-et-rnr/r-n-r-tourbiere-de-logne/ Présentation de la RNR / missions / contact Site CD 44 : https://www.loire-atlantique.fr/44/besoin-de-nature/la-tourbiere-de-logne/c_1392349 Présentation de la RNR / missions / contact Site RNF : https://www.reserves-naturelles.org/tourbiere-de-logne Présentation de la RNR / missions / contact Site Carquefou : Pour promouvoir les sorties nature https://www.carquefou.fr/agenda/sortie-tourbiere-de-logne/	Les sites ne sont pas à jour	Mise à jour chronophage Téléchargement possible de la plaquette et des rapports d'activités
Réseaux sociaux	Publications ponctuelles via les réseaux de Bretagne vivante		
Dépliant et livres			

Brochure de présentation de la RNR	Dépliant en deux volets réalisé par la région	La brochure est à mettre à jour	La réalisation et la mise à jour de la brochure est une compétence régionale.
Natura 2000	Des articles sur la vie de la RNR sont ponctuellement diffusées dans la newsletter Des marques pages sur la flore des tourbières ont été édités et une exposition sur les zones humides de la vallée de l'Erdre a également été réalisée		
Dépliant des RN tourbeuses du réseaux de RNF	Dépliant qui localise le site. Réalisé par RNF	Récent, édité en 2023.	
Article dans revue	« La tourbière de Logné, un haut-marais dans la vallée de l'Erdre » - MAUGES NATURE INFOS « La tourbière de Logné - Carquefou mag » Reportage « Télé Nantes »	Réalisé en 2002, plus disponible Réalisé en 2019 Réalisé en 2022	

4.4.6. Les contraintes en termes d'accueil

Trois contraintes majeures d'accueil du public sur le site de la tourbière de Logné sont distinguées :

- Arrêté préfectoral de protection de biotope. Cet arrêté interdit l'accès au public, notamment dans le cœur de la tourbière. Seules des visites encadrées et en nombre limité sont tolérées sur le site.
- Fragilité des milieux. Le cœur de la tourbière est riche en habitats et en espèces patrimoniaux. Pour y accéder il existe des sentes étroites et la circulation d'un groupe sur le cœur de la tourbière sans piétiner les milieux fragiles s'avère difficile. C'est pourquoi il n'est pas souhaitable d'augmenter le nombre de visiteurs sur le site, même de façon encadrée.
- Dangerosité du site. La tourbière de Logné peut se révéler être un site dangereux pour des personnes ne connaissant pas ce type de milieu. En effet, en hiver quand les niveaux d'eau sont hauts, il est parfois difficile de distinguer la limite entre les fossés et le sol portant du fait de l'ennoisement de l'ensemble de la tourbière. En outre, certaines zones sont piégeuses car on peut s'enfoncer brutalement de 80 cm à 1 mètre en pensant poser le pied sur un sol portant.

Pour l'ensemble de ces raisons, il n'apparaît pas souhaitable d'augmenter le nombre de visiteurs sur le site et impossible de réaliser des aménagements permettant au public de visiter le site sans accompagnement étant donné l'existence de l'arrêté de protection biotope.

En revanche, il semble possible de développer des contenus afin de permettre à un large public de connaître l'existence du site et de l'informer sur les enjeux et de l'importance de la présence de ce milieu naturel sur notre territoire.

4.4.7. Vers une éducation à l'environnement hors site

Durant le précédent plan de gestion, un travail a été effectué pour mettre en valeur la diversité écologique du site à travers la création d'un jeu d'escape game.

Ce jeu est aujourd'hui prêt à être déployé et animé lors d'événements sur les territoires de la CCEG ou de Nantes Métropole. Il permet la découverte de manière immersive et ludique de ce milieu d'exception qui est protégé et difficile d'accès.

La tourbière de Ligné mérite d'être plus présentée aux habitants des communes de Sucé-sur-Erdre et de Carquefou ainsi qu'aux habitants des communautés de communes d'Erdre et Gesvres et de Nantes Métropole. Un kit stand pourrait être réfléchi et créé afin de présenter de manière ludique la tourbière de Ligné lors de stands ou de petites animations hors site.

Il existe une ancienne exposition itinérante du site qu'il serait intéressant d'actualiser et de remettre en circulation.

Enfin, il est envisageable de réfléchir à des projets plus ambitieux qui pourraient être développés en fonction des moyens financiers alloués et à la charge de travail des gestionnaires. À titre d'exemples de projets, il est possible de citer la réalisation d'une visite virtuelle du site qui pourrait être accessible depuis les sites internet de différents acteurs. La réalisation d'une maquette pourrait être un bon complément à l'exposition itinérante et permettrait d'expliquer le fonctionnement du site.

4.4.8. Description de la fréquentation de la Réserve naturelle

La tourbière de Ligné n'est pas libre d'accès, conformément à l'arrêté préfectoral de protection de biotope et par la réglementation de la Réserve. La fréquentation du site s'organise donc sous forme de visites encadrées, de l'ordre d'une dizaine par an, pour le grand public et un public spécialisé (BTS GPN, étudiants en cursus universitaire, ...). Des groupes d'une quinzaine de personnes peuvent alors découvrir le site, sur des secteurs bien définis, en dehors des zones trop sensibles (sensibilité au piétinement).

4.4.9. Ancrage territorial

Les gestionnaires s'accordent pour dire qu'une bonne appropriation d'une RNR sur son tissu social est une des clés de réussite de l'ancrage territorial.

D'un point de vue « perception du site », il semblerait que la Réserve soit peu ancrée dans son territoire. Le site étant fermé au public et les espaces de discussions avec les riverains peu développés, cela n'aide pas à son ancrage. Il est important de noter que ce faible ancrage supposé, n'a pas été objectivé par une étude.

La communication autour de la RNR est restée sobre à ce jour, dans l'objectif de ne pas attirer le public sur ce site fragile. Ceci a été un choix des gestionnaires, qui est toujours assumé. Néanmoins, il apparaît que, de ce fait, la RNR est inconnue de la plupart des sucéens et carquefoliens.

De plus, la méconnaissance de la RNR par les acteurs locaux peut être un facteur de non prise en compte des enjeux de conservation des milieux naturels.

Un diagnostic plus approfondi sera mené pour mieux appréhender cet ancrage et définir des pistes d'améliorations.

Toutefois, un certain intérêt des habitants ou des acteurs locaux est remarqué pour la RNR :

- Les quelques visites réalisées dans l'année sont vite complètes et des listes d'attentes sont réalisées. Il existe une demande du public pour organiser plus de sorties.
- Le taux de participation au comité de gestion reste important tous les ans. En moyenne, il attire une quinzaine de partenaires, ce qui donne un exemple important d'implication locale.
- Le site reste un sujet pour les médias, avec des articles publiés régulièrement.

4.4.10. Respect de la réglementation

Au sein des équipes de cogestionnaires, aucun agent n'est aujourd'hui assermenté. Les infractions éventuellement constatées font uniquement l'objet de quelques rappels à la réglementation (Tableau 53). Si une infraction plus importante est constatée, ce sont alors les services de l'Office Français de la Biodiversité (OFB) qui sont contactées. L'OFB effectue d'ailleurs une surveillance ponctuelle sur la tourbière de Ligné. À ce jour, aucune infraction n'a été relevée. Cette surveillance s'effectue sous forme de 2/3 passages annuels, équivalent à une quinzaine d'heures sur le terrain au total.

Seul le secteur de la Boire de Ligné est identifié avec une problématique d'un riverain qui dépose des déchets verts sur la propriété du Département depuis de nombreuses années. Lors de l'acquisition en 2006 du secteur de la boire de Ligné par le Département un bornage a été réalisé à l'initiative du Département afin de déterminer la limite de la boire avec les riverains situés en limite nord-ouest. Le riverain le plus au nord a validé le procès-verbal de bornage avant de le contester après que le Département lui a demandé par courrier de ne plus déposer de déchets verts sur sa propriété. Depuis, la situation est bloquée. Il conviendra de faire appel au service de l'état (OFB) pour régler ce litige.

Tableau 53 - Liste des infractions constatées sur la RNR

Nature de l'infraction	Nombre d'infractions	Commentaires
Balade de personne	Moins de 10/an	La signalétique en place n'est pas suffisamment claire sur l'interdiction de pénétrer sur le site.
Dépôt de déchets vert	1	
Creusement d'une mare	1	Au sud de la boire de Ligné, en limite de la RNR, mais dans le périmètre Natura 2000. Cette mare a depuis été comblée.
Fréquentation illicite	1	Découverte d'une flèche destinée à la chasse. Infraction remontée à l'OFB et restée sans réponse.

