

SITE NATUREL DE COMPENSATION, RESTAURATION ET RENATURATION (SNCRR) DES TOURBIERES DE LA TUILE ET DES PRADEAUX A SAINT-ANTHEME (63)

7 – Rapport

I. Table des matières

7 – Rapport	0
I. Préambule : présentation sommaire du projet	4
II. Articulation du site avec les documents de planification et stratégiques	4
A. Documents d'urbanisme	5
1. SCoT livradois forez	5
2. Plan local d'urbanisme de la commune de saint-anthème	7
B. Parc Naturel Livradois-Forez	9
C. Projet d'extension du site classé des Hautes Chaumes du Forez	11
D. Patrimoine naturel	14
1. Zonages réglementaires du patrimoine naturel – site Natura 2000	15
2. Zonages d'inventaire du patrimoine naturel	17
3. Plans nationaux d'actions (PNA)	19
E. SDAGE, SAGE et Contrat de milieu	19
F. Continuités écologiques	20
G. Réglementation boisement	22
H. Plus-value écologique attendue	23
III. Nature du gain écologique visé	23
IV. Milieu physique	24
V. Etat écologique initial	33
A. Protocoles et pression d'inventaires	33
1. Inventaire habitats naturels et flore	33
2. Inventaire de la faune	34
B. Diagnostic écologique	37
1. Habitats naturels	37
2. Flore	45
3. Poissons et crustacés	54
4. Insectes	55
5. Amphibiens	57

6.	Reptiles	58
7.	Oiseaux	59
8.	Mammifères terrestres	62
9.	Chiroptères	63
C.	Risques et menaces	69
1.	Drainage	69
2.	Changement climatique	71
3.	Autres risques et menaces	74
VI.	Mesures écologiques programmées	75
A.	Les tourbières	75
B.	Les plantations d'épicéas	80
1.	Restauration d'estives	80
2.	Diversification des plantations	84
C.	Prise en compte des enjeux présents sur le site	84
1.	Flore et habitats naturels	84
2.	Les espèces envahissantes	88
3.	La faune	90
D.	Planning des opérations	91
VII.	Les objectifs du plan de gestion	93
A.	Objectifs liés aux enjeux de conservation et de restauration du patrimoine naturel et des paysages	93
1.	OR1 : Restauration du fonctionnement des tourbières (fonctionnement hydrologique, caractéristiques écologiques)	93
2.	OR2 : Restauration des paysages et des usages des hautes-chaumes	94
3.	OR3 : Transformation d'une plantation d'épicéas en peuplement diversifié	95
4.	OR4 : Préserver la diversité biologique du site	95
B.	Objectifs associés aux enjeux de favorisation du pastoralisme	97
1.	OP1 : Favoriser le pastoralisme sur les milieux ouverts	97
C.	Objectifs associés aux enjeux de connaissance du patrimoine naturel	98
1.	OC1 : Suivre l'état de conservation des habitats d'espèces	98
2.	OC2 : Suivre l'évolution des autres espèces patrimoniales	98
D.	Objectifs associés aux enjeux d'administration	99
1.	OA1 : Administrer et coordonner la gestion du site	99
2.	OA2 : Définir une stratégie long terme de gestion des espaces boisés	99
VIII.	Méthode d'évaluation des gains écologiques	101

Résumé.....	101
A. Approche méthodologique générale	102
1. Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique	103
2. Méthode par écart de milieux appliquée au site.....	106
B. Caractérisation du niveau de qualité des milieux naturels	109
1. Tourbières	109
2. Forêt	117
3. Estives.....	118
C. Tendance d'évolution du gain écologique	120
1. Tourbières	120
2. Bilan du gain sur l'ensemble des deux tourbières	123
3. Forêt	123
4. Estives.....	124
D. Bilan du gain écologique à terme.....	125
IX. Définition des unités de compensation, restauration et renaturation (UCRR)....	127
X. Noms et qualité des experts associés au projet de SNC	128
XII. Procédures réglementaires à mener	130
XIII. Bibliographie.....	130

I. Préambule : présentation sommaire du projet

Le site des tourbières de la Tuile et des Pradeaux a une superficie de 56,55 hectares et est situé dans le Parc Naturel Régional Livradois-Forez, plus précisément dans la commune de Saint-Anthème dans le Puy-de-Dôme. Le site est composé de deux tourbières, la tourbière de La Tuile et d'une partie de la tourbière des Pradeaux, toutes deux entourées de pessières. De nombreux fossés de drainage sont présents sur le site, historiquement créés pour drainer les tourbières afin de favoriser la plantation d'épicéas. Le site est amont immédiat d'un barrage, dans lequel se déversent les fossés de drainage et le cours d'eau dont le lit a été modifié par les fossés.

L'objectif du projet est :

- d'une part de restaurer les tourbières présentes sur le site en neutralisant l'effet drainant des fossés présents;
- d'autre part de restaurer un milieu d'estive, typique de la région, en déboisant une partie de la pessière, plantée dans les années 1970 pour l'activité sylvicole, et de l'entretenir grâce au pâturage ;
- et enfin, de diversifier la plantation d'épicéas en favorisant la régénération naturelle afin de diriger cette plantation vers une forêt diversifiée.

II. Articulation du site avec les documents de planification et stratégiques

Le projet de restauration vise :

- la restauration de 16 ha de tourbières par la suppression de l'effet drainant des nombreux fossés creusés fin des années 1960 pour permettre la plantation d'épicéas ;
- la restauration de 20ha d'estives par la coupe de 20ha de plantation d'épicéas ;
- la diversification de 20ha de plantation d'épicéas en favorisant la régénération naturelle pour tendre vers une forêt diversifiée.

A. Documents d'urbanisme

1. SCOT LIVRADOIS FOREZ

Le schéma de cohérence territoriale (SCOT) Livradois Forez a été approuvé le 15 janvier 2020 par le syndicat mixte du Parc naturel régional Livradois-Forez.

Le site est situé en « réservoir de biodiversité majeur à préserver » et en « matrice agro-naturelle à décliner ».

Le SCOT a défini un objectif lié aux espaces naturels, agricoles et forestiers :

Objectif 1 – Conforter l'armature des espaces naturels, agricoles, forestiers et les paysages

Trois objectifs spécifiques sont développés pour conforter l'armature des espaces naturels, agricoles, forestier et les paysages :

- Valoriser l'atout premier du territoire : ses milieux naturels et sa biodiversité ;
- Maintenir l'activité agricole et forestière, vecteur de l'identité du territoire et de ses paysages ;
- Protéger et valoriser les paysages. »

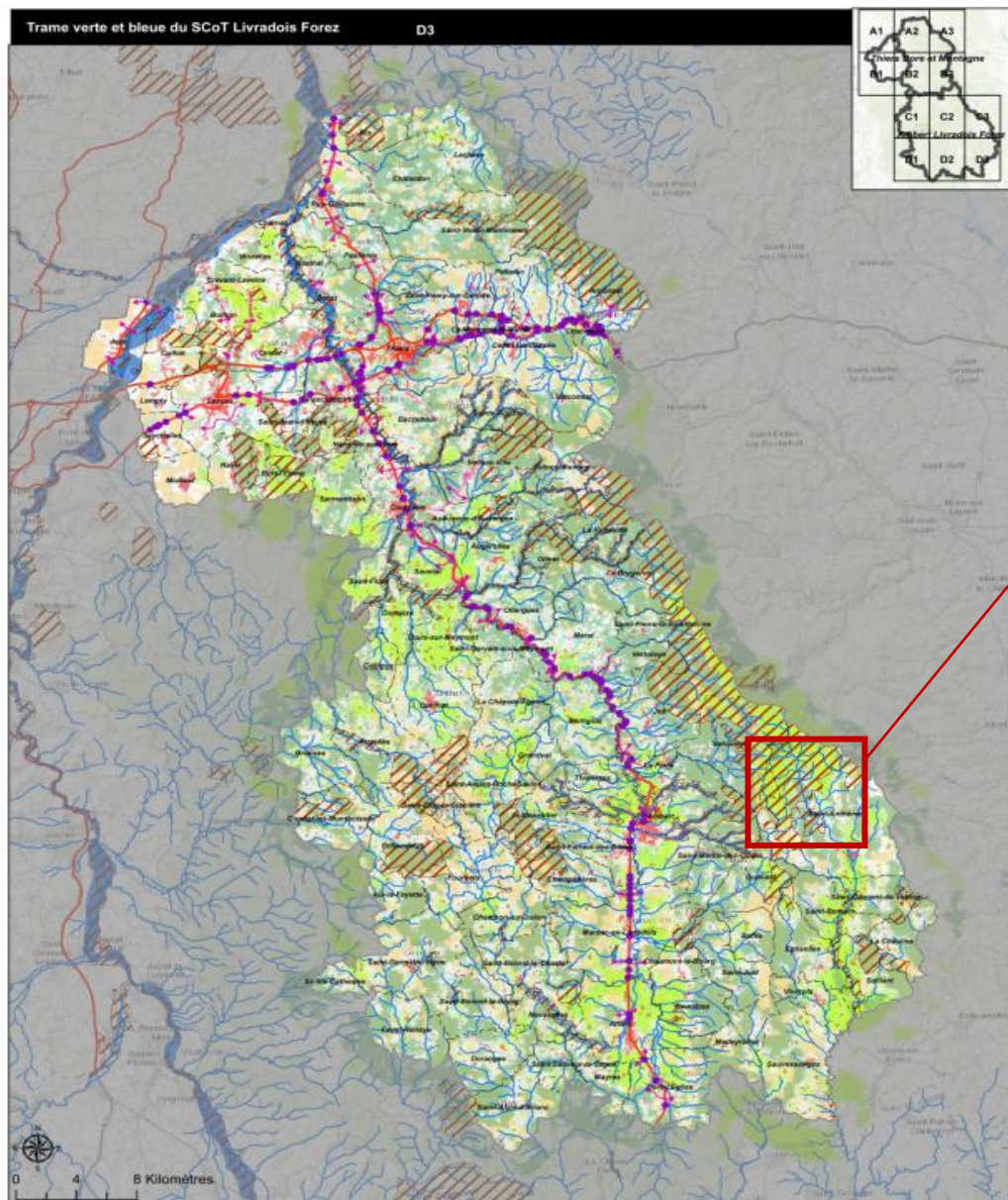
Le SCOT définit le territoire comme ayant un patrimoine naturel remarquable et souligne la nécessité de préserver l'armature des milieux agro-naturels. La logique de paysage exprimé dans le SCOT s'appuie sur la logique du Schéma Paysager du Livradois-Forez, de la Charte du PNR Livradois-Forez et de la trame verte et bleue définie dans le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO) du SCOT Livradois Forez.

Plusieurs sous-objectifs définis au Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) concernent le site des tourbières de La Tuile et des Pradeaux :

- Préserver les continuités écologiques et s'assurer de leurs fonctionnalités ;
- Faciliter la politique de préservation des zones humides portées par les SAGEs ;
- Appuyer la mise en place de marges de recul entre les plantations résineuses et les cours d'eau ;
- Soutenir le rôle de l'agriculture pour la préservation des milieux naturels, des équilibres écologiques et des paysages.

Le projet de restauration s'inscrit dans les objectifs du SCOT par la restauration de milieux naturels, la participation à l'activité pastorale et la valorisation des paysages forestiers par la diversification des plantations.

SNC DE LA TUILE (63) – PRESENTATION DU PROJET DE SNC



- | | |
|---|--|
| Trame aquatique
Trame aquatique réglementaire
Trame aquatique
Espace de mobilité de la Dore et de l'Allier
Plans d'eau SRCE | Réservoirs de biodiversité
Réservoirs de biodiversité majeurs humides à préserver
Réservoirs de biodiversité majeurs à préserver
Réservoirs de biodiversité forestiers complémentaires à décliner
Réservoirs de biodiversité agropastoraux complémentaires à décliner |
| Corridors écologiques
Matrice agro-naturelle à décliner
Secteurs favorables de franchissement (A89 et D 906) à étudier
Secteurs à risque de conurbation à préserver | Principaux éléments fragmentants
Réseau routier principal
Tâche urbaine |

Localisation du site par rapport à la trame verte et bleue du SCOT Livradois-Forez (Source : D00 Livradois-Forez, 2020)

2. PLAN LOCAL D'URBANISME DE LA COMMUNE DE SAINT-ANTHEME

La commune de Saint-Anthème dépend du PLUi Vallée de l'Ance. Le conseil communautaire d'Ambert Livradois Forez a lancé une procédure de révision sous format allégé pour permettre l'évolution de ce PLUi en février 2024. Cette révision ne doit pas porter atteinte au Projet d'Aménagement et de Développement Durable.

Plan de zonages : le site est classé en zone N (voir cartographie suivante).

Le projet de restauration écologique sur le site des tourbières de la Tuile et des Pradeaux répond aux enjeux et objectifs définis dans les documents d'urbanisme aux différentes échelles (SCoT et PLU). En effet, le projet prévoit la restauration et l'entretien d'une mosaïque de milieux notamment au travers d'une activité de pâturage. Ce projet permettra ainsi de contribuer au maintien d'une matrice agro-naturelle (tourbière, massif forestier, landes) ainsi qu'au maintien d'une activité agricole.

B. Parc Naturel Livradois-Forez

Le PNR Livradois-Forez est né en 1986 animé par la lutte contre la désertification des campagnes. Le périmètre du PNR a évolué au cours des années pour s'élargir et couvrir le territoire présenté ci-après, le site des tourbières de la Tuile et des Pradeaux est localisé par une étoile rouge★ :



Les communes concernées par le périmètre adhérent au syndicat mixte du PNR. La Charte du Parc naturel régional est le contrat qui concrétise le projet de préservation, de mise en valeur et de développement de son territoire pour 15 ans. La Charte fixe les objectifs à atteindre, les orientations stratégiques et les mesures à mettre en œuvre. Elle permet d'assurer la cohérence et la coordination des actions menées sur le territoire du Parc par les diverses collectivités publiques. La Charte engage les collectivités du territoire – les communes, les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI), les Département(s) et les Régions concernés – qui l'ont adoptée, ainsi que l'Etat qui l'approuve par décret.

La charte actuelle, validée en 2011 s'achève. Sa révision est en cours depuis 2022 pour aboutir à une nouvelle charte pour la période 2026-2041. Elle a pour ambition de fédérer 1098 communes réparties sur 14 intercommunalités et 4 départements.

La charte aborde des questions pratiques et concrètes qui concernent le cadre de vie des habitants : l'état des ressources naturelles (eau, biodiversité, sols), le devenir du territoire dans 20 ans, les énergies disponibles, l'habitat en ville et dans les villages, les modes de déplacement, les métiers et loisirs des enfants, l'adaptation au dérèglement climatique, les menaces et les opportunités qui s'offrent à l'agriculture, la forêt ou le tourisme.

Le projet de charte affiche trois ambitions, déclinées en 12 orientations et 33 mesures :

- Un territoire solidaire, sobre et épanouissant,
- Des biens communs préservés pour un territoire plus résilient,
- Des modèles économiques repensés localement, fondés sur la richesse du territoire

Le projet de restauration écologique du site des tourbières de la Tuile et des Pradeaux s'inscrit dans l'ambition n°2 :

- Faire de la biodiversité une ambition collective qui repose sur un réseau renforcé d'aires protégées et sur le développement de pratiques favorables (en agriculture, sylviculture et aménagement du territoire) ;
- Viser une meilleure gestion qualitative et quantitative de la ressource en eau dans le contexte de dérèglement climatique ;
- Se préoccuper des sols afin qu'ils assurent leurs fonctions agronomiques, de rétention en eau, d'accueil de la biodiversité et de stockage du carbone ;
- Conforter la préservation et l'appropriation des patrimoines bâtis et des paysages.

Le Parc Livradois-Forez est chargé d'animer la mise en œuvre des Docobs de 15 sites Natura 2000 dont celui des « Monts du Forez » dans lequel se situe en partie le site des tourbières de la Tuile et des Pradeaux, présenté dans le paragraphe suivant.

Le projet de restauration du site des tourbières de la Tuile et des Pradeaux s'inscrit dans les objectifs du PNR Livradois Forez.

C. Projet d'extension du site classé des Hautes Chaumes du Forez

Les Hautes Chaumes du Forez, vastes étendues d'estives reposant sur un massif aux formes érodées entrecoupées d'un réseau dense de vallons et de combes présentent des caractéristiques paysagères remarquables. A l'exception notables de 2 très grosses installations (station de ski de Chalmazel et station hertzienne militaire), très peu d'infrastructures y sont présentes, et la situation de belvédère génère des points de vue totalement dégagés qui permettent de voir du Mont Blanc au Nord Est (300 km) jusqu'aux monts du Cantal et Mont Lozère au Sud (140 km).

Ces paysages d'estives sont le fruit du travail des hommes qui ont conduit un premier défrichement puis une gestion fine des pâturages et de l'eau. L'occupation temporaire de ces plateaux aux conditions climatiques rudes, s'est faite à partir de constructions appelées « Jasseries » qui servaient d'habitat aux éleveurs et à la fabrication de la célèbre fourme. Tantôt regroupées en hameaux, tantôt isolées, ces jasseries présentent une typologie différente suivant l'ancienneté de leur implantation, et leur localisation dans la pente.

Depuis 1993, le département du Puy-de-Dôme dispose d'un site classé couvrant une partie des Hautes Chaumes (709 ha autour des vallées du Reblat et du Fossat sur les communes de Job et Valcivières). A l'occasion de ce classement, le ministère de l'Environnement avait souligné l'importance d'étendre la protection sur un ensemble plus vaste.

Dans ce contexte, une démarche pour le classement du site a été engagée dès 2008 par la DREAL impliquant déjà une visite du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD). En dépit de ces éléments qui confirmaient l'intérêt paysager du site et de son classement, la procédure n'a pu être conduite à son terme et a été relancée en 2019.

Les grandes orientations de gestion sylvicole reposent donc sur l'objectif de conservation ou de reconquête des qualités paysagères du site classé :

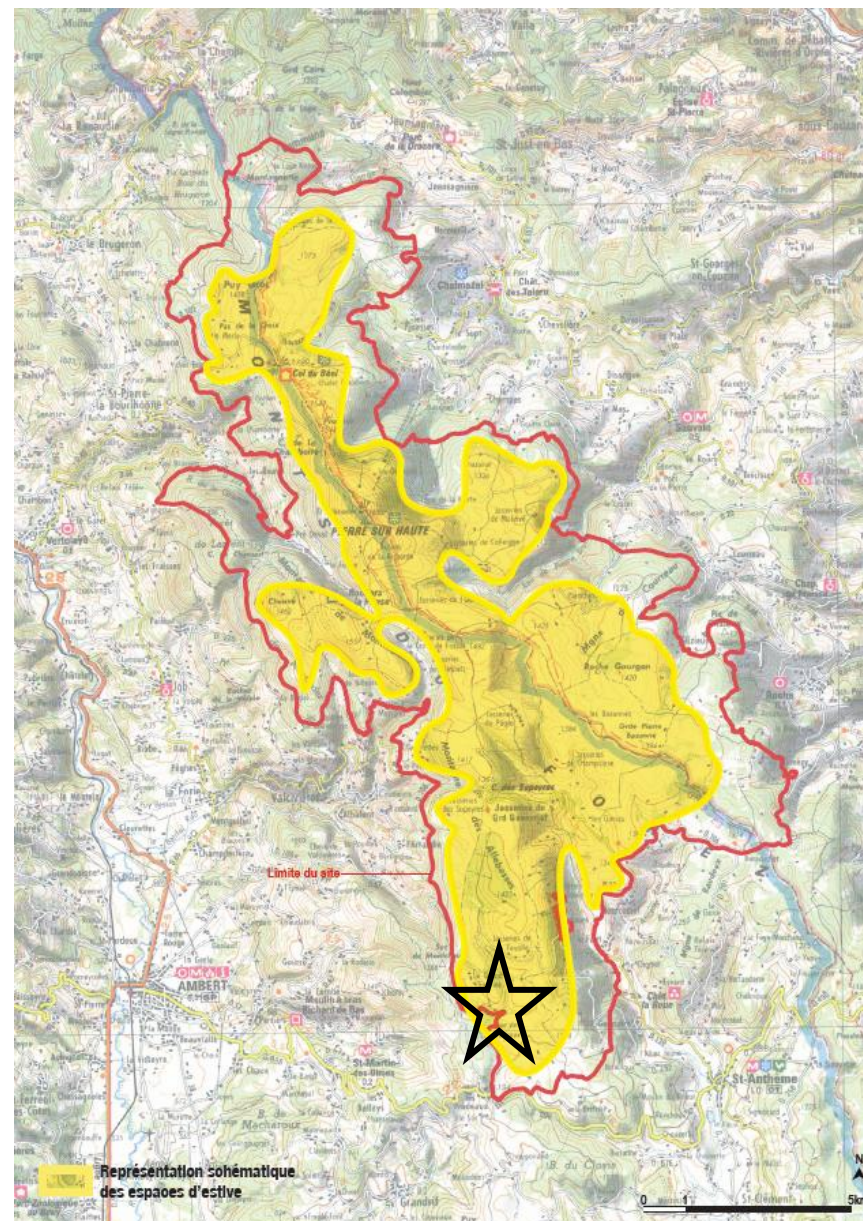
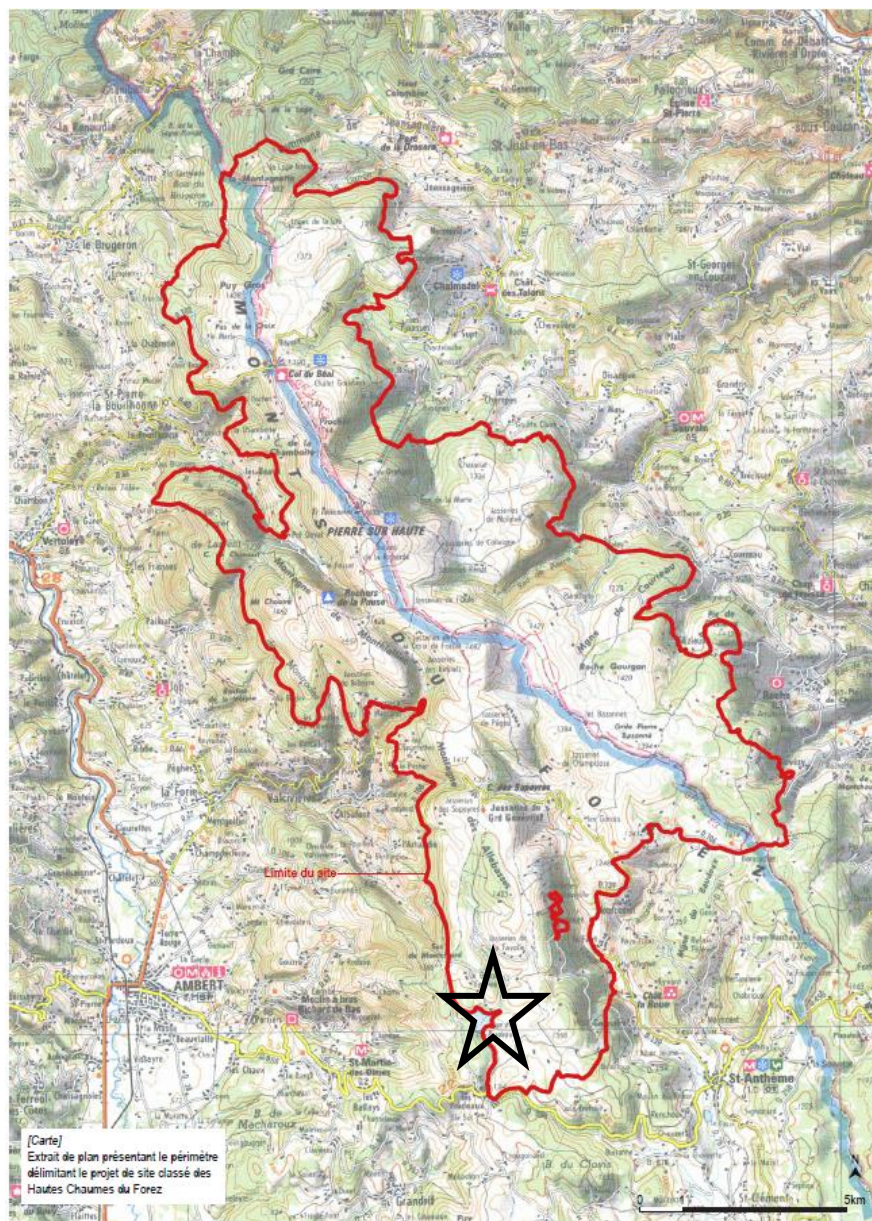
- dans les espaces d'estive : objectif de conservation et de reconquête des espaces ouverts associés à un usage agricole permettant leur entretien.
- dans les forêts de pente : objectif de garantir la qualité paysagère et la pérennité de l'écrin boisé, essentiellement par une gestion irrégulière favorisant la régénération naturelle.

Le site des tourbières de la Tuile et des Pradeaux est localisé dans la zone cœur de la zone d'estive, l'objectif de reconquête de milieux ouverts sur ces zones s'applique donc. Pour les plantations résineuses qui sont maintenues, elles ont vocation à être éclaircies pour favoriser une régénération naturelle, cette gestion répond aux objectifs de gestion sylvicole du futur site classé. Le projet de restauration du site est donc conforme aux objectifs de classement, la coupe rase, nécessaire à la restauration d'estives, devra néanmoins bénéficier d'une

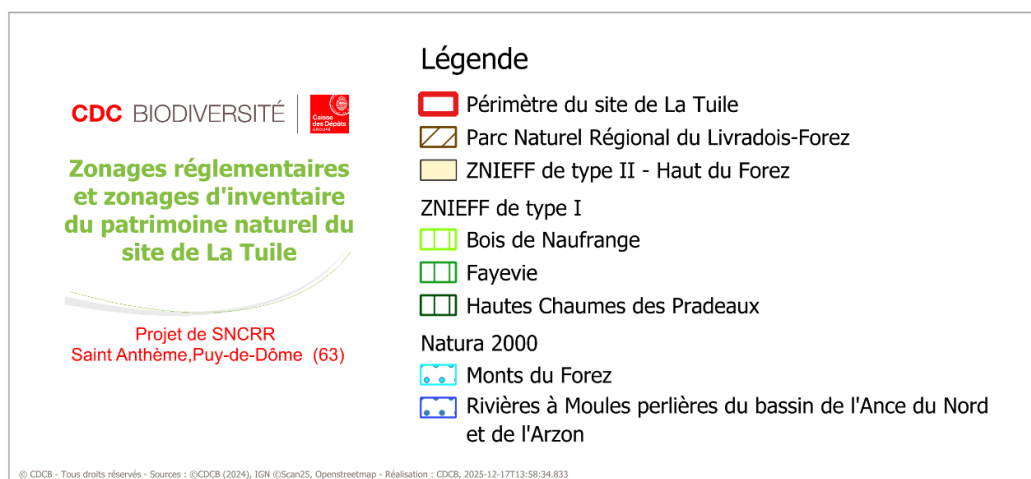
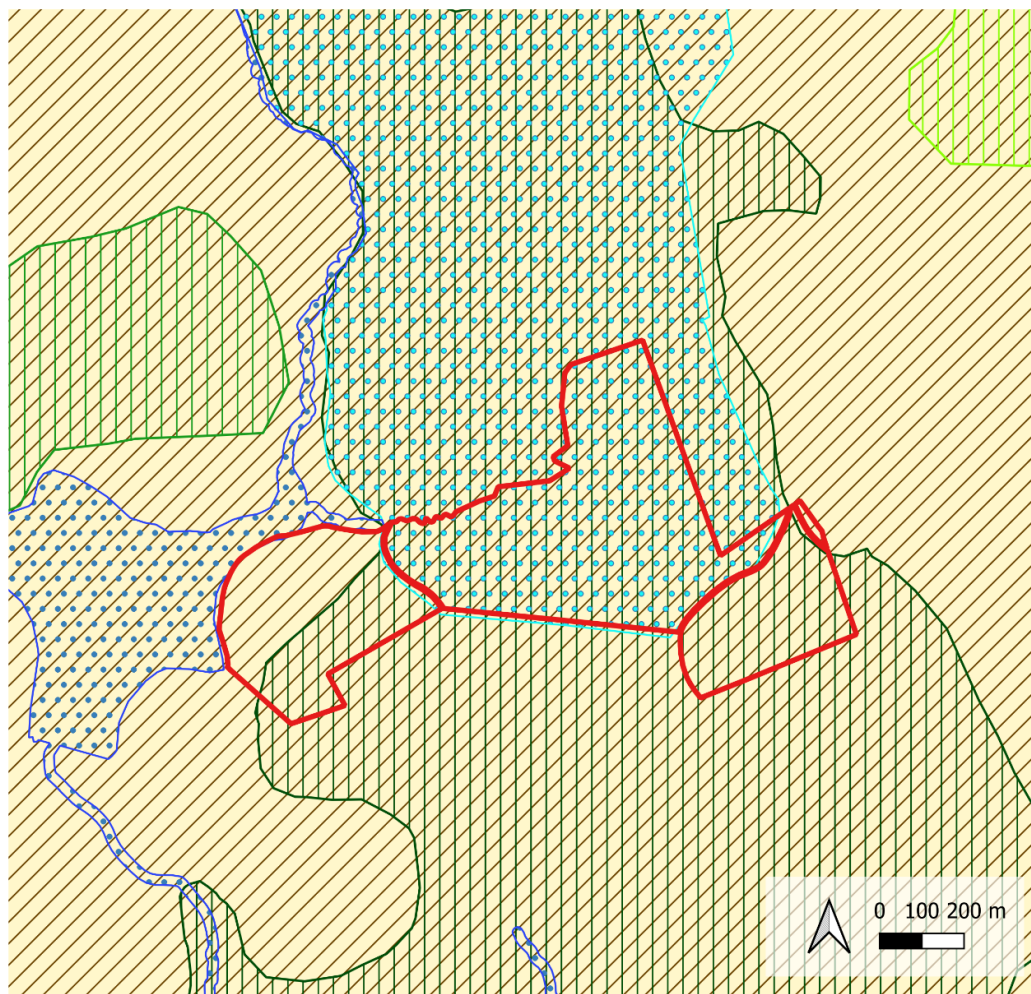
autorisation administrative de défrichement et devra être planifiée, dans le cadre du plan simple de gestion ou spécifique.



Localisation du site des tourbières de la Tuile et des Pradeaux

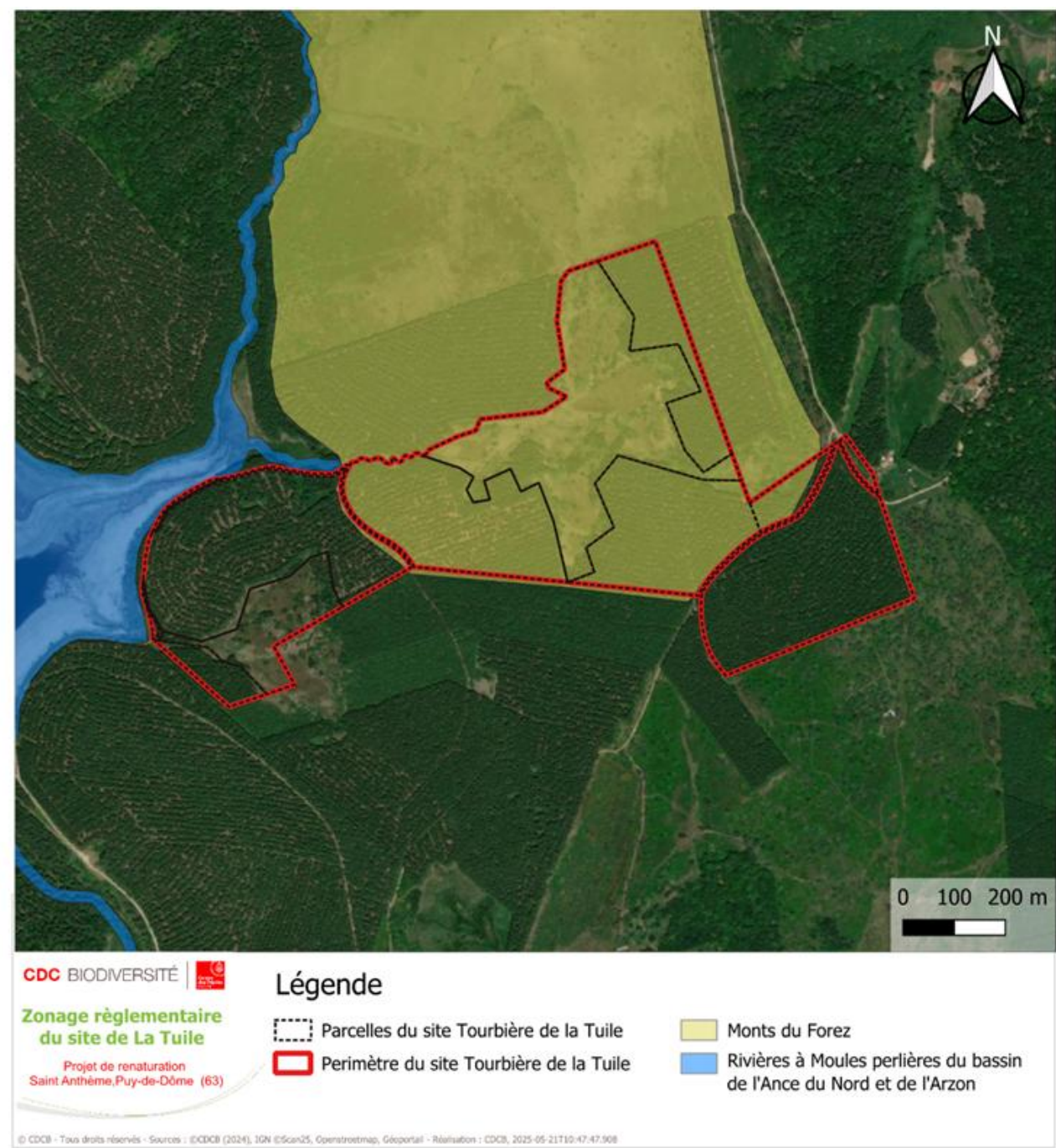


D. Patrimoine naturel



Carte des zonages réglementaires et d'inventaire

1. ZONAGES REGLEMENTAIRES DU PATRIMOINE NATUREL – SITE NATURA 2000



Carte des sites Natura 2000 au sein du site de La Tuile

a) Sites Natura 2000 Monts du Forez

Le site de La Tuile recoupe le site Natura 2000 (ZSC) des Monts du Forez (FR830103). Cette ZSC s'étend sur 5 555 ha et est dominée par un complexe de landes et de pelouses sommitales ceinturé par des espaces forestiers, plus ponctuellement, la ZSC abrite d'autres habitats comme des tourbières. La mosaïque paysagère a été façonnée par les pratiques pastorales et forestières. Un grand nombre d'espèces rares et/ou d'intérêt européen y trouvent refuge comme le Damier de la Succise, la Bruchie des Vosges, le Faucon pèlerin...

Cinq objectifs ont été retenus pour ce site dans le document d'objectifs :

- 1) Améliorer l'information et la communication :
 - communication et formation des gestionnaires et des usagers du site (formations ATEN, FOGFOR, guide de bonne pratique de gestion...);
 - création de supports papier pour véhiculer les informations auprès du grand public et des usagers (bulletins annuels, plaquettes, article dans les bulletins municipaux...);
 - incitation à la découverte du patrimoine naturel à travers une sensibilisation ludique (sorties de découvertes).
- 2) **Maintenir ou restaurer les landes et pelouses par une agriculture extensive et équilibrée :**
 - encourager une agriculture respectueuse de la diversité écologique pour maintenir l'intégrité et la diversité spatiale de ces milieux ;
 - éliminer les plantations artificielles de résineux et réhabiliter les landes et pelouses ;
 - restaurer les secteurs dégradés par l'érosion.
- 3) **Préserver les petits écosystèmes sensibles (tourbières, prairies humides, mégaphorbiaies, milieux rocheux et les biotopes à congères tardives) :**
 - s'assurer d'une gestion pastorale sans forte charge instantanée ou si nécessaire d'une mise en défens ;
 - éviter, sauf intérêt général ou conséquence bénéfique pour l'environnement, toute intervention lourde (plantation ou mise en valeur agronomique, fauchage, engrais), toute modification du réseau hydrographique (captage, drainage, déviation de cours d'eau, ...) en amont des écosystèmes humides (notion de zone tampon) et dans ces écosystèmes (notion de bassin versant) ;
 - gérer la fréquentation touristique de manière à garantir la pérennité des milieux remarquables. Les itinéraires de randonnées et les pistes de ski doivent éviter ces milieux. Des aménagements ponctuels pourront être réalisés pour permettre au grand public la découverte de certains sites. Ils respecteront l'intégrité écologique et paysagère des lieux ;
 - éliminer les arbres exogènes dans les tourbières et prairies humides (épicéas communs, épicéas de Sitka, pins weymouth, douglas,...).
- 4) **Pérenniser la diversité écologique des forêts et de leurs milieux associés :**
 - préserver, renforcer et reconquérir la diversité biologique des forêts exploitées par une prise en compte de la diversité des essences ;
 - préserver les forêts subnaturelles (ou climaciques à forte naturalité) par une gestion très douce ou sans intervention ;
 - prendre en compte les espèces rares relictuelles et menacées (gélinotte, buxbaumie verte) et conserver les vieux arbres ;

- préserver la tranquillité de la faune sauvage sur certains secteurs.
- 5) Suivre l'évolution du site et des pratiques :
 - faire un suivi des habitats afin que les pratiques soient en cohérence avec la préservation de ceux-ci ;
 - évaluer les populations animales afin d'adapter, s'il y a lieu, les moyens de préservation

Ainsi le projet de restauration répond aux objectifs 2, 3 et 4.

b) Site Natura 2000 Rivières à Moules perlières du bassin de l'Ance du Nord et de l'Arzon

A proximité immédiate du site, à l'ouest, se situe le site Natura 2000 des *Rivières à Moules perlières du bassin de l'Ance du Nord et de l'Arzon* (FR8302040) caractérisée par trois espèces : le Chabiot d'Auvergne, le Lamproie de Planer et la Mulette perlière.

Les objectifs retenus pour ce site dans le document d'objectifs sont les suivants :

- Maintien dans un bon état de conservation et/ou restauration des cours d'eau habitats de la Moule perlière et des poissons d'intérêt communautaire.
- Maintien dans un bon état de conservation des populations de Moule perlière.
- Maintien dans un bon état de conservation et/ou restauration des habitats naturels d'intérêt communautaire : forêts alluviales, zones humides et des autres formations végétales.
- Préservation, voire restauration, de la qualité de l'eau et des sols.
- Rétablissement de la libre circulation des espèces et de l'écoulement des eaux.
- Amélioration des connaissances sur les espèces et les habitats naturels d'intérêt communautaire.
- Sensibilisation des acteurs locaux et du grand public.
- Information des acteurs locaux sur l'avancement de la mise en œuvre du DocOb.
- Animation, gestion administrative et coordination de la mise en œuvre du document d'objectifs en concertation avec les acteurs du territoire

Le projet de restauration s'attachera à ne pas avoir d'impact négatif sur la qualité de l'eau et donc sur ce site Natura 2000, qui se trouve en aval des deux tourbières, notamment par des systèmes de décantation et filtration en période de travaux, réalisés en période de basses eaux.

2. ZONAGES D'INVENTAIRE DU PATRIMOINE NATUREL

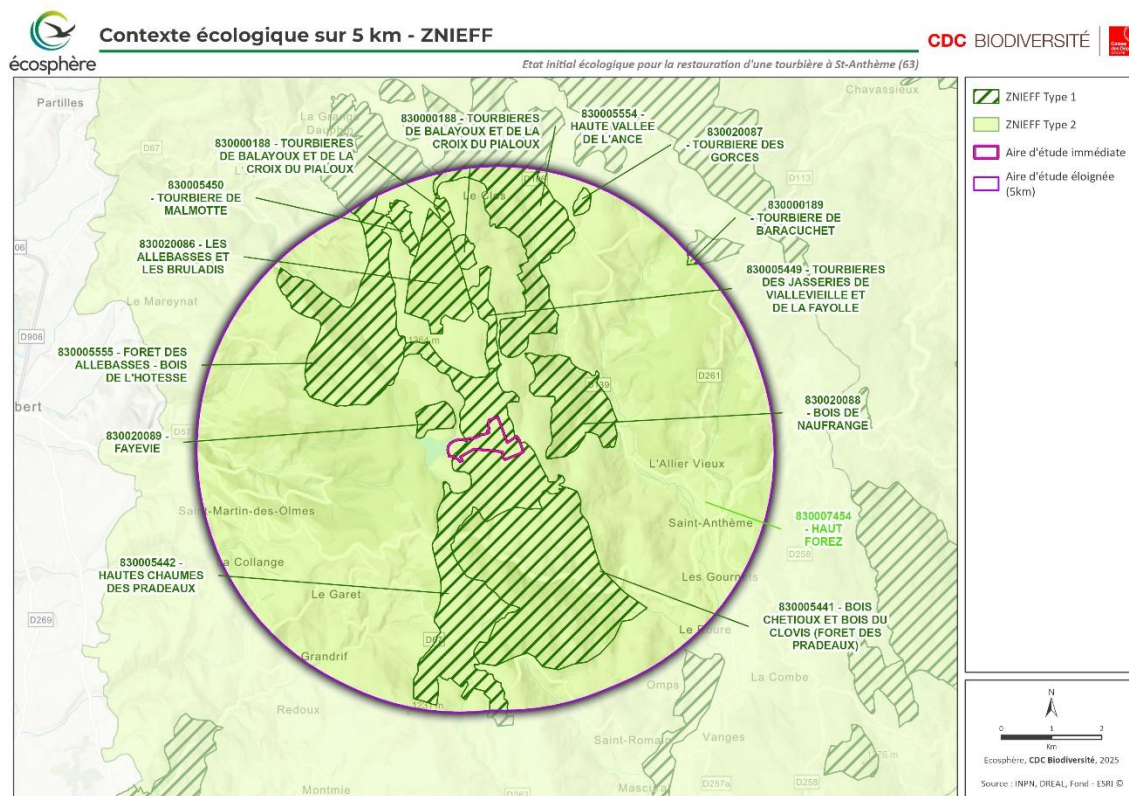
Ces zonages offrent des connaissances sur le contexte écologique dans lequel le site des tourbières de la Tuile et des Pradeaux s'inscrit.

Le site étudié recoupe deux Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) : la ZNIEFF de type I « Hautes Chaumes des Pradeaux » sur une grande partie de sa superficie ; et la ZNIEFF de type II « Haut Forez » sur la totalité de sa superficie.

La ZNIEFF de type I « Hautes Chaumes des Pradeaux » voit son intérêt lié aux tourbières et aux milieux semi-ouverts montagnards. Plusieurs espèces végétales abritées dans la ZNIEFF sont protégées : l'Andromède, la Droséra à feuilles rondes et la Canneberge. Plus globalement, la ZNIEFF présente une richesse spécifique avec la présence de zones humides abritant divers batraciens dont le Triton alpestre, et la présence d'une avifaune caractéristique des milieux ouverts dont les Busards Saint-Martin et cendré, le Pipit spioncelle et le Faucon crécerelle... La ZNIEFF abrite également des habitats d'intérêts européens comme les hauts-marais actifs à Sphaigne.

La ZNIEFF de type II « Haut Forez » correspond à un vaste ensemble au sein duquel se côtoient des milieux naturels remarquables diversifiés comme les « Hautes-Chaumes » (ZNIEFF de type I) et les forêts de l'étage montagnard parfois parsemées de tourbières. Le massif du Haut Forez est également caractérisé par un dense réseau de cours d'eau. La zone est intéressante pour sa richesse faunistique avec la présence d'Ecrevisse à pieds blancs, du Crapaud calamite, du Pipit farlouse...; et sa richesse floristique avec l'Homogyne des Alpes, l'Andromède à feuilles de polium, la Canneberge.

De nombreuses autres ZNIEFF se trouvent dans un rayon de 5km autour du site. Il s'agit principalement de ZNIEFFs liées à des tourbières et des bois.



3. PLANS NATIONAUX D' ACTIONS (PNA)

Plusieurs PNA et leur déclinaison régionale sont à prendre en compte par le projet de restauration écologique :

- Le PNA en faveur des chiroptères notamment l'action 8 : Améliorer la prise en compte des chauves-souris dans la gestion forestière publique et privée. Dans sa déclinaison régionale, outre cette action sur la gestion forestière et notamment la préservation des gîtes, le projet prendra en compte les objectifs liés au maintien de la ressource alimentaire auxquels la restauration hydrologique des tourbières répondra ;
- Le PNA en faveur des libellules : le projet de restauration vise à retrouver un fonctionnement hydrologique plus naturel et favorable aux libellules typiques des tourbières et à leurs habitats ;
- Le PNA en faveur des papillons de jour, notamment au regard des espèces de tourbières et zones humides, le Cuivré de la bistorte par exemple.

Le projet de restauration intègre les objectifs de ces trois PNA.

E. SDAGE, SAGE et Contrat de milieu

Le site de La Tuile est situé dans le périmètre du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Loire-bretagne 2022-2027. L'orientation 8A du SDAGE prévoit de « *Préserver et restaurer les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités* » notamment en maîtrisant les causes de disparition des zones humides. Il est par exemple mentionné de limiter au maximum le drainage, particulièrement pour les tourbières et les prairies humides.

Le site de La Tuile se trouve dans le périmètre du SAGE Loire Amont. Une de ses orientations est notamment « Protéger, préserver et restaurer les zones humides » (C1), qui correspond à la déclinaison locale de l'orientation 8A du SDAGE.

Aucun contrat de milieu existe sur le territoire de la commune de Saint-Anthème.

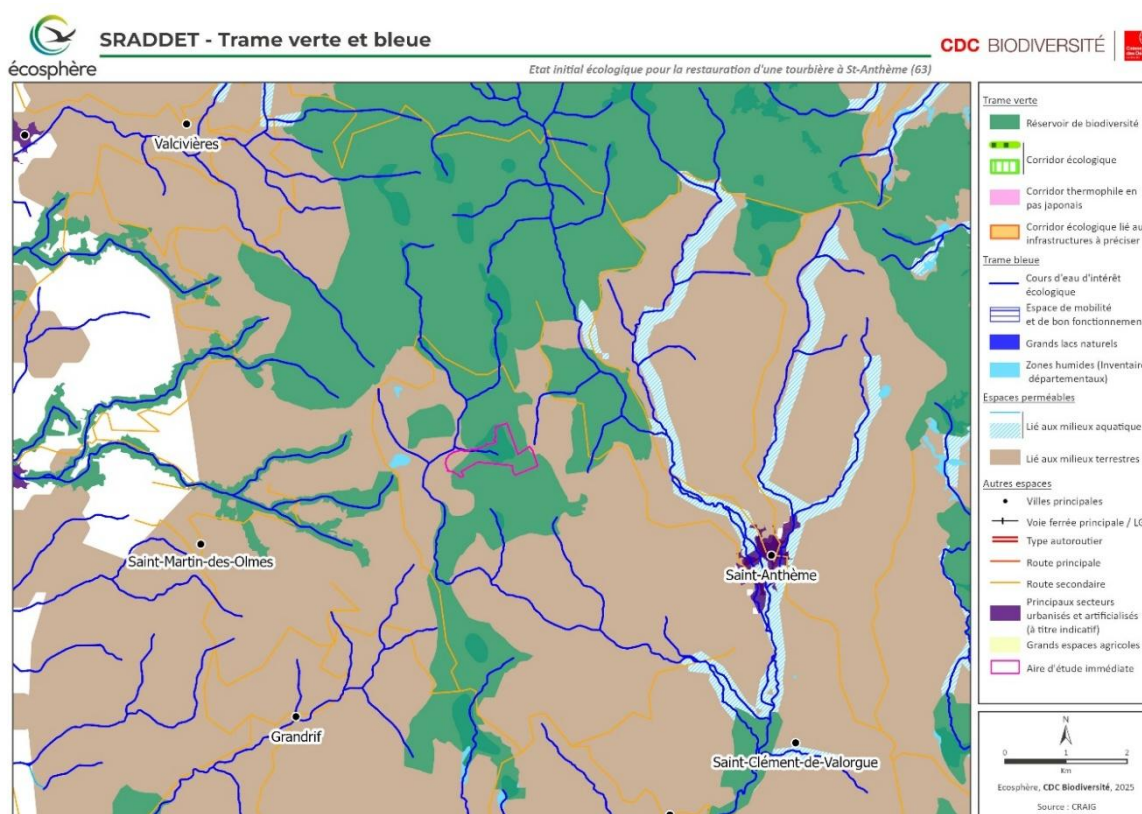
Le projet de restauration s'intègre dans les objectifs du SDAGE et du SAGE et est jugé compatible avec ces documents de planification.

F. Continuités écologiques

Depuis le 10 avril 2020, en région Auvergne Rhône Alpes, le SRADDET se substitue au SRCE et constitue le document cadre à l'échelle régionale de définition et de mise en œuvre de la trame verte et bleue.

Deux trames sont identifiées sur le site de La Tuile : la trame verte et la trame bleue. Le site est localisé dans un grand « *réservoir de biodiversité* » entouré d'espaces perméables à la faune. La circulation de la faune sur le site est certaine malgré le fait qu'aucun corridor ne soit identifié selon le SRADDET.

L'inventaire des zones humides du département du Puy-de-Dôme montre une forte densité de zones humides dans et autour de l'aire d'étude, encore fonctionnelles malgré l'activité humaine qui a pu perturber leur fonctionnement.



Carte de la trame verte et bleue selon le SRADDET Auvergne Rhône Alpes (Source : Ecosphère, 2025)

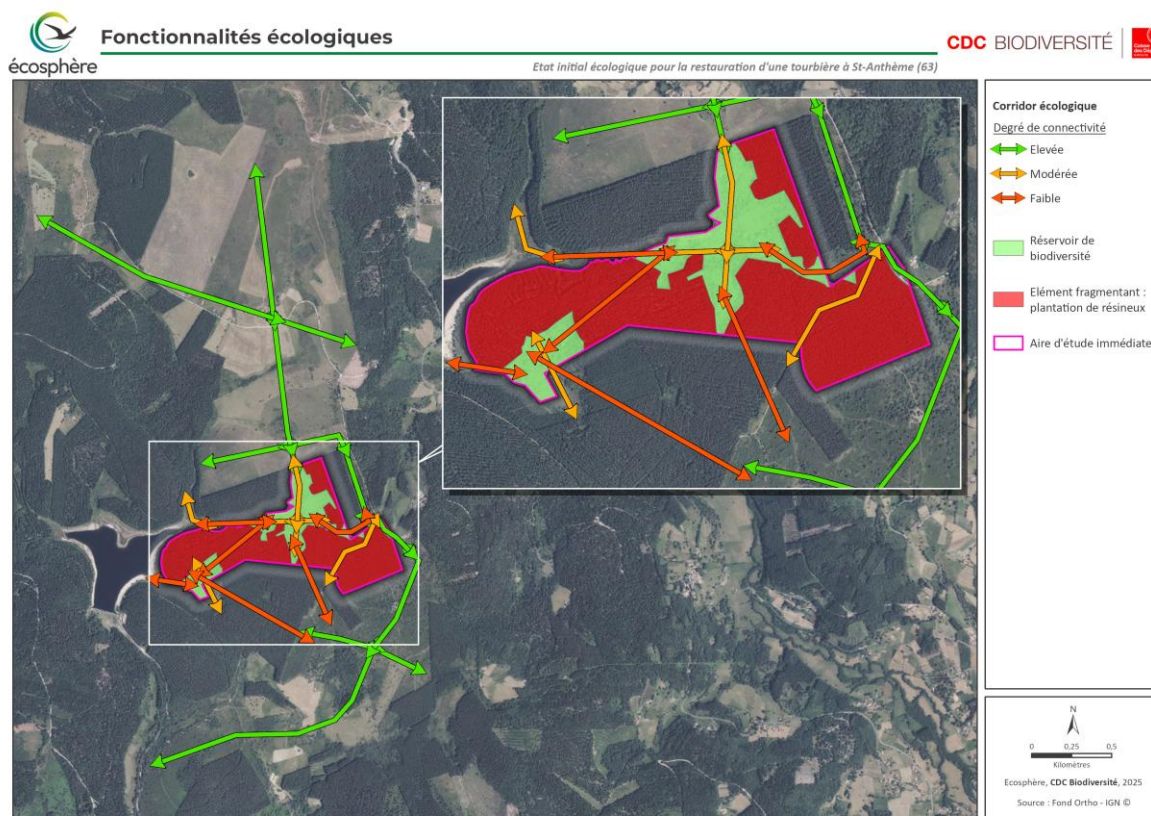
Le site des tourbières de la Tuile et des Pradeaux est constitué de deux types de milieux interconnectés :

- Les milieux boisés composés essentiellement de plantations de résineux (Épicéa commun) ne présentant que peu d'enjeux pour les espèces animales et végétales locales (l'Épicéa commun est exogène de la région considérée) avec une faible diversité spécifique de plantes et d'insectes (base des chaînes trophiques) et donc des espèces herbivores et carnivores. De plus, ces milieux boisés, tout comme ceux en périphérie, sont très pauvres en dendro-habitats.

- Les milieux tourbeux et landes associées constituent les deux clairières permettant d'augmenter l'intérêt de l'aire d'étude avec l'accueil d'espèces animales et végétales caractéristiques des milieux et landes comme la Canneberge, la Decticelle des bruyères, ...

En analysant la structure paysagère locale, les connectivités écologiques locales pour les espèces forestières semblent relativement préservées avec une forte présence de structures guides pour la faune. Cependant, la prédominance de jeunes plantations très pauvres en végétation ainsi qu'en entomofaune associée (source de la base trophique locale) dégradent fortement leur attrait. Les milieux boisés présentent tout de même un intérêt pour les chiroptères, notamment le long des chemins forestiers, qui jouent un rôle de structure guide pour la faune locale (démontrée par un niveau d'activité des chiroptères pouvant atteindre un niveau Très fort en période automnale).

En ce qui concerne les milieux ouverts (tourbières, landes, prairies humides, prairies mésophiles, ...), leur déconnexion avec des milieux analogues induit par la prédominance de jeunes boisements d'Épicéa commun limite très fortement les échanges locaux permettant la constitution de métapopulation résilientes aux éventuels problèmes. Nous pouvons ainsi considérer que les Tourbières de la Tuile et des Pradeaux ne sont pas connectées l'une à l'autre. Cependant, la Tourbière de la Tuile est connectée à des milieux prairiaux préservés présents au nord de celle-ci au niveau du lieu-dit « Le Château ». Enfin, la confluence des fossés en haut dans les milieux humides au nord de la zone d'étude peuvent attirer ponctuellement des chiroptères de façon importante du fait de la probable forte présence d'insectes volants.



Cartographie des fonctionnalités écologiques du site de La Tuile (Source : Ecosphère, 2025)

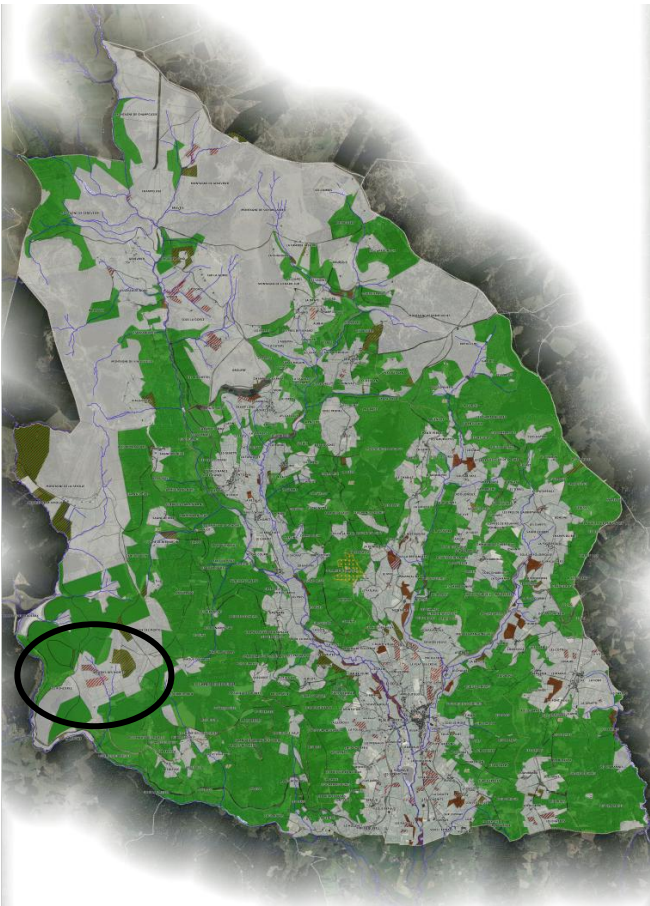
Ainsi le projet de restauration permettra de rétablir la continuité des milieux ouverts, sans altérer les continuités pour les espèces forestières pour lesquelles des supports resteront largement disponibles.

G. Réglementation boisement

Le département du Puy-de-Dôme a mis en place une réglementation boisement sur la commune de Saint Anthème en date du 24 mai 2024. Ainsi, les chiffres pour cette commune sont les suivants :

Taux de boisement	Boisement interdit	Boisement interdit après coupe rase	Boisement réglementé	Boisement réglementé après coupe rase	Boisement libre	Boisement libre à reconquérir
48.76%	3307.9ha 49.3%	49.69ha 0.7%	14.3ha 0.2%	36.1ha 0.5%	3205.5ha 47.8%	93.1ha 1.4%

Le site des tourbières de la Tuile et des Pradeaux est classé en boisement libre (en vert), ce qui implique qu’aucune interdiction ou limitation de plantations ne peut être prononcée.



H. Plus-value écologique attendue

Le projet de restauration des tourbières de la Tuile et des Pradeaux, répond aux objectifs de l'ensemble des documents de planification et participe à leur mise en œuvre sans mobiliser les fonds associés à ces planifications.

Il permet de rétablir une continuité des milieux ouverts d'estives, sans détériorer la trame forestière.

III. Nature du gain écologique visé

Le projet de restauration des tourbières de la Tuile et des Pradeaux vise un gain écologique sur :

- le fonctionnement hydrologique des tourbières et son expression au travers des habitats et espèces présentes ;
- la restauration de landes sèches ;
- la diversification d'une plantation vers un habitat de forêt diversifiée.

Le projet vise la mobilisation d'acteurs volontaires. Il ne vise pas la compensation réglementaire, aussi le gain n'est pas présenté au travers d'habitats, d'espèces ou de fonctionnalités précises.

IV. Milieu physique

Le climat est de type montagnard, atlantique à continental avec une pluviométrie allant de 800 à 1200mm. Le mois le plus pluvieux est le mois de mai, suivi par les mois de novembre, octobre puis avril et juin. La température moyenne à Saint-Anthème est de 8.6 °C.

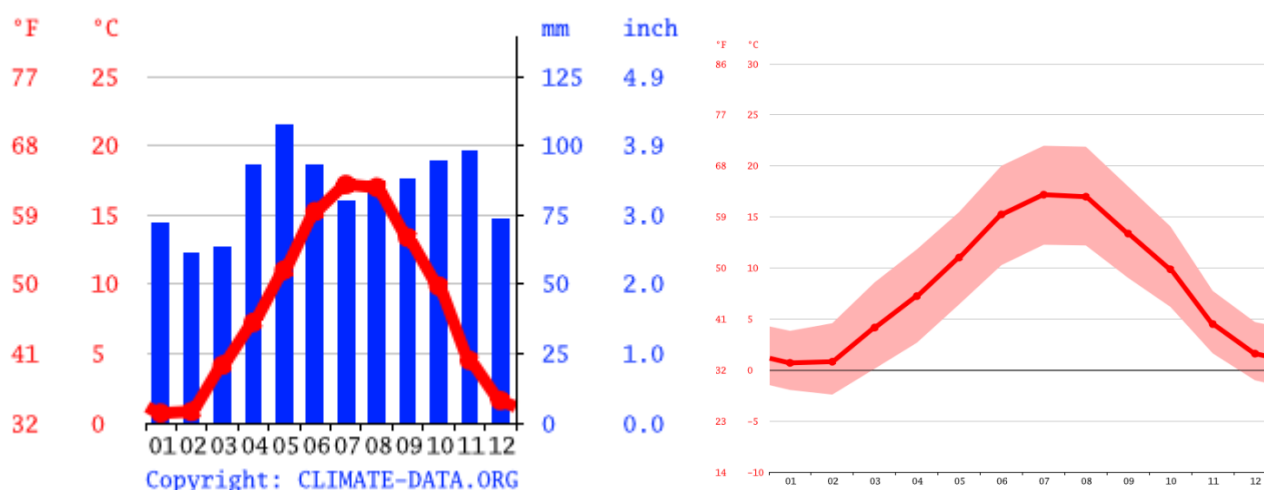
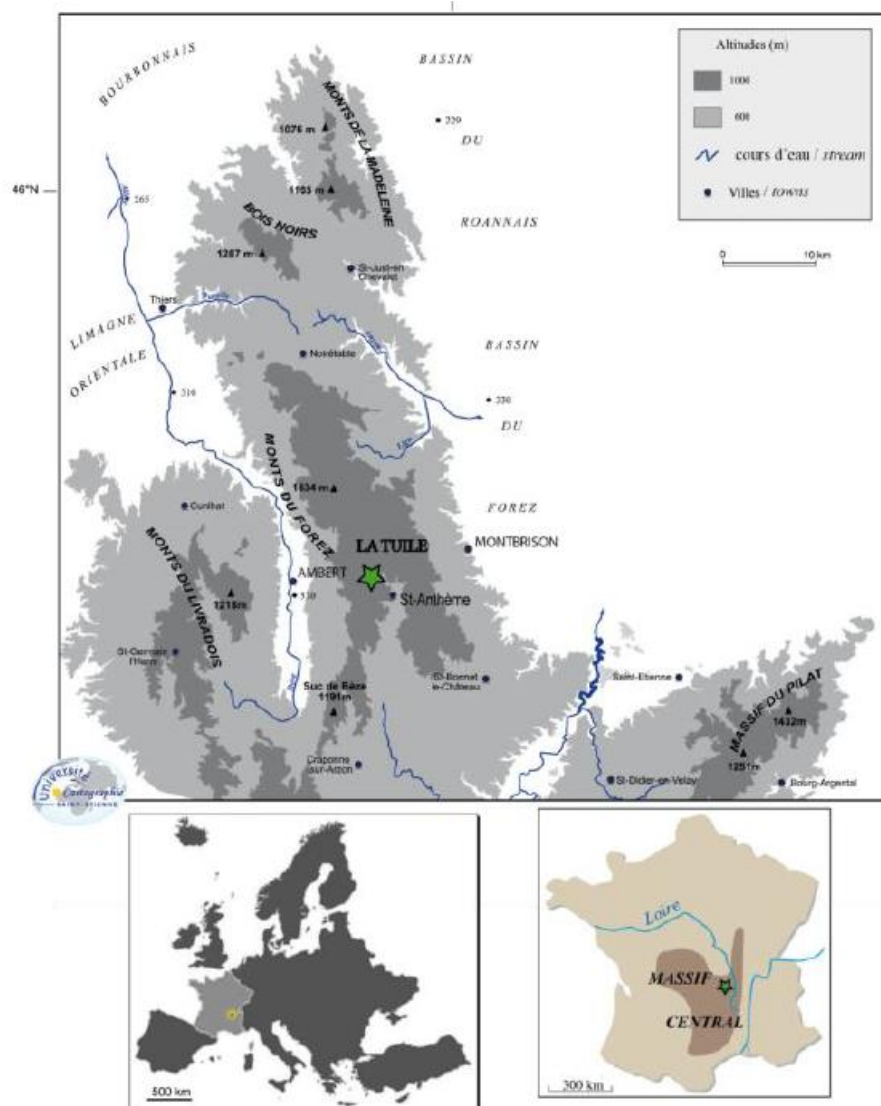


Diagramme ombrothermique et diagramme des températures moyennes de la commune de Saint-Anthème (Source : CLIMATE-DATA.org)

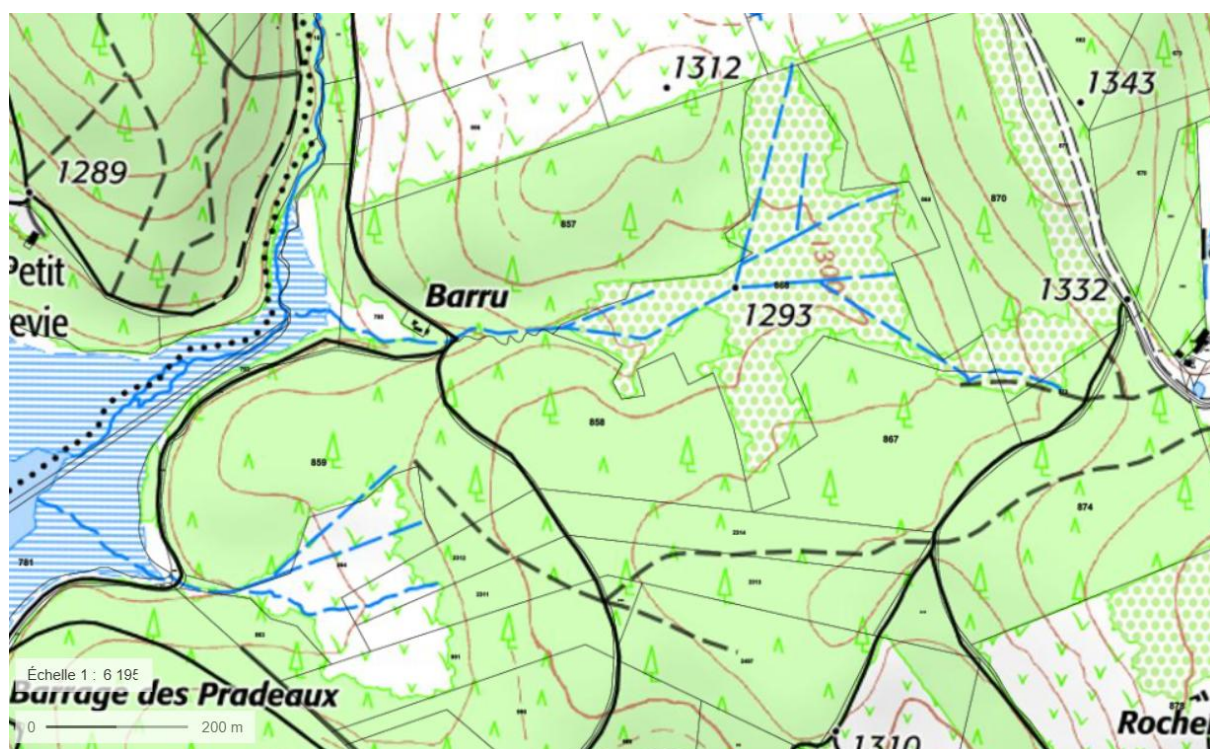
La description de la géologie et de la pédologie des tourbières est issue des deux rapports suivants :

- *Diagnostic fonctionnel de la tourbière des Pradeaux* établi en mai 2024 par Romain DUPERE (Eco Metrum), Alexandre POIRAUD (Inselberg) et Arnaud TOURMAN (Géo Sol'Eau) pour le compte de l'Epage Loire Lignon
- *Rapport d'expertise préalable à la restauration des zones humides de La Tuile* en février 2016 par M. Hervé CUBIZOLLE Professeur à l'Université Jean Monnet UMR CNRS 5600 EVS-ISTHME de Saint-Etienne.

Les tourbières de la Tuile et des Pradeaux se situent dans le sud des Monts du Forez, une moyenne montagne qui culmine à 1634m d'altitude et qui appartient à tout un ensemble de petits massifs granito-gneissiques qui sont autant de composantes régionales de la chaîne hercynienne. Elles se localisent plus précisément à 2,3 km au nord-nord-est du col des Pradeaux et à 700 m à l'est de l'extrémité nord du lac du barrage des Pradeaux. Elles sont situées à environ 1300m d'altitude.



Localisation du site des tourbières de la Tuile et des Pradeaux (Cubizolle – 2016)

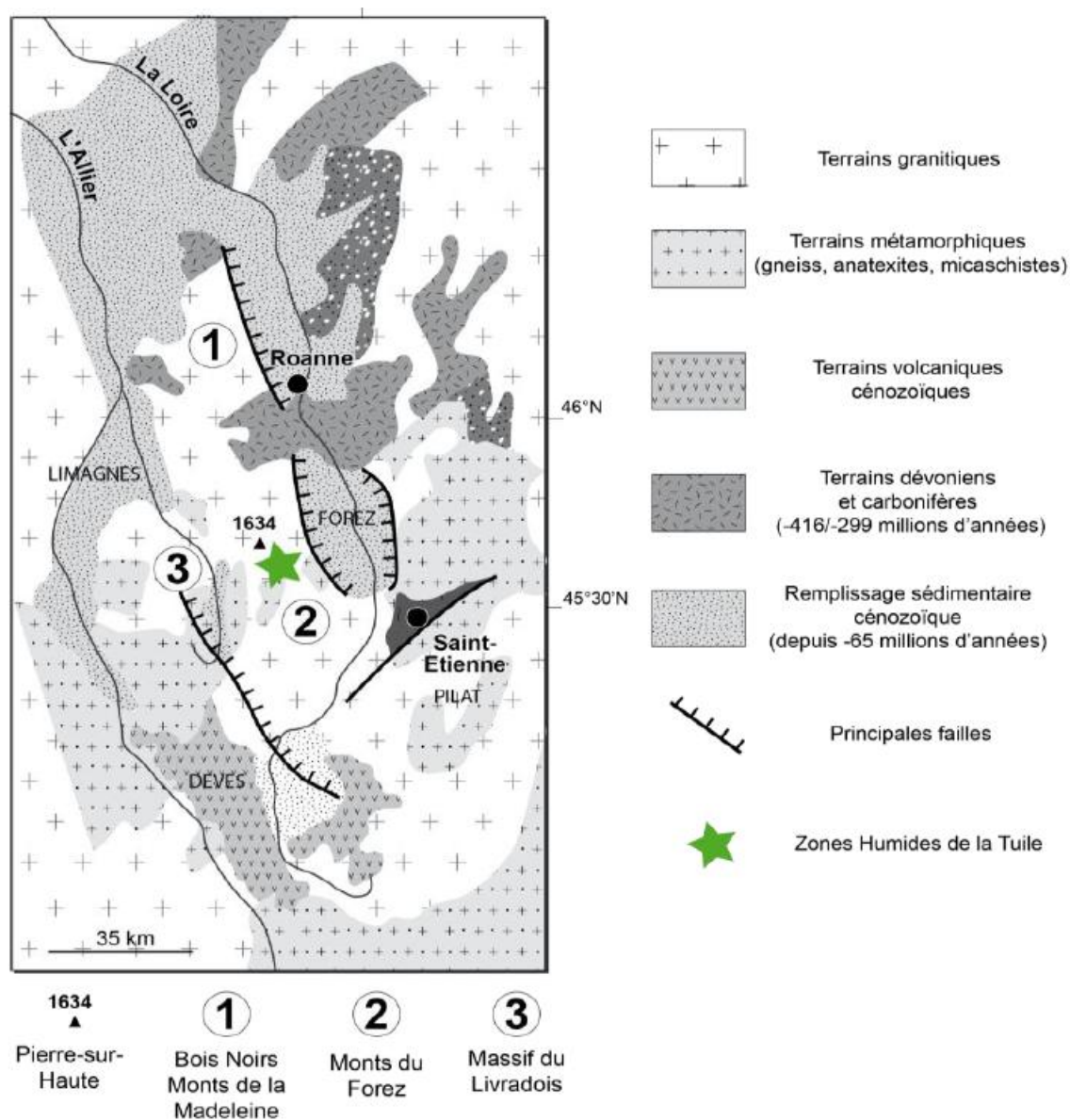


Extrait de la carte topographique du site des tourbières de la Tuile et des Pradeaux

La tourbière de la Tuile occupe le fond d'une dépression caractéristique des paysages de granite : il s'agit d'une alvéole granitique d'environ 0,6 km² de superficie, de forme grossièrement circulaire, à fond presque plan dans sa partie centrale, resserré à l'aval et prolongé par une petite gorge de raccordement par laquelle le ruisseau rejoint le collecteur principal, le ruisseau des Pradeaux (Godard, 1977 ; Valadas, 1984 ; Cubizolle, 1997). On dénombre 2600ml de fossés sur la tourbière de la Tuile et 1400ml sur celle des Pradeaux dans son ensemble.

L'altitude maximale, 1359 m, se place au sud-est et le point le plus bas, 1285 m, est au bord du ruisseau à l'exutoire soit une déclivité maximale de 74 m.