5. La gestion conservatoire

En quelques mots

Depuis plus de 40 ans, une gestion conservatoire des milieux naturels est mise en œuvre sur la tourbière de Ligné, afin de conserver les habitats et les espèces patrimoniaux présents sur le site.

La zone ayant fait l'objet de la majorité des travaux de restauration et des mesures de suivis se situe dans la partie centrale de la tourbière de Ligné, dite tourbière bombée. C'est le secteur où il est retrouvé la majorité des habitats et des espèces patrimoniales du site. Finalement, les travaux de restauration sont localisés sur une petite superficie du site, les autres secteurs de la tourbière étant laissés en libre évolution.

Certains secteurs restaurés, ont retrouvé des habitats tourbeux fonctionnels ; sur d'autres, les résultats ont été plus mitigés. Les actions conservatoires ont aussi été effectuées dans des logiques d'expérimentation de nouvelles techniques et d'analyses des effets induits.

La réussite de la gestion conservatoire du site passe par la mise en œuvre d'actions sur le bassin versant afin de diminuer les effets négatifs de la pression anthropique (agriculture et maraîchage intensifs, urbanisation et problématique liée à l'assainissement collectif et non collectif) sur la conservation de la tourbière.



5.1. Les différents types de gestion conservatoire réalisés sur la tourbière de la Logné

La restauration et la conservation des habitats et des espèces patrimoniales nécessitent la mise en œuvre de techniques d'intervention différentes, décrites ci-dessous.

Les éléments ci-après expliquent l'ensemble des secteurs ayant fait l'objet de travaux conservatoire depuis 1993. Dans ces différentes parties, ne figure pas l'ensemble des chantiers bénévoles ou en lien avec des scolaires. Certaines données n'ont pas d'historique de gestion précise, mais ont été identifiées comme secteur ayant fait l'objet de travaux de gestion.

La Fauche avec export

La fauche consiste à couper manuellement ou mécaniquement la végétation herbacée. En règle générale, la fauche est réalisée mécaniquement (tracteur équipé d'une faucheuse). Puis, le foin est conditionné en roundballer afin de faciliter son évacuation. Cette technique est utilisée pour les deux prairies situées au niveau de l'entrée principale à l'ouest du site.

Dans le cœur de la tourbière cette technique ne peut pas être mise en œuvre pour deux raisons :

- Les chemins existants ne permettent pas de faire circuler des engins agricoles classiques.
- L'utilisation d'une faucheuse sur les zones où la sphaigne est présente n'est pas idéale car il est impossible d'adapter la hauteur de la coupe avec ce type de matériel. C'est pourquoi, sur les zones à sphaignes la fauche manuelle (un ouvrier muni d'une débroussailleuse à dos) est privilégiée. Cette coupe est réalisée en 2 temps, à la débroussailleuse à dos. Un premier passage permet de couper la végétation à environ 40 cm du sol et permet de mieux repérer les espèces végétales de sous-strate à préserver, telles les sphaignes. Le second passage suit la topographie du sol ainsi que celle des buttes de sphaignes afin de ne pas les araser.

Toutefois, des secteurs entiers du cœur de la tourbière sont dépourvus de sphaignes. Ainsi, lors du dernier plan de gestion, la fauche mécanique à l'aide d'engins adaptés (faucheuse autoportée et robot porte outils sur chenilles) aux sols à faible portance a pu être testée sur ces secteurs. Les tests sont dans l'ensemble concluants, même si l'engin idéal n'a pas été trouvé. La fauche avec ces engins permet de gagner du temps et coûte moins cher qu'une intervention manuelle. La problématique du ramassage des produits de la fauche reste pour l'instant non résolue car nous n'avons pas pu tester de solution mécanique en l'absence de propositions d'engins adaptés. L'objectif pour les prochaines années est de pouvoir tester une solution de ramassage mécanique.

Aujourd'hui, le ramassage des produits issus de la fauche est réalisé manuellement et les produits stockés directement sur site dans des zones définies. Cette solution n'est pas idéale. L'objectif à terme est de pouvoir évacuer tout ou partie des produits de coupe issus du cœur de la tourbière. Le chemin récemment ouvert à partir de la prairie de la Porte permet d'envisager des solutions techniques à ce problème. Par ailleurs, il existe toujours la possibilité d'évacuer une partie de la coupe par le plan d'eau. Mais cette solution serait plus coûteuse et plus difficile à mettre en œuvre.

Débroussaillage

Le débroussaillage est une coupe manuelle ou mécanique de la végétation arbustive. Il suit les mêmes modalités de réalisation que la fauche (Manneville, 1999).

Arrachage

L'arrachage est une technique complémentaire de la fauche. Il permet d'éliminer les parties souterraines des végétaux visés (racines, rhizomes, souches...). Il est réalisé à la main sur certaines petites zones et concerne les jeunes ligneux ainsi que le Piment royal. Les souches les plus grosses sont retirées à l'aide d'une tronçonneuse. Cette technique est efficace, mais elle nécessite d'utiliser une vieille tronçonneuse en fin de vie. Après son passage sur la tourbière pour arracher les souches la tronçonneuse est inutilisable.

L'arrachage manuel est également pratiqué dans le cadre de la lutte contre la Jussie sur l'étang.

Coupe de ligneux

La coupe de ligneux consiste à couper les arbres et arbustes au moyen d'une tronçonneuse.

C'est une opération qui intervient lors de l'ouverture de milieux ou de chemins. Elle est cependant parfois répétée pour réaliser ponctuellement un semencier, pour la création des polders (*cf.* 5.3.5), cabanes de chantier ou pontons. Les produits de la coupe sont ainsi majoritairement réutilisés in situ.

Etrépage / Décapage

L'étrépage est l'action de mettre à nu le substrat en enlevant la végétation ainsi qu'une couche superficielle de tourbe, afin de favoriser les espèces pionnières. Le décapage est une opération plus lourde que l'étrépage, dépassant la couche superficielle de tourbe et pouvant descendre jusqu'à une trentaine de centimètres environ (Manneville, 1999 ; Robereau, 1999).

Ces termes ont été différemment employés par les opérateurs et gestionnaires du site. Il semblerait que des étrépages aient été réalisés par endroit mais également des expérimentations de décapages profonds.

5.2. Historique de la gestion conservatoire effectuée sur la tourbière de Logné

La richesse exceptionnelle du site, tant sur les plans floristiques, faunistiques que des habitats, a conduit une poignée de bénévoles de Bretagne Vivante à tenter de restaurer la zone centrale de la tourbière dès 1993. Depuis, de nombreux travaux de gestion conservatoire ont été réalisés. Ces derniers sont synthétisés dans le tableau 54 et cartographiés en Figure 44.

Tableau 54 - Historique chronologique de la gestion conservatoire réalisée entre 1993 et 2022 sur la RNR

Historique chronologie de la gestion conservatoire	Description
Entre 1993 et 1995	Première restauration de la zone centrale de la tourbière avec des chantiers bénévoles d'étrépages expérimentaux sur de petites surfaces (40 à 300 m ²). Les résultats de ces travaux ont été jugés intéressants, notamment avec le développement important des groupements pionniers du <i>Rhynchosporion</i> .
Le programme LIFE-Tourbière 1996-1997	Le programme européen LIFE-Tourbière a permis le financement d'importants travaux sur la période 1996-1997. Les travaux ont été principalement réalisés sur 4 secteurs (A à D, Figure 44) en fonction des grands types de milieux qu'ils abritaient et du type de gestion appliquée. Les travaux ont consisté à restaurer les milieux tourbeux en rouvrant ces secteurs par abattage des arbres et arbustes, dont le Piment royal, arrachage des souches, débroussaillage, décapage de petits secteurs (10 à 100 m ²), creusement de deux mares...). Les suivis réalisés lors de ces chantiers et postérieurement ont montré l'efficacité des travaux de restauration. La végétation typique des tourbières étant réapparue après la réalisation de ces travaux.
Chantiers d'entretien (1999-2006)	De 1997 à 2006, la gestion a essentiellement consisté à enrayer la repousse et la progression des ligneux pour maintenir les zones ouvertes dans le cadre du programme LIFE-Tourbière. Les travaux visaient ainsi majoritairement le bouleau, le saule, la bourdaine et le Piment royal sur la zone centrale de la tourbière (A à D alternativement sur 4 ha environ). Les chantiers ont été réalisés par des bénévoles, des étudiants ou par des associations d'insertion.
Contrat Natura 2000 de 2006 à 2010	Un premier contrat Natura 2000 est élaboré avec le concours de l'EDENN, opérateur pour le site Natura 2000 des Marais de l'Erdre, sur un périmètre élargi à celui traité jusqu'alors. Deux grands axes étaient visés, impliquant diverses opérations de gestion sur les secteurs A, B, C et D : • Maintien des milieux tourbeux ouverts (cladiaies, landes à Erica, ...) par suppression des ligneux avec arrachage si possible des souches afin d'éviter les rejets. Deux zones de 30 ares et trois de 20 ares ont été sélectionnées, à raison d'une zone à traiter par an.