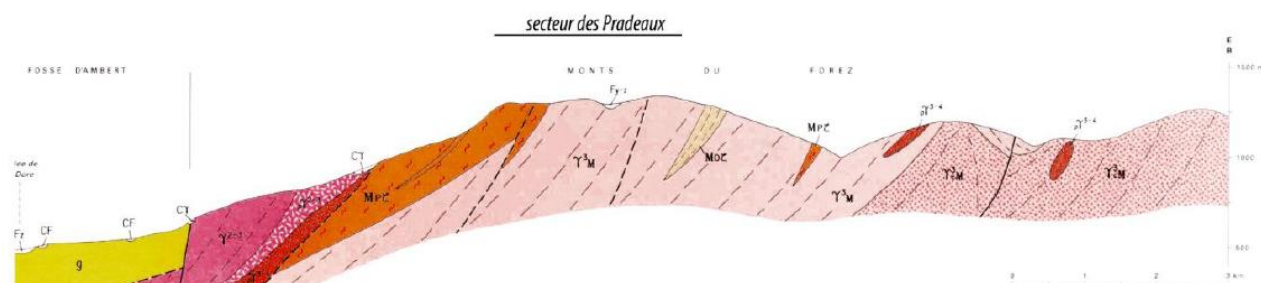
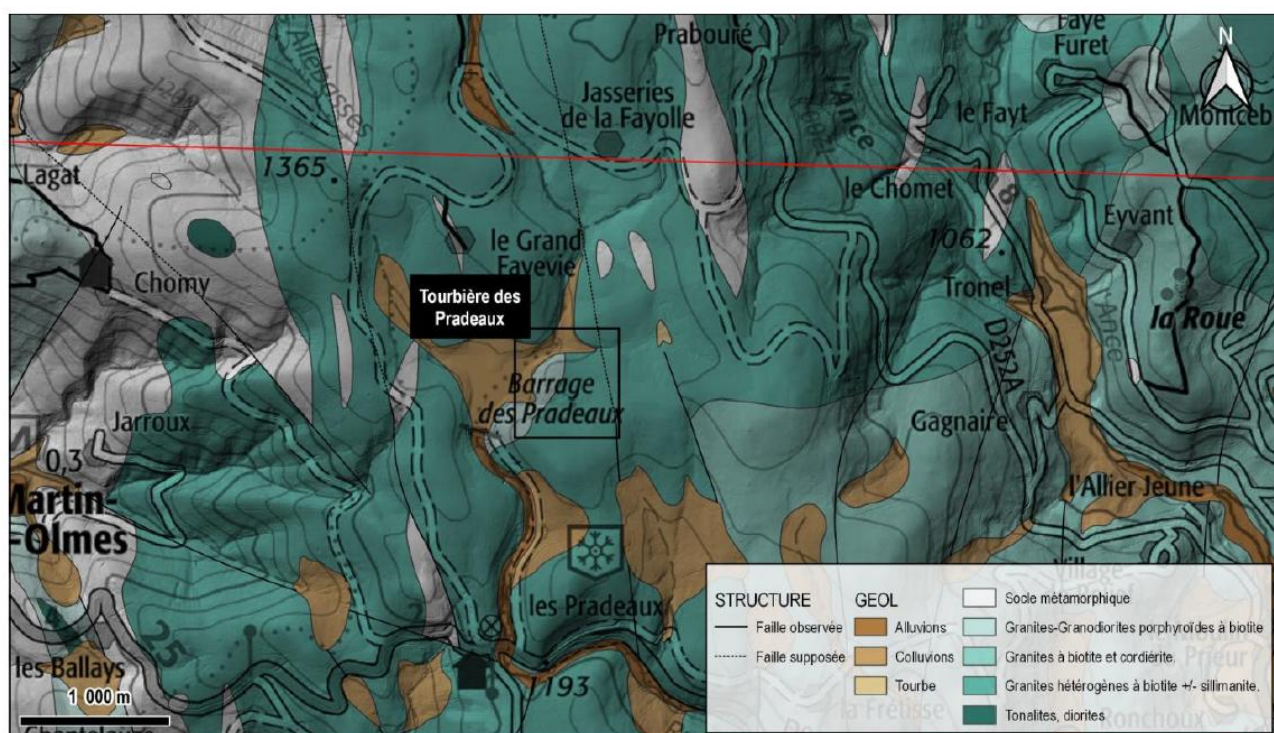
La tourbière des Pradeaux, de taille plus faible, présente les mêmes caractéristiques générales.



Contexte géologique simplifié (Cubizolle – 2016)

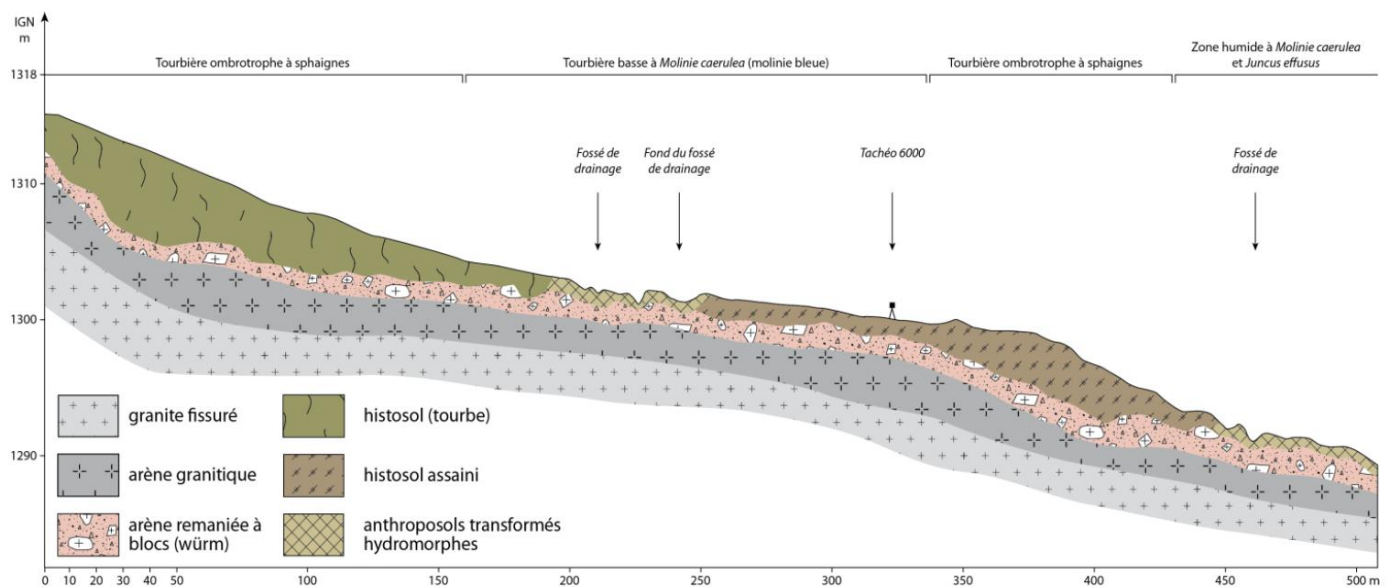
On observe sur la carte géologique d'Ambert au 1/50000e du BRGM (ci-après) que la dépression dans laquelle sont installées les tourbières de la Tuile et des Pradeaux est dégagée dans des granites du Forez hétérogènes à biotite et sillimanite, une formation qui appartient au dôme du Velay (-295/-305 millions d'années). Cette masse granitique est partiellement lézardée de filons et d'enclaves migmatitiques, avec un réseau de failles.

Le site est localisé en marge des systèmes glaciaires et périglaciaires des secteurs d'altitude foréziens, mais pleinement intégré à la zone des processus géofluviaux remaniant l'altérite granitique héritée des périodes tertiaires et de la sédimentation de la surface sommitale.

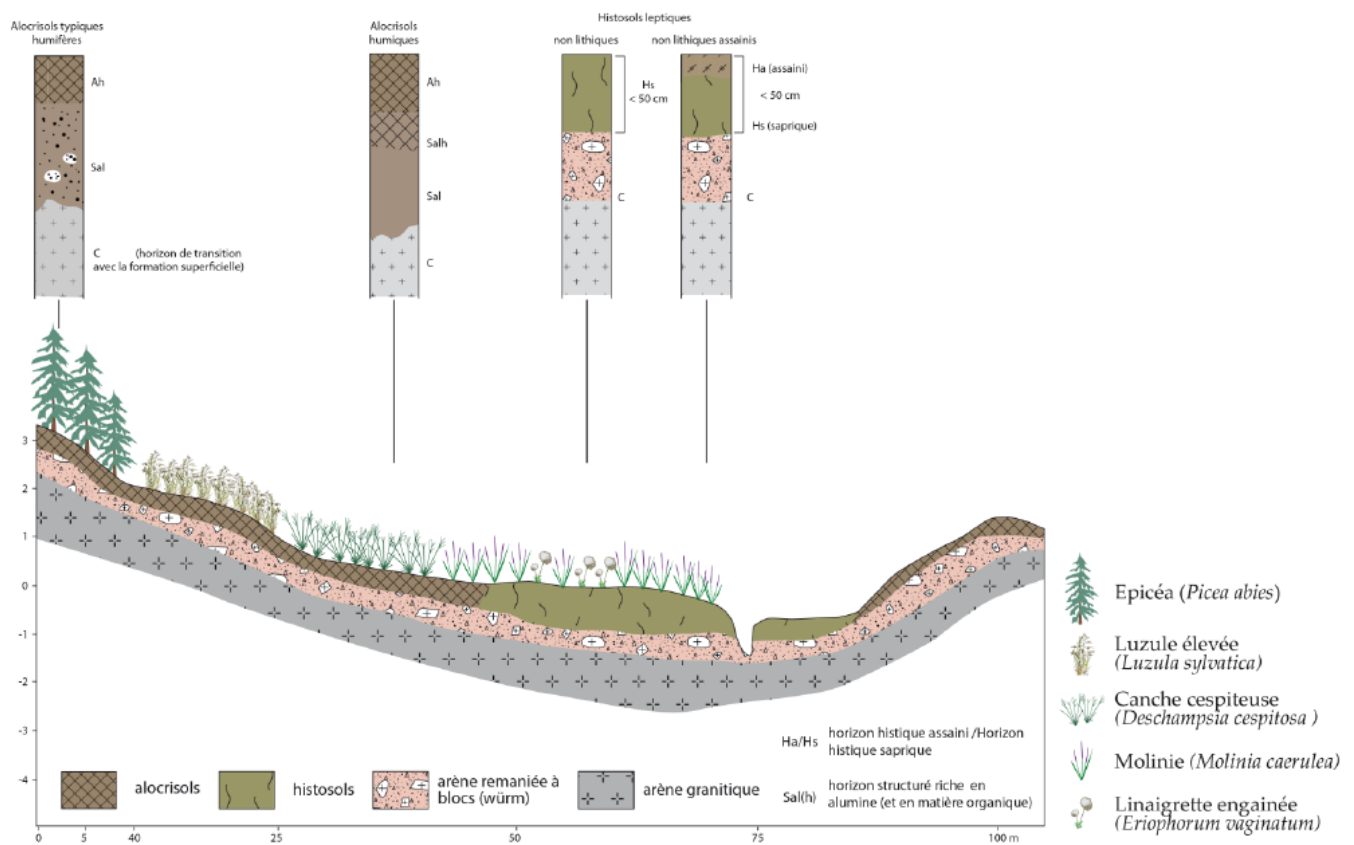


Extrait de la carte géologique départementale harmonisée à 1/50 000 et coupe longitudinale source BRGM (Diagnostic fonctionnel de la tourbière des Pradeaux 2024)

Des sondages ont été réalisés sur la tourbière de la Tuile, ils ont permis d'établir les coupes suivantes :



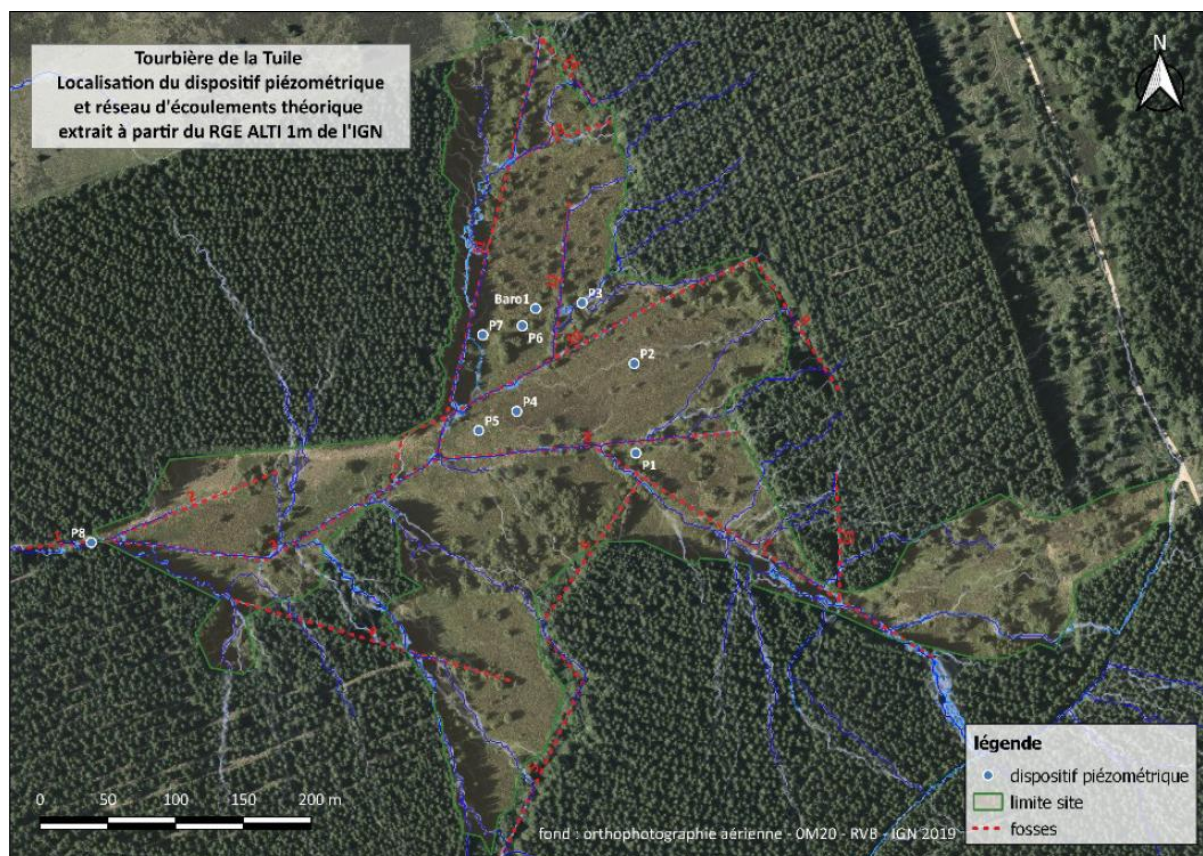
Profil longitudinal est-ouest du fond de l'alvéole de la Tuile dans le sud des Monts du Forez – (Cubizolle – 2016)



Toposéquence montrant la répartition des sols dans la partie centrale de l'alvéole de la Tuile (Cubizolle – 2016)

Les épaisseurs de tourbe peuvent atteindre au maximum 3,4m.

Un suivi piézométrique est en place sur la tourbière de la Tuile depuis 2021. Une analyse a été réalisée à l'issue de la première année d'enregistrement entre le 1^{er} novembre 2021 et le 10 novembre 2022 par Géo Sol'Eau Environnement.



Localisation des piézomètres (Cubizolle – 2016)

Les conclusions sont les suivantes :

« Le contexte géomorphologique de la tourbière de la Tuile, avec la présence notamment de formations gélifluées à blocs, est favorable à l'exfiltration de la nappe de versant. Dans les arènes granitiques, les circulations d'eau sont essentiellement locales par mise en charge au travers des formations superficielles et des altérites. Elles forment des mouvements circulaires descendants puis ascendants selon la pente et la topographie. Ce type de système autorise le maintien d'un niveau de saturation suffisamment soutenu pour permettre l'alimentation de la tourbière.

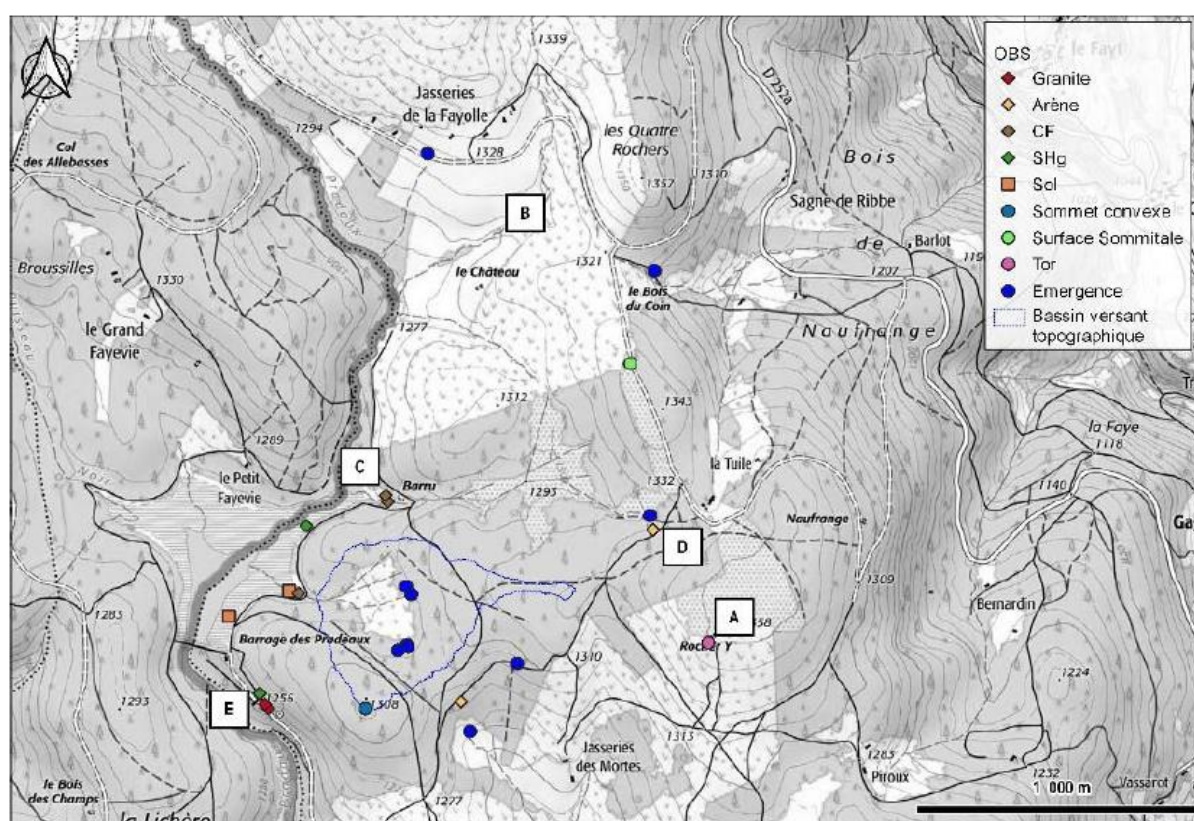
Cependant, les circulations restent généralement rapides, avec des réserves aquifères qui demeurent faibles, quelques semaines tout au plus. Dans ce schéma fonctionnel d'alimentation, la quantité et la répartition des pluies sur l'impluvium est déterminante c'est pourquoi l'alimentation du site reste très dépendante des pluies et du bilan hydrique climatique.

Au regard de l'ensemble des courbes piézométriques obtenues, on constate globalement une forte climato-dépendance des niveaux hydrologiques sur la tourbière avec cependant un comportement différencié au niveau principalement du P01 pouvant caractériser des apports de versants, plus lointains ou plus

profonds. A moindre mesure, le P03 semble également plus tamponné et soutenu jusqu'à la fin du printemps avant d'être à son tour tributaire de la pluviométrie. »

Comme indiqué précédemment, un diagnostic fonctionnel a été réalisé sur la tourbière des Pradeaux : *Diagnostic fonctionnel de la tourbière des Pradeaux établi en mai 2024 par Romain DUPERE (Eco Metrum), Alexandre POIRAUD (Inselberg) et Arnaud TOURMAN (Géo Sol'Eau) pour le compte de l'Epagre Loire Lignon. Les illustrations présentées ci-après sont issues de cette étude.*

On note la présence de lignes d'émergence sourdant à la rupture de pente de la surface sommitale, témoin de la vidange par déversement d'un très probable aquifère perché dans les niveaux d'altérite.



Zone d'émergence (Diagnostic fonctionnel de la tourbière des Pradeaux 2024)



Positionnement des dispositifs piézométriques - Diagnostic fonctionnel de la tourbière des Pradeaux 2024

Les conclusions de cette étude indiquent que la problématique majeure semble être la ressource en eau souterraine, sans qu'il soit possible de hiérarchiser la part des principaux facteurs conjugués : climat, sylviculture, fossés, boucle de rétroaction de la Molinie, qui sont intervenus et qui interviennent encore sur l'assèchement, la dégradation des tourbes de la tourbière des Pradeaux.

Le fonctionnement hydrologique et la composition végétale du site résultent d'une rupture fonctionnelle généralisée. Elle se traduit sur les tertres tourbeux d'origine minéro-ombrotrophe par une végétation sécharde, landicole, à affinité ombrotrophe. Au niveau des unités minérotrophes (émergences, thalwegs) la végétation montre un caractère prairial. Les taxons aquatiques, amphibiens et des émergences sont absents ou très localisés.

Les leviers d'actions identifiés sont limités car la dégradation des tourbes de surface est irréversible et le climat actuel est contraignant pour la recharge et la ressource de la nappe souterraine (en particulier la hausse des températures et la baisse de l'enneigement) :

- Une intervention sur le réseau de fossés avec un rebouchage plus ou moins complet, selon qu'il est dans le sens de la pente ou transversal à celle-ci : cela aura pour effet de limiter la décharge du flux souterrain sans incidence prévisible sur le bilan hydrique et la végétation des tertres tourbeux d'après les contraintes existantes sur la ressource en eau ;

- Une intervention sur les pratiques sylvicoles en limite de tourbières et à l'échelle du bassin versant afin de réduire la couverture forestière du bassin versant et la captation d'une partie des précipitations par les résineux.

V. Etat écologique initial

A. Protocoles et pression d'inventaires

Les paragraphes qui suivent proposent une présentation synthétique des résultats d'inventaires naturalistes réalisés sur le site. Le diagnostic écologique repose sur un état écologique initial réalisé par Ecosphère sur un cycle biologique complet (entre janvier et septembre 2025 compris). Cette étude représente un total de 12 campagnes de terrain soit 21 journées de d'inventaires sur site.

1. INVENTAIRE HABITATS NATURELS ET FLORE

L'étude qualitative a consisté à dresser une liste générale des espèces végétales vasculaires aussi exhaustive que possible. À cet effet, l'ensemble de la zone directement concernée par le projet ainsi que ses abords proches ont été parcourus en 2025 durant des périodes favorables au développement de la flore. Tous les habitats sont échantillonnés de manière qualitative. Pour les espèces remarquables, une estimation de la taille de la population est effectuée (comptage précis ou évaluation selon les espèces). Les espèces végétales ont été classées en groupes écologiques ou en groupes phytosociologiques, suivant les connaissances des experts d'Ecosphère et la littérature. Les unités de végétation ont été analysées en fonction des espèces qu'elles abritent et en essayant de les rattacher à des formations déjà décrites dans la littérature. Les espèces ont été identifiées à l'aide des ouvrages de détermination les plus appropriés pour la région concernée (Flora Gallica. Flore de France de. Tison J.-M & De Foucault B. (2014), etc.). La nomenclature utilisée est celle du Muséum National d'Histoire Naturelle appelée TAXREF, ici dans sa version 18.

Focus Bryophytes :

Les spécificités écologiques des bryophytes imposent d'avoir des modes d'investigations particuliers et bien différents de ceux utilisés habituellement pour les plantes vasculaires.

Pour les espèces à enjeu de conservation et/ou protégée, les prospections ont été orientées sur les milieux favorables aux espèces ciblées en fonction de leur écologie. Les prospections ont été entreprises au sein de l'ensemble des habitats les plus favorables pour les bryophytes (lisières, tourbières, ...).

Les habitats naturels cartographiés à partir de la végétation vasculaire reflètent les différentes conditions stationnelles qui s'expriment au sein des différents secteurs de l'aire d'étude immédiate. Au sein de placettes de 5m de rayon, un focus a été réalisé sur les espèces corticoles, saxicoles, terricoles et turficoles. Une méthodologie de présence/absence a été définie pour chaque relevé afin de caractériser les différents cortèges. L'aire d'étude immédiate a une surface et une variété de milieux trop importantes pour que le recouvrement de chaque taxon puisse être analysé. Les classes de recouvrement de Braun-Blanquet n'ont donc pas été mises en place. Au sein de ces placettes, bien que l'habitat naturel décrit soit homogène, il est possible d'observer une micro-topographie favorable à l'expression de plusieurs communautés bryophytiques (gouilles, buttes de sphaignes, espèces corticoles et espèces terricoles). Dans ce cas, des sous-échantillonnages ont été réalisés. Pour les micro-habitats inférieurs à 1m², la totalité de la surface de ce micro-habitat a été échantillonnée. Pour tous les autres habitats, les relevés ont été effectués sur des surfaces homogènes, représentatives, de 1m². Si l'observateur le jugeait nécessaire, plusieurs relevés ont pu être réalisés au sein d'un même micro-habitat d'un même quadrat.

Les deux tourbières ont été parcourues dans leur totalité afin de prendre en considération les spécificités locales des habitats, limitant fortement le biais dû aux manques d'informations en termes de cortèges bryophytiques sur les cartes habitats précédentes. Dès que l'observateur se retrouvait face à une situation particulière, un milieu favorable à l'expression d'un cortège original ou d'une espèce dont la répartition est connue pour être très localisée, un relevé a été réalisé. Il est effectué sur un milieu homogène du point de vue de la strate muscinale, et sa surface est adaptée à celle de l'habitat en présence (même principe que décrit précédemment).

L'ensemble des espèces non identifiées sur le terrain a été échantillonné puis déterminé en laboratoire. La collecte des données concernant la phénologie, la répartition, le rôle fonctionnel, le dénombrement et la cartographie n'a été appliquée que pour les Bryophytes à enjeu de conservation et/ou protégées.

2. INVENTAIRE DE LA FAUNE

Sept groupes faunistiques ont été étudiés lors des inventaires de terrain et des analyses en laboratoires (ADNe) ont été réalisées. Six campagnes sur le terrain ont spécifiquement été dédiées à la faune entre février et août 2025.

a) Oiseaux

Pour les inventaires des oiseaux nicheurs, 3 techniques d'inventaires ont été mises en œuvre :

- L'Indice Ponctuelle d'Abondance (IPA) mise au point par Blondel, Ferry et Frochot en 1970 qui consiste à réaliser l'inventaire des oiseaux par l'écoute des chants et cris en des points fixes (points d'écoute de 20 mn). Deux sessions ont été réalisées avec 10 points d'écoute réalisés. Les points d'écoute ont eu lieu tôt le matin (entre 30 min et 4 h après le lever du jour), lorsque les chanteurs sont les plus actifs. Ils ont été réalisés par temps calme.
- Le parcours-échantillons permet de compléter l'IPA afin d'avoir une meilleure couverture de l'aire d'étude et de rechercher des espèces patrimoniales moins abondantes et souvent plus discrètes.

- Pour le recensement des espèces nocturnes une prospection nocturne des oiseaux a été couplée à l'inventaire des amphibiens.

Les espèces à enjeu sont localisées précisément et leurs habitats sont, dans la mesure du possible, délimités (territoire de reproduction...).

Pour les oiseaux migrateurs, l'inventaire est basé sur des visites de terrain complétées par une analyse bibliographique.

b) Mammifères terrestres

Sur le terrain, les grands mammifères ont fait l'objet d'un inventaire général (observations directes, repérage des traces : empreintes, fèces, etc.).

Pour les petits mammifères, l'inventaire de terrain a consisté en la recherche d'indices lors de chaque visite (crottes, nids, reliefs de repas, terriers, etc.) en journée et la prospection visuelle de nuit au moment des inventaires nocturnes.

Le campagnol amphibie a été recherché à partir de sondages le long des cours d'eau et milieux aquatiques. Il s'agit de rechercher les crottes et réfectories spécifiques lors de prospections systématiques dans les milieux les plus favorables.

c) Chiroptères

Deux méthodes ont été utilisées pour étudier les chiroptères :

- La détection acoustique nocturne grâce à des détecteurs d'ultrasons dont les bandes d'enregistrements sont ensuite analysées avec un logiciel d'analyse qualitative de sonagrammes. Des points d'écoute de 10 minutes ont également été réalisés lors des campagnes de terrain.
- L'évaluation des potentialités de gîtes et la prospection visuelle diurne dans l'aire d'étude rapprochée (50m autour du site). Un niveau de potentialité (de faible à très fort) est attribué à chaque arbre gîte potentiel en fonction des éléments suivants : fente, cavité, écorce décollée... et de leur apparente fonctionnalité pour le gîte des chiroptères.

Des écoutes actives et passives ont été réalisées en juin (mise bas) et en septembre 2025 (dispersion, swarming). 6 enregistreurs ont été utilisés en période de parturition et 5 enregistreurs en période de dispersion/swarming. Des transects et des points d'écoute actifs ont aussi été réalisés lors des deux campagnes d'inventaire.

d) Amphibiens

Pour les amphibiens, des prospections diurnes et nocturnes ont ciblé les secteurs potentiels de reproduction et les axes de déplacement (fossés, flaques...). Les effectifs observés (nombre d'adultes, de ponte, évaluation du nombre de larves) ont été notés et géoréférencés. L'ensemble des informations récoltées permet d'évaluer l'état de conservation des populations et d'analyser la fonctionnalité des habitats naturels pour ce groupe où toutes les espèces bénéficient d'un statut de protection.

Par ailleurs, tous les individus observés lors des inventaires spécifiques aux autres groupes faunistiques ont également été enregistrés et géolocalisés.

e) Reptiles

La recherche des reptiles s'est faite par deux techniques complémentaires :

- La première a consisté à arpenter les milieux favorables (lisières, tas de bûches, bord de fossé...) durant la matinée et la fin d'après-midi (périodes de la journée favorables à l'observation des reptiles).
- La seconde consiste à placer des abris artificiels constitués de plaques bitumées (favorables à l'ensemble des espèces), feutrées, tôlees et en bois (plus favorables à l'Orvet fragile). 8 plaques ont été posées dans des endroits ensoleillés de l'aire d'étude. Les reptiles aimants s'y réfugier en matinée et en soirée, leur détection est ainsi facilitée. Les plaques ont été relevées lors de chaque inventaire faunistique.

f) Odonates

Un inventaire a été réalisé sur la base de l'observation des imagos. La grande majorité des espèces étant identifiables aux jumelles, les captures ne sont pas toujours indispensables. Toutefois lorsque nécessaire, les individus ont été capturés au filet à papillons puis relâchés immédiatement après détermination. En complément, une recherche des exuvies a été menée pour les anisoptères (grosses libellules).

g) Lépidoptères

Les lépidoptères ont fait l'objet de prospections en mettant l'accent sur les habitats favorables aux espèces remarquables et/ou protégées pressenties tels que les prairies, pelouses, lisières chaudes, etc. Le cas échéant, certains individus ont été capturés au filet pour détermination, puis relâchés immédiatement sur place. Un inventaire le plus complet possible a ainsi été réalisé, avec une recherche accrue des espèces à enjeu. Certains hétérocères (« papillons de nuit ») protégés (Laineuse du prunelier, Sphinx de l'épilobe) ont également fait l'objet de recherches (recherche de nids, de chenilles). En complément, une recherche des œufs et chenilles des espèces protégées potentiellement présentes a été menée sur les plantes-hôtes.

h) Orthoptères

La recherche et l'identification des individus s'est faite à vue (capture éventuelle au filet fauchoir, puis relâcher immédiatement après détermination) et à l'écoute des stridulations, y compris de nuit. Certaines espèces de sauterelles émettant surtout dans l'ultrasonore (*Phaneroptera*, *Leptophyes*...) ont été localisées à l'aide des détecteurs d'ultrasons utilisés pour les chauves-souris. Les espèces précoces (Tétrix, certains Grillons...) ont été recherchées en début de saison alors que les autres espèces (plus tardives) ont été recherchées entre juillet et septembre.

i) Coléoptères

L'étude a visé prioritairement les *Carabidae* et les coléoptères sapoxyliques. Les coléoptères ont été recherchés en prospection à vue et recherche d'indices de présence. Aucun piégeage n'a été réalisé.

Pour atteindre un inventaire assez complet, les techniques dites « à vue » retenues sont les suivantes :

- Chasses à vues proprement dites avec observation des espèces les plus grosses sur les fleurs, au sol ou sur leurs habitats (bois morts, champignons lignicoles, etc.) ;
- Fauchage au filet fauchoir sur une grande partie de la tourbière, environ 60% de la surface à chaque venue sur site ;
- Tamisage de la litière (herbacées, mousses, feuilles, aiguilles) avec un tamis de Winkler et tri sur place des coléoptères et micro-coléoptères collectés ;
- Battage de la végétation et en particulier les bois morts dans la plantation, des branches de lisières et des arbres présents sur la tourbière (bouleaux, pins sylvestres).

Les recherches ont été effectuées autour de chaque point d'inventaire. Toutes les prospections ont été conduites aux heures les plus favorables de la journée (9h – 17h).

Le fauchage n'a pas pu être pratiqué dans la plantation d'épicéa pour des raisons matérielles, la végétation ne s'y prêtant pas (mousses). En compensation, le battage a été plus important dans la plantation.

j) Prélèvement d'ADNe

Dans le cadre de cette étude, quatre prélèvements d'ADNe ont été réalisés dans les deux principaux cours d'eau présents sur l'aire d'étude pour définir la présence ou non d'espèces complexes à prospecter (Campagnol amphibie, amphibiens, poissons et Écrevisse à pattes blanches).

Une fois les prélèvements effectués, les capsules ont été envoyées en laboratoire (Gecolab, université de Liège) pour être analysées. Chaque séquence d'ADN traitée a été attribuée à sa taxonomie en la comparant à plusieurs bases de données de séquences génétiques de mammifères, d'amphibiens, de poissons et d'Écrevisse à pattes blanches.

Ces analyses ont permis d'identifier les espèces de ces groupes d'organismes présentes dans les sites étudiés.

B. Diagnostic écologique

1. HABITATS NATURELS

Les inventaires écologiques réalisés au sein de l'aire d'étude ont permis la mise en évidence de 23 habitats naturels, semi-naturels et anthropiques. Il s'agit de :

- 3 formations aquatiques,
- 14 formations herbacées ouvertes,
- 3 formations arbustives et arborées,
- 3 habitats semi-naturels et anthropiques.

La répartition des habitats illustre l'écart important entre les plantations de résineux et les deux zones tourbeuses : la tourbière des Pradeaux ainsi que la tourbière de la Tuile. Ces deux sites ont subi l'évolution du paysage, la fermeture des milieux, l'apparition des plantations périphériques ainsi que le pâturage (en moindre

mesure). Malgré ces pressions, le site se compose d'habitats naturels exceptionnels pour la région Auvergne et le Forez, plusieurs habitats étant d'intérêts communautaires et prioritaires. On y retrouve notamment des hauts-marais boisés, des bas-marais ainsi que de nombreuses buttes ombrotrophes à Sphaignes de Magellan.

Le site semble avoir beaucoup évolué depuis les dernières études naturalistes, avec une évolution des habitats herbacés de type landes vers des boisements pionniers. Un assèchement des habitats s'observe entre l'étude naturaliste menée dans le cadre de l'extension du site Natura 2000 « Monts du Forez » réalisé par le CEN Auvergne de 2008 et le diagnostic de l'état initial du site de la Tuile de 2025. Malgré cela, 14 habitats identifiés présentent une caractérisation N2000 d'intérêt communautaire.

N°	Habitat / Rattachement phytosociologique	EUNIS / CB / N2000	Rareté / Menace / Tendance Auvergne	Niveau d'enjeu local	Surface (ha) / Surface (%)
Formations aquatiques et riveraines					
1	Eau stagnante oligotrophe à mésotrophe	C1.1 / 22.1 / NC	Rareté : ? Menace : ? Tendance Alliance : ?	Faible	0,02 ha / 0,04 %
2	Ruisselets / Fossés	C2.21 / 24.11 / NC	Rareté : ? Menace : ? Tendance Alliance : Stable	Faible	4566, 88 ml Ruisseaulet : 1007,04 ml Fossé : 3559,84 ml
3	Tremblants tourbeux / Gouilles Alliance : <i>Caricion lasiocarpae</i> Association : <i>Carici curtae-Menyanthetum trifoliatae</i>	D2.342 / D2.3 / 54.5 / 7140-1	Rareté : Rare (R) Menace : Vulnérable (VU) Tendance Alliance : En régression	Assez fort	11 sites ponctuels
4	Bas-marais hygrophile, acidiphile, des tremblants tourbeux à Trèfle d'eau et Laïche ampoulée Alliance : <i>Caricion lasiocarpae</i> Association : <i>Carici curtae-Menyanthetum trifoliata</i>	D2.342 / D2.3 // 54.5 / 7140-1	Rareté : Rare (R) Menace : Vulnérable (VU) Tendance Alliance : En régression	Assez fort	0,19 ha / 0,35 %

N°	Habitat / Rattachement phytosociologique	EUNIS / CB / N2000	Rareté / Menace / Tendance Auvergne	Niveau d'enjeu local	Surface (ha) / Surface (%)
Formations herbacées					
5	Haut-marais ombrominérotrophile en contexte soligène à Sphaigne de Magellan Alliance : <i>Sphagnion medii</i> Association : <i>Carici nigrae-Sphagnetum magellanicum</i>	D1.111 / D1.113 / C1.47 // 51.11 / 51.14 / 51.15 // 7110*-1	Rareté : Rare (R) Menace : Vulnérable (VU) Tendance Alliance : En régression	Fort	0,38 ha / 0,70 %
6	Bas-marais hygrophile, acidiphile, des dépressions humides tourbeuses Alliance : <i>Caricion fuscae</i> Association : <i>Epikero pyrenaei-Caricetum nigrae</i>	D2.222 / 54.422 / 7140-1	Rareté : Exceptionnelle (E) Menace : Vulnérable (VU) Tendance Alliance : En régression	Fort	0,12 ha / 0,22 %
7	Prairie tourbeuse oligotrophile à Laïche à ampoule et riche en Sphaignes Alliance : <i>Caricion lasiocarpae</i> Association : ?	D5.2141 / 53.2141 / NC	Rareté : Assez rare (AR) Menace : Vulnérable (VU) Tendance Alliance : En régression	Assez fort	0,53 ha / 0,98 %
8	Prairie tourbeuse à Molinie bleue, Jonc à tépales aigus et Selin des Pyrénées Alliance : <i>Juncion acutiflori</i> Association : <i>Selino pyrenaei-Juncetum acutiflori</i>	E3.512 / 37.312 / 6410-11	Rareté : Assez rare (AR) Menace : Quasi-menacé (NT) Tendance Alliance : En régression	Moyen	1,86 ha / 3,42 %
9	Cicatrisation de fosse d'étrépage Alliance : <i>Juncion acutiflori</i> Association : <i>Selino pyrenaei-Juncetum acutiflori</i>	D2.222 / 54.422 / 7140-1	Rareté : Assez rare (AR) Menace : Quasi-menacé (NT) Tendance Alliance : En régression	Moyen	1 site ponctuel
10	Pelouse mésohygrophiles acidiphile sur substrat tourbeux asséché Alliance : <i>Nardo strictae-Juncion squarrosi</i>	E3.52 / 37.32 / 6230*-2	Rareté : Assez rare (AR) Menace : Vulnérable (VU) Tendance Alliance : En régression	Assez fort	1,39 ha / 2,55 %

N°	Habitat / Rattachement phytosociologique	EUNIS / CB / N2000	Rareté / Menace / Tendance Auvergne	Niveau d'enjeu local	Surface (ha) / Surface (%)
	Association : <i>Nardo strictae-Juncetum squarrosi</i>				
11	Butte ombrotrophe à Sphaignes Alliance : <i>Sphagnion medii</i> Association : <i>Sphagnetum magellanicum</i>	D1.111 / 51.11 / 7110*-1	Rareté : Rare (R) Menace : Vulnérable (VU) Tendance Alliance : En régression	Fort	155 sites ponctuels
12	Haut-marais landicole des complexes tourbeux montagnards Alliance : <i>Sphagnion medii</i> Association : <i>Eriophoro vaginati-Vaccinietum uliginosi</i>	D1.111 / F4.1 / 51.11 / 31.1 / 7110*-1	Rareté : Exceptionnelle (E) Menace : En Danger (EN) Tendance Alliance : En régression	Fort	1,44 ha / 2,66 %
13	Haut-marais landicole dégradé des complexes tourbeux montagnards à tendance d'assèchement Alliance : <i>Sphagnion medii</i> Association : <i>Eriophoro vaginati-Vaccinietum uliginosi</i>	D1.111 / F4.1 // 51.11 / 31.1 // 7120	Rareté : Exceptionnelle (E) Menace : En Danger (EN) Tendance Alliance : En régression	Fort	5,59 ha / 10,27 %
14	Mégaphorbiaie eutrophile de bord de ruisseaux à Doronic d'Autriche Alliance : <i>Adenostylin alliariae</i> Association : <i>Doronic austriaci-Campanuletum latifoliae</i>	E5.513 / 37.81 / 6430-8	Rareté : Exceptionnelle (E) Menace : Vulnérable (VU) Tendance Alliance : En régression	Assez fort	0,06 ha / 0,10 %
15	Végétation de coupe forestière acidiphile Alliance : <i>Epilobion angustifolii</i> Association : ?	G5.841 / 31.8711 / NC	Rareté : ? Menace : Données insuffisantes (DD) Tendance Alliance : ?	Faible	0,11 ha / 0,21 %
16	Ourlet des coupes forestières hygroclinophile et acidiphile Alliance : <i>Epilobion angustifolii</i> Association : <i>Senecioni fuchsii-Epilobietum angustifolii</i>	G5.841 / 31.8711 / NC	Rareté : Rare (R) Menace : Préoccupation mineure (LC) Tendance Alliance : ?	Faible	0,09 ha / 0,17 %

N°	Habitat / Rattachement phytosociologique	EUNIS / CB / N2000	Rareté / Menace / Tendance Auvergne	Niveau d'enjeu local	Surface (ha) / Surface (%)
17	Lande sèche à Callune et Genêt poilu du Massif central Alliance : <i>Genisto pilosae - Vaccinon uliginosi</i> Association : <i>Vaccinio myrtilli - Genistetum pilosae</i>	D5.214 / 53.2141 / 4030-13	Rareté : Rare (R) Menace : Vulnérable (VU) Tendance Alliance : ?	Assez fort	0,23 ha / 0,43 %
Formations arbustives et arborées					
18	Saulaie marécageuse paratourbeuse des sols acides de l'est du Massif central Alliance : <i>Salicion cinereae</i> Association : <i>Myosotido lamottianae-Salicetum auritae</i>	F9.22 / 44.922 / NC	Rareté : Rare (R) Menace : Préoccupation mineure (LC) Tendance Alliance : ?	Faible	0,48 ha / 0,88 %
19	Pineraie-Boulaie des tourbières hautes actives à Sphaigne de Magellan Alliance : <i>Eriophoro vaginati - Piceion abietis</i> Association : <i>Sphagno magellanici-Betuletum pubescentis</i>	G3.E2 / 44.A2 / 91D0-1	Rareté : Rare (R) Menace : Vulnérable (VU) Tendance Alliance : En régression	Assez fort	2,17 ha / 4,00 %
20	Pineraie-Boulaie pionnière en contexte drainé Alliance : <i>Eriophoro vaginati - Piceion abietis</i> Association : <i>Sphagno magellanici-Betuletum pubescentis</i> ?	G3.E2 / 44.A2 / 91D0-1.	Rareté : Rare (R) Menace : Vulnérable (VU) Tendance Alliance : En régression	Assez fort	0,43 ha / 0,79 %
Habitats semi-naturels et anthropiques					
21	Coupe forestière	G5.8 / 31.8 / NC	-	Faible	0,11 ha / 0,21 %
22	Plantation d'Epicéas	G3.F21 / 83.3121 / NC	-	Faible	38,70 ha / 71,14 %
23	Voie de communication	J4 / 86 / NC	-	Faible	0,43 ha / 0,79 %
-	Non prospecté	-	-	Faible	0,04 ha / 0,08 %

Présentation des habitats naturels et semi-naturels du site de La Tuile (Source : Ecosphère, 2025)



Figure 1 : Prairie tourbeuse oligotrophile à Laïche à ampoule et riche en Sphaignes (M. SPAETH, Ecosphère, 2025)



Figure 2 : Prairie tourbeuse à Molinie bleue, Jonc à tépales aigus et Selin des Pyrénées (M. SPAETH, Ecosphère, 2025)



Figure 3 : Pelouse mésohygrophile acidiphile sur substrat tourbeux asséché (M. SPAETH, Ecosphère, 2025)



Figure 4 : Haut-marais landicole des complexes tourbeux montagnards (M. SPAETH, Ecosphère, 2025)



Figure 5 : Butte ombrotrophe de Sphaignes (M. SPAETH, Ecosphère, 2025)



Figure 6 : Haut-marais landicole dégradé des complexes tourbeux montagnards à tendance d'assèchement (M. SPAETH, Ecosphère, 2025)



Figure 7 : Mégaphorbiaie eutrophile de bord de ruisseaux à *Doronic d'Autriche* (M. SPAETH, Ecosphère, 2025)



Figure 8 : Saulaie marécageuse paratourbeuse des sols acides de l'est du Massif central (M. SPAETH, Ecosphère, 2025)



Figure 9 : Bas-marais hygrophile, acidiphile, des tremblants tourbeux à *Trèfle d'eau* et *Laïche ampoulée* (M. SPAETH, Ecosphère, 2025)



Figure 10 : Pineraie-Boulaie des tourbières hautes actives à *Sphaigne de Magellan* (M. SPAETH, Ecosphère, 2025)

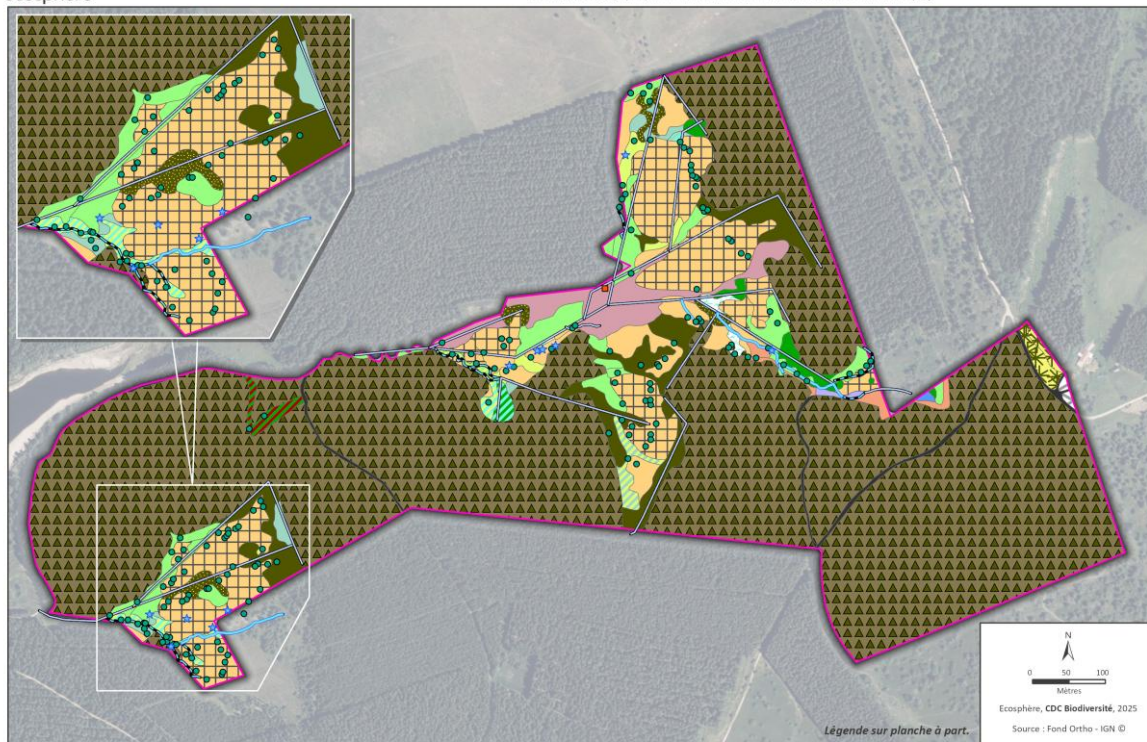


Figure 11 : Plantation d'*Epicéas* (M. SPAETH, Ecosphère, 2025)



Figure 12 : Tremblants tourbeux / *Gouilles* (M. SPAETH, Ecosphère, 2025)

Planche photographique des principaux habitats naturels présents sur le site de La Tuile (Source : Ecosphère, 2025)



Légende sur planche à part...

0 50 100
Mètres
Ecosphère, CDC Biodiversité, 2025
Source : Fond Ortho - IGN ©

Typologie des habitats

- Butte ombrotrophe à Sphaignes
- Cicatrization de fosse d'étrépage
- ★ Tremblants tourbeux / Gouilles
- Ruissellet / Fossé x Bas-marais hygrophile, acidiphile, des tremblants tourbeux à Trèfle d'eau et Laïche ampoulée
- Fossé
- Ruissellet

Formations aquatiques et riveraines

- Eau stagnante oligotrophe à mésotrophe

Formations herbacées

- Haut-marais ombrominérotrophe en contexte soligène à Sphaigne de Magellan
- Haut-marais ombrominérotrophe en contexte soligène à Sphaigne de Magellan x Bas-marais hygrophile, acidiphile, des tremblants tourbeux à Trèfle d'eau et Laïche ampoulée
- Bas-marais hygrophile, acidiphile, des tremblants tourbeux à Trèfle d'eau et Laïche ampoulée x Prairie tourbeuse oligotrophe à Laïche à ampoule et riche en Sphaignes

- Bas-marais hygrophile, acidiphile, des dépressions humides tourbeuses
- Prairie tourbeuse oligotrophe à Laïche à ampoule et riche en Sphaignes
- Prairie tourbeuse oligotrophe à Laïche à ampoule et riche en Sphaignes x Haut-marais ombrominérotrophe en contexte soligène à Sphaigne de Magellan
- Prairie tourbeuse à Molinie bleue, Jonc à tépales aigus et Selin des Pyrénées
- Prairie tourbeuse à Molinie bleue, Jonc à tépales aigus et Selin des Pyrénées x
- Prairie tourbeuse oligotrophe à Laïche à ampoule et riche en Sphaignes
- Pelouse mésohygrophiles acidiphile sur substrat tourbeux asséché
- Haut-marais landicole des complexes tourbeux montagnards
- Haut-marais landicole dégradé des complexes tourbeux montagnards à tendance d'assèchement
- Mégaphorbiaie eutrophe de bord de ruisseaux à Doronic d'Autriche

Ourllet des coupes forestières

- hygrophile et acidiphile / Saulaie marécageuse paratourbeuse des sols acides de l'est du Massif central

- Lande sèche à Callune et Genêt du Massif central

Formations arbustives et arborées

- Saulaie marécageuse paratourbeuse des sols acides de l'est du Massif central
- Saulaie marécageuse paratourbeuse des sols acides de l'est du Massif central x Bas-marais hygrophile, acidiphile, des tremblants tourbeux à Trèfle d'eau et Laïche ampoulée

- Pinaie-Boulaie des tourbières hautes actives à Sphaigne de Magellan

- Pinaie-Boulaie pionnière en contexte drainé

Habitats semi-naturels et anthropiques

- Coupe forestière x Végétation de coupe forestière acidiphile
- Plantation d'Épicéas
- Voie de communication
- Non prospecté
- Aire d'étude immédiate

Cartographie des habitats présents sur le site (Source : Ecosphère, 2025)

2. FLORE

a) Flore vasculaire

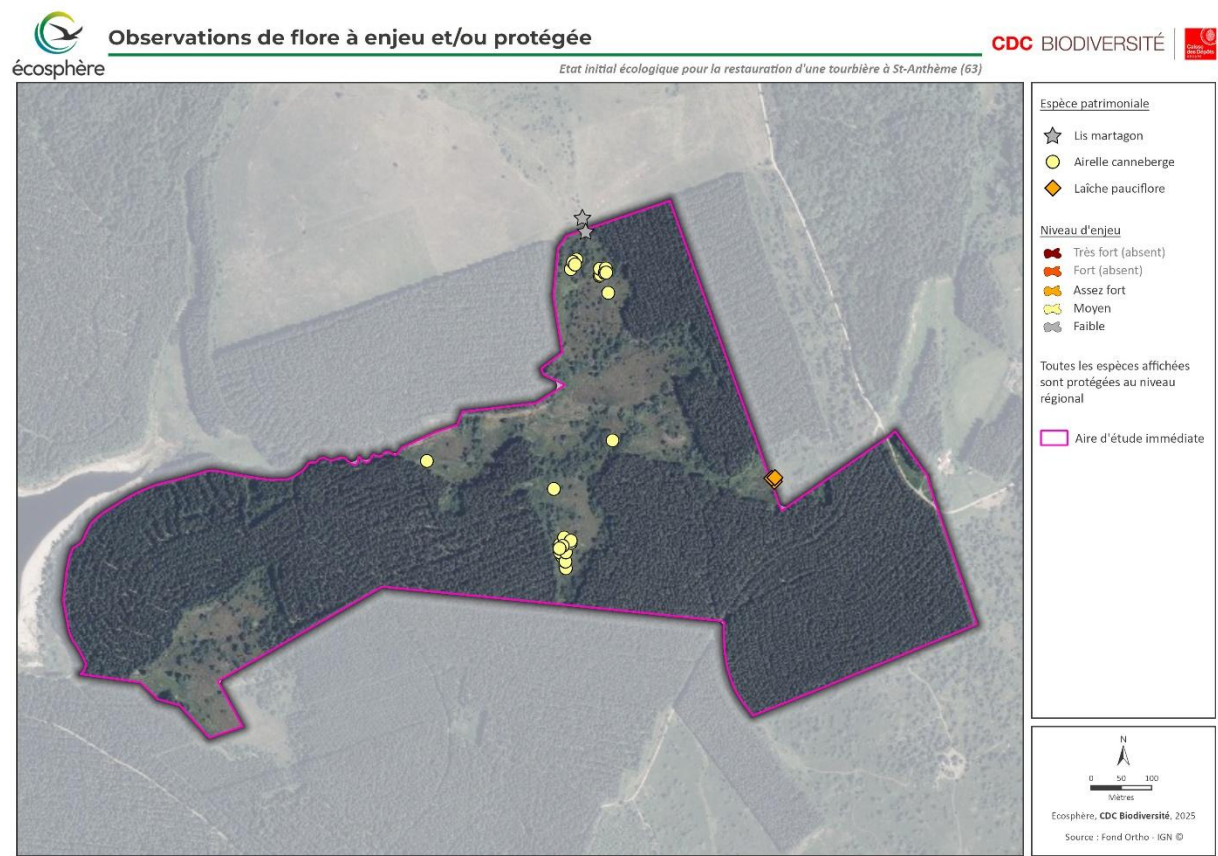
Sur l'ensemble de l'aire d'étude, 219 espèces ont été observées dont 213 espèces indigènes, 1 introduite non établie (dont cultivée / domestique), et 4 introduites. Cela représente 6 % de la flore actuellement connue en région Auvergne Rhône-Alpes (environ 3 312 espèces).

Parmi les espèces inventoriées, 3 espèces végétales protégées et/ou à enjeu de conservation ont été recensées sur le site.

Nom de l'espèce	Écologie	Statut de protection	Evaluation régionale	Vulnérabilité et état de conservation sur le site	Enjeu stationnel
Laîche pauciflore <i>Carex pauciflora</i>	Parvocariçaies des tourbières hautes <i>Molinio caeruleae</i> - <i>Eriophorion vaginat</i>	Protégée régionale	Liste rouge régionale Auvergne : Quasi-menacée (NT) Rareté régionale : Rare (R) Niveau d'enjeu régional : Moyen	<u>Sur le plan national</u> : Espèce surtout présente aux étages montagnards et subalpins. Dans les Alpes, le Massif central, le Jura et les Vosges. En Auvergne, l'espèce est rare. <u>Sur l'aire d'étude</u> : L'espèce est présente sur l'aire d'étude au sud-est. Les stations sont très minimales avec quelques pieds dans les goulles. Compte tenu de sa rareté en Auvergne, l'enjeu de conservation a été réhaussé sur le site.	Assez fort

Nom de l'espèce	Écologie	Statut de protection	Evaluation régionale	Vulnérabilité et état de conservation sur le site	Enjeu stationnel
Canneberge <i>Vaccinium oxycoccos</i>	Landes acidophiles hygrophiles <i>Ledetalia palustris</i>	Protégée régionale	Liste rouge régionale Auvergne : Quasi-menacée (NT) Rareté régionale : Assez Rare (AR) Niveau d'enjeu régional : Moyen	<u>Sur le plan national</u> : Espèce surtout présente dans le Massif central, les Vosges, les Ardennes et le Jura. Elle est cependant très rare dans les Alpes. Dans le Forez, l'espèce est rare. <u>Sur l'aire d'étude</u> : L'espèce est présente sur l'aire d'étude au sud ainsi qu'au nord, sur des stations anciennes observées en 2008 et avant. Les stations semblent ne pas régresser, mais restent contenues. La Canneberge a été observée sur 2 autres stations sur l'aire d'étude. Il s'agit cependant de très petites stations de moins d'1dm².	Moyen
Lis martagon <i>Lilium martagon</i>	Mégaphorbiaies et prairies montagnardes / et lisières forestières / Mégaphorbiaies subalpines <i>Adenostyletalia alliariae</i>	Protection régionale	Liste rouge régionale Auvergne : Préoccupation mineure (LC) Rareté régionale : Assez commun (AC) Niveau d'enjeu régional : Faible	<u>Sur le plan national</u> : Espèce présente principalement dans l'est de la France ainsi que dans le Massif central. Espèce considérée comme assez commune à l'échelle régionale avec un niveau d'enjeu faible. Elle bénéficie d'une protection régionale interdisant la cueillette et la destruction de pieds liés à plusieurs menaces : la fermeture du milieu, la coupe massive des milieux boisés ainsi que la cueillette. <u>Sur l'aire d'étude</u> : Au sein de l'aire d'étude, l'espèce est cantonnée au nord, soit au sein de lisières forestières, soit au sein des prairies montagnardes.	Faible

Espèces végétales protégées ou à enjeu de conservation (Source : Ecosphère, 2025)

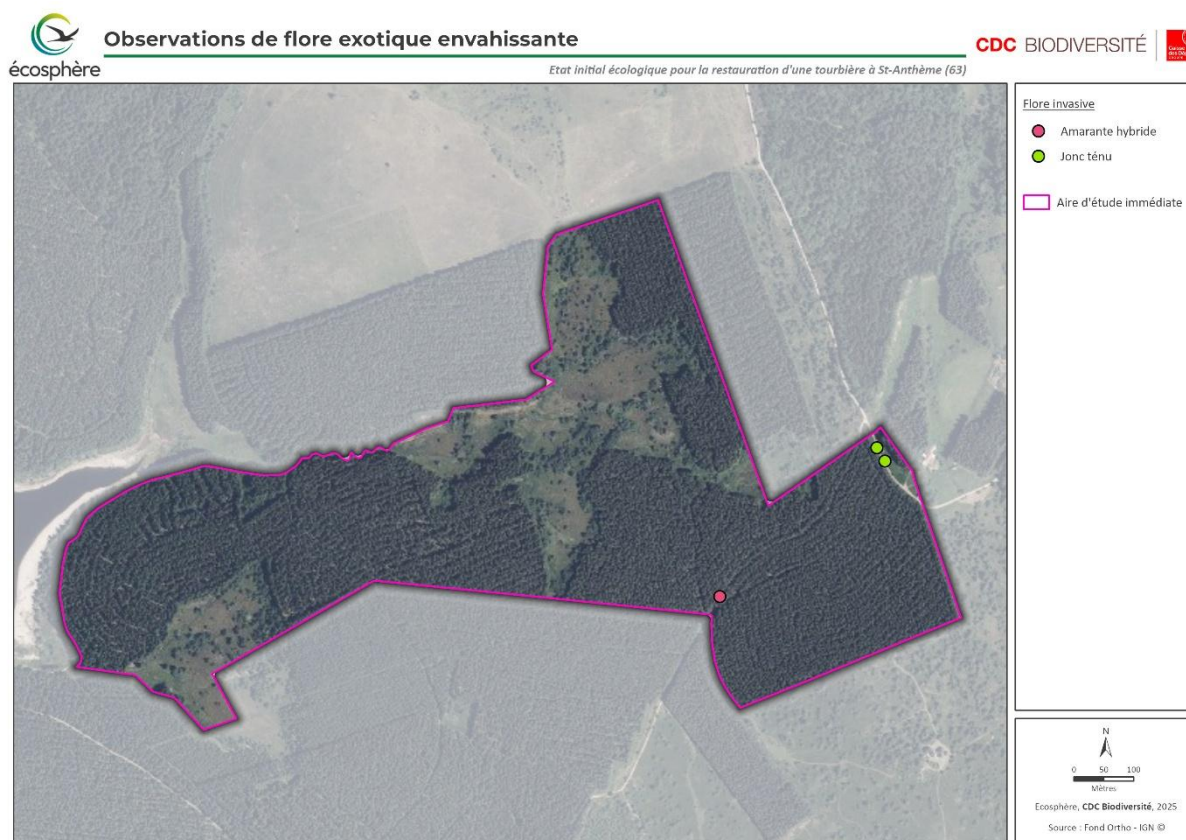


Cartographie des espèces végétales protégées ou à enjeu de conservation présentes sur le site (Source : Ecosphère, 2025)

2 espèces végétales exotiques envahissantes ont été recensées sur le site. Ces deux espèces ne sont pas sur la liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union Européenne. Elles sont considérées comme potentiellement envahissantes par le conservatoire botanique national du Massif central, c'est-à-dire que les espèces forment des populations denses uniquement dans les milieux régulièrement perturbés par les activités humaines. Il a été évalué que les deux espèces recensées n'ont pas d'impact sur le site.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut CBNMC	Liste des EEE préoccupantes pour l'UE	Evaluation sur le site
<i>Amaranthus hybridus</i>	Amarante hybride	Potentielle / Milieux anthropisés	Non	Espèce située en bordure de chemins d'accès. Aucun impact évalué sur le site.
<i>Juncus tenuis</i>	Jonc ténu	Potentielle / Milieux anthropisés	Non	Espèce située en bordure de chemins d'accès. Aucun impact évalué sur le site.

Espèces végétales exotiques envahissantes recensées sur le site de La Tuile (Source : Ecosphère, 2025)



Cartographie des espèces végétales exotiques envahissantes présentes sur le site (Source : Ecosphère, 2025)

b) Bryophytes

Au total, 97 espèces de bryophytes ont été observées localement parmi lesquelles 15 espèces sont à enjeu de conservation et dont l'état de conservation semble bon au sein de l'aire d'étude. 1 espèce est protégée réglementairement : la *Buxbaumia viridis*, la Buxbaumie verte.

Deux cortèges bryophytiques parmi les 11 inventoriés sont à enjeu. Il s'agit des communautés pionnières et post pionnières sapro-lignicoles (enjeu moyen), et des communautés turficoles considérées comme assez rares et vulnérables au sein de la liste rouge des habitats de la région AURA (enjeu assez fort).

Nom de l'espèce	Écologie	Statut de protection	Evaluation régionale	Vulnérabilité et état de conservation sur le site	Enjeu local
<i>Orthotrichum scanicum</i>	Fourrés, Saulaie ou Frênaie de l'étage montagnard	-	Liste rouge Européenne : Préoccupation mineure (LC) Liste rouge régionale Auvergne : vulnérable (VU) Niveau d'enjeu régional : Assez fort	Espèce présente sur 1 localité au sein de l'aire d'étude. L'état de conservation semble être bon au sein de l'aire d'étude	Assez fort
<i>Tomentypnum nitens</i>	Bas marais	-	Liste rouge Européenne : Quasi-menacée (NT) Liste rouge régionale Auvergne : vulnérable (VU) Niveau d'enjeu régional : Assez fort	Espèce présente sur 3 localités au sein de l'aire d'étude. L'état de conservation semble être bon au sein de l'aire d'étude	Assez fort
<i>Scapania paludosa</i>	Montagnarde présente dans les ruisseaux, torrents et zones tourbeuses	-	Liste rouge Européenne : Préoccupation mineure (LC) Liste rouge régionale Auvergne : Quasi-menacée (NT) Niveau d'enjeu régional : Moyen	Espèce présente sur 1 localité au sein de l'aire d'étude. L'état de conservation semble être bon au sein de l'aire d'étude	Moyen
<i>Sphagnum capillifolium</i>	Turficole Tourbière haute, bas marais acide, boisement sur tourbe	-	Liste rouge Européenne : Préoccupation mineure (LC) Liste rouge régionale Auvergne : Quasi-menacée (NT) Niveau d'enjeu régional : Moyen	Espèce présente sur 22 localités au sein de l'aire d'étude. L'état de conservation semble être bon au sein de l'aire d'étude	Moyen

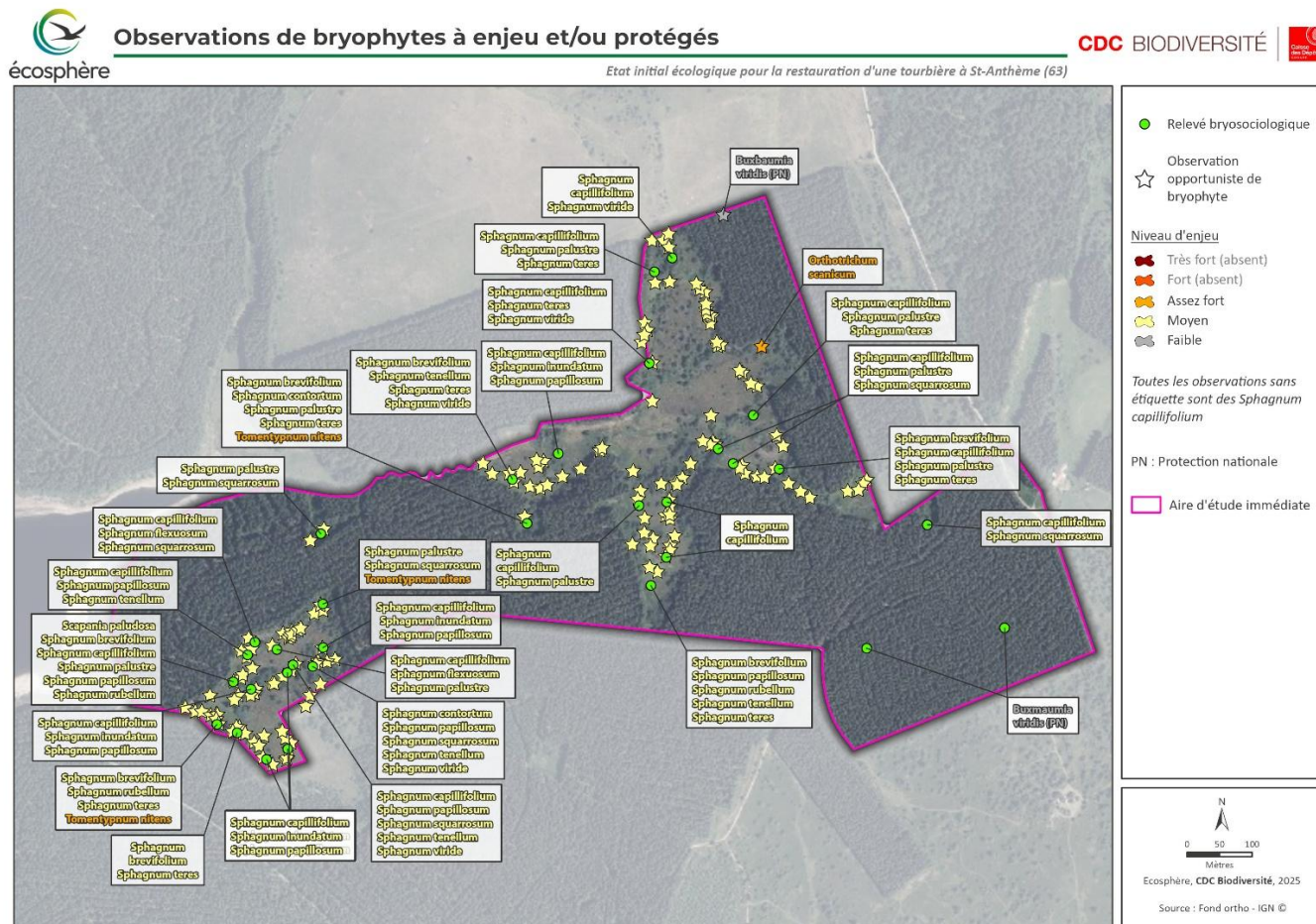
Nom de l'espèce	Écologie	Statut de protection	Évaluation régionale	Vulnérabilité et état de conservation sur le site	Enjeu local
<i>Sphagnum contortum</i>	Turficole Bas-marais minérotrophe	-	Liste rouge Européenne : Préoccupation mineure (LC) Liste rouge régionale Auvergne : Quasi-menacée (NT) Niveau d'enjeu régional : Moyen	Espèce présente sur 2 localités au sein de l'aire d'étude. L'état de conservation semble être bon au sein de l'aire d'étude	Moyen
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	Turficole Dépression humide, Gouilles, Tremblants	-	Liste rouge Européenne : Préoccupation mineure (LC) Liste rouge régionale Auvergne : Quasi-menacée (NT) Niveau d'enjeu régional : Moyen	Espèce présente sur 5 localités au sein de l'aire d'étude. L'état de conservation semble être bon au sein de l'aire d'étude	Moyen
<i>Sphagnum fallax</i>	Turficole Bas-marais acide, Tremblants, Boisements sur tourbe	-	Liste rouge Européenne : Préoccupation mineure (LC) Liste rouge régionale Auvergne : Quasi-menacée (NT) Niveau d'enjeu régional : Moyen	Espèce présente sur 7 localités au sein de l'aire d'étude. L'état de conservation semble être bon au sein de l'aire d'étude	Moyen
<i>Sphagnum flexuosum</i>	Turficole Bas-marais acide, Tremblants, Boisements sur tourbe	-	Liste rouge Européenne : Préoccupation mineure (LC) Liste rouge régionale Auvergne : Quasi-menacée (NT) Niveau d'enjeu régional : Moyen	Espèce présente sur 2 localités au sein de l'aire d'étude. L'état de conservation semble être bon au sein de l'aire d'étude	Moyen

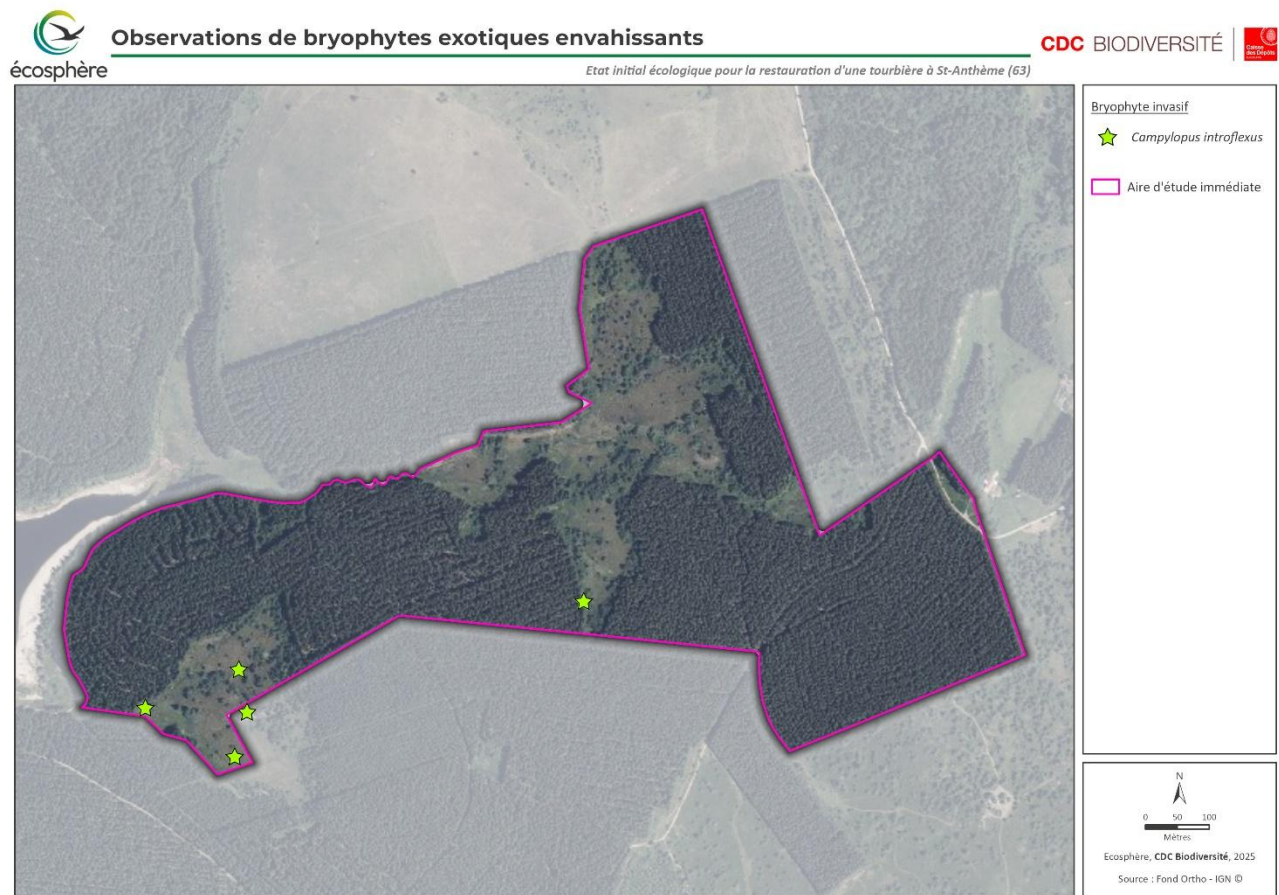
Nom de l'espèce	Écologie	Statut de protection	Evaluation régionale	Vulnérabilité et état de conservation sur le site	Enjeu local
<i>Sphagnum inundatum</i>	Turficole Bas-marais acide, lande tourbeuse, Fossés	-	Liste rouge Européenne : Préoccupation mineure (LC) Liste rouge régionale Auvergne : Quasi-menacée (NT) Niveau d'enjeu régional : Moyen	Espèce présente sur 6 localités au sein de l'aire d'étude. L'état de conservation semble être bon au sein de l'aire d'étude	Moyen
<i>Sphagnum palustre</i>	Turficole Abords de tourbières acides. Forêts sur tourbe	-	Liste rouge Européenne : Préoccupation mineure (LC) Liste rouge régionale Auvergne : Quasi-menacée (NT) Niveau d'enjeu régional : Moyen	Espèce présente sur 11 localités au sein de l'aire d'étude. L'état de conservation semble être bon au sein de l'aire d'étude	Moyen
<i>Sphagnum papillosum</i>	Turficole Tourbière haute, marge de dépression humide	-	Liste rouge Européenne : Préoccupation mineure (LC) Liste rouge régionale Auvergne : Quasi-menacée (NT) Niveau d'enjeu régional : Moyen	Espèce présente sur 11 localités au sein de l'aire d'étude. L'état de conservation semble être bon au sein de l'aire d'étude	Moyen
<i>Sphagnum rubellum</i>	Turficole Bas-marais acides, tremblants, landes tourbeuses	-	Liste rouge Européenne : Préoccupation mineure (LC) Liste rouge régionale Auvergne : Quasi-menacée (NT) Niveau d'enjeu régional : Moyen	Espèce présente sur 3 localités au sein de l'aire d'étude. L'état de conservation semble être bon au sein de l'aire d'étude.	Moyen

Nom de l'espèce	Écologie	Statut de protection	Evaluation régionale	Vulnérabilité et état de conservation sur le site	Enjeu local
<i>Sphagnum squarrosum</i>	Turficole Boisement humide, marges des tourbières hautes	-	Liste rouge Européenne : Préoccupation mineure (LC) Liste rouge régionale Auvergne : Quasi-menacée (NT) Niveau d'enjeu régional : Moyen	Espèce présente sur 5 localités au sein de l'aire d'étude. L'état de conservation semble être bon au sein de l'aire d'étude.	Moyen
<i>Sphagnum tenellum</i>	Turficole Tourbière haute, Bas-marais acides. Marges des dépressions humides	-	Liste rouge Européenne : Préoccupation mineure (LC) Liste rouge régionale Auvergne : Quasi-menacée (NT) Niveau d'enjeu régional : Moyen	Espèce présente sur 5 localités au sein de l'aire d'étude. L'état de conservation semble être bon au sein de l'aire d'étude.	Moyen
<i>Sphagnum teres</i>	Bas-marais minérotrophes, prairie tourbeuse	-	Liste rouge Européenne : Préoccupation mineure (LC) Liste rouge régionale Auvergne : Quasi-menacée (NT) Niveau d'enjeu régional : Moyen	Espèce présente sur 9 localités au sein de l'aire d'étude. L'état de conservation semble être bon au sein de l'aire d'étude.	Moyen
<i>Buxbaumia viridis</i>	Espèce pionnière poussant principalement sur du bois de résineux en décomposition <i>Nowellion curvifoliae</i> <i>Tetraphidion pellucidiae</i>	Protégée nationale	Liste rouge Européenne : Préoccupation mineure (LC) Liste rouge régionale Auvergne : Préoccupation mineure (LC) Niveau d'enjeu régional : Faible	Espèce présente sur le site au sein des plantations d'Epicéa, lorsqu'il y a du bois mort. Espèce présente au stade du Gamétophyte sur l'ensemble du site.	Faible

Espèces de bryophytes protégées ou à enjeu de conservation recensées sur le site de La Tuile (Source : Ecosphère, 2025)

Une espèce de bryophyte observée est envahissante. Il s'agit de *Campylopus introflexus*. Cette espèce a un comportement pionnier. Elle se développe rapidement sur des milieux nus, notamment les bords de fossés, les landes ou les zones étrepées par la faune sauvage. Elle peut former des tapis de plusieurs dizaines de mètres carrés, empêchant ainsi le développement des espèces locales (bryophytes et plantes vasculaires).