	• Débroussaillage de la végétation arbustive (Piment royal, ...) par coupe, broyage ou arrachage au niveau de 5 mares et de 4 bandes distinctes. Au total, 600 m² de fourrés à Piment royal ont été débroussaillés à raison de 3 passages sur les 5 années. • Décapage ponctuel et localisé sur trois placettes de 100 m² et d'une profondeur maximum de 30 cm (une par an les trois premières années) avec façonnage des bordures en pente douce et fauche de la végétation des pourtours pour éliminer les portes graines des espèces non désirées.
Contrat Natura 2000 de 2011 à 2015	Un second contrat Natura 2000 est monté, toujours en lien avec l'EDENN, dans la continuité du premier, sur un périmètre une nouvelle fois élargi. Les objectifs de ce nouveau contrat restent sensiblement les mêmes que le précédent : • Maintien des milieux ouverts par suppression des ligneux avec arrachage des souches pour éviter des rejets. 3 zones de 16, 10 et 10 ares programmées respectivement sur les années 2011, 2012 et 2013. • Débroussaillage de la végétation sur 187 ares (identifiées sous 4 zones). • Décapage sur une seule zone de 50 m² au cours de l'année 2012, sur une profondeur de 40 cm environ avec façonnage des berges en pente douce. Concernant les tests de décapages, les conclusions suivantes ont été notées : • Lorsque le décapage est profond, il provoque le retour à un bas-marais à <i>Cladium mariscus</i> (nappe plus proche), • Lorsque le décapage est moins profond, il permet à un groupement pionnier des zones tourbeuses de s'exprimer, le <i>Rhynchosporion</i>, caractérisé par <i>Rhynchospora alba</i> et <i>Drosera intermedia</i>. • Le décapage correspond donc à un rajeunissement marqué du milieu. Néanmoins, la bascule entre un milieu ouvert abritant majoritairement <i>Rhynchospora alba</i> et un milieu fermé dominé par <i>Myrica gale</i> se fait très rapidement.
Contrat Natura 2000 de 2016 à 2020	Les actions principales de ce contrat ont consisté à faucher les mêmes secteurs que lors du précédent contrat (A, B2, C et E), pour continuer à maintenir ces zones ouvertes. Chaque parcelle débroussaillée ou fauchée l'est tous les 3 ans, cette durée permettant de limiter l'impact anthropique sur les milieux. Lors de ce contrat, une placette de 10 ares a été ouverte dans la Cladiaie boisée en limite des secteurs E et E4. Ce secteur E5 est aujourd'hui aussi ouvert que E et E4 avec une belle population d'Osmonde royale (<i>Osmunda regalis</i>). Aucun projet de décapage n'a été réalisé durant ce contrat.
En 2021	Un contrat Natura 2000 n'ayant pu être mis en place en 2021, le Département de Loire-Atlantique a pu faire entretenir le secteur E5 en plus des actions réalisées annuellement sur la Boire de Logné. Cette action sur E5 a permis de stabiliser la végétation à un stade herbacé. Les secteurs E et E4 ont également été fauchés mécaniquement pour des tests avec faucheuse autoportée et un broyeur télécommandé.
En 2022	En plus des fauches mécaniques sur deux parcelles de 2021, des fauches manuelles ont été réalisées sur la zone ouverte de la boire de Logné. Le but était de continuer les actions des chantiers Natura 2000.

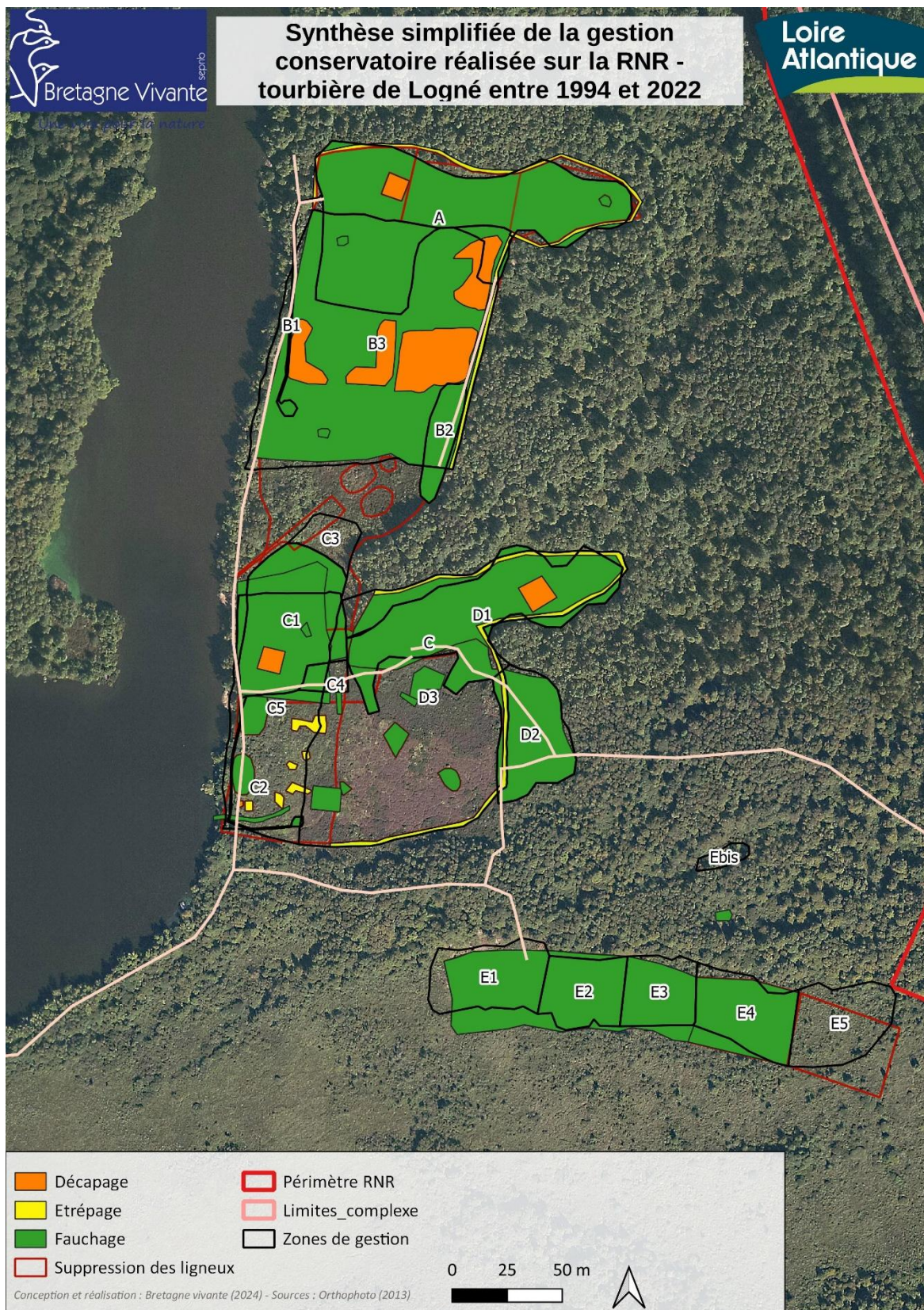


Figure 44 - Synthèse simplifiée de la gestion conservatoire réalisée sur la RNR - tourbière de Ligné depuis 1993

5.3. Les autres secteurs faisant l'objet d'une gestion

En plus des secteurs précédemment présentés, les zones de la Boire de Ligné, entrée de la cladiaie et prairies d'entrée sont gérées.