Cartographie des espèces bryophytiques envahissantes présentes sur le site (Source : Ecosphère, 2025)

3. POISSONS ET CRUSTACEES

Les analyses ADNe réalisées dans les deux principaux écoulements traversant les Tourbières de la Tuile et des Pradeaux ont permis la détection d'une seule espèce de poissons. Il s'agit de la Truite de rivière (*Salmo trutta*) qui fréquente les deux cours d'eau. Cette technique ne permet pas d'évaluer la population présente mais les prospections terrestres réalisées le long de ceux-ci n'ont pas permis l'observation d'individu (écoulements relativement complexes à prospecter car étroits, relativement profond et partiellement recouverts par la végétation).

Aucune trace d'ADNe appartenant à l'Écrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*) n'a été détectée sur ces deux écoulements.

Noms de l'espèce et statuts de protection	Écologie	Évaluation régionale	Évaluation sur le site	Enjeu local
Truite de rivière <i>Salmo trutta</i> Protection : Nationale (Art 1.) Intérêt européen : -	Cours d'eau frais et oxygénés	Liste rouge régionale : Vulnérable (VU) Niveau d'enjeu régional : Moyen	Espèce recensée par ADNe dans les deux écoulements traversant les Tourbières de la Tuile et des Pradeaux	Moyen

Poissons protégés ou à enjeu de conservation recensés sur le site (Source : Ecosphère, 2025)

4. INSECTES

L'inventaire des insectes a permis d'identifier :

- 3 espèces d'odonates
- 16 espèces de papillons de jour
- 8 espèces d'orthoptères
- 213 espèces de coléoptères ont été identifiés sur le site. Le secteur des tourbières accueille la plus forte diversité en coléoptères avec 190 espèces. Ce secteur abrite les 8 espèces patrimoniales identifiées.

Le Cuivré de la bistorte (*Lycaena helle*) n'a pas été observé au sein même du site mais en aval hydraulique des deux écoulements traversant les tourbières de la Tuile et des Pradeaux au niveau de prairies humides à bistorte. Malgré une recherche poussée, cette espèce n'a pas été observée au sein de l'aire d'étude bien que la présence à plusieurs endroits de sa plante hôte (Renouée bistorte) a été repérée. Nous pouvons donc considérer qu'il ne fréquente pas l'aire d'étude en 2025.

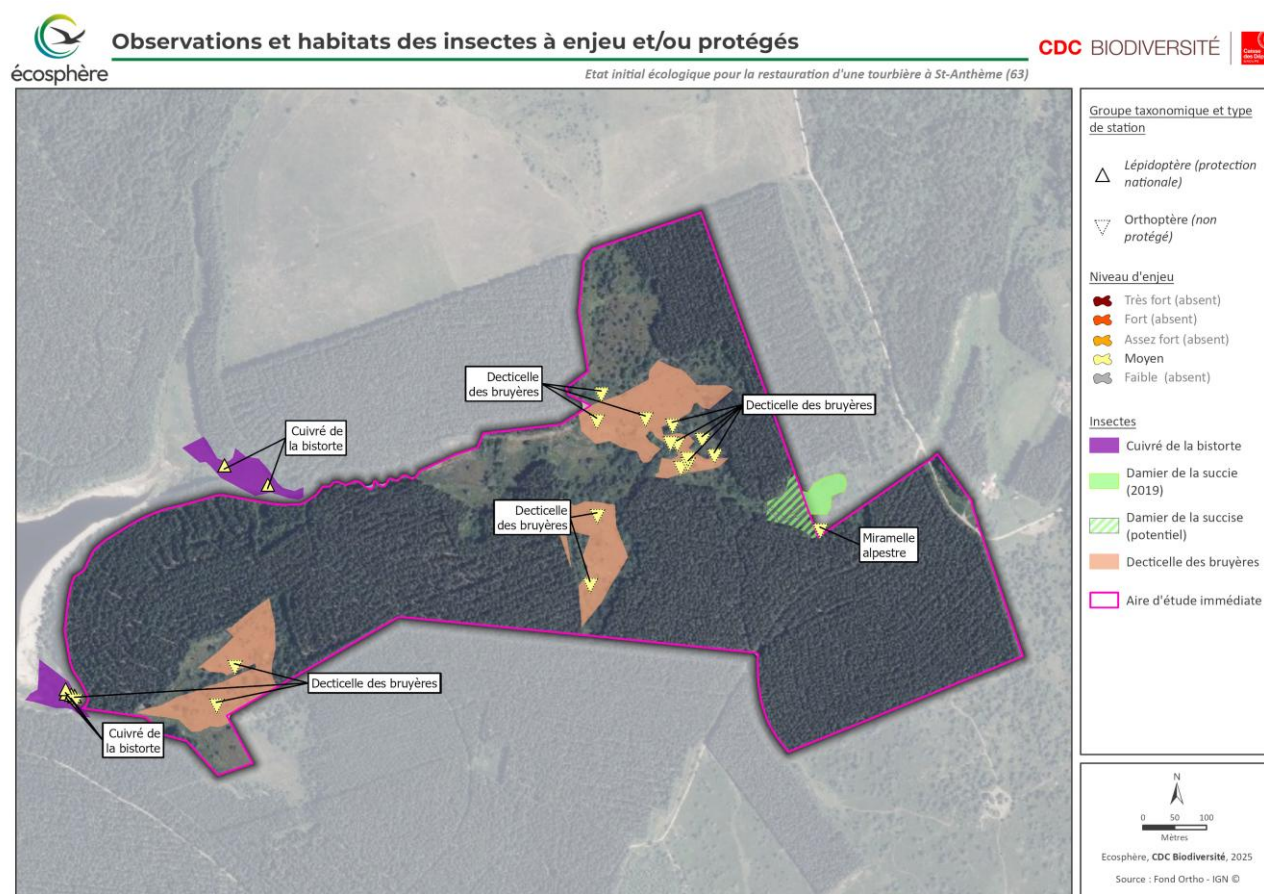
Le Damier de la succise (*Euphydryas aurinia*) n'a pas été observé en 2025 mais des tentes de chenilles avaient été observées en 2019 à quelques dizaines de mètres à l'est de l'aire d'étude (ces tentes ont été recherchées en 2025 dans les milieux naturels où l'espèce avait été observée en 2019 mais sans succès). Malgré une recherche poussée, cette espèce n'a pas été observée au sein de l'aire d'étude bien que la présence à plusieurs endroits de sa plante hôte (Succise des prés) ait été avérée. Nous pouvons donc considérer qu'il ne fréquente pas l'aire d'étude en 2025 (sa présence en limite d'aire d'étude n'a pas pu être confirmée en 2025).

Parmi les espèces d'insectes observés, 5 espèces sont à enjeux de conservation : Cordulégastre bidenté, le Satyriion, Cuivré de la bistorte, le Decticelle des bruyères, et la Miramelle alpestre.

Noms de l'espèce et statuts de protection	Écologie	Évaluation régionale	Évaluation sur le site	Enjeu local
Satyriion <i>Coenonympha gardetta</i> Protection : - Intérêt européen : -	Prairies alpines	Liste rouge régionale : Non menacé (LC) Niveau d'enjeu régional : Moyen	L'espèce est présente sur la Tourbière de la Tuile	Moyen

Noms de l'espèce et statuts de protection	Écologie	Évaluation régionale	Évaluation sur le site	Enjeu local
Cuivré de la bistorte <i>Lycaena helle</i> Protection : art. 2 Intérêt européen : An. II et IV	Prairies humides à Renouées bistorte	Liste rouge régionale : Non menacé (LC) Niveau d'enjeu régional : Moyen	L'espèce est présente en aval des deux tourbières mais en dehors de l'aire d'étude	Moyen
Decticelle des bruyères <i>Metrioptera brachyptera</i> Protection : - Intérêt européen : -	Landes à bruyères	Liste rouge régionale : Quasi menacée (NT) Niveau d'enjeu régional : Moyen	L'espèce est commune dans les landes à Callunes identifiées sur la Tourbière de la Tuile mais plus rare sur la Tourbière des Pradeaux	Moyen
Miramelle alpestre <i>Miramella alpina</i> Protection : - Intérêt européen : -	Prairies mésophiles et landes	Liste rouge régionale : Quasi menacée (NT) Niveau d'enjeu régional : Moyen	L'espèce a été observée dans une lande à Myrtille présente en amont de la Tourbière de la Tuile	Moyen

Insectes protégées et/ou à enjeu de conservation recensés sur le site de La Tuile (Source : Ecosphère, 2025)



Cartographie de insectes protégées et/ou à enjeu de conservation recensés sur le site (Source : Ecosphère, 2025)

5. AMPHIBIENS

Une seule espèce d'amphibien a été observée sur le site : la Grenouille rousse. Des individus ont été observés en déplacements terrestres post-nuptiaux dans les plantations d'épicéas mais aucune observation n'a été réalisée en période de reproduction. L'absence de reproduction a également été mise en évidence par l'absence d'amphibiens détectés dans les analyses d'ADNe. L'intérêt fonctionnel des habitats du site pour les amphibiens est donc considéré comme faible car seuls quelques individus en déplacement y ont été observés. La Grenouille rousse est également une espèce à enjeu de conservation.

Noms de l'espèce et statuts de protection	Écologie	Évaluation régionale	Évaluation sur le site	Enjeu local
Grenouille rousse <i>Rana temporaria</i> Protection : nationale (article 4 et 5) Intérêt européen : Ann V (Directive Habitats)	Espèce se reproduisant dans un grand nombre de zones humides (mares, étang, fossé, ...) et hivernant en boisement	Liste rouge régionale : Quasi menacé (NT) Niveau d'enjeu régional : Moyen	Trois individus observés en transit sur l'aire d'étude	Moyen

Espèces d'amphibiens protégées et/ou à enjeu de conservation recensées sur le site (Source : Ecosphère, 2025)

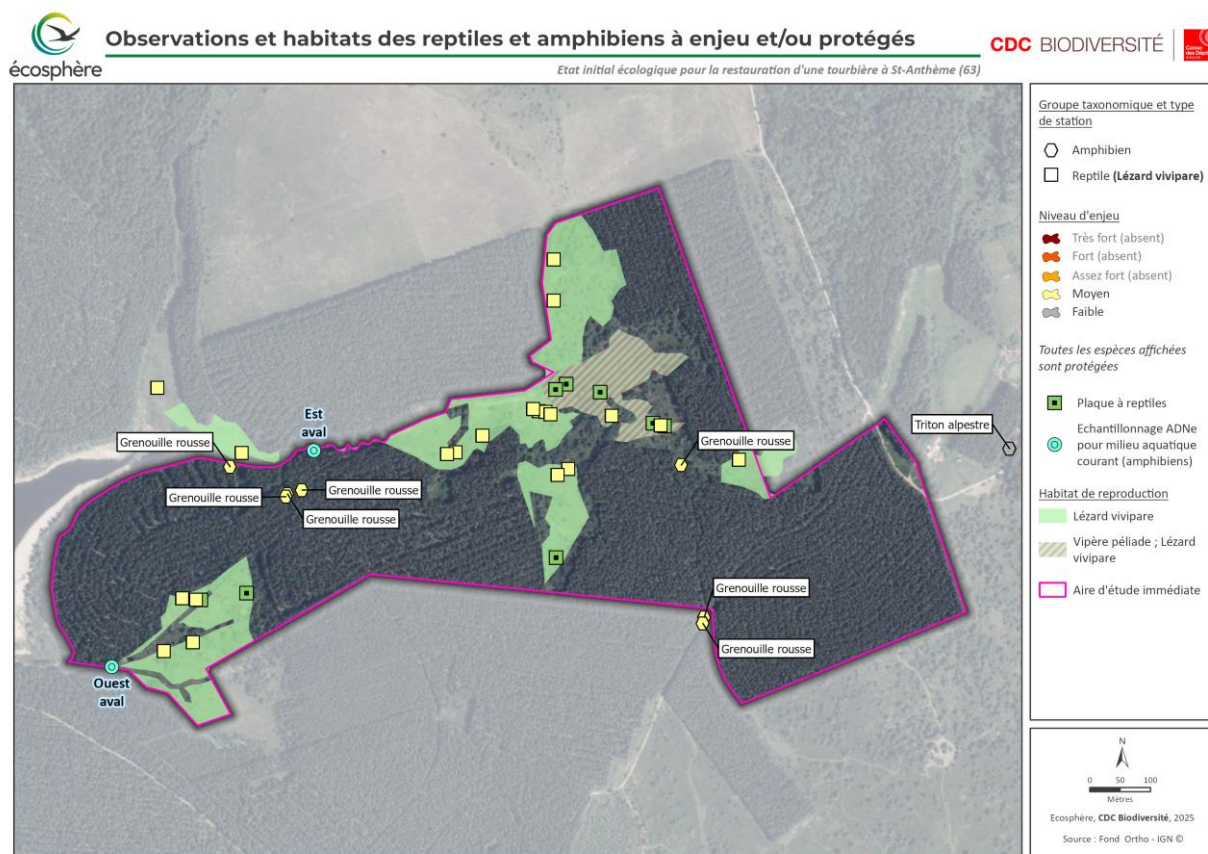
6. REPTILES

Une seule espèce de reptile a été observée au sein du site : le Lézard vivipare, qui est une espèce à enjeu.

Une autre espèce est considérée comme probablement présente, au niveau des landes et des prairies humides, mais n'a pas été observée : le Vipère péliade (*Vipera berus*). Cette espèce a été contactée dans des inventaires plus anciens réalisés par le CEN Auvergne en 2019. La Vipère péliade présente un enjeu écologique assez fort.

Noms de l'espèce et statuts de protection	Écologie	Évaluation régionale	Évaluation sur le site	Enjeu local
Lézard vivipare <i>Zootoca vivipara</i> Protection : nationale (article 3) Intérêt européen : -	Milieux frais et humides (prairies, forêts humides, landes, tourbières...)	Liste rouge régionale : Quasi menacé (NT) Niveau d'enjeu régional : Moyen	Plusieurs individus sont observés sur le site, notamment sur les abords des temblants à <i>Sphagnum</i>	Moyen

Espèce de reptile à enjeu de conservation et/ou protégée recensée sur le site (Source : Ecosphère, 2025)



Cartographie des amphibiens et des reptiles à enjeu de conservation et/ou protégée recensés sur le site (Source : Ecosphère, 2025)

7. OISEAUX

Un total de 41 espèces d'oiseaux a été recensé sur la zone d'étude. Parmi ces espèces, 35 y ont été vues en période de reproduction et 22 utilisent le site en hivernage ou durant la migration.

35 espèces ont été observées sur la zone d'étude en période de reproduction. Aucune espèce ne semble nicher dans les milieux ouverts (tourbières et landes). Ces milieux naturels sont cependant fréquentés par de nombreuses espèces qui viennent s'y nourrir (Pipit des arbres, Rougegorge familier, Fauvette à tête noire, Merle noir, ...). Six autres espèces ne sont pas considérées comme nicheuses au sein de l'aire d'étude mais à proximité immédiate de celle-ci en raison d'habitats de reproduction très spécifiques comme les abords du lac des Pradeaux, des boisements feuillus et des habitations (Petit Gravelot, Bergeronnette des ruisseaux, Faucon crécerelle et Bondrée apivore) ou d'absence d'indice de reproduction aux abords immédiats de l'aire d'étude (Buse variable et Tarin des aulnes). Le classement d'une espèce dans un des groupes précédents ne signifie pas pour autant qu'elle y est strictement inféodée. Certaines sont généralistes et peuvent nicher dans plusieurs milieux. Les boisements et les formations arbustives abritent l'ensemble des espèces nicheuses recensées. Ces milieux présentent donc un intérêt important pour l'avifaune locale bien que le cortège recensé soit relativement commun.

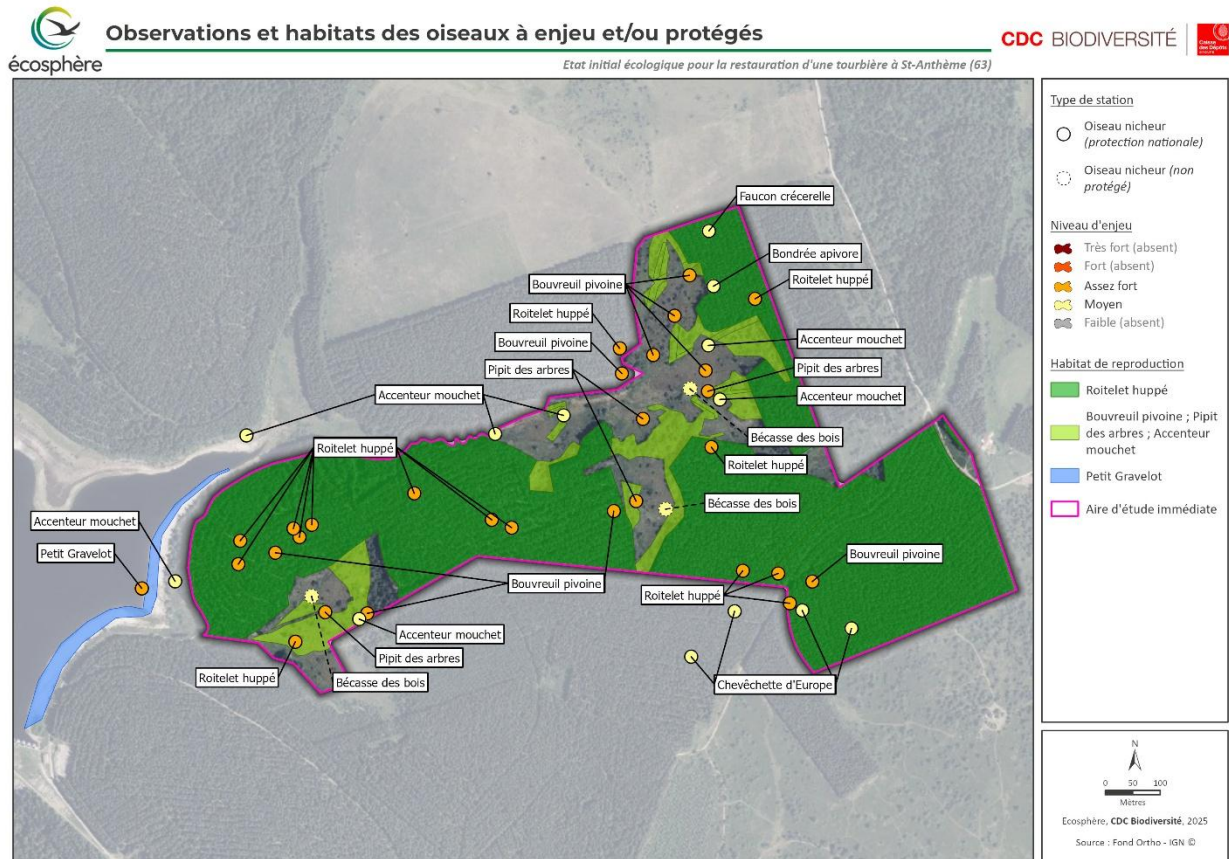
22 espèces ont été notées en dehors de la période de reproduction. Il s'agit principalement d'oiseaux sédentaires ou d'espèces notées en halte migratoire ou en hivernage.

Sur toutes les espèces inventoriées, 28 espèces sont protégées réglementairement au titre des individus et des habitats dont 9 espèces qui sont à enjeu de conservation local. Les autres espèces sont toutes fréquentes et non menacées.

Noms de l'espèce et statuts de protection	Écologie	Évaluation régionale	Évaluation sur le site	Enjeu local
Oiseaux nicheurs				
Bouvreuil pivoine <i>Pyrrhula pyrrhula</i> Protection : nationale (article 3) Intérêt européen : -	L'espèce est inféodée aux boisements feuillus relativement clairs	Liste rouge régionale : Vulnérable (VU) Niveau d'enjeu régional : Assez fort	Espèce présente à plusieurs reprises au sein de l'aire d'étude au niveau des boisements clairs humides.	Assez fort
Petit Gravelot <i>Charadrius dubius</i> Protection : nationale (article 3) Intérêt européen : -	L'espèce est inféodée aux abords de milieux aquatiques	Liste rouge régionale : Vulnérable (VU) Niveau d'enjeu régional : Assez fort	Espèce présente le long du lac des Pradeaux.	Assez fort
Pipit des arbres <i>Anthus trivialis</i> Protection : nationale (article 3) Intérêt européen : -	L'espèce est inféodée aux boisements très clairs et/ou aux arbres isolés	Liste rouge régionale : Vulnérable (VU) Niveau d'enjeu régional : Assez fort	Espèce présente en période de nidification dans les boisements clairs et tourbières avec quelques arbres épars.	Assez fort
Accenteur mouchet <i>Prunella modularis</i> Protection : nationale (article 3) Intérêt européen : -	L'espèce est inféodée aux boisements clairs	Liste rouge régionale : Vulnérable (VU) Niveau d'enjeu régional : Assez fort	Espèce relativement commune dans le Forez (baisse d'un niveau d'enjeu), observée à plusieurs reprises en période de reproduction.	Moyen

Noms de l'espèce et statuts de protection	Écologie	Évaluation régionale	Évaluation sur le site	Enjeu local
Bécasse des bois <i>Scolopax rusticola</i> Protection : - Intérêt européen : -	L'espèce est inféodée aux boisements clairs et humides	Liste rouge régionale : Quasi menacé (NT) Niveau d'enjeu régional : Moyen	Espèce relativement commune dans le Forez observée à plusieurs reprises en période de reproduction.	Moyen
Bondrée apivore <i>Pernis apivorus</i> Protection : nationale (article 3) Intérêt européen : Ann. I (Directive Oiseaux)	L'espèce est inféodée aux boisements feuillus	Liste rouge régionale : Non menacé (LC) Niveau d'enjeu régional : Moyen	Espèce relativement commune dans le Forez mais sensible observée à une reprise lors de l'étude (nicheur probable en dehors de l'aire d'étude).	Moyen
Faucon crécerelle <i>Falco tinnunculus</i> Protection : nationale (article 3) Intérêt européen : -	L'espèce niche dans les boisements et/ou lisières.	Liste rouge régionale : Quasi menacé (NT) Niveau d'enjeu régional : Moyen	Espèce observée en vol au sein de l'aire d'étude. Nicheur peu probable (absence d'aire identifiée sur l'aire d'étude). Fréquente d'aire d'étude pour se nourrir.	Moyen
Chevêchette d'Europe <i>Glaucidium passerinum</i> Protection : nationale (article 3) Intérêt européen : Ann. I (Directive Oiseaux)	L'espèce est inféodée aux boisements feuillus et/ou résineux	Liste rouge régionale : Non menacé (LC) Niveau d'enjeu régional : Moyen	Espèce entendue chanteuse en juin 2025 dans les boisements résineux situés au sud-est de l'aire d'étude.	Moyen
Roitelet huppé <i>Regulus regulus</i> Protection : nationale (article 3) Intérêt européen : -	L'espèce est inféodée aux boisements résineux	Liste rouge régionale : Vulnérable (VU) Niveau d'enjeu régional : Assez fort	Espèce très commune dans les boisements de résineux présents au sein de l'aire d'étude. Baisse d'un niveau d'enjeu.	Moyen

Oiseaux protégés et/ou à enjeu de conservation présents sur le site (Source : Ecosphère, 2025)



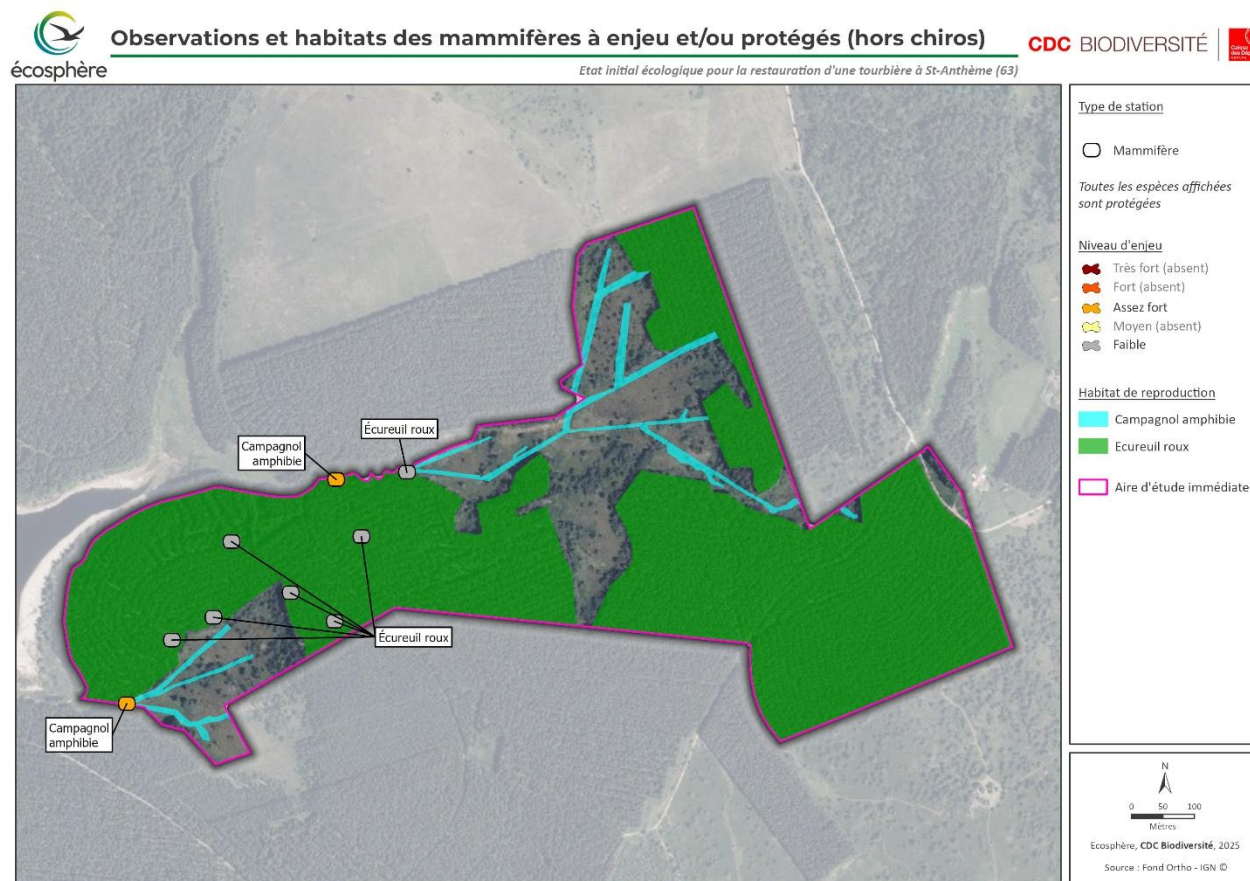
Cartographie de oiseaux protégés et/ou à enjeu de conservation présents sur le site (Source : Ecosphère, 2025)

8. MAMMIFERES TERRESTRES

8 espèces de mammifères terrestres ont été identifiées sur le site. Une espèce à enjeu et protégée a été identifié par analyse d'ADNe : le Campagnol amphibie. Des traces des restes de repas d'Ecureuil roux ont également été mis en évidence au sein de l'aire d'étude dans les pessières. L'Ecureuil roux est une espèce protégée.

Nom de l'espèce et statuts de protection	Écologie et localisation sur le site	Évaluation régionale	Évaluation sur le site	Enjeu local
Campagnol amphibie <i>Arvicola sapidus</i> Protection : nationale (article 2) Intérêt européen : non	Occupe les milieux aquatiques ainsi que les zones humides avoisinantes	Liste rouge régionale : Vulnérable (VU) Niveau d'enjeu régional : Assez fort	Détection de traces d'ADNe dans les deux principaux cours d'eau traversant les tourbières de la Tuile et des Pradeaux.	Assez fort

Mammifère à enjeu de conservation présent sur le site de La Tuile (Source : Ecosphère, 2025)



Cartographie de mammifères protégés et/ou à enjeu de conservation présents sur le site (Source : Ecosphère, 2025)

9. CHIROPTERES

Le site est majoritairement dominé par de jeunes plantations d'Epicéas ne présentant que peu d'intérêt pour les Chiroptères car relativement pauvre en entomofaune associée (les Epicéas sont considérés comme exogènes du massif du Forez). De plus, la majorité des milieux boisés avoisinants sont également dominés par des plantations d'Epicéas. De ce fait, les milieux naturels identifiés sont très peu favorables à l'accueil de Chiroptères en transit et/ou en chasse. Cette faible attractivité est démontrée par le faible nombre de contacts de Chiroptères enregistrés lors des campagnes d'écoute actives et passives réalisées au sein du site avec des niveaux d'activité ne dépassant pas les 500 enregistrements par nuit (à l'exception d'un enregistreur qui en a comptabilisé 1 500 lors de la campagne de swarming) ce qui représente une activité relativement faible surtout en milieu boisé.

Alors qu'aucune activité n'avait été mise en évidence au niveau des transects/points d'écoute actifs réalisés en période de parturition/allaitement, de l'activité a été mise en évidence lors de la campagne réalisée fin août (période de migration et de transit) avec un surcroît d'activité au niveau des lisières bordant les Tourbières de la Tuile et des Pradeaux ainsi que le long du lac du Pradeaux (une dizaine de contacts par transects constitués de la Pipistrelle commune (nombreux contacts), de la Noctule de Leisler (quelques contacts en lisière du Lac du Pradeaux et de la Tourbière du Pradeaux), du Murin de Natterer (1 contact le long de la lisière bordant le Lac du Pradeaux) et de la Pipistrelle de Nathusius (1 contact le long de la lisière bordant la Tourbière de la Tuile)). Les chemins et layons forestiers constituent également des routes de vol/zones de chasse utilisées par les chauves-souris dont la Pipistrelle commune (nombreux contacts), la Pipistrelle de Kuhl (1 contact à l'ouest de l'aire d'étude) et le Grand Murin (1 contact à l'est de l'aire d'étude).

De plus, la présence de gîtes à Chiroptères au sein du site est considérée comme très peu probable car les plantations d'épicéas sont jeunes (absence de gîtes arboricoles) et que le site n'abrite pas d'autres type de gîtes (bâtiment anthropique, grottes...)

Au total, 17 espèces de chiroptères ont été recensées lors des investigations dont 9 espèces qui sont à enjeu.