5.3.1. Les prairies d'entrée

Les prairies d'entrée font l'objet d'une fauche annuelle (automne) pour que ces zones restent ouvertes. Un recépage de la haie longeant la M37 a d'ailleurs été réalisé en 2010 (Figure 45). Cette même haie est aussi entretenue tous les ans par les services d'ENEDIS. Cet entretien fait l'objet d'une concertation entre les gestionnaires et ENEDIS afin de garantir la prise en compte des enjeux du site lors de cette opération.



5.3.2. La Boire de Ligné

La Boire de Ligné dans le précédent plan de gestion a fait l'objet de nombreuses opérations de gestion. Ce site, qui était encore en 2017 une zone boisée installée sur un sol tourbeux, a subi des travaux de réouverture sur un habitat d'intérêt communautaire (tourbière haute dégradée susceptible de régénération 71.20). Les actions ont consisté à élargir la zone ouverte en périphérie de l'habitat communautaire afin de voir si la suppression des ligneux (arbres et arbustes) pouvait avoir un impact, notamment sur la quantité d'eau disponible, pour les espèces patrimoniales. Concomitamment à cette opération l'entretien par fauche avec export de la zone ouverte a été poursuivi pendant toute la durée du plan de gestion. Ces opérations ont permis la restauration d'une zone tourbeuse riche en sphaignes et en éricacées, en remplacement des fourrés et boisements d'origine. Les espèces les plus patrimoniales ne sont hélas pas réapparues dans cette zone ouverte. Les études ultérieures montreront si une turfigénèse active y a oui ou non redémarrée. Parmi les indices positifs, on note, dans le boisement immédiatement adjacent, la réapparition spontanée d'un coussin de sphaignes assez étendu. Depuis la première réouverture, la boire est fauchée annuellement, avec également un arrachage annuel des ligneux, soit environ 1 600 m².

Un secteur situé proche de la cladiaie est depuis peu également sujet à des travaux de restauration écologique afin de retrouver un fonctionnement optimal de ses secteurs à la turfigénèse encore active (Figure 46).

5.3.3. Retour d'expérience sur les expérimentations des chantiers mécaniques

Des expérimentations de fauche mécanisée ont eu lieu durant le plan de gestion 2017-2022. Les recherches de techniques de gestion mécanisée ont eu lieu en 2017 et 2018, comme prévu par le plan de gestion. La mise en œuvre des actions a été réalisée à partir de 2019 jusqu'en 2023. Le résultat de cette opération est en demi-teinte :

- Le test de la faucheuse autoportée donne de bons résultats et la végétation n'a pas été modifiée après 4 ans de suivi. Il est intéressant de noter que la floraison de la Linaigrette a un peu régressé, mais cela s'explique plutôt par la pression de fauche annuelle que par la mécanisation. Toutefois, le matériel utilisé semble trop petit pour la végétation en place ou mal adapté (porte-outil avec pneumatiques trop étroits en 2022, entraînant une portance faible) et la fauche reste fastidieuse puisque 2 passages sont nécessaires pour obtenir un résultat satisfaisant.
- En revanche, le broyeur télécommandé a donné de bons résultats en 2022. De plus, le ramassage manuel reste difficile et ne peut pas être réalisé sur des surfaces dépassant 2500 m². Il est important de continuer l'expérimentation et de tester des machines plus puissantes et un ramassage mécanique. Des recherches sont en cours pour se procurer de nouvelles machines qui pourraient réaliser un export efficace de la matière (création de mini round baller manipulables à la main pour un export facile). Le gain de temps est néanmoins considérable : en 2022, 2067 m² ont été fauchés en une demi-journée. Les terrains éligibles à la mécanisation ne sont pas fixés et il convient de rester modéré dans les expérimentations. Par exemple, les zones à sphaignes ne sont pas adaptées pour être fauchées mécaniquement.

5.3.4. Réfection des chemins

Afin de minimiser l'impact des travaux de restauration et d'entretien sur la végétation et la faune d'intérêt patrimonial, le précédent plan de gestion prévoyait d'aménager des zones de travaux, des accès et de créer des cheminements pour les chantiers. Les deux premiers points ont bien été réalisés. Toutefois, un seul chemin a été créé, qui n'était pas prévu dans le précédent plan de gestion et les deux chemins prévus n'ont pas été créés. Malgré cela, le chemin a permis de faciliter l'accès au centre de la tourbière pour les équipes d'intervention. Ces éléments sont essentiels pour permettre de limiter la pression potentielle des chantiers sur ces milieux fragiles. Ces chemins sont donc fauchés annuellement.

5.3.5. Projet Patrinat

Depuis 2022, la RNR est accompagnée par INPN / PatriNat (OFB - MNHN - CNRS - IRD) dans le cadre de sa participation au projet « Évaluation de l'efficacité des mesures de restauration des milieux tourbeux ». L'objectif de ce projet est de tester durant 5 ans des dispositifs de suivis d'efficacité de mesures de gestion appliquées sur ces milieux afin de tendre vers une gestion adaptative. Dans le cadre de ce suivi, l'habitat échantillonné est la tourbière haute active (code 7110, directive habitat) et l'hypothèse testée est « À partir de 90% de recouvrement de sphaigne au sol, la gestion anthropique n'est plus nécessaire pour conserver l'habitat « tourbière active ». Si l'hypothèse émise se confirme, alors cela permettra de limiter l'interventionnisme et les pratiques de gestion invasives ainsi que de gagner en efficacité en

ciblant mieux les zones d'intervention. Ainsi, les secteurs testés sont des zones témoins de tourbière active, où la gestion par fauche avec export de la strate herbacée et chaméphytique est pratiquée et des zones témoins laissées en libre évolution.

Pour réaliser cette étude, durant 5 ans, des suivis piézométriques pluriannuels sont effectués afin de suivre les niveaux d'eau de la nappe ; des suivis annuels floristiques pour suivre les réponses de la végétation ; une cartographie et une évaluation de l'état de conservation des habitats, des relevés de la profondeur et des horizons du sol, puis de la turfigénèse sont aussi réalisés en début et fin de projet afin de comparer les observations sur ces variables. Tous ces éléments combinés permettront de voir les effets potentiels de la gestion. Ce projet donne un cadre méthodologique et une stratégie de suivis à poursuivre pour mettre en œuvre une gestion adaptative du site.

5.3.6. Création de « Polders »

A ce jour, l'évacuation des rémanents sur le site est compliquée. Une nouvelle solution a été mise en œuvre ces dernières années. Elle consiste à déposer les produits issus de la fauche de la tourbière sur les berges de la fosse d'extraction, en quelques lieux aménagés à cet effet. Ces dépôts de matière végétale ne se décomposent pratiquement pas dans l'eau de l'étang et constituent alors des polders, c'est-à-dire des espaces terrestres gagnés sur le plan d'eau. A terme, cela pourrait créer une tourbière limnogène. Il est important de consigner les effets de ce choix de gestion par une étude de ce nouvel habitat permettant de : caractériser plus précisément ce nouveau milieu, connaître les espèces du site qui l'utilisent, savoir quelles espèces sont ainsi favorisées ou défavorisées. L'éventuelle implantation d'EEE sur ces zones est surveillée, sans alerte pour le moment.