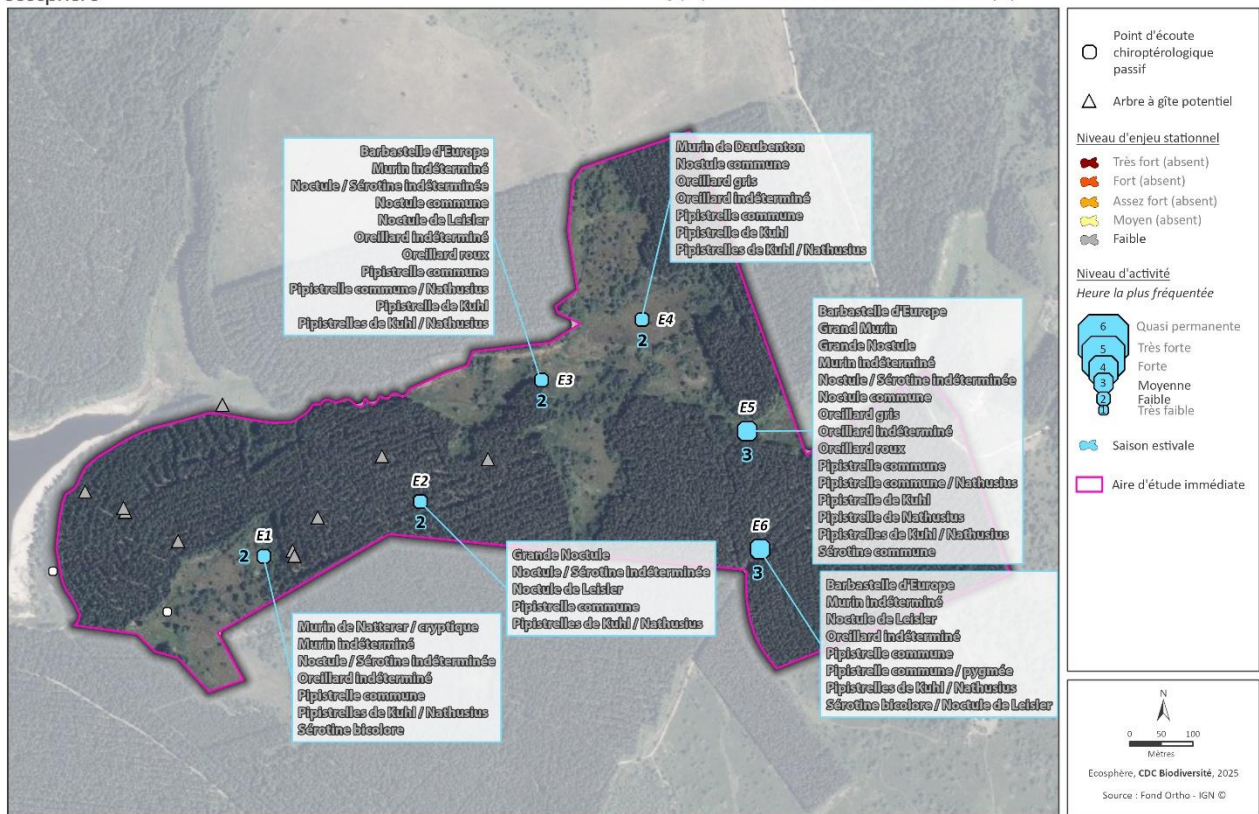
Noms de l'espèce et statuts de protection	Écologie	Évaluation régionale	Évaluation sur le site	Enjeu local
Grande Noctule <i>Nyctalus lasiopterus</i> Protection : nationale (article 2) Intérêt européen : Ann. IV (Directive Habitats)	Espèce ubiquiste chassant en altitude.	Liste rouge régionale : Vulnérable (VU) Niveau d'enjeu régional : Assez fort	Quelques contacts ont été notés sur l'aire d'étude attestant une activité de transit. Les activités sont plus marquées en période de dispersion/swarming. Aucun gîte n'a été trouvé au sein de la zone d'étude, la plantation de conifères étant relativement jeune, il y a peu de cavité favorable => Enjeu local abaissé à Faible	Faible
Molosse de Cestoni <i>Tadarida teniotis</i> Protection : nationale (article 2) Intérêt européen : Ann. IV (Directive Habitats)	Espèce rupestre.	Liste rouge régionale : Quasi menacé (NT) Niveau d'enjeu régional : Assez fort	Espèce rare en Auvergne. Un seul contact a été noté sur l'aire d'étude en août attestant une activité de transit. Aucun gîte n'a été trouvé au sein de la zone d'étude, les falaises les plus proches sont relativement éloigné => Enjeu local abaissé à Faible	Faible

Noms de l'espèce et statuts de protection	Écologie	Évaluation régionale	Évaluation sur le site	Enjeu local
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i> Protection : nationale (article 2) Intérêt européen : Ann. IV (Directive Habitats)	Espèce forestière recherchant les milieux boisés riches en plans d'eau. Chauve-souris migratrice de haut vol.	Liste rouge régionale : Données insuffisantes (DD) Niveau d'enjeu régional : Assez fort	Quelques rares contacts ont été notés sur l'aire d'étude de façon certaine et une part des 13 contacts des complexes Pipistrelle commune/Nathusius et des 77 contacts Pipistrelle de Kuhl/Nathusius lui sont potentiellement attribuables, attestant <i>a minima</i> une activité de transit. Aucun gîte n'a été trouvé au sein de la zone d'étude, la plantation de conifères étant relativement jeune, il y a peu de cavité favorable => Enjeu local abaissé à Faible	Faible
Sérotine bicolore <i>Vespertilio murinus</i> Protection : nationale (article 2) Intérêt européen : Ann. IV (Directive Habitats)	Espèce ubiquiste chassant en altitude.	Liste rouge régionale : Données insuffisantes (DD) Niveau d'enjeu régional : Assez fort	Quelques rares contacts ont été notés sur l'aire d'étude et une part des 13 contacts du complexe Sérotine bicolore/Noctule de Leisler et des 49 contacts de sérotules lui sont potentiellement attribuables, attestant <i>a minima</i> une activité de transit. Aucun gîte n'a été trouvé au sein de la zone d'étude, la plantation de conifères étant relativement jeune, il y a peu de cavité favorable => Enjeu local abaissé à Faible	Faible
Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i> Protection : nationale (article 2) Intérêt européen : Ann. II et IV (Directive Habitats)	Espèce fréquentant les milieux boisés.	Liste rouge régionale : Non menacé (LC) Niveau d'enjeu régional : Moyen	Espèce assez rare en AuRa. L'espèce a été détectée à quelques reprises sur la majorité des points d'écoute, notamment en période de	Faible

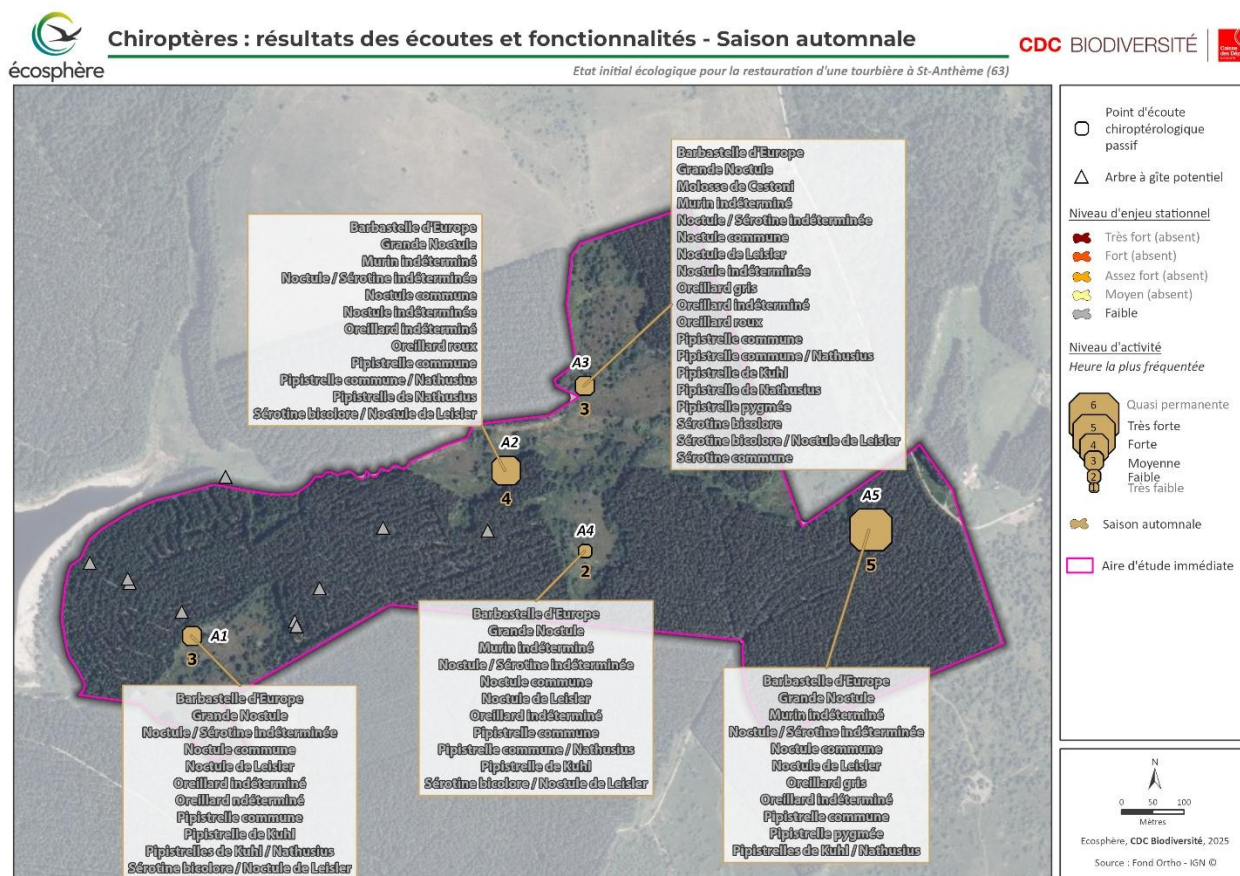
Noms de l'espèce et statuts de protection	Écologie	Évaluation régionale	Évaluation sur le site	Enjeu local
			dispersion/migration, attestant <i>a minima</i> une activité de transit Aucun gîte n'a été trouvé au sein de la zone d'étude, la plantation de conifères étant relativement jeune, il y a peu de cavité favorable => Enjeu local abaissé à Faible	
Grand Murin <i>Myotis myotis</i> Protection : nationale (article 2) Intérêt européen : Ann. II et IV (Directive Habitats)	Espèce fréquentant les milieux avec des habitats prairiaux et buissonnants en mosaïque. Espèce très mobile pouvant se déplacer à plusieurs dizaines de kilomètres de son gîte.	Liste rouge régionale : Non menacé (LC) Niveau d'enjeu régional : Moyen	L'espèce a été détectée sur un point d'écoute actif et de façon certaine sur un point d'écoute passif et une part des 166 contacts de murins indéterminés lui est potentiellement attribuable, attestant <i>a minima</i> une activité de transit. Aucun gîte n'a été trouvé au sein de la zone d'étude, la plantation de conifères étant relativement jeune, il y a peu de cavité favorable => Enjeu local abaissé à Faible	Faible
Noctule commune <i>Nyctalus noctula</i> Protection : nationale (article 2) Intérêt européen : Ann. IV (Directive Habitats)	Espèce ubiquiste chassant en altitude.	Liste rouge régionale : Vulnérable (VU) Niveau d'enjeu régional : Moyen	Espèce peu commune en Auvergne mais moins rare que dans le reste de la région AURA. L'espèce a été détectée à quelques reprises sur la majorité des points d'écoute, notamment en période de dispersion/swarming, attestant <i>a minima</i> une activité de transit. Aucun gîte n'a été trouvé au sein de la zone d'étude, la plantation de conifères étant relativement jeune, il y a peu de cavité favorable	Faible

Noms de l'espèce et statuts de protection	Écologie	Évaluation régionale	Évaluation sur le site	Enjeu local
			=> Enjeu local abaissé à Faible	
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i> Protection : nationale (article 2) Intérêt européen : Ann. IV (Directive Habitats)	Espèce ubiquiste chassant en lisière, en boisement et en milieux ouverts.	Liste rouge régionale : Quasi menacé (NT) Niveau d'enjeu régional : Moyen	L'espèce est dominante et a été détectée à de nombreuses reprises sur la totalité des points d'écoute attestant <i>a minima</i> une activité de chasse et de transit. L'activité est encore plus marquée en période de dispersion/swarming. Aucun gîte n'a été trouvé au sein de la zone d'étude, la plantation de conifères étant relativement jeune, il y a peu de cavité favorable. Un seul contact tardif a été enregistré en juin, un gîte pourrait potentiellement être localisé au niveau du refuge de la Tuile, en dehors de la zone d'étude => Enjeu local abaissé à Faible	Faible
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i> Protection : nationale (article 2) Intérêt européen : Ann. IV (Directive Habitats)	Espèce ubiquiste chassant en altitude.	Liste rouge régionale : Quasi menacé (NT) Niveau d'enjeu régional : Moyen	L'espèce a été détectée à quelques reprises sur l'aire d'étude et une part des 49 contacts de « sérotules » lui est potentiellement attribuable, attestant <i>a minima</i> une activité de transit. Aucun gîte n'a été trouvé au sein de la zone d'étude, la plantation de conifères étant relativement jeune, il y a peu de cavité favorable => Enjeu local abaissé à Faible	Faible

Chiroptères à enjeu de conservation présents sur le site (Source : Ecosphère, 2025)



Cartographie des écoutes des Chiroptères effectués sur le site en saison estivale (Source : Ecosphère, 2025)



Cartographie des écoutes des Chiroptères effectuées sur le site en saison automnale (Source : Ecosphère, 2025)

C. Risques et menaces

Sur le site des tourbières de la Tuile et des Pradeaux, les menaces et risques identifiés sont principalement liés à l'habitat des tourbières. Il s'agit du drainage et du changement climatique.

1. DRAINAGE

a) Les effets généraux

Le drainage est une très forte menace pour les tourbières. Voici quelques exemples parmi les nombreux impacts que peut avoir le drainage.

Le drainage a pour objectif d'assécher la tourbière en faisant baisser le niveau de la nappe d'eau. Cette pratique impacte fortement le niveau de la nappe lors des changements de saison : en période sèche le niveau de la nappe descend beaucoup plus et en période pluvieuse il remonte très rapidement.

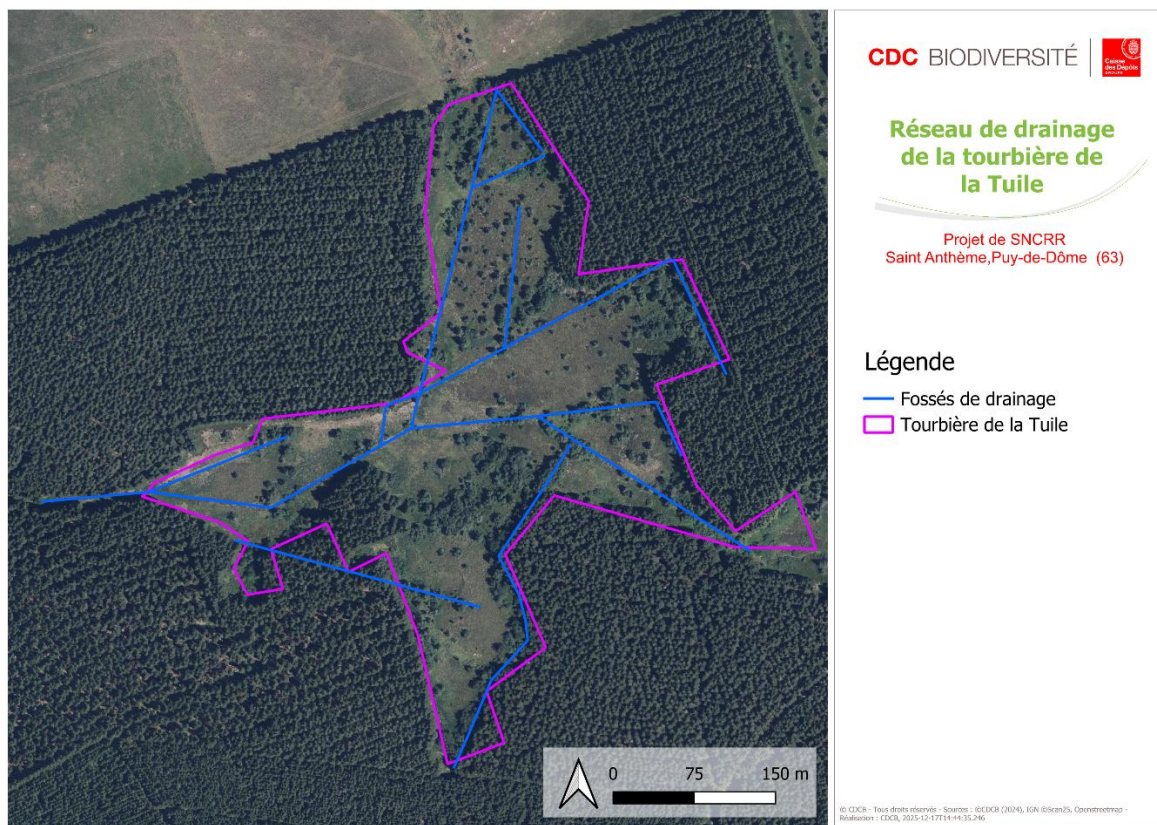
Le drainage a aussi pour effet de diminuer la teneur en eau de la tourbe ce qui amène à une réduction de son volume. Les pores présents, permettant l'absorption d'eau par la tourbe, diminuent voire disparaissent petit à petit. La tourbe peut alors, à terme, devenir hydrophobe, de manière irréversible, sur les premiers centimètres à la surface. Ce changement de teneur en eau et les conditions plus sèches de la tourbe en surface vont encourager le changement du cortège floristique notamment avec la prolifération d'arbres sur un milieu historiquement dépourvu d'arbres.

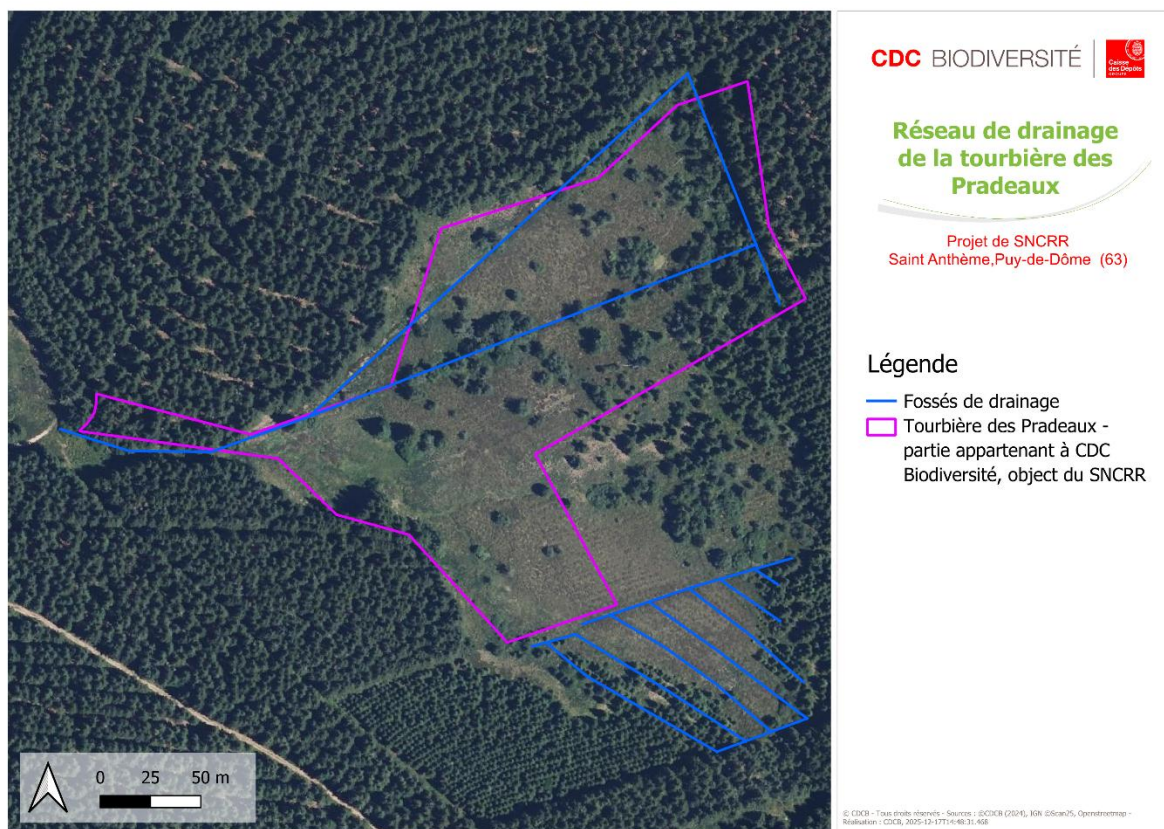
Ces changements amènent aussi à une augmentation de la température et de l'aération de la tourbe. Les communautés microbiennes présentes changent et la décomposition de la matière organique est plus rapide. La fonction de stockage du carbone par la tourbière est alors impactée : la quantité de carbone stockée diminue avec l'assèchement de la tourbière.

b) Cas spécifiques des tourbières de la Tuile et des Pradeaux

Les tourbières de la Tuile et des Pradeaux ont subi un fort drainage à la fin des années 1960, afin de permettre la plantation d'épicéas.

Ainsi on relève 2600ml de fossés sur la tourbière de la Tuile et 1400ml sur celle des Pradeaux dont 745ml dans la propriété de CDC Biodiversité.





2. CHANGEMENT CLIMATIQUE

a) Cas général

Le changement climatique a les mêmes effets que le drainage sur les tourbières : augmentation des températures et évapotranspiration plus importante diminuant la quantité d'eau présente dans la tourbe. Des études, réalisées par le CNRS (Projet PEAT Warm) et par l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (laboratoire ECOS), ont notamment montré que le changement climatique avait pour effet de modifier les interactions entre Sphaignes, communautés microbiennes et carbone labile (qui sert d'énergie aux micro-organismes). Les études ont aussi démontré que le changement climatique favorise les plantes vasculaires, surtout les arbustes, au détriment des Sphaignes car la teneur en eau diminue et la teneur en oxygène disponible dans la tourbe augmente.

Cependant, contrairement au drainage, les effets du changement climatique ont lieu sur un temps beaucoup plus long. Les tourbières peuvent alors s'adapter. En effet, les tourbières sont des milieux très anciens qui ont déjà connu de nombreux changements climatiques et qui se sont adaptés grâce à la capacité de compensation du système, notamment par la présence de la végétation en surface. Les tourbières ont donc une forte capacité de résilience. Mais, l'activité humaine a de nombreux impacts sur ces milieux (drainage, exploitation de tourbe...) ce qui affaiblit et dégrade irréversiblement les capacités de résilience des tourbières.

Enfin le changement climatique amène des sécheresses à répétitions qui rendent les tourbières plus vulnérables aux incendies.

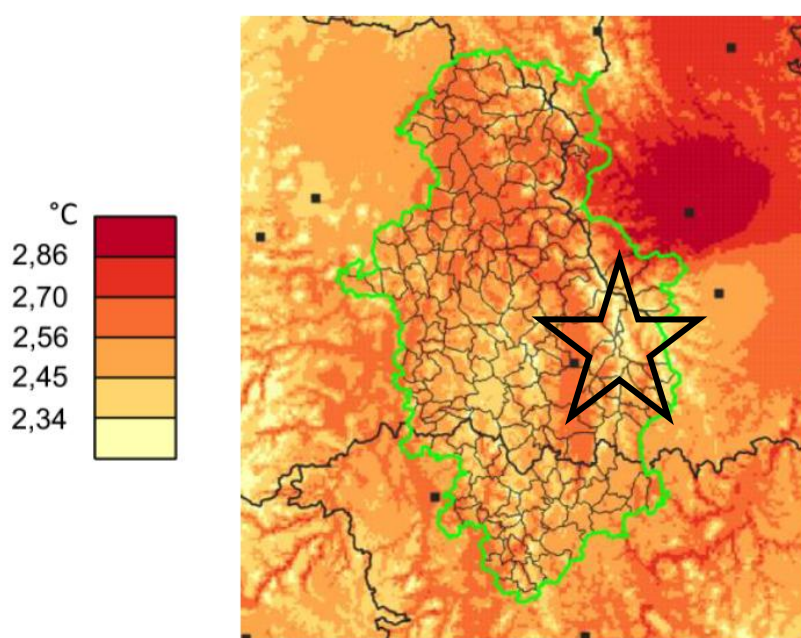
b) Le changement climatique dans le Livradois Forez et sur la commune de Saint Anthème

Plus localement, le projet AP3C (Adaptation des Pratiques Culturelles au Changement Climatique) mené en 2023 par le Service Interdépartemental d'Animation du Massif central (SIDAM) établit des trajectoires climatiques pour le Massif central avec un zoom sur le PNR Livradois-Forez à l'horizon 2050.

Globalement, on note une variation à la fois sur les températures moyennes et les températures extrêmes. Le printemps est la saison durant laquelle les températures évoluent le plus vite. Le site étant situé en altitude, l'évolution moyenne est moindre, comprise entre 0 et 2.34°C (le site est situé au centre de l'étoile noire sur la carte ci-dessous) et l'évolution des températures extrêmes (nombre de jour avec une température supérieure à 32°C) quasi-nulle.

En hiver, la variation est plus faible sur le site que sur les zones moins en altitude mais néanmoins comprise entre 1.61 et 1.92°C en moyenne.

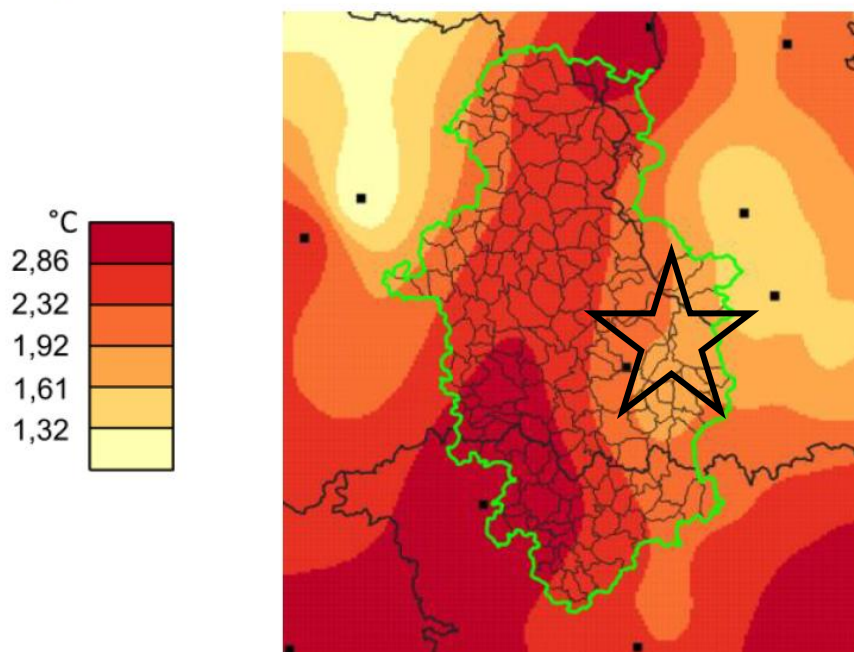
Température moyenne printemps (MAM)



Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2022

Evolution 2000-2050

Température moyenne hiver (DJF)



Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2022

Evolution 2000-2050

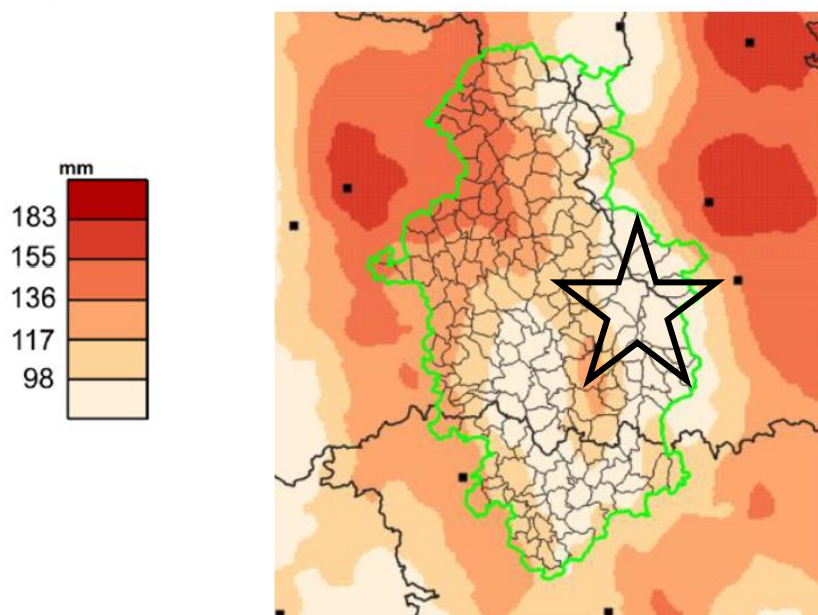
En revanche, on ne note pas de modification significative de la pluviométrie, en cumul annuel. En revanche, des variations saisonnières sont notées :

- au printemps les précipitations baissent ;
- en été les précipitations augmentent sous forme d'averses, en général orageuses, plus fréquentes ;
- en hiver, on note une diminution des précipitations hivernales et donc une baisse significative de la recharge des nappes.

La demande évaporatoire d'un couvert herbeux, augmente sur le site jusqu'à environ 100mm de plus en 50 ans.

Ainsi le bilan hydrique potentiel se dégrade.

Evaporation annuelle (ETP)



Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2022

Evolution 2000-2050

3. AUTRES RISQUES ET MENACES

D'après la plateforme Géorisques, la commune de Saint-Anthème est exposé à plusieurs risques : inondations, remontée de nappe, séisme, mouvements de terrain, retrait-gonflement des argiles, feu de forêt, risque radon, risque ICPE, pollution des sols et risques miniers. Il n'y a pas de risque ICPE, le risque séisme est faible et le risque radon important. Au vu de la surface en boisement sur le site, ce dernier est également sujet au risque incendie.

VI. Mesures écolologiques programmées

Les mesures de restauration sont organisées selon trois types de milieux naturels : les tourbières, les plantations qui seront orientées soit vers une restauration de landes soit vers une forêt diversifiée.

L'objectif global est de restaurer le fonctionnement de cette mosaïque de milieux largement impactée par la plantation d'épicéas et le drainage associé.

A. Les tourbières

Les tourbières ont fait l'objet de plusieurs études techniques de restauration :

- *Diagnostic fonctionnel de la tourbière des Pradeaux établi en mai 2024 par Romain DUPERE (Eco Metrum), Alexandre POIRAUD (Inselberg) et Arnaud TOURMAN (Géo Sol'Eau) pour le compte de l'Epage Loire Lignon*
- *Rapport d'expertise préalable à la restauration des zones humides de La Tuile en février 2016 par M. Hervé CUBIZOLLE Professeur à l'Université Jean Monnet UMR CNRS 5600 EVS-ISTHME de Saint-Etienne*
- *Tourbière de la Tuile : Pose d'un dispositif piézométrique avant restauration et analyse des premiers résultats en octobre 2023 par Géo Sol'Eau*
- *Inventaires écolologiques sur le site - Ecosphère -2025.*
- *Renaturation écologique et fonctionnelle des tourbières de la Tuile et des Pradeaux – BIOTEC 2025*

Les paragraphes suivants reprennent les conclusions de l'étude menée par BIOTEC.

Dans le cas de ces deux tourbières, la localisation et la répartition des cortèges caractéristiques des stades d'évolution des complexes tourbeux, permet de confirmer une altération fonctionnelle qui tend vers une accélération de la trajectoire de maturation due à l'assèchement.

Dans un contexte non perturbé, la trajectoire de maturation et donc d'assèchement progressif, sont naturels et se traduisent par une évolution globale et homogène des formations végétales. Or, les relevés effectués dans les études montrent sur le site des tourbières une répartition hétérogène des différents stades de maturation au sein d'une même unité tourbeuse. Ceci est le témoin d'une rupture fonctionnelle causée par une perturbation récente et importante à l'échelle du cycle de vie des tourbières dont la formation date d'environ 20 000 ans.

Cette anomalie est particulièrement visible au niveau des principaux bombements présents (complexes ombrotrophes) qui contiennent à la fois des unités fonctionnelles très humides (molinaie à linaigrette), et

d'autres plus matures traduisant une alimentation en eau moins importante ou moins constante (molinaie à callune puis molinaie à myrtille).

Les causes probables à l'origine de ce phénomène de rupture fonctionnelle, peuvent être multiples. Les principaux facteurs avancés sont :

- Le drainage causé par la présence de multiples fossés parcourant les complexes humides, creusés autrefois pour assainir le site à des fins d'exploitation. Les tentatives de plantation avec la création de sillons superficiels participent également au drainage.
- La diminution des cumuls de précipitation sur l'année due au changement climatique.
- Les pratiques agro-pastorales anciennes ayant participé à la dégradation de la tourbe de surface.
- Les pratiques culturales actuelles (sylviculture) participant à la captation d'une partie de l'eau disponible dans les sols et de ruissellement.
- L'implantation et l'expansion de la molinie qui exercent une contrainte sur la ressource en eau par une consommation importante par évapotranspiration et favorise le cycle de maturation.

Pour parvenir à caractériser plus finement les conditions d'alimentation en eau des tourbières et évaluer le rôle des drains, une campagne de mesure piézométrique a été menée sur les deux sites pendant une année.

Il ressort des différentes analyses les constats suivants :

- Les niveaux d'eau dans la tourbe et en particulier au niveau des bombements, montrent des fluctuations très importantes en période sèche qui sont dues à un déficit de précipitation mais également et surtout à un déficit de recharge par la nappe.
- Localement, les effets directs du drainage sur les formations au contact des fossés sont peu étendus latéralement (quelques mètres). Ceci est dû à la porosité de la tourbe et à sa capacité de rétention (effet éponge). En revanche, les fossés ont un impact fort sur le drainage global de la nappe et donc sur la capacité de soutien de l'alimentation en eau des tourbières. Même si ce déficit peut être tamponné et parfois effacé par des précipitations importantes, la baisse des apports souterrains, accentuée par le drainage, provoque des ruptures prolongées d'engorgement en eau des complexes tourbeux.
- Il est également identifié une forte contrainte exercée par la végétation (évapotranspiration) en période sèche et estivale sur la ressource en eau, ce qui accentue également le déficit.

Ces éléments couplés à l'analyse géomorphologique du site permettent d'affirmer avec certitude que les réserves aquifères sont faibles et très sensibles à toutes formes de prélèvement (drainage ou végétaux) et que l'alimentation de la tourbière est donc très dépendante des pluies et du bilan hydrique climatique.

Dans ces considérations et dans la mesure où la trajectoire climatique n'est pas favorable (hausse des températures estivales et hivernales, baisse des précipitations), **il est impossible d'inverser le processus de maturation engagé. Il est en revanche possible de ralentir ce processus en agissant sur les facteurs exerçant une pression supplémentaire sur les eaux de nappe, les deux principaux étant le drainage par les fossés et la sylviculture.**

Le projet de restauration porte donc sur trois actions principales :

- La suppression des fossés prioritaires (captation importante des eaux de nappe) et tertiaires (perpendiculaires à la pente du terrain) par :
 - o La mise en place de barrages au niveau des points de connexion avec les talwegs ;
 - o Le remblaiement des tronçons court-circuités jusqu'au niveau du terrain naturel avec les matériaux issus des merlons créés lors du creusement des fossés et des copeaux de bois fins issus des zones défrichées en bordure de tourbières ;
- La suppression des fossés secondaires et la remise du cours d'eau dans son lit initial par :
 - o La mise en place de barrages (bouchons renforcés) aux points de connexion avec l'ancien lit du ruisseau pour réhausser la ligne d'eau en amont et rebasculer les eaux vers le tracé naturel du ruisseau toujours existant ;
 - o La mise en place de plusieurs barrages équidistants là où le fossé se confond avec le tracé du cours d'eau pour rehausser et stabiliser le profil en long

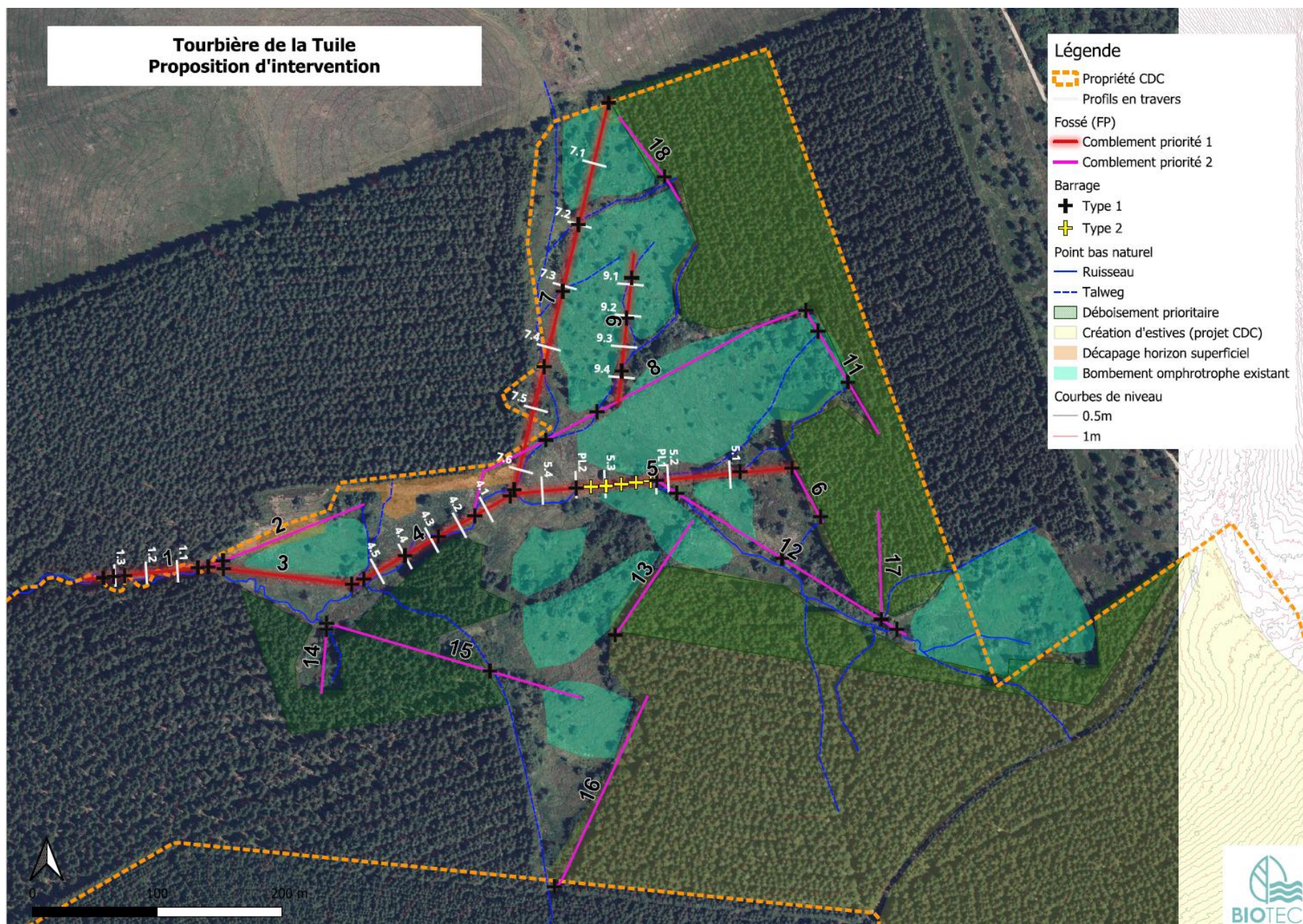
Il existera toujours un écoulement, naturel dans un complexe tourbeux de pente, mais celui-ci ne sera plus accéléré par les fossés.

Au final, à ce stade les études prévoient :

- o Sur la tourbière de la Tuile : 46 barrages et plus de 2600 ml de fossés à combler ;
 - o Sur la tourbière des Pradeaux : 12 barrages et 750 ml de fossés à combler
- la suppression des lisières boisées par les plantations d'épicéas situées à proximité immédiate de la tourbière, pour une surface de 1,1 ha environ dans les emprises des tourbières.

Des opérations très localisées de décapage viendront compléter ce dispositif, sur les zones où la végétation est très dégradée et asséchée. Ce décapage permettra un rajeunissement des habitats naturels.