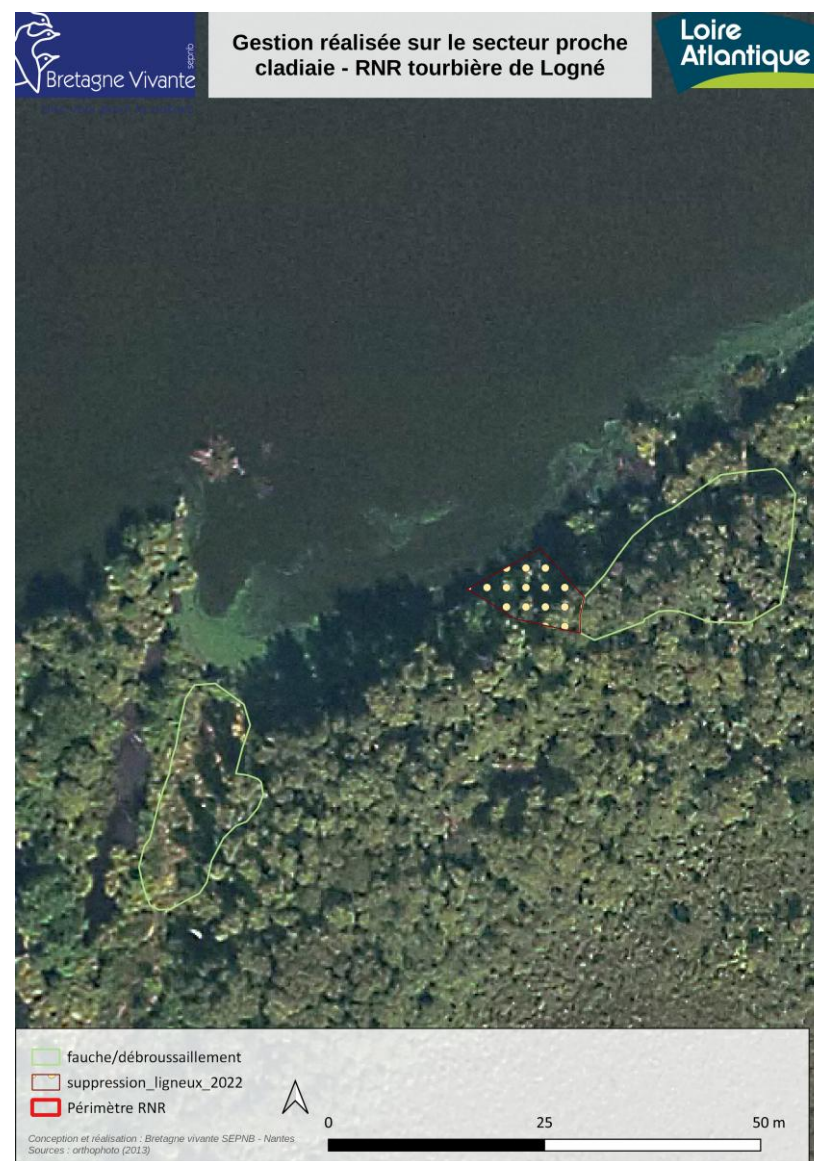


Figure 46 - Travaux de gestion conservatoire réalisés sur d'autres secteurs de la Réserve

5.4. Synthèse des suivis de la gestion conservatoire

Un suivi floristique phytosociologique est mené depuis 2007 sur diverses placettes réparties sur l'ensemble de la RNR (cf. *partie état des connaissances*), permettant de comparer l'évolution de la végétation dans le temps. Les tendances d'évolution par habitats naturels sont par ailleurs décrites dans la partie concernée (cf. *partie 3.1.2*)

Le comportement du Laureau (*Myrica gale*) est une des préoccupations principales de la gestion conservatoire de la tourbière. Cette espèce ne semble pas pouvoir être éliminée définitivement des secteurs où elle est en place. Néanmoins, aucun secteur ne montre un recouvrement par le Laureau supérieur à ce qui était observé lors de l'état initial. Sa densité est en général temporairement diminuée puis revient, dans la grande majorité des suivis, à sa valeur initiale. Ce retour est très lent sur les terrains décapés. Un des suivis est très représentatif de ce cas. Le Laureau y a perdu une classe de recouvrement depuis le début de la gestion, passant de 5 à 4 (méthode phytosociologique). La hauteur de la strate arbustive est également diminuée durablement. Son retour est en revanche rapide dans les zones fauchées. Le Laureau produit alors des repousses très vigoureuses qui donnent l'impression que sa vitalité est stimulée par la fauche

Dans ces zones, les autres espèces de plus fort intérêt patrimonial, telles que la linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium*), persistent une fois que la strate de Laureau est rétablie, mais restent en faible densité. C'est du moins le cas dans les secteurs où le fourré de Laureau était un minimum diversifié dès l'état initial. Les fauchages périodiques, s'ils n'éliminent pas la strate arbustive, peuvent expliquer dans ces relevés la présence continue d'espèces pionnières, telles que le Rhynchospora blanc (*Rhynchospora alba*) et les deux espèces de Droséra. Les éricacées connaissent la même dynamique ; bien que défavorisées par le fauchage, elles restent présentes dans la strate inférieure.

Les relevés pratiqués dans les landes tourbeuses, c'est-à-dire dans les secteurs très riches en éricacées et où le *Myrica* est absent, montrent que ces zones de lande sont stables, ou l'étaient jusqu'en 2022. Les suivis dans les zones exemptes d'intervention sont encore à venir, mais les indices visuels ne montrent pas de progression du fourré sur la lande, pas plus que la dynamique inverse : les fourrés ne recouvrent pas les éricacées mortes et aucun Laureau sec ne se rencontre dans la lande. Les fourrés semblent au contraire progresser sur la lande depuis les dernières années.

Seul un arrachage répété du Laureau semble pouvoir le déprimer plus durablement. Ce processus est apparemment couronné de succès dans une des placettes, particulièrement riche en espèces. C'est aussi la gestion appliquée dans l'ENS de la Boire de Logné. Ce traitement, plus coûteux que le fauchage, semble adapté aux espaces les plus riches en espèces rares.

Les zones décapées montrent le plus souvent un temps de latence avant la réapparition de la végétation. Elles sont en général reconquises une végétation pionnière typique à *Rhynchospora alba*, qui disparaît après quelques années.

Des plantes moins oligotrophiles semblent pouvoir apparaître dès le décapage, peut-être suite à une décomposition superficielle de la tourbe : le Jonc des crapauds (*Juncus bufonius*) puis les Jonc bulbeux (*Juncus bulbosus*), Jonc diffus (*Juncus effusus*), Ronce (*Rubus fruticosus*), Ludwigie des marais (*Ludwigia palustris*) et même la Houlque laineuse (*Holcus lanatus*). L'apparition de la Lindernie (*Lindernia dubia*) sur une placette (E1) suit donc peut-être la même dynamique. Il est donc probable que cette espèce n'envahisse pas le secteur. Elle peut même encore régresser au profit de *Rhynchospora alba*.

Ces zones décapées sont dans un deuxième temps envahies très souvent par des espèces rhizomateuses, le Laureau et le Marisque (*Cladium mariscus*), et sur le dernier décapage en date le roseau (*Phragmites australis*), qui banalisent quelque peu les zones décapées. Ces ouvertures permettent néanmoins, dans plusieurs cas, de dynamiser les sphaignes (*Sphagnum* sp.) dont des espèces produisant de la tourbe (en particulier, *Sphagnum papillosum*). Ces sphaignes turfigènes pérennisent la restauration du milieu. Cette dynamique semble à l'œuvre dans deux placettes (Q3 et

CD2). La sphaigne se développait bien également dans les zones piétinées temporairement (suivi CD1), mais ce phénomène ne semble plus avoir lieu depuis 2022.

Les seules zones décapées anciennement sont les vastes cladiaies de la partie B. Un phénomène intéressant a été observé en 2015 (suivi S1) : le marisque y dépérit spontanément, sans doute du fait d'une maladie infectieuse touchant cette espèce. Après plusieurs années où la litière des marisques est restée nue par endroits, cette espèce a repris sa vigueur sans que d'autres végétaux ne se soient installés dans l'intervalle.

La Molinie (*Molinia caerulea*) est aussi une source de préoccupation, et peut former rapidement des touradons envahissants, sauf dans les cas où la dynamique des sphaignes turfigènes restaure la tourbière active. Elle est en progression dans certains carrés de suivis. Cette espèce est probablement une justification suffisante pour le fauchage, même si celui-ci a peu d'effets sur d'autres espèces non désirées.

Un suivi montre le développement d'une roselière dense à *Phragmites australis* à l'emplacement d'une zone qui s'était boisée. Cette roselière est peut-être liée à une tourbe plus minéralisée dans ce secteur. Les relevés pratiqués dans cette roselière montrent que ce milieu, en apparence monospécifique, est en fait diversifié dans la strate la plus basse. Elle abrite même une espèce en forte régression, la minuscule grassette du Portugal (*Pinguicula lusitanica*).

La plupart des suivis montrent que les interventions ponctuelles perdent leur effet au bout d'un temps plus ou moins long, sauf dans le cas où les sphaignes se réactivent fortement. Dans de nombreux autres cas, la qualité du substrat ou de l'eau (si elle peut circuler) semble déterminer fortement le destin de la communauté végétale, les différents milieux d'origine réapparaissant à mesure que les effets de la gestion s'estompent.

6. Intégrité écologique et fonctionnalités

Rareté et fragilité

La Réserve naturelle de la tourbière de Ligné constitue une des dernières tourbières ombrogènes de plaine dans le sud-ouest de l'Europe, et une des trois seules tourbières bombées du Massif armoricain. La tourbière s'illustre par la diversité de ses habitats tourbeux – tous d'intérêt communautaire ou prioritaire – et de la qualité de leur conservation. Les sols tourbeux sont constitués d'une tourbière à sphaignes et d'une tourbière plate (bas-marais) en voie de comblement. La conservation de ces milieux nécessite des interventions de gestion afin de maîtriser le développement de ligneux qui colonisent progressivement les habitats tourbeux. On note le développement de taillis et de fourrés marécageux, de landes à éricacées, de roselières et cariçaies et de boisement divers.