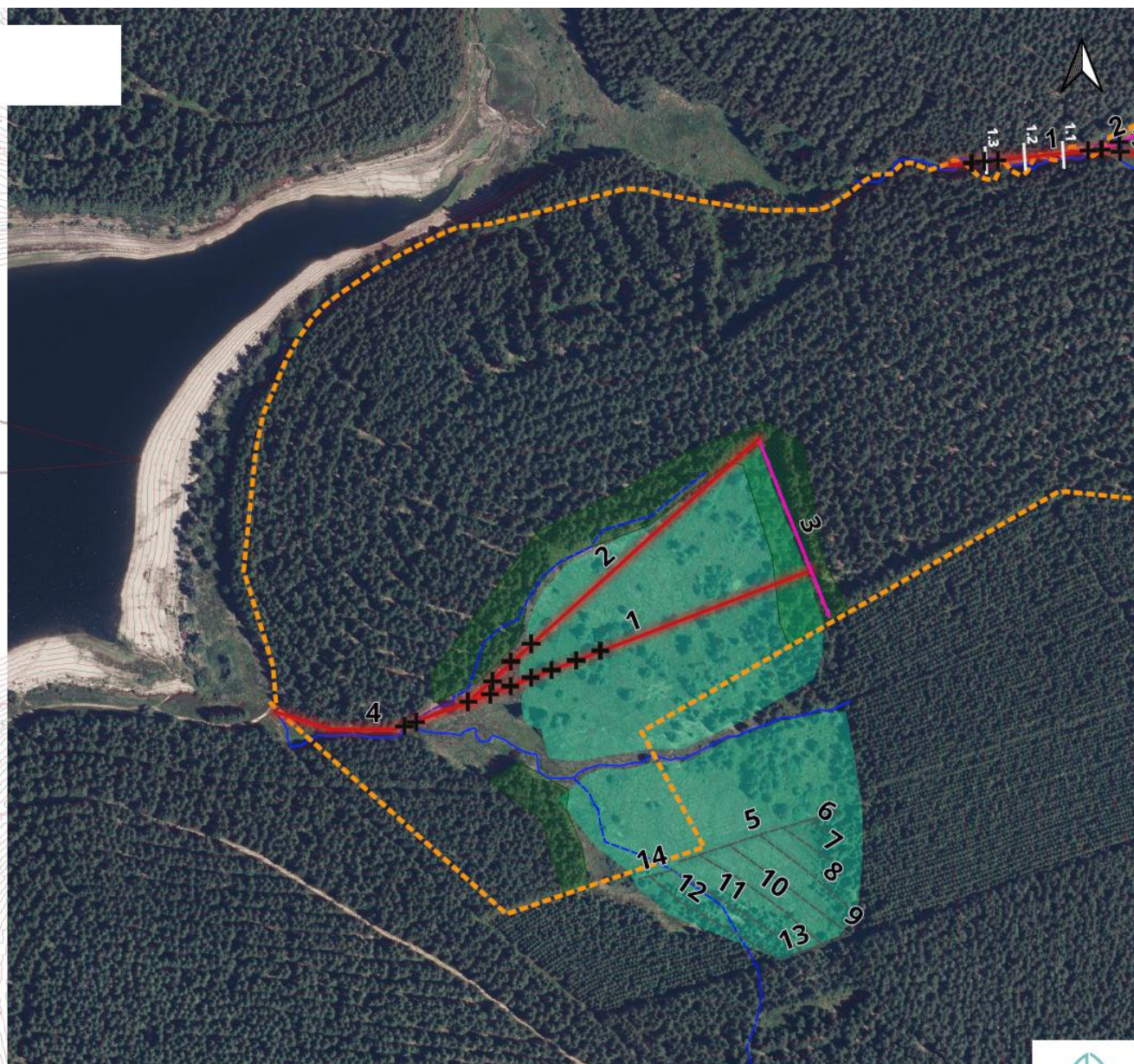
En termes de gestion et d'entretien, la tourbière sera mise en défens afin d'y interdire le pâturage et la divagation du bétail. Aucune autre action d'entretien n'est prévue.

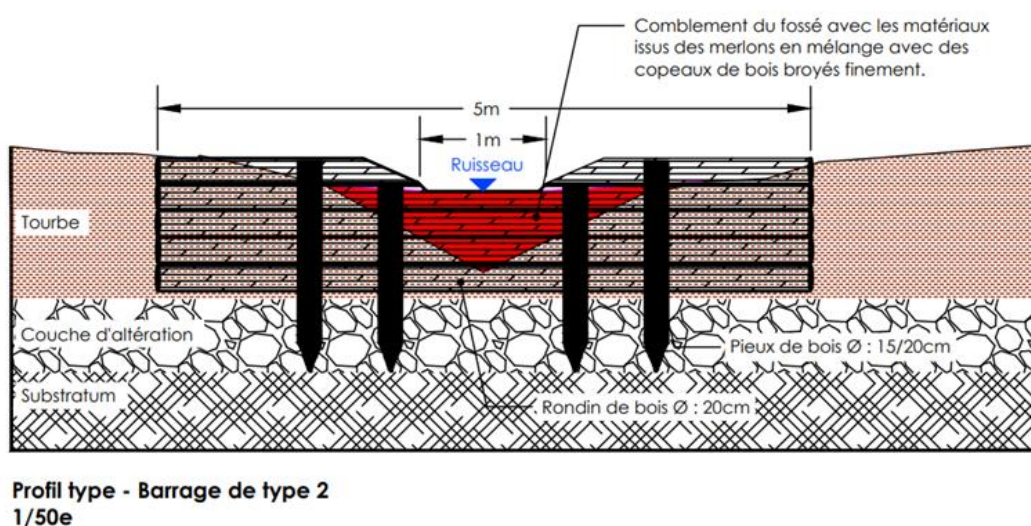
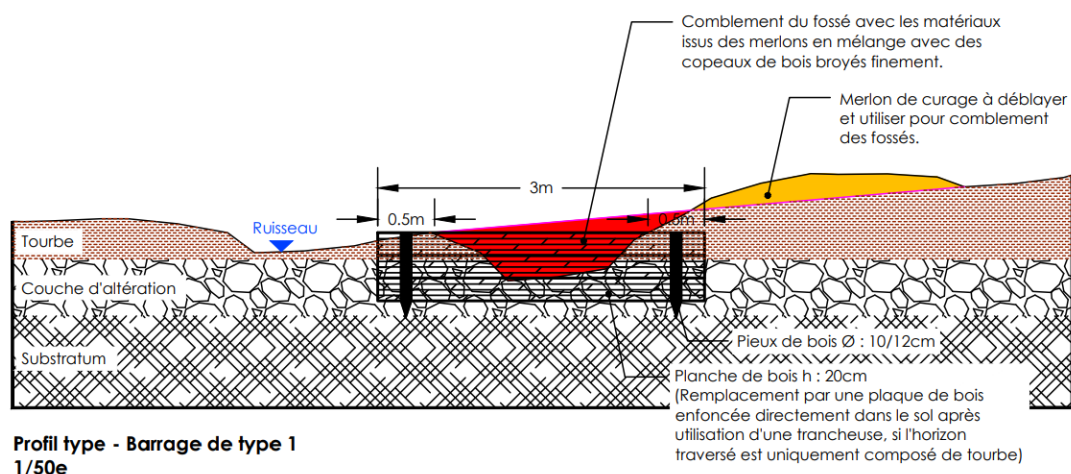


Tourbière des Pradeaux Proposition d'intervention

Légende

-  Propriété CDC
- Fossé (FP)
 -  Comblement priorité 1
 -  Comblement priorité 2
 -  Hors périmètre
- Barrage
 -  Type 1
- Point bas naturel
 -  Ruisseau
 -  Talweg
-  Déboisement prioritaire
-  Décapage horizon superficiel
-  Bombement omphrotrophe existant
- Courbes de niveau
 -  0.5m
 -  1m



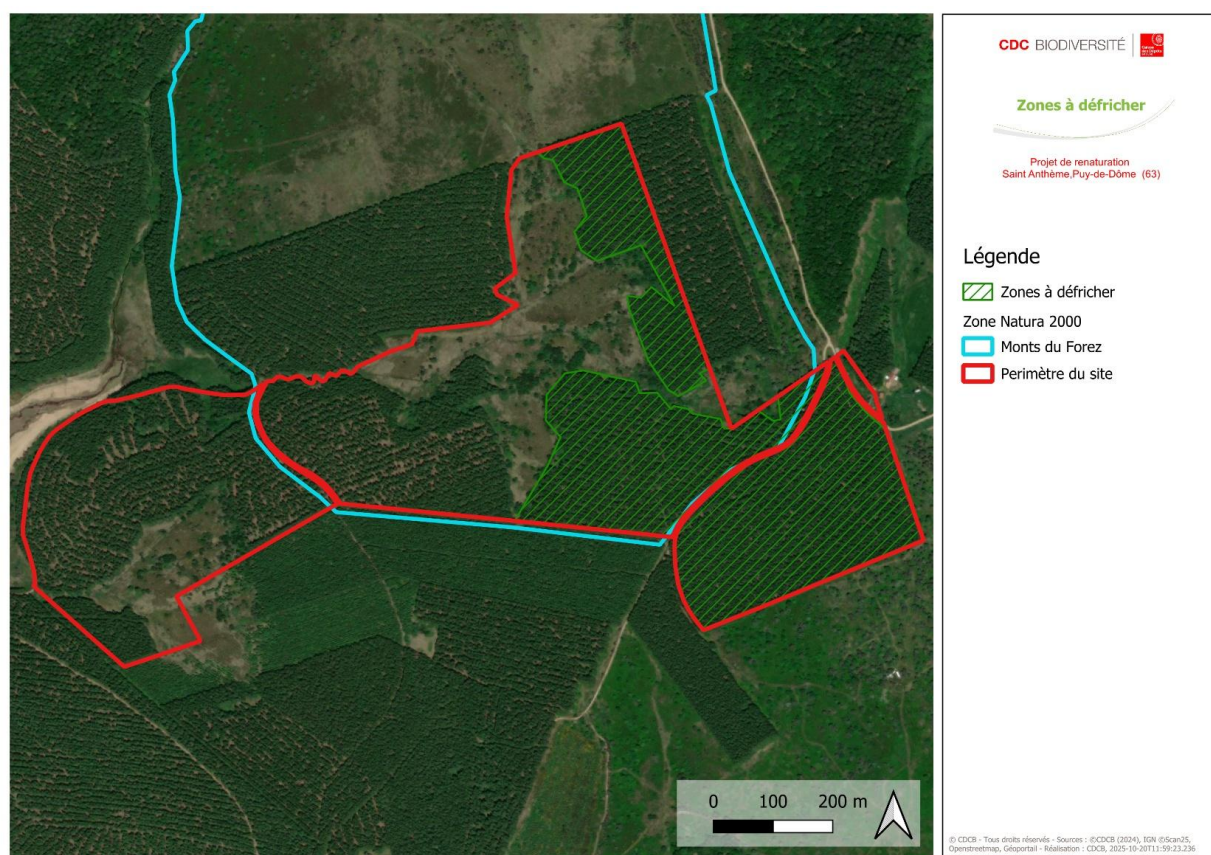


B. Les plantations d'épicéas

1. RESTAURATION D'ESTIVES

Une partie des plantations sera défrichée et remise en estive et permettra ainsi de rétablir une continuité entre les milieux ouverts nord et sud. Cette action répondra à l'un des objectifs du site Natura 2000 « Monts du Forez » :

- 1) Maintenir ou restaurer les landes et pelouses par une agriculture extensive et équilibrée :
 - a. Encourager une agriculture respectueuse de la diversité écologique pour maintenir l'intégrité et la diversité spatiale de ces milieux ;
 - b. Eliminer les plantations artificielles de résineux et réhabiliter les landes et pelouses.



Le défrichement sera réalisé en deux coupes progressives en 2026 (éclaircie) et 2030 (coupe rase). Les rémanents seront évacués.

Pour les modalités techniques, CDC Biodiversité a exploité le retour d'expérience du Conservatoire Botanique National Massif Central et notamment une étude : *Suivi de la dynamique végétale de landes à restaurer de l'écocomplexe tourbeux de Gourgon (Loire) – CBN Massif Central - Nicolas Guillerme - 2015*.

Les similitudes sont en effet très importantes dans l'état initial et l'objectif de restauration. Voici ci-après le contexte de l'étude et ses conclusions :

« L'écocomplexe tourbeux de Gourgon, situé sur le versant oriental du Forez à plus de 1350 m d'altitude, a fait l'objet au milieu des années 1970 d'un reboisement artificiel en épicéas communs dans ses parties les moins humides. Les peuplements, relativement jeunes, hébergeaient encore des fragments de landes sèches plus ou moins dégradées dans les espaces intersticiels et dans les clairières existantes.

Fin 2000-début 2001, le Département de la Loire s'est porté acquéreur d'une partie du site dans le cadre de sa politique en faveur des Espaces naturels sensibles (ENS). Dans le but de restaurer les landes sèches, le Département a fait procéder à des opérations de coupes sylvicoles au cours de l'été 2003, aboutissant à l'abattage intégral des épicéas. Les espaces ainsi ouverts ont été mis progressivement en pâture à partir de 2008, après installation des clôtures.

Le Département de la Loire a confié en 2003 au Conservatoire botanique national du Massif central la mise en œuvre d'un suivi de la végétation au sein de l'écocomplexe tourbeux de Gourgon, dans le but de tester l'impact de coupes sylvicoles suivies d'une remise en pâture sur l'évolution des landes sèches. La lecture des dispositifs mis en place, a été réalisée en 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2012 et en 2015.

[...]

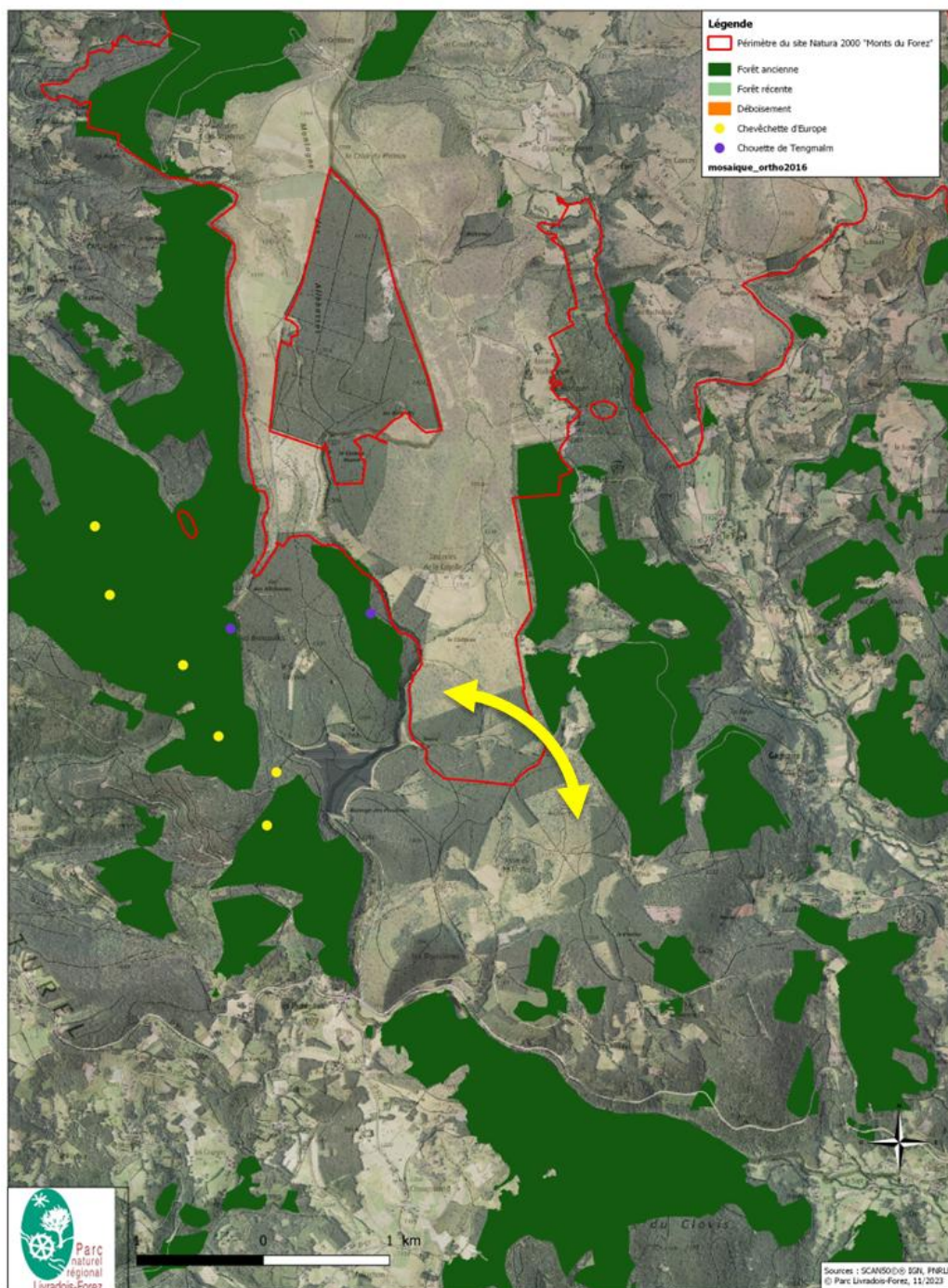
La principale conclusion est que le retour à des milieux ouverts de type « pelouse » ou « lande » après une coupe rase de plantations de résineux denses est possible. Elle demande du temps (9 ans au maximum) mais ce processus peut être accéléré. Ainsi, il est préférable d'éliminer les rémanents par un export (placette 2) tout en sachant que cela ne garantit pas systématiquement une cicatrisation rapide (cas de la placette 3). Le stockage des rémanents sur le site sous forme d'andains ou de broyats (placette 6 ou 1 pour partie) ralentit fortement le démarrage de la végétation. Un léger décompactage superficiel du sol est favorable à un redémarrage rapide de la végétation et à la diversification du cortège floristique (cas placette 7). La mise en place du pâturage suite à ces travaux est possible mais ne doit intervenir trop tôt (5 ans après les travaux) notamment quand la végétation a mis du temps à s'installer (cas placette 6). Ce pâturage doit être extensif (c'est le cas ici) mais pas trop si l'on souhaite éviter une évolution vers des stades trop fermés tels des prébois ou des fruticées à Ronces (cas placette 7). Enfin, on constate sur les placettes 1 et 7 une régression, voir une quasidisparition (placette 2) des espèces landicoles suite la mise en place du pâturage. Notons tout de même, que les placettes 1 et 2 se situent à l'entrée d'un parc, certainement un élément explicatif à cette forte régression. La placette 7 possède une proportion d'espèces de lande (plus de 20 %) encore conséquente en 2015. Sur les deux autres placettes la lande reste dans des proportions proches (entre 20 et 30 %). Au regard de ces résultats, le pâturage sur le site limite l'extension de la lande favorisant des mosaïques pelouse/lande en équilibre, contribuant positivement à la diversité phytocénotique du site. »

Aussi, la restauration de ces espaces ouverts, sera dirigée vers la restauration de landes sèches, avec une coupe, l'élimination des rémanents, les souches seront laissées en place, un léger griffage du sol pourra être réalisé, aucun semis ne sera effectué.

Enfin, la mise en pâture sera réalisée au plus tôt 5 ans après la dernière coupe, soit en 2035. Cette mise en pâture sera accompagnée de la clôture de la tourbière prévue dès 2027-2028 afin d'éviter le pâturage dans cette dernière.

La carte ci-après présente la connexion (flèche jaune) qui sera rétablie entre les espaces ouverts au nord et au sud du site ainsi que les forêts anciennes illustrant, l'absence de ces forêts sur le site.

Carte des forêts anciennes - sud du site natura 2000 Monts du Forez



2. DIVERSIFICATION DES PLANTATIONS

L'objectif sur les 20ha de plantations restant est de diriger ces plantations vers une trajectoire de forêt diversifiée et irrégulière. A travers une sélection et un encouragement de la régénération naturelle autochtone, les pratiques sylvicoles favoriseront une irrégularisation des peuplements vers un système de futaie jardinée ou irrégulière mixte.

Les interventions seront conduites en couvert continu, en privilégiant des éclaircies douces, par le haut, visant à ouvrir le couvert et apporter de la lumière latérale au sein du peuplement, pour favoriser l'installation naturelle d'essences autochtones adaptées à la station (hêtre, sapin pectiné, érable, bouleau, etc.). Lorsque la régénération naturelle sera insuffisante, ou pour hâter sa venue, des enrichissements ponctuels en essences locales pourront être réalisés.

La gestion s'attachera à conserver des arbres à haute valeur écologique, présentant une diversité diamétrale, une stabilité du peuplement et une mixité des essences, afin de tendre progressivement vers un écosystème forestier résilient, mélangé et durable. Elle s'efforcera également de concilier divers objectifs stratégiques, dont la continuité paysagère, la restauration et la renaturation de cet espace dégradé, la production de bois de haute qualité, la préservation des milieux écologiques, etc.

Les opérations sylvicoles et les travaux divers se dérouleront hors des périodes saisonnières de nidification de la faune aviaire, et tant que faire se peut sur sol sec ou non détrempé. Dans tous les cas, la gestion veillera à ce que la remise en état des pistes et voies d'accès soit toujours réalisée une fois les opérations ou les travaux terminés.

Ainsi des coupes d'éclaircie sont prévues en 2026 et 2032, une coupe de cloisonnement en 2026, des coupes d'amélioration en 2032 et en 2038, des coupes définitives en 2038 et une coupe jardinatoire en 2042. Ces dates restent à ce jour sujettes à adaptation.

Des chemins forestiers seront créés en 2026, notamment pour permettre l'accès aux tourbières, sur un linéaire de 550ml environ. Deux places de dépôt seront créées également en 2026.

Cette gestion est détaillée dans le plan simple de gestion sylvicole.

C. Prise en compte des enjeux présents sur le site

L'état initial réalisé en 2025 a permis d'identifier les enjeux écologiques à préserver sur le site.

1. FLORE ET HABITATS NATURELS

Les enjeux ne sont présents que sur les tourbières. L'objectif de restauration vise à restaurer des habitats naturels caractéristiques des tourbières et à ralentir leur assèchement. Pour autant les enjeux ponctuels rencontrés sur site seront préservés.

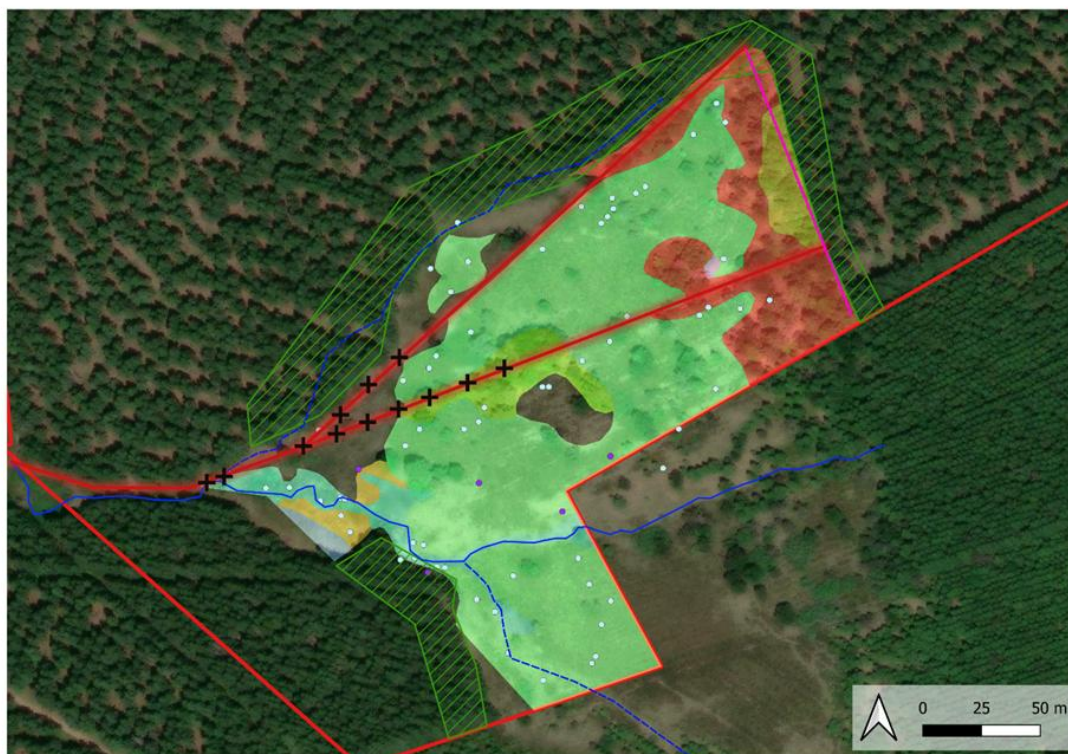
Ainsi les zones de travaux éviteront les stations d'espèces protégées de flore et les habitats naturels à enjeu assez fort à fort, hormis les habitats en cours d'assèchement :

- Haut-marais ombrominérotrophe en contexte de soligène à Sphaigne de Magellan,
- Bas-marais hygrophile, acidiphile, des dépressions humides tourbeuses,
- Butte ombrotrophe à Sphaignes ;
- Haut-marais landicole des complexe tourbeux montagnards ;
- Tremblants tourbeux / gouilles ;
- Bas-marais hygrophile ; acidiphile, des tremblants tourbeux à Trèfle d'eau et Laîche ampoulée ;
- Prairie tourbeuse oligotrophe à Laîche à ampoule et riche en Sphaignes ;
- Mégaphorbiaie eutrophile de bord de ruisseau à Doronic d'Autriche ;
- Lande sèche à Callune et Genêt poilu du Massif central ;
- Pineraie-boulaie des tourbières hautes actives à Sphaigne de Magellan ;
- Pineraie-boulaie pionnière en contexte drainé ;
- La Laîche pauciflore ;
- La Canneberge.

Pour les habitats, les modalités de réalisation des travaux permettront de limiter l'impact et d'éviter leur dégradation : localisation des cheminements des engins en dehors des habitats à plus fort enjeu ou sur des périodes réduites limitant significativement les impacts, choix du type d'engins adaptés aux milieux humides, modalités de circulation notamment par l'utilisation de plaques de répartition permettant de répartir les charges sur une zone plus grande modalité de livraison des matériaux et fourniture des matériaux (réutilisation des matériaux en place, notamment des arbres coupés pour les copeaux de bois), etc. Pour toutes ces précautions en phase travaux et les modalités de réalisation des travaux, CDC Biodiversité s'appuiera sur l'important retour d'expérience issus des Life Tourbières dans le Jura.

Au-delà des précautions prises en phase travaux pour réduire les risques de dégradation de ces habitats, il est rappelé que le projet vise avant tout à améliorer leur état de conservation à long terme.

Concernant la bryoflore, le site comprend trois stations de Buxbaumie verte dans les boisements ciblés pour le défrichement. Ces stations sont situées sur du bois mort. Une demande de déplacement d'espèce protégée sera déposée pour déplacer ces stations et le bois présent à proximité, dans les zones d'épicéas conservées et répertoriées, pour être éviter tout impact lors des coupes à venir. Cette mesure repose sur l'étude établie par l'ONF en 2017 sur les modalités de création de pistes forestières, et validée par le CSRPN Rhône Alpes. Il propose en effet cette mesure comme mesure de réduction. La diversification et la gestion en futaie irrégulière permettra l'installation de zones forestières où seront déplacées les stations ce qui permettra en outre de développer un habitat plus favorable à l'espèce, comme mentionné dans ce même document.



Travaux prévus sur la tourbière des Pradeaux et habitats et flore à enjeu

Projet de SNCRR
Saint-Anthème, Puy-de-Dôme (63)

Légende

 Périmètre du site de La Tuile

Travaux de restauration

Barrage

✚ Type 1

✚ Type 2

Fossés

— Priorité 1

— Priorité 2

Point bas naturel

— Ruisseau

--- Talweg

 Décapage horizon superficiel

 Défrichement

 Restauration d'estives

Habitats et Flore

Habitats à enjeu assez fort et fort

• Butte ombrotrophe à Sphaignes

• Tremblants tourbeux / Gouilles

Flore à enjeu assez fort et fort

▲ Airelle canneberge

▲ Laïche pauciflore

▲ Buxbaumie verte

Habitats à enjeu assez fort et fort

■ Bas-marais hygrophile, acidiphile, des dépressions humides tourbeuses

■ Bas-marais hygrophile, acidiphile, des tremblants tourbeux à Trèfle d'eau et Laïche

ampoulée x Prairie tourbeuse oligotrophile à Laïche à ampoule et riche en Sphaignes

■ Haut-marais landicole dégradé des complexes tourbeux montagnards à tendance

d'assèchement

■ Haut-marais landicole des complexes tourbeux montagnards

■ Haut-marais ombrominérotrophile en contexte soligène à Sphaigne de Magellan

■ Haut-marais ombrominérotrophile en contexte soligène à Sphaigne de Magellan x

Bas-marais hygrophile, acidiphile, des tremblants tourbeux à Trèfle d'eau et

Laïche ampoulée

■ Lande sèche à Callune et Gênet poilu du Massif central

■ Mégaphorbiaie eutrophile de bord de ruisseaux à Doronic d'Autriche

■ Pineriaie-Boulaie des tourbières hautes actives à Sphaigne de Magellan

■ Pineriaie-Boulaie pionnière en contexte drainé

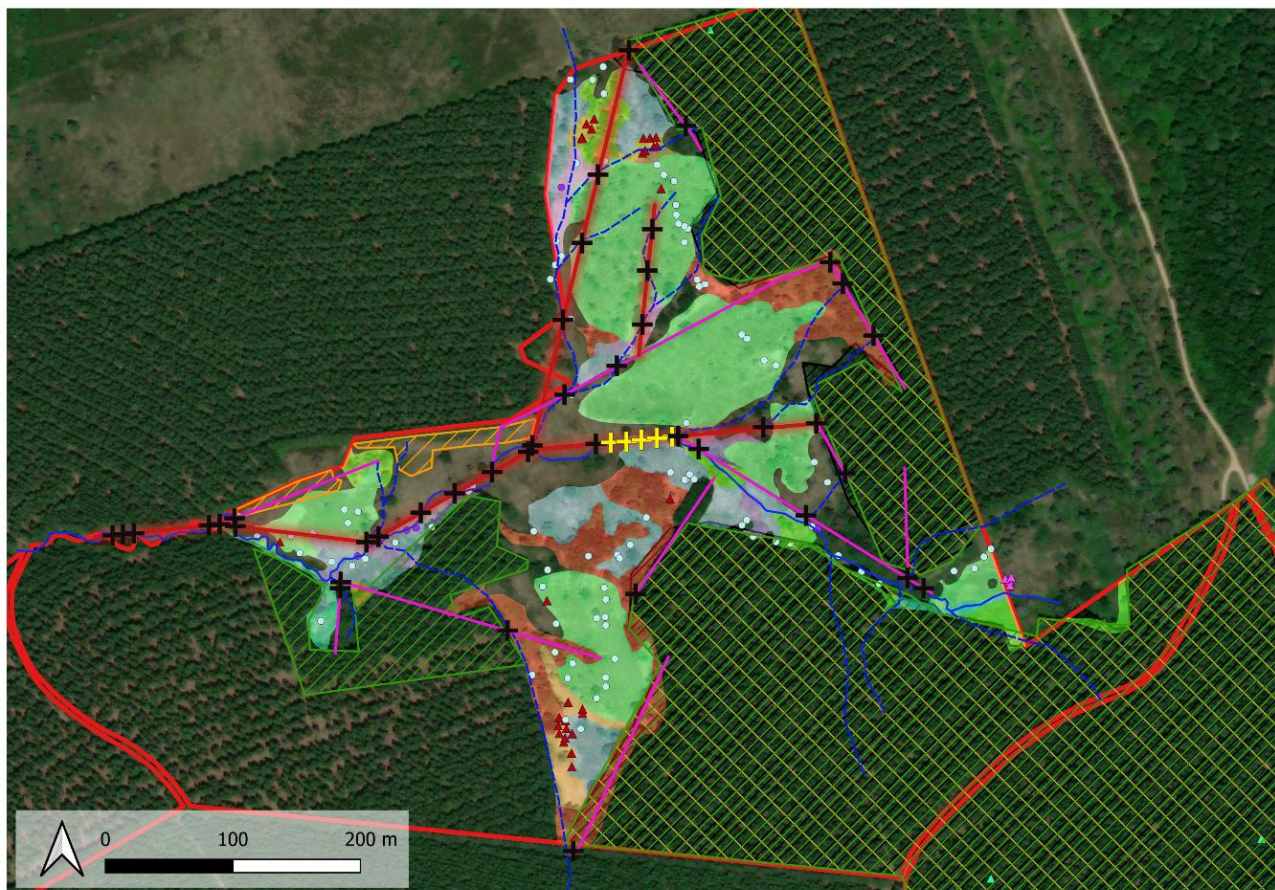
■ Prairie tourbeuse oligotrophile à Laïche à ampoule et riche en Sphaignes

■ Prairie tourbeuse oligotrophile à Laïche à ampoule et riche en Sphaignes x Haut-marais

ombrominérotrophile en contexte soligène à Sphaigne de Magellan

CDC BIODIVERSITÉ





Travaux prévus sur la tourbière de la Tuile et habitats et flore à enjeu

Projet de SNCRR
Saint Anthème, Puy-de-Dôme (63)

Légende

 Périmètre du site de La Tuile

Travaux de restauration

Barrage

✚ Type 1

✚ Type 2

Fossés

— Priorité 1

— Priorité 2

Point bas naturel

— Ruisseau

— Talweg

▨ Décapage horizon superficiel

▨ Défrichement

▨ Restauration d'estives

Habitats et Flore

Habitats à enjeu assez fort et fort

● Butte ombrotrophe à Sphaignes

● Tremblants tourbeux / Gouilles

Flore à enjeu assez fort et fort

▲ Airelle canneberge

▲ Laïche pauciflore

▲ Buxbaumie verte

Habitats à enjeu assez fort et fort

■ Bas-marais hygrophile, acidiphile, des dépressions humides tourbeuses

■ Bas-marais hygrophile, acidiphile, des tremblants tourbeux à Trèfle d'eau et Laïche ampoulée x Prairie tourbeuse oligotrophile à Laïche à ampoule et riche en Sphaignes

■ Haut-marais landicole dégradé des complexes tourbeux montagnards à tendance d'assèchement

■ Haut-marais landicole des complexes tourbeux montagnards

■ Haut-marais ombrominérotrophile en contexte soligène à Sphaigne de Magellan

■ Haut-marais ombrominérotrophile en contexte soligène à Sphaigne de Magellan x Bas-marais hygrophile, acidiphile, des tremblants tourbeux à Trèfle d'eau et Laïche ampoulée

■ Lande sèche à Callune et Gênet poilu du Massif central

■ Mégaphorbiaie eutrophile de bord de ruisseaux à Doronic d'Autriche

■ Pinaire-Boulaie des tourbières hautes actives à Sphaigne de Magellan

■ Pinaire-Boulaie pionnière en contexte drainé

■ Prairie tourbeuse oligotrophile à Laïche à ampoule et riche en Sphaignes

■ Prairie tourbeuse oligotrophile à Laïche à ampoule et riche en Sphaignes x Haut-marais ombrominérotrophile en contexte soligène à Sphaigne de Magellan

2. LES ESPECES ENVAHISSANTES

Concernant les espèces exotiques envahissantes, le site ne comprend que trois espèces :

- *Campylopus introflexus* : cette espèce a un comportement pionnier ;
- L'Amarante hybride ;
- Le Jonc ténu.

Les deux espèces de flore sont situées sur le bord d'un chemin, les stations seront identifiées, aucune action ne sera menée à proximité pour éviter de les dynamiser.

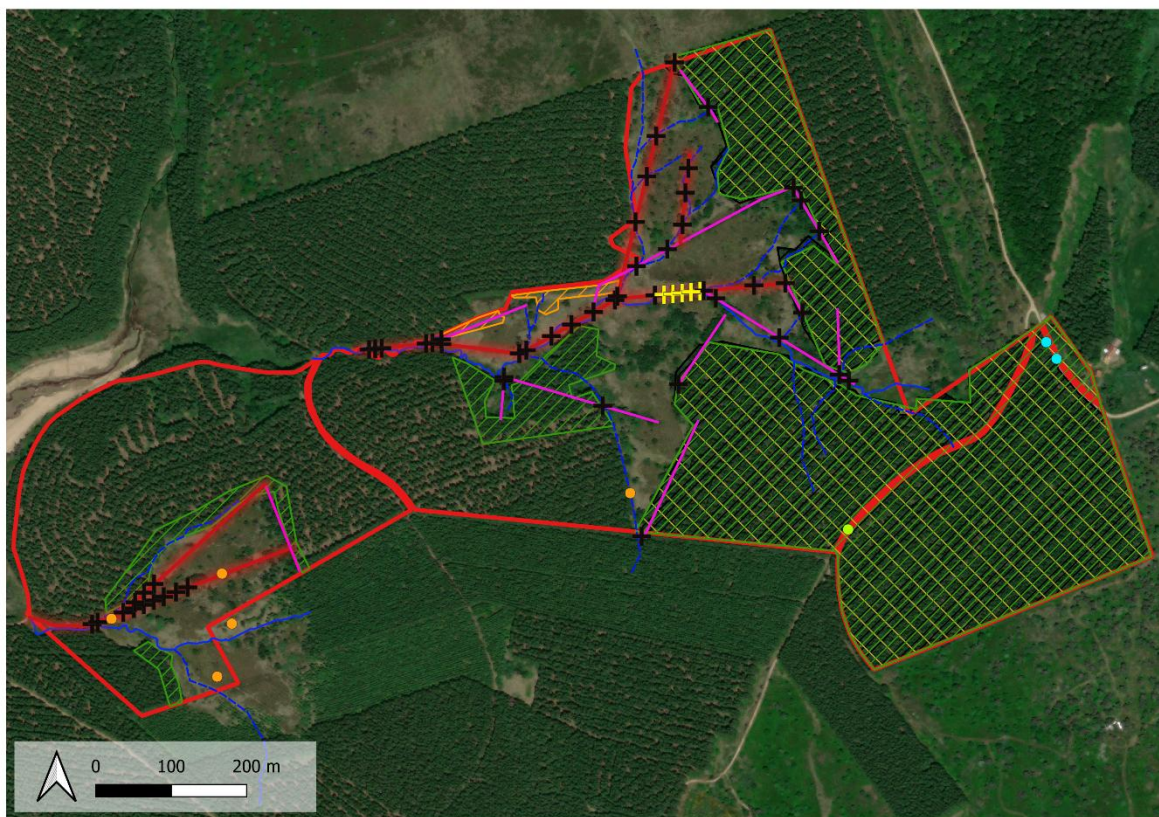
Pour la bryophyte (*Campylopus introflexus*) :

- une station est présente sur la tourbière de la Tuile, aucun travail du sol ne sera réalisé à proximité ;
- trois stations sont présentes sur la tourbière des Pradeaux.