La diversité et la rareté des habitats naturels et leur agencement entre eux offrent un support pédagogique intéressant, illustrant concrètement les phénomènes de gradients abiotiques (pH, hydrique...) et d'échanges entre les différents milieux naturels.

Diversité et taille

La Réserve offre une vingtaine d'habitats naturels rares et fragiles (tourbière à sphaigne, etc.) sur une superficie de seulement 70 hectares ; comprenant près de 1800 espèces animales et végétales.

Services écosystémiques rendus

Les services écosystémiques (i.e. biens et services que les hommes peuvent tirer des écosystèmes, directement ou indirectement, pour assurer leur bien-être) au sein de la Réserve ont été peu étudiés. Néanmoins, plusieurs éléments peuvent être avancés :

- **Le stockage de l'eau**

La fonction de stockage de l'eau par la zone humide dépend de plusieurs facteurs, tels que son régime hydrologique, sa taille, son épaisseur, sa fonctionnalité propre (notamment son taux de saturation, la vitesse d'écoulement...), son contexte géomorphologique, son environnement paysager, etc. Plusieurs sous-fonctions hydrologiques peuvent être déclinées :

- la capacité de stockage de l'eau, dont l'importance est déterminée par différents facteurs dont la porosité de la tourbe, l'état des réserves en eau utile et en eau libre, la capacité maximale d'infiltration, la perméabilité, ...
- le ralentissement de la vitesse d'écoulement,
- la recharge de la nappe,
- le soutien des débits d'étiage, partant du postulat que la tourbière, fonctionnant comme une éponge, peut restituer l'eau stockée dans la tourbe vers les milieux aquatiques environnants lors des périodes de sécheresse. Les tourbières sont fréquemment comparées à des « éponges ». Ainsi, le stockage de l'eau peut y atteindre jusqu'à 90 % du volume de la tourbe. Néanmoins, le stockage complémentaire d'eau, même temporaire est limité par une faible variation du niveau élevé de la nappe, notamment en période humide. La sous-fonction de stockage par infiltration est ainsi contrainte en volume et restreinte dans le temps (Rapin A., Fontanel F., Chambaud F., 2021).

La présence d'une végétation hygrophile spécifique (roseau, saule, molinie, sphaignes...) au sein de la zone humide contribue à ralentir l'écoulement des précipitations (rugosité des végétations de surface), phénomène accentué par une faible pente au coeur de la tourbière. Ainsi les rôles de la zone humide associés à la fonction hydrologique sont des services de régulation (écrêtement de crues, régulation du débit moyen, maintien de la ressource en eau...).

- **L'amélioration de la qualité de l'eau**

Grâce aux processus biogéochimiques qui se déroulent dans les zones humides, celles-ci peuvent jouer un rôle majeur dans la qualité de l'eau et le contrôle des pollutions. La capacité de dénitrification des tourbières est reconnue, de même que leurs capacités épuratrices des métaux (fonction de puits, permettant de limiter l'aluminium, le cadmium, le cobalt, le cuivre, le fer, le plomb, le manganèse, le nickel, le zinc, l'argent et le mercure) (Bernard G., 2016). Concernant la tourbière de Logné aucune étude n'a été mise en œuvre afin de démontrer la réalité et l'ampleur de ce phénomène. La dénitrification au sein de la zone humide dépend de nombreux paramètres, dont la température, le pH, le taux de saturation en eau et la texture du sol (granulométrie). Si l'engorgement permanent ne favorise pas l'élimination de l'azote par dénitrification, des saturations en eau régulières et limitées dans le temps contribuent au recyclage de l'azote dans l'écosystème. En outre, l'azote est assimilé par la végétation (mais restitué partiellement lors de la sénescence des tissus végétaux), dans des proportions variables selon le type de végétation et les conditions hydrogéomorphologiques (Rapin A., Fontanel F., Chambaud F., 2021).

Les zones humides, dont les tourbières, peuvent également jouer le rôle de puits (ou de source selon les contextes) vis-à-vis du phosphore. La séquestration de cet élément dans les sols est notamment liée à l'adsorption ou la précipitation du phosphore avec les oxy-hydroxydes de fer et d'aluminium dans les sols acides.

D'ailleurs, les relevés déjà effectués dans la Réserve, vont en ce sens. En effet, l'eau en provenance du bassin versant est plus chargée en éléments chimiques (phosphore, etc.), comparée à l'eau qui sort à l'exutoire (Gogo, Lapace-Delonde, 2000). Ainsi, grâce à sa capacité de dénitrification, à l'assimilation de nutriments, à la séquestration des métaux et au piégeage des sédiments, la RNR pourrait jouer un rôle non négligeable pour améliorer la qualité des eaux. Il serait pertinent de le mesurer concrètement sur le site.

Par ailleurs, le maintien d'une nappe superficielle stable est indispensable pour permettre le stockage des polluants et la régulation de la qualité de l'eau. En effet, les éléments stockés dans la tourbe, dont des métaux lourds (polluants atmosphériques souvent), sont susceptibles d'être relâchés dans les milieux aquatiques en aval, en cas de minéralisation de la matière organique qui peut s'enclencher en cas d'assèchement de la zone humide.

Il est important de noter que tous ces rôles d'épuration se font au détriment du maintien et du fonctionnement de la tourbière, qui ne peut se conserver que si elle est alimentée par une eau non polluée. En particulier, la tourbière ne peut survivre au stockage d'une quantité importante de nutriments (composés azotés, phosphates, potassium) ni à l'apport de résidus d'amendements calciques.

- **Le stockage du carbone**

En jouant le rôle de puits, de sources et de lieux de transformation pour les éléments associés à la dynamique de la matière organique (carbone, azote, phosphore, soufre...), les zones humides assurent une fonction biogéochimique importante, étroitement dépendante de la fonction hydrologique précédemment évoquée (Rapin A., Fontanel F., Chambaud F., 2021). En stockant le carbone atmosphérique, les tourbières contribuent à limiter les émissions de gaz à effet de serre et ainsi participent à la régulation du climat. Malgré leur surface restreinte à l'échelle du globe (estimée entre 3 et 5 % des terres émergées), elles possèdent les plus fortes densités de carbone, soit le stock le plus important de tous les écosystèmes terrestres.

Il est communément admis qu'elles constituent l'écosystème terrestre le plus efficace pour le stockage du carbone à long terme (Bernard G., 2016). La conjugaison de conditions d'anaérobiose, de températures basses et de pH acide entraîne dans les tourbières une limitation de l'activité des micro-organismes décomposeurs ; les végétaux morts ne sont qu'en partie décomposés et les restes forment la tourbe. Ainsi, environ 10% du carbone atmosphérique capté par les végétaux lors de la photosynthèse se voient stockés à long terme dans la tourbe (Bernard G., 2016). Dans des bonnes conditions de fonctionnement hydrologique et de turfigénèse, une tourbière se comporte donc comme un puits pour le carbone.

En revanche, l'assèchement de la zone humide serait susceptible d'entraîner la phénomène inverse, à savoir la restitution du carbone dans l'atmosphère. En effet, en l'absence d'eau, l'air circulant dans le sol réactive les processus microbiens de dégradation de la matière organique, qui entraîne, notamment, la restitution du carbone dans l'atmosphère sous forme de CO₂. À ce jour, le rôle de la tourbière de Logné dans ses capacités de stockage de carbone n'est pas connu. La quantité de carbone stockée n'a pas été évaluée et il n'est pas possible, au regard des éléments disponibles, de savoir si, actuellement, l'écosystème fonctionne comme un puits ou une source pour le carbone. La dégradation de la zone tourbeuse, même sur de petites surfaces, peut entraîner l'émission d'une quantité de CO₂ conséquente ; cela renforce l'enjeu de préserver des conditions de fonctionnement hydrologique optimal, notamment en termes de maintien d'un niveau de la nappe permettant de préserver les milieux tourbeux au sein de la zone humide.

- **Un rôle de mémoire**

En conservant des éléments organiques (pollens, bois, graines, etc.) piégés dans la tourbe pendant des millénaires, les tourbières jouent un rôle majeur dans la reconstitution des paléoenvironnements, qui leur confère une haute valeur historique et scientifique. Une seule étude a eu lieu sur le patrimoine archéologique de la Réserve et notamment en lien avec la datation de la tourbière. Il s'agit d'une étude paléo-environnementale par application de la méthodologie pollénalytique (Barbier, 1995). Dans le diagramme pollinique de cette étude, il apparaît que l'homme a commencé à cultiver les céréales autour de la tourbière, à partir de l'âge du bronze, il y a environ 3000 ans. Au néolithique, la présence humaine est attestée par le pollen qui accompagne habituellement l'activité humaine, comme le plantain. L'intérêt patrimonial en étudiant le pollen est surtout lié aux mines d'informations archéologiques liées à l'histoire de l'agriculture et des paysages de la Région.

- **Un paysage sauvage, en « cœur de ville »**

Au niveau paysager, il est intéressant d'évoquer ce territoire sauvage au cœur d'un secteur fortement urbanisé. Cet élément est un enjeu fort pour le site. Globalement, par rapport aux paysages environnants, celui de la tourbière de Logné, permet de se retrouver dans un milieu sauvage, avec l'alternance de grandes zones ouvertes et de boisements tourbeux, agrémentés de touradons et de tremblants. Le plan d'eau d'extraction vient compléter ce paysage, illustrant l'empreinte humaine passée et maintenant un milieu refuge pour diverses espèces.

Le paysage de la Réserve, c'est aussi ses micro-paysages que composent certaines zones de la tourbière. Sur quelques cm², l'expression de la végétation permet parfois de croiser des strates, des couleurs, des formes, des aspects extrêmement différents.

- **Un rôle pédagogique et scientifique**

Malgré sa superficie réduite et un environnement périurbain toujours plus dense, la tourbière donne un paysage assez atypique : des couleurs changeantes au fil des saisons, des ambiances humides impénétrables, etc. Elle constitue un havre de nature dans un contexte de plus en plus artificialisé et contribue à préserver, en périphérie de la zone humide, un réseau de milieux naturels essentiels à la survie du vivant : corridor écologique, espèces strictement inféodées à ces milieux, etc.

Son fonctionnement écosystémique global fait de ce site un sujet d'études et de recherches intéressants pour les scientifiques et universitaires et un cadre d'apprentissage de notions écologiques pour les scolaires.

Valeur patrimoniale

Il paraît important de considérer ces éléments pour établir des notions de conservation, au-delà des stricts aspects « espèces » et « habitats ». Pour toutes les explications précédemment évoquées, le tableau 55 indique les enjeux considérés pour l'ensemble de ces paramètres.

Tableau 55 - Enjeux de conservation sur les patrimoines liés aux éléments physiques

Éléments du patrimoine à responsabilité	Sensibilité	Représentativité	Rôle fonctionnel	Enjeu
Fonctionnement du complexe tourbeux (particularités hydrologiques, géomorphologiques, fonctions et services écosystémiques)	+++	+++	+++	Prioritaire
Éléments du patrimoine archéologique	++	+++	+	Fort
Éléments du patrimoine paysager	++	+++	+	Fort

6.1. Menaces et facteurs de pression

Le site de la tourbière de Ligné n'est pas entièrement protégé.

La superficie de la RNR n'est pas étendue sur l'ensemble du complexe tourbeux de la tourbière de Ligné. Cette situation s'explique par l'absence de maîtrise foncière de toute la partie sud-est du site (Carquefou) et du marais des Enfas (secteur entre le pont des Huppières et l'Erdre), exutoire de la tourbière. A terme, l'objectif du Département de Loire-Atlantique est de devenir propriétaire au titre de sa politique en faveur des Espaces naturels sensibles de l'ensemble de ces secteurs. Pour autant, le classement en RNR ne sera pas automatique et nécessitera un accord de la région Pays de la Loire. Pour l'instant, sans maîtrise foncière, ces secteurs restent très vulnérables à toute atteinte ou toute dégradation.

Un isolement géographique et écologique de plus en plus marqué

Plusieurs espèces à fort enjeu patrimonial ne sont représentées que par quelques individus, formant des populations très fragiles, surtout quand ils se trouvent de plus en plus isolés des autres secteurs favorables au développement de ces espèces. La tourbière de Ligné, enclavée dans un espace péri-urbain en constant développement, est menacée dans son intégrité et ses fonctionnalités. La progression constante des surfaces imperméabilisées ou cultivées autour de la Réserve soulève de nombreuses inquiétudes quant à la pérennité de l'intégrité de la tourbière.

La fragilité des milieux

Les habitats de tourbière et de bas-marais sont particulièrement sensibles aux modifications abiotiques (hydriques, physico-chimiques, climatiques...). Si l'assèchement de la zone humide est avéré – en lien avec le changement climatique – cela pourrait entraîner la minéralisation de la tourbe en surface ; ce phénomène ralentit, voire stoppe le processus de turbification, mettant à mal la fonctionnalité de l'écosystème tourbeux à moyen terme. De nombreuses espèces, notamment végétales, sont d'une grande vulnérabilité et peuvent disparaître rapidement si les conditions environnementales ne leur conviennent plus ou si une espèce ubiquiste devient trop concurrentielle. Les espèces animales et végétales des landes et tourbières sont d'autant plus fragiles que leurs besoins spécifiques (hydrique, de pH, d'ouverture du milieu, de structure et de recouvrement de végétation...) sont stricts. Plusieurs espèces végétales ont disparu depuis le siècle dernier, espèces le plus souvent en grande raréfaction au niveau régional, voir national.

L'eau, tant en termes de quantité que de qualité, est un élément crucial, qui régit le maintien du fonctionnement de la tourbière et donc de la préservation de ses habitats et des espèces associées. Plusieurs facteurs peuvent altérer l'alimentation en eau de la zone humide et sa qualité :

- Une modification du fonctionnement de l'hydrosystème du bassin versant ;
- L'entrée d'éléments polluants issus des activités humaines sur le bassin versant de Ligné ;
- Le dérèglement des constantes climatiques, avec un bilan des précipitations et de l'évapo-transpiration de plus en plus négatif, ce qui ne permet pas le maintien d'une tourbière ombrogène.

Les phénomènes d'assèchement et de dégradation de la qualité des eaux d'alimentation et de circulation de la tourbière constituent la problématique majeure de la conservation du site.

Incapacité à agir sur les activités impactant le bassin versant de Ligné ayant une influence sur la conservation de la tourbière

De par leurs compétences, ni le Département de Loire-Atlantique, ni la Région Pays de la Loire, ni l'association ni l'association Bretagne Vivante – SEPNE ne sont autorisés à agir sur les activités du bassin versant de Ligné, ayant un impact direct sur la conservation et la pérennisation des milieux tourbeux.

Ainsi, le Département est compétent pour mettre en œuvre une gestion adaptée pour préserver les milieux naturels présents sur les sites acquis au titre des Espaces naturels sensibles et la Région est compétente pour labelliser des sites en RNR et affecter des crédits afin de cofinancer des actions de gestion de préservation de milieux naturels dans le périmètre de la RNR. Pour ces deux collectivités, il est impossible d'agir directement sur des secteurs situés en dehors de ces périmètres.

Cette situation est extrêmement dommageable car les problématiques de dégradations des milieux tourbeux sont toutes liées aux activités humaines qui se déroulent sur le bassin versant de Ligné.

Toutefois, il faut noter que lors du précédent plan de gestion une étude menée par le bureau d'études Hardy-Environnement afin de réaliser un plan d'actions pour l'amélioration de la qualité de l'eau du bassin versant de la tourbière de Ligné (Cabinet Hardy-environnement, 2019), a permis de lister l'ensemble des actions à réaliser afin d'améliorer la qualité de l'eau issue du bassin versant qui alimente la tourbière.

Certaines de ces actions ont pu être inscrites dans un programme d'action (CTeau BV Erdre), mais ne débiteront pas avant 2028.

A l'échelle du SAGE Estuaire de la Loire et plus précisément sur le bassin versant de Ligné, plusieurs facteurs de dégradation de la qualité des cours d'eau sont identifiés dont l'augmentation des périodes d'étiages en durée et en précocité ou encore la perturbation des débits par les événements climatiques extrêmes. La qualité biologique de ces cours d'eau est associée aux conditions de température, aux apports en nutriments et en particules fines.

La tendance d'évolution de la qualité des eaux douces superficielles à l'échelle du SAGE vis-à-vis des nitrates et phosphore total se traduit par une augmentation des flux sur certains bassins versants, liée à l'augmentation des surfaces cultivées, des pesticides, à la concentration des élevages agricoles, à la poursuite de la dégradation des zones tampons (zones humides, bocage) et aux problèmes liés à l'assainissement collectif/individuel qui entraînent une diminution de la capacité d'auto-épuration naturelle du bassin. En 2009, le bassin versant de Ligné est noté avec une qualité « passable ».

Une pression accrue sur la nappe

Fortement corrélés aux activités humaines présentes sur le territoire (notamment l'agriculture), les besoins en eau à l'échelle du bassin sont susceptibles de progresser significativement à moyen et long terme, au regard du développement des activités économiques d'une part (demande en augmentation) et du changement climatique d'autre part (diminution potentielle de la ressource). Un pompage plus intense dans la nappe aurait des conséquences directes sur la fonctionnalité et l'intégrité de la tourbière.

Aucune étude n'est réalisée pour le moment sur des suivis liés à la nappe, dans le bassin versant de Ligné. Ceci reste un problème non négligeable pour comprendre les influences de la gestion de l'eau.

Le changement climatique – les risques naturels

Le changement climatique pourrait influencer la RNR à travers la modification de l'intensité des crues, des périodes et de l'intensité des étiages. En outre, la demande en eau liée à l'agriculture, le maraîchage et la densification du milieu urbain pourrait augmenter, entraînant un problème de disponibilité de la ressource notamment en période d'étiage.

Cette situation pourrait induire une diminution de l'eau disponible dans les milieux naturels au profit des autres usages jugés prioritaires. Les périodes les plus sèches augmentent en outre l'apport de nutriments par transport éolien de poussières issues des sols agricoles ou non.

A l'inverse, des phénomènes climatiques comme des épisodes de précipitations intenses pourraient provoquer des crues lentes par débordement de cours d'eau, des crues rapides ou torrentielles, des crues par débordement des nappes phréatiques, à dynamique lente, des inondations par ruissellement, liées à l'imperméabilisation du sol et aux pratiques culturales. Ces crues déplacent également des matières en suspension susceptibles d'eutrophiser les milieux humides.

Le risque des feux de tourbes représente aussi une menace. Ils sont difficiles à maîtriser et les accès aux sites compliqueraient l'intervention des pompiers.

Aucun diagnostic de vulnérabilité vis-à-vis du changement climatique n'a été rédigé à ce jour pour le site. Cet outil permettrait de déterminer l'exposition de la tourbière aux effets actuels du changement climatique et d'essayer d'anticiper les effets futurs.

Il est possible de lister les effets induits par le changement climatique qui exerceraient une influence sur la gestion du site, même s'il s'avère difficile de complètement les dissocier des autres pressions d'origine humaine. En effet, les prévisions du GIEC Pays de la Loire (GIEC, 2020) indiquent une poursuite du réchauffement au cours du XXI^{ème} siècle, quel que soit le scénario, peu d'évolution des précipitations annuelles mais une forte augmentation des contrastes saisonniers, une poursuite de la diminution du nombre de jours de gel et de l'augmentation du nombre de journées chaudes, et un assèchement des sols de plus en plus marqué en toute saison.

Ainsi, les principaux effets liés à cette évolution du climat (De Sadeleer O. et Coudurier C., 2019) pourraient être :

- Augmentation de l'évapotranspiration ;
- Augmentation des risques de catastrophes naturelles et plus particulièrement des incendies ;
- Modification du régime hydrique sur la tourbière (fortes précipitations, longues périodes sans précipitation, ...) ;
- Modification de la physiologie et de la phénologie des espèces animales et végétales (reproduction, comportement migratoire, cycles saisonniers, ...) ;
- Modification de la distribution des espèces (y compris des ravageurs et des invasives) et des interactions entre espèces ;
- Modifications des habitats et des écosystèmes ;
- Perte de biodiversité spécifique ;
- Modification des autres pressions anthropiques ;
- Amplification des fragilités existantes.

La Réserve naturelle peut jouer un rôle significatif comme soutien de la résilience structurelle du territoire via les services écosystémiques qu'elle rend (tels la séquestration du carbone dans la biomasse et dans le sol, la capacité d'infiltration de l'eau qui permet de réduire le risque d'inondation, la conservation des sols, la réduction du stress thermique ou hydrique (par ombrage, limitation du vent, etc.). Comme tout espace naturel, elle contribue à la bonne santé des populations des pollinisateurs utiles à l'agriculture et offre des refuges ou des corridors de migration aux espèces.

Néanmoins, il convient de faire état des différents facteurs pouvant influencer sur la gestion du site à moyen et long terme, déjà évoqués à plusieurs reprises dans le présent document. Les effets du changement climatique restent incertains et difficiles à dissocier d'autres pressions d'origine humaine.

Les autres pollutions

Déjà évoquées précédemment, plusieurs types de pollution sont susceptibles d'affecter le patrimoine biologique de la Réserve Naturelle.

La pollution des eaux de surface et des eaux profondes constitue un facteur de dégradation majeur pour les écosystèmes tourbeux. Les teneurs en azote (N total, NO₃...), phosphore (P total, orthophosphates...) et métaux lourds sont autant de paramètres qu'il convient de suivre régulièrement, notamment pour déterminer le degré d'eutrophisation au sein des différents compartiments de la zone humide. La raréfaction voire la disparition de plusieurs espèces a déjà été directement reliée à une dégradation de la qualité des eaux (comme le *Sympetrum* noir, plusieurs espèces de Sphaignes, etc.). Le réseau d'adduction d'eau souterraine et d'eau de surface du bassin versant superficiel joue un rôle non négligeable dans le fonctionnement hydrologique de la tourbière. Les surfaces imperméabilisées se sont multipliées, modifiant le cours des ruissellements en surface. Ainsi, l'artificialisation de plus en plus prégnante en amont de la tourbière et sur ses périphéries, accentue les risques de circulation d'éléments polluants jusqu'au cœur de la tourbière. Outre les apports directs liés aux activités agricoles et maraîchères à proximité du site (engrais, épandage des boues des stations d'épuration...), il convient de mentionner les dépôts atmosphériques, notamment azotés, non évalués à ce jour et qui pourraient jouer un rôle non négligeable. L'environnement anthropisé du site, notamment la circulation routière, l'activité du carrier en limite ouest du site induisent une pollution sonore non négligeable au sein de la tourbière. En journée, un bruit de fond permanent est audible depuis le cœur de la tourbière. Le dérangement occasionné, notamment pour la faune, n'a pas été évalué à ce jour.

En complément, la pollution lumineuse laisse présager un impact potentiel sur la biodiversité du site. Cette composante n'a pas du tout été étudiée à ce jour.

La dynamique spontanée de végétation

Très variable selon les cas, la dynamique spontanée des végétations peut constituer une contrainte forte au regard des objectifs de préservation de certains habitats naturels, pour lesquels un stade d'évolution spécifique est ciblé. Les habitats et les espèces à enjeu majeur identifiés sur le site sont très majoritairement liés à des stades ouverts, non boisés ni embroussaillés, difficiles à maintenir sans intervention. Ainsi, sans gestion interventionniste, les différents cortèges présents progresseraient très rapidement vers un boisement de feuillus dense, homogène, entraînant une perte de richesse et de diversité. Toutes les expériences de gestion menées depuis la création de la Réserve semblent avoir permis de ralentir la colonisation par les feuillus. Cette dynamique spontanée contraint le gestionnaire à une veille permanente et à la mise en œuvre d'actions interventionnistes de limitation à un rythme soutenu.

Néanmoins, les gestionnaires se posent la question de cette logique et ont souhaité par exemple évaluer leurs actions de gestion à travers un protocole scientifique sur la comparaison d'une logique interventionniste et de la libre évolution.

Les espèces exotiques envahissantes.

Plusieurs plantes non indigènes ont été identifiées au sein du site. Aujourd'hui leur présence est contrôlée. Il est nécessaire de poursuivre une veille afin de détecter rapidement toute nouvelle espèce et ainsi intervenir dans des délais courts pour éviter une colonisation du site. La faible présence d'EEE est probablement dû à plusieurs facteurs (hypothèses à confirmer) : l'oligotrophie mieux préservée au sein de la RNR que dans les autres marais de l'Erdre (prolifération moindre de la jussie, ...) et la bordure boisée autour de la tourbière, qui pourrait former une barrière végétale. Une prospection spécifique EEE sur et en bordure de la tourbière/RNR serait intéressante à mener.