L'espèce est peu connue et les recommandations de gestion visent à limiter le travail du sol à proximité de la station.

Seules deux stations sur la tourbière des Pradeaux sont situées sur une zone de travaux qui consistent à combler les fossés. Les autres stations sont situées à distance de tous travaux. Pour ces deux stations au niveau des travaux, nous proposons un décapage superficiel et l'utilisation de ces matériaux pour combler les fossés en les mettant au fond des fossés.

Le développement de cette espèce se fait de deux manières : par sporogone et par propagules qui s'implantent à la fin de l'automne. La temporalité de réalisation des travaux de comblement, entre juin et septembre, est donc tout à fait compatible avec le cycle de vie de l'espèce, mais nécessite des précautions, notamment les outils et machines utilisées devront être soigneusement nettoyées pour ne pas déplacer les propagules ou les spores.



Travaux prévus sur le site de La Tuile et espèces exotiques envahissantes (flore et bryophyte)

Projet de SNCRR
Saint-Anthème, Puy-de-Dôme (63)

Légende

 Périmètre du site de La Tuile

Espèces exotiques envahissantes (flore et bryophyte)

● Amarante hybride

● Jonc ténu

● Campylopus introflexus

Travaux de restauration

Barrage

✚ Type 1

✚ Type 2

Fossés

— Priorité 1

— Priorité 2

Point bas naturel

— Ruisseau

--- Talweg

▨ Décapage horizon superficiel

▨ Défrichement

▨ Restauration d'estives

© CDCB - Tous droits réservés - Sources : ©CDCB (2024), IGN 6550025, OpenStreetMap - Réalisation : CDCB, 2025-12-18T10:03:54.831

CDC BIODIVERSITÉ



3. LA FAUNE

a) Les poissons et crustacés

Seule la truite de rivière est présente dans les deux écoulements traversant les tourbières, les travaux seront réalisés hors période de sensibilité (1^{er} novembre au 30 mars) : entre juin et octobre, en période de basses eaux.

b) Insectes

Les travaux de restauration du fonctionnement hydrologique favoriseront les espèces potentielles des tourbières et zones humides, notamment le Cuivré de la Bistorte, seule espèce protégée présente sur le site.

c) Amphibiens et reptiles

Le site ne présente pas d'enjeu lié aux amphibiens, seule la Grenouille rousse a été recensée, en déplacement. Les travaux nécessitant de réaliser quelques fosses de tourbage créeront temporairement des zones en eau qui favoriseront les amphibiens. La période de réalisation entre juin et septembre permettra de s'affranchir de tout risque de colonisation pendant les travaux.

Concernant les reptiles, deux espèces protégées sont présentes : le Lézard vivipare identifié lors des inventaires et la Vipère péliade non observée mais considérée comme potentiellement présente. Pour cette dernière son habitat est également protégé. Les travaux de création de barrage et de comblement des fossés auront un impact ponctuel temporaire sur les habitats au niveau des zones de travaux et de circulation des engins. Ils débiteront et seront réalisés hors période sensible : la période d'hibernation étant entre octobre et fin mars. En dehors de cette période, la capacité de fuite et donc de déplacement des individus limitera l'impact. Les travaux permettront d'améliorer les conditions d'accueil notamment pour la Vipère péliade à moyen et long terme.

d) Avifaune

28 espèces d'oiseaux protégées au titre des individus et des habitats nichent dans le site ou à proximité et 5 autres espèces sont susceptibles de le fréquenter à un moment de l'année pour s'alimenter.

Néanmoins les travaux de restauration des tourbières ne détruiront pas d'habitat de ces espèces (pas de coupe d'arbres et de fourrés).

Au niveau des boisements, les travaux de diversification des plantations, et notamment les coupes, seront réalisés hors période de sensibilité de l'avifaune, soit à partir de début septembre.

Enfin les plantations d'épicéas faisant l'objet d'un défrichement constituent un habitat de reproduction pour le Roitelet huppé. Néanmoins, l'espèce est jugée très commune localement et la surface considérée au titre du défrichement n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation local de cette population. Il est par ailleurs rappelé que l'Epicéa commun est une espèce exogène de la région considérée, que son exploitation a conduit à la dégradation des milieux tourbeux à fort enjeu de

conservation et que ces boisements présentent globalement un faible enjeu de conservation pour la biodiversité locale

e) Mammifères terrestres

Malgré une recherche poussée, aucune trace de présence du Campagnol amphibie n'a été observée sur le site. En revanche, l'ADNe a permis sa mise en évidence au niveau des deux principaux écoulements.

Les travaux de restauration des tourbières de la Tuile et des Pradeaux sont réalisés entre juin et octobre, une période encore sensible pour l'espèce. Aucune intervention ne sera réalisée au niveau des zones aval où les prélèvements ADNe ont été réalisés. Par ailleurs, afin d'éviter toute perturbation de l'espèce, un écologue s'assurera de l'absence de nid (terrier) avant intervention (barrage et comblement des fossés). En cas de découverte d'un nid, les travaux seront reportés après le départ des jeunes.

Enfin, les travaux visent la restauration du cours d'eau et des écoulements et améliorera à terme la qualité des habitats pour cette espèce.

f) Chiroptères

Les chiroptères fréquentent le site, et notamment les tourbières lors de déplacement et de leur alimentation. Les travaux de restauration écologique des tourbières n'auront pas d'effet significatif sur ces zones de chasse et d'alimentation si ce n'est une possible amélioration de la biomasse en insectes disponible du fait de l'amélioration de l'état de conservation des habitats.

Les travaux de défrichement créeront des habitats de chasse complémentaires. Les boisements d'épicéas ne présentent pas de fonctionnalité particulière vis-à-vis de ce groupe.

D. Planning des opérations

Les opérations de défrichement seront réalisées en deux étapes, une coupe d'éclaircie en septembre 2026 et une coupe rase en septembre 2030.

La mise en œuvre du pastoralisme sera réalisée 5 ans après la coupe rase soit en 2035.

Les travaux de diversification des plantations seront réalisés selon le plan simple de gestion. Ainsi des coupes d'éclaircie sont prévues en 2026 et 2032, une coupe de cloisonnement en 2026, des coupes d'amélioration en 2032 et en 2038, des coupes définitives en 2038 et une coupe jardinatoire en 2042. Ces dates restent à ce jour sujettes à adaptation.

Des chemins forestiers seront créés en 2026, notamment pour permettre l'accès aux tourbières, sur un linéaire de 550m environ. Deux places de dépôt seront créées également en 2026.

Enfin les travaux de restauration des tourbières seront réalisés entre juin et septembre 2027. La mise en défens des tourbières sera réalisée en 2027 et 2028. Aucune autre action de gestion ne sera mise en place.

Les suivis écologiques suivants sont prévus :

- Suivi des habitats naturels : 2025 / 2028 / 2029 / 2032 / 2037 / 2040 / 2047 / 2055
- Taux de recouvrement en ligneux des tourbières : 2025 / 2032 / 2040 / 2047 / 2056
- Suivi des odonates, des papillons de jour, de l'avifaune, du campagnol amphibie et des poissons à une fréquence comprise entre 5 et 10 ans : 2025 / 2032 / 2040 / 2055
- Suivis piézométriques : annuels avec exploitation en 2028 / 2029 / 2030 / 2032 / 2037 / 2040 / 2047 / 2056
- IBP sur les parcelles forestières : 2025 / 2032 / 2040 / 2047 / 2056

VII. Les objectifs du plan de gestion

Le plan de gestion écologique repose sur quatre enjeux thématiques :

- Enjeux liés à la conservation et à la restauration du patrimoine naturel et des paysages ;
- Enjeux de développement du pastoralisme ;
- Enjeux de connaissance du patrimoine naturel ;
- Enjeux d'administration.

Ces enjeux sont déclinés en objectifs de long terme (O) et objectifs opérationnels (OO). A partir de cette déclinaison, des actions sont définies pour répondre aux objectifs préalablement fixés.

A. Objectifs liés aux enjeux de conservation et de restauration du patrimoine naturel et des paysages

1. OR1 : RESTAURATION DU FONCTIONNEMENT DES TOURBIERES (FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE, CARACTERISTIQUES ECOLOGIQUES)

Les Monts du Forez sont caractérisés par différents milieux, dont la présence de tourbières apparues suite au retrait des glaciers il y a environ 12 000 à 20 000 ans.

Les tourbières sont des milieux qui se caractérisent par la présence d'eau permanente ce qui permet le développement d'une végétation spécifique (ex: sphaignes) et la création de tourbe, qui aidera à maintenir le milieu humide grâce à sa forte capacité de rétention d'eau. Pour qu'une tourbière soit fonctionnelle, il faut qu'elle soit en permanence alimentée en eau provenant de la nappe, des ruissellements du bassin versant ou des pluies.

Sur le site des tourbières de la Tuile et des Pradeaux, les deux tourbières ont été drainées pour permettre la plantation d'une pessière en bordure de celles-ci il y a plusieurs dizaines d'années. Aujourd'hui, les tourbières sont régulièrement asséchées par les drains ce qui dégrade la tourbe et change la composition floristique du milieu.

Un des enjeux principaux de la restauration du site est donc de retrouver le fonctionnement hydrologique original d'une tourbière. Pour cela, des actions sur le système de drains doivent être entrepris. Une fois ces actions effectuées, la tourbière sera laissée en libre évolution. Cela permettra également de redonner leur place aux espèces caractéristiques des tourbières comme les sphaignes tout en diminuant la présence d'espèces non associées à ce milieu comme les Molinies.

➤ OOR11 : Supprimer l'effet drainant des fossés

La suppression de l'effet drainant des fossés est importante pour permettre à la tourbière de retrouver un fonctionnement naturel. Pour cela, des barrages seront installés. Ils ont pour vocation de retenir l'eau s'écoulant et ainsi d'aider la tourbe à se recharger en eau.

La pose des barrages dans les fossés devrait également permettre au cours d'eau, historiquement présent sur la parcelle et aujourd'hui s'écoulant dans un fossé, de retrouver son lit original.

➤ OOR12 : Limiter la captation en eau des pessières

D'après l'étude de fonctionnalité de la tourbière des Pradeaux, il existe certainement un effet du massif résineux sur l'abaissement général des niveaux estivaux de la nappe à l'échelle du bassin versant. L'effet direct sur la nappe de la tourbière en lisière de massif est démontré par l'analyse des piézomètres. La part des précipitations interceptées par les houppiers peut atteindre 35% pour les résineux. Ceux-ci peuvent également retenir provisoirement 15 à 20 cm de neige fraîche.

Pour autant, la couverture forestière peut jouer un rôle de confinement de l'humidité en période estivale et contribuer à l'alimentation en eau de la tourbière.

Aussi une diminution limitée en bordure de tourbière de la couverture forestière permettra de réduire cette influence sur la nappe sans avoir d'impact sur l'humidité.

➤ OOR13 : Rajeunir des milieux fortement asséchés

Certaines zones sont fortement asséchées et un travail complémentaire au comblement des fossés de décapage permettra de rajeunir les milieux.

2. OR2 : RESTAURATION DES PAYSAGES ET DES USAGES DES HAUTES-CHAUMES

Les Monts du Forez sont caractérisés par de vastes landes couvertes de tapis de callunes, de genêts et de myrtilles. Ces landes sont historiquement entretenues par la pratique du pâturage et de la fauche, pratiques qui perdurent encore aujourd'hui malgré leur évolution.

➤ OOR21 : Rouvrir des milieux ouverts (landes)

Le site des tourbières de la Tuile et des Pradeaux est composé de deux tourbières entourées de pessières. Autour de ce site se trouve une matrice de lande et de forêts composées de hêtres et de sapins. La pessière à l'est du site coupe la connectivité entre deux landes. Afin de rétablir leur connectivité, la partie est de la pessière sera déboisée. Cette réouverture permettra également de favoriser la matrice agro-naturelle caractéristique des Hautes-Chaumes.

- OOR22 : Entretenir les milieux ouverts grâce à la mise en place d'une agriculture extensive

Une fois le milieu réouvert, il sera important de s'assurer qu'il le restera. Dans les Hautes-Chaumes, l'activité agricole historique est le pâturage des landes. Pour conserver le milieu ouvert, il est choisi de faire appel à un éleveur local et de lui permettre de pâturer l'espace de manière extensive. Pour faire appel à un agriculteur, CDC Biodiversité s'appuiera sur la SAFER et ou la chambre d'agriculture. Par la suite, une convention de pâturage sera mise en place entre l'agriculteur et CDC Biodiversité pour pérenniser cette pratique du pâturage.

3. OR3 : TRANSFORMATION D'UNE PLANTATION D'ÉPICES EN PEUPLEMENT DIVERSIFIÉ

Aujourd'hui, les plantations forestières présentes sur le site sont uniquement des pessières. Elles ont été plantées dans les années 1960 avec un objectif de production de bois. Les forêts typiques de la région sont composées d'un mélange de hêtres et de sapins. L'enjeu de la gestion de la forêt du site est donc de retrouver un massif diversifié en termes d'espèces et de maturité des individus.

- OOR31 : Diversifier les plantations d'épicéas

Au sein du territoire, les forêts naturelles sont essentiellement composées de hêtres et de sapins. Sur le site de la Tuile et des Pradeaux, nous trouvons des épicéas. Pour une meilleure insertion de la pessière dans le paysage et pour une cohérence territoriale, il est choisi de diversifier la plantation d'épicéas. Afin d'avoir un impact raisonnable et lissé dans le temps, des coupes sélectives seront effectuées pour favoriser la pousse de jeunes individus d'espèces locales présents sur le site. L'objectif est de favoriser une régénération naturelle de la forêt.

4. OR4 : PRÉSERVER LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE DU SITE

Le site des tourbières de la Tuile et des Pradeaux est le support d'une biodiversité patrimoniale mise en évidence par le diagnostic écologique. L'ensemble des actions menées pour générer une plus-value écologique sur les habitats ciblés par l'opération de restauration, sera réalisé en veillant à préserver la biodiversité présente sur le site. Les inventaires écologiques mis en œuvre en 2025 apportent une connaissance fine des enjeux écologiques en présence. Elle doit permettre, à minima, de préserver les conditions d'accueil des espèces patrimoniales recensées.

- OOR41 : Préserver les espèces végétales patrimoniales présentes sur le site

Le diagnostic écologique a mis en évidence la présence de 3 espèces végétales et une espèce de bryophyte toutes protégées. L'ensemble des actions engagées devra l'être en veillant à la préservation des stations contactées. Les stations seront balisées sur site afin d'être préservées de toute intervention mécanique. Pour la bryophyte, un déplacement est prévu dans une zone de plantation qui ne fera pas l'objet de coupe.

- OOR42 : Préserver la faune patrimoniale présente sur le site

Le diagnostic écologique a également mis en évidence la présence de plusieurs espèces animales patrimoniales non directement ciblées par l'opération de restauration. Il est donc primordial de préserver ces enjeux et en particulier, le chapitre IV C présente la prise en compte de ces espèces.

Enjeux	Objectifs à long terme	Objectifs opérationnels	Actions
Restauration des tourbières de La Tuile et des Pradeaux	Restauration du fonctionnement des tourbières (fonctionnement hydrologique, caractéristiques écologiques)	Supprimer l'effet drainant des fossés	Mettre en place des barrages dans les fossés de drainage
			Remettre le cours d'eau dans son lit originel
Restauration de la diversité des milieux caractéristiques des Monts du Forez et du PNR Livradois-Forez	Restauration des paysages et des usages des Hautes-Chaumes	Rouvrir des milieux ouverts (landes)	Déboiser une partie de la pessière
		Entretien des milieux ouverts grâce à la mise en place d'une agriculture extensive	Mettre en place une convention de pâturage avec un éleveur
	Transformation d'une plantation d'épicéas en peuplement diversifié	Diversifier les plantations d'épicéas	Entretien des pessières avec des coupes sélectives et favoriser une régénération naturelle
Préservation du patrimoine naturel du site	Préserver la diversité biologique du site	Préserver les espèces végétales patrimoniales présentes sur le site	Adapter les périodes de travaux à l'écologie des espèces
			Adapter les techniques de travaux

Enjeux	Objectifs à long terme	Objectifs opérationnels	Actions
			Avoir la présence d'un écologue sur le chantier
		Préserver la faune patrimoniale présente sur le site	Adapter les périodes de travaux à l'écologie des espèces
			Adapter les techniques de travaux
			Avoir la présence d'un écologue sur le chantier

B. Objectifs associés aux enjeux de favorisation du pastoralisme

1. OP1 : FAVORISER LE PASTORALISME SUR LES MILIEUX OUVERTS

- OOP11 : Mettre en œuvre une gestion pastorale compatible avec les enjeux écologiques du site

A la suite de la réouverture d'une partie du site, une gestion du milieu ouvert (hors tourbières) par pâturage sera instaurée. Le pastoralisme permettra de maintenir les milieux ouverts, qui dans la région, sont caractérisés par leur exploitation agricole (landes et prairies). La pratique visée sur le site est celle d'un pâturage extensif par un éleveur local mis en place en partenariat avec la SAFER ou la Chambre d'Agriculture. Un cahier des charges pastoral sera établi.

Afin de conjuguer enjeux écologiques et mise en place de pâturage, des clôtures seront installées du côté du milieu ouvert réouvert pour prévenir de toute intrusion par les animaux dans la lande, même si cela semble peu probable sans barrière.

Enjeux	Objectifs à long terme	Objectifs opérationnels	Actions
Mise en place de pratiques pastorales adaptées	Favoriser le pastoralisme sur les milieux réouverts	Mettre en œuvre une gestion pastorale compatible avec les	Mettre en place une convention de pâturage avec un éleveur

		enjeux écologiques du site	
--	--	----------------------------	--

C. Objectifs associés aux enjeux de connaissance du patrimoine naturel

1. OC1 : SUIVRE L'ETAT DE CONSERVATION DES HABITATS D'ESPECES

L'évaluation du gain écologique de l'opération de restauration n'est possible qu'au travers du suivi régulier de la fonctionnalité des habitats. En effet, ce suivi doit permettre, d'une part, de suivre et de quantifier le gain écologique effectivement observé sur les habitats. Il doit également permettre de vérifier le maintien des autres espèces patrimoniales présentes même si ces dernières ne sont pas directement ciblées par l'opération de restauration. Ce suivi régulier servira de base pour d'éventuels ajustements dans la gestion écologique du site.

- OOC11 : Suivre l'état de conservation des habitats cibles

Il s'agit de mettre en place un suivi des habitats ciblés par le programme de restauration écologique.

2. OC2 : SUIVRE L'EVOLUTION DES AUTRES ESPECES PATRIMONIALES

La présente opération de restauration écologique s'intègre sur un site d'ores-et-déjà support d'un certain nombre d'enjeux écologiques. Plusieurs espèces patrimoniales ont été recensées dans le cadre du diagnostic écologique réalisé. Certaines d'entre elles ne sont pas directement ciblées par l'opération de restauration écologique car cette dernière n'est pas de nature à générer un gain écologique suffisant sur ces espèces. En revanche, il est fondamental, a minima, de préserver ces enjeux. Pour s'assurer du maintien (voir du renforcement) des enjeux associés aux espèces patrimoniales non directement ciblées par l'opération, il est essentiel de mettre en place un suivi sur le long terme de ces espèces.

- OOC21 : Suivre les effectifs et la dynamique des autres espèces patrimoniales

Il s'agit de mettre en place un suivi des espèces patrimoniales non directement ciblées par le programme de restauration écologique. Pour la faune, les suivis porteront sur les effectifs reproducteurs, mais aussi sur la fréquentation du site tout au long du cycle annuel et plus largement sur l'état de conservation des populations. Pour la flore, les suivis porteront sur l'état de conservation des stations recensées dans le cadre du diagnostic écologique.

Ainsi il est prévu de suivre les odonates et les papillons de jour, l'avifaune, le campagnol amphibie et les poissons à une fréquence comprise entre 5 et 10 ans.

Enjeux	Objectifs à long terme	Objectifs opérationnels	Actions
Suivi des enjeux écologiques présents avant la restauration	Suivre l'état de conservation des habitats naturels	Suivre l'état de conservation des habitats naturels	Réalisation d'inventaires écologiques
	Suivre l'évolution des espèces patrimoniales	Suivre la dynamique des espèces patrimoniales	Réalisation d'inventaires écologiques

D. Objectifs associés aux enjeux d'administration

1. OA1 : ADMINISTRER ET COORDONNER LA GESTION DU SITE

La mise en œuvre et le suivi du présent plan de gestion exigent une coordination technique et administrative étroite, notamment afin d'assurer un lien entre toutes les parties prenantes au projet (propriétaire, entreprises de génie-écologique, éleveurs, scientifiques, services de l'Etat et des collectivités, PNRLF, CEN Auvergne...), mais aussi de veiller à la cohérence et au bon déroulement des opérations prévues dans le plan de gestion du site.

➤ OOA1 : Administrer et coordonner la gestion du site

Il s'agit de coordonner la gestion technique, administrative et financière du plan de gestion : suivi financier, coordination des opérations et reporting auprès des contributeurs, des services de l'Etat, etc. Il s'agira également, en fin de plan, de réaliser son évaluation et de rédiger le deuxième plan de gestion.

2. OA2 : DEFINIR UNE STRATEGIE LONG TERME DE GESTION DES ESPACES BOISES

Le site des tourbières de La Tuile et des Pradeaux comprend à ce jour environ 40ha d'espaces boisés aujourd'hui exploités pour la production de bois (fonction économique). Avec le SNCRR, une partie de

l'espace boisé sera coupé pour restaurer la lande, et l'autre partie cessera d'être exploité pour en faire un espace boisé diversifié. Une stratégie de long terme est donc nécessaire pour permettre la régénération naturelle de la partie boisée conservée.

- OOA31 : Mettre en place une gestion durable des espaces boisés

Il s'agit de définir les opérations de gestion à réaliser sur le long terme sur le site. Au regard des caractéristiques du site (propriété privée boisée, 20ha de forêt après restauration des landes, intégration dans un réservoir de biodiversité composé de landes, tourbières et forêts). Ces opérations de gestion seront capitalisées dans un Plan Simple de Gestion (PSG) qui devra être agréé par le Centre National de la Propriété Forestière (CNPFF) en AURA.

Enjeux	Objectifs à long terme	Objectifs opérationnels	Actions
Coordination de la gestion du site	Administrer et coordonner la gestion du site	Administrer et coordonner la gestion du site	Coordonner la mise en œuvre du plan de gestion
			Créer un comité de suivi et assurer son animation
			Assurer le reporting auprès des services de l'état et du comité local de suivi
			Mettre des panneaux de sensibilisation à l'entrée de la tourbière
Mettre en place une gestion durable des espaces boisés	Définir une stratégie long terme de gestion des espaces boisés	Mettre en place une gestion durable des espaces boisés	Etablir et mettre en œuvre un plan simple de gestion

VIII. Méthode d'évaluation des gains écologiques

Résumé

Référence / source	Méthode développée par CDC Biodiversité en cohérence avec « L'Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique » développée par le Ministère de la Transition Ecologique, l'OFB et le Cerema et publiée en mai 2021.
Principe général	Méthode par écart de milieux : elle consiste à dimensionner les pertes et les gains de biodiversité sur la base des mêmes indicateurs. Ces indicateurs permettent de comparer un milieu avant et après le projet d'aménagement (Δ Pertes) et aussi avant et après la réalisation du programme de restauration écologique sur le site considéré (Δ Gains). Ainsi, l'équivalence entre pertes et gains pourrait s'exprimer sur la base de la formule suivante : $\text{Surface à compenser} = \text{Surface impactée} \times \frac{\Delta \text{ Pertes}}{\Delta \text{ Gains}}$ Cette évaluation est réalisée sur la base de : - La définition d'indicateurs de qualité des milieux - La projection de la qualité des milieux après impacts du projet d'aménagement considéré ; - La projection d'indicateurs de la qualité des milieux sans projet de restauration et après travaux de restauration sur le site considéré. <i>Il convient de noter que dans le cas du SNCRR des tourbières de la Tuile et des Pradeaux, la méthode ne sera pas appliquée pour les pertes. En effet le site ne sera pas utilisé pour la compensation réglementaire mais uniquement pour l'action volontaire : les UCRR seront des certificats de biodiversité.</i> Il est important de souligner que cette méthode d'évaluation du gain écologique n'est mise en œuvre qu'a posteriori de la définition des travaux de restauration et des résultats d'inventaires écologiques. En effet, l'état initial réalisé sur le site a mis en évidence des enjeux écologiques qu'il convient avant tout de préserver C'est pourquoi, le projet de restauration a été défini dans le souci : 1/ a minima de préserver les enjeux écologiques pour l'ensemble des espèces présentes 2/ d'améliorer la fonctionnalité écologique globale du site. Ce n'est qu'à l'issue de ce travail que le gain écologique résultant est évalué.

Avantages	- Respect de l'Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique ; - Dimensionnement des pertes, des gains et de l'équivalence écologique par milieux naturels ; - Traçabilité et cartographie des gains de biodiversité projetés à l'issue des travaux de restauration écologique permettant un suivi et une vérification de l'atteinte des objectifs prédéfinis. Définition de mesures correctives en cas de besoin.
Postulats	- Les mesures de restauration écologique définies ne remettent pas en cause les espèces à enjeu déjà présentes sur site. La réalisation d'un diagnostic écologique approfondi en état initial permet une parfaite connaissance de ces enjeux au stade de définition des actions de restauration et permettra un suivi de ces espèces pour s'assurer de leur maintien sur site. - Le gain écologique est évalué de manière raisonnable pour tenir compte des incertitudes liées à la spécificité des tourbières par exemple.

A. Approche méthodologique générale

Le dimensionnement de la compensation écologique vise à définir les caractéristiques et les modalités de mise en œuvre de la compensation écologique de manière à générer des gains au moins égaux, voire supérieurs, aux pertes induites par le projet d'aménagement concerné par la démarche réglementaire de compensation écologique.

Pour cela, il est nécessaire de dimensionner les pertes / gains de biodiversité mentionnés ci-dessus. Le guide du Ministère de la Transition Ecologique (MTE) propose une Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique (CGDD, OFB, ONEMA, 2021), nommée « Approche standardisée » dans la suite de ce dossier, qui s'organise autour d'un arbre de décision décomposé en huit étapes et des questions auxquelles il faut répondre pour mettre en œuvre la compensation de façon conforme au cadre réglementaire.

L'Approche standardisée traite à la fois des questions préalables au dimensionnement (qualification et quantification des impacts résiduels), du dimensionnement à proprement parler (qualification et quantification des pertes et des gains de biodiversité), et du suivi des mesures permettant de vérifier l'atteinte de l'équivalence écologique.

Bien que le projet de restauration des tourbières de la Tuile et des Pradeaux s'inscrive uniquement dans un cadre volontaire, sans accueillir de compensation réglementaire, le cadre réglementaire du SNCRR impose de définir une méthodologie d'évaluation de l'équivalence écologique.

Aussi, le présent dossier s'attache à **proposer une méthodologie d'évaluation de l'équivalence écologique permettant de dimensionner les pertes induites par un projet d'aménagement et les gains engendrés par le projet de restauration.**

Pour que le lecteur puisse vérifier au fil de la méthodologie sa conformité à l'Approche standardisée, des encarts dédiés sont proposés tout au long du rapport.

1. APPROCHE STANDARDISEE DU DIMENSIONNEMENT DE LA COMPENSATION ECOLOGIQUE

Les éléments ci-dessous sont extraits du guide du MTE (2021).

L'Approche standardisée se structure autour d'un arbre de décision composé de huit étapes.

Les étapes 1 à 3, se placent en amont du dimensionnement de la compensation. Elles font le lien avec les mesures d'évitement et de réduction et permettent de s'assurer qu'après la mise en œuvre de ces mesures, les impacts résiduels du projet :

- Concernent bien des éléments de biodiversité qu'il est possible de compenser (**étape 1**) ;
- Sont significatifs (**étape 2**) ;
- Impliquent des mesures de compensation réalisables à l'échelle du territoire (**étape 3**).

Compte tenu de la spécificité du projet de SNCRR des tourbières de la Tuile et des Pradeaux, les étapes 1 à 3 ne sont pas décrites dans ce rapport.

Les étapes 4 à 8 concernent le dimensionnement et le suivi des mesures de compensation proposées. Elles imposent :

- Le choix d'une méthode de dimensionnement :
 - Transparente dans la qualification des pertes et des gains (éviter l'effet « boîte noire ») ;
 - Dont la capacité à atteindre l'équivalence écologique est clairement étayée (structurée autour de la forme gains $\geq$ pertes) (**étape 4**) ;
- Qu'un nombre suffisant d'informations écologiques pertinentes soient utilisées afin de bien caractériser l'état initial du/des site(s) du projet d'une part, et les gains escomptés par la mise en œuvre de l'opération de compensation sur le(s) site(s) de compensation d'autre part (**étape 5**) ;
- Que les modalités de mise en œuvre de la compensation respectent les conditions réglementaires (efficacité, temporalité, pérennité) en intégrant ou non des ajustements (**étape 6**) ;
- Que les pertes et les gains soient caractérisés avec le même niveau de précision et qu'ils le soient en termes de nature, de quantité, et de fonctionnalité (**étape 7**) ;
- Que le suivi des mesures de compensation soit pertinent afin de permettre la vérification de l'atteinte effective de l'équivalence écologique, et que des mesures correctives soient mises en œuvre si le suivi en révèle la nécessité (**étape 8**).

La méthodologie développée dans ce dossier s'attache à respecter l'ensemble de ces étapes. Des encarts sont proposés au fur-et-à-mesure du présent dossier pour justifier de l'adéquation entre la méthodologie proposée et l'Approche standardisée.

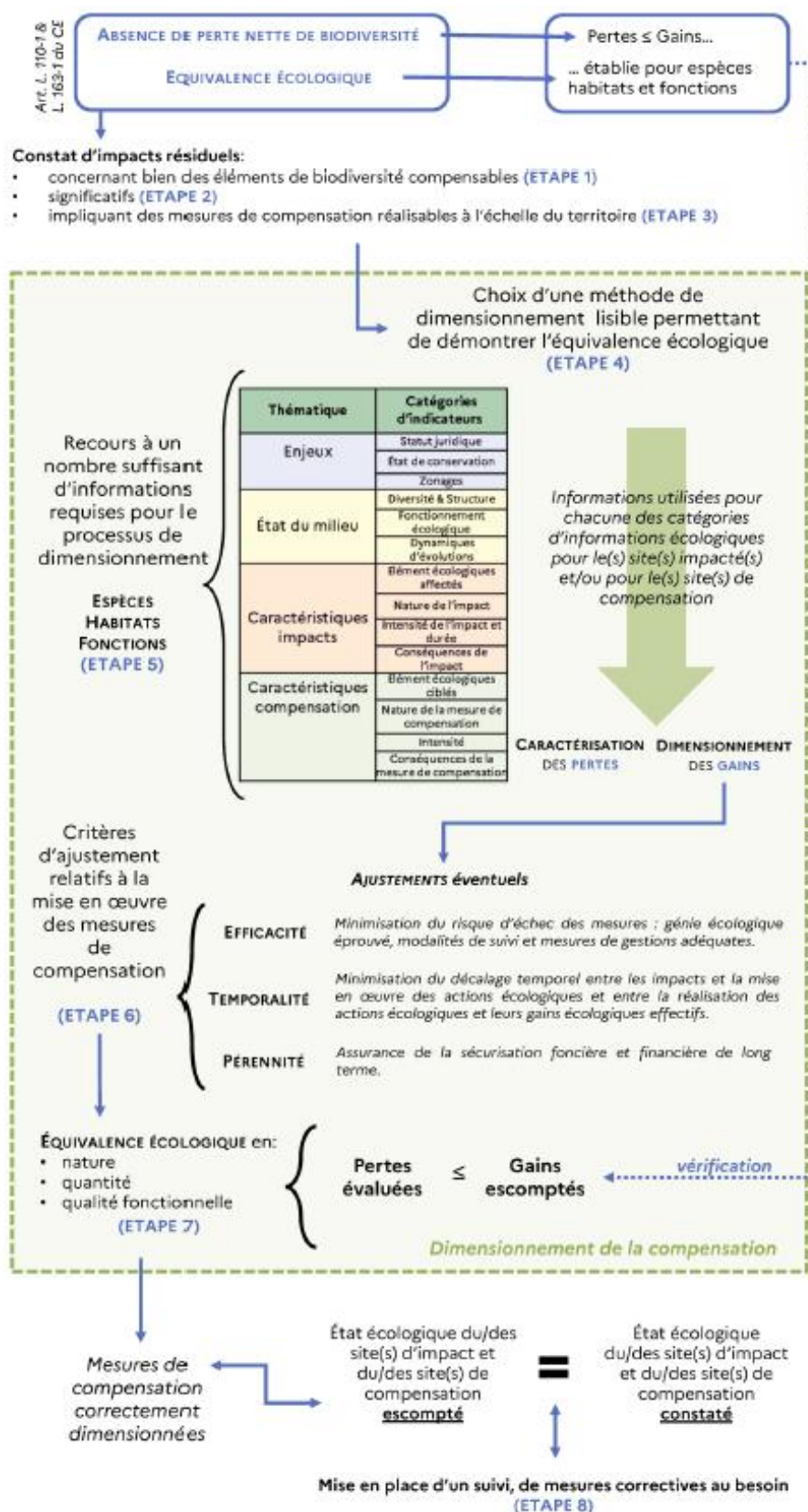


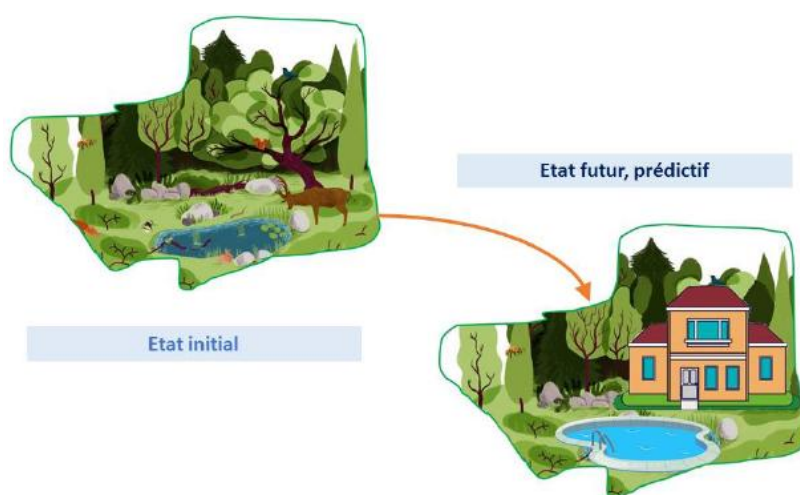
Schéma de synthèse de l'Approche standardisée – Source : CGDD, OFB, Cerema, 2021

2. METHODE PAR ECART DE MILIEUX APPLIQUEE AU SITE

a) Principe général de la méthode

La méthode de dimensionnement par écart de milieux consiste à comparer le niveau de qualité d'un milieu naturel considéré entre une situation de référence et une situation projetée.

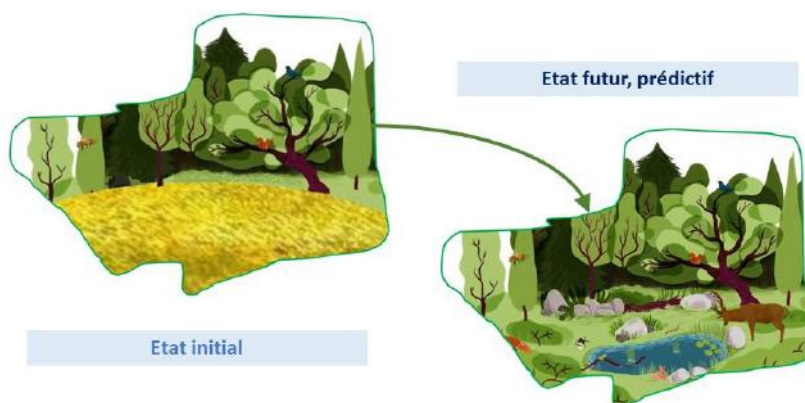
Concernant les pertes de biodiversité induites par un projet d'aménagement : cette méthode consiste à comparer le niveau d'intérêt des milieux avant et après impacts.



Pertes = qualité habitat « **état initial** » - qualité habitat « **état prédictif** »

Schématisation de la méthode par écart de milieux au stade impacts du projet © CDC Biodiversité

Concernant les gains de biodiversité générés par un programme de restauration : cette méthode consiste à comparer le niveau d'intérêt des milieux avant et après travaux de restauration écologique.



Gains = qualité habitat « **état prédictif** » - qualité habitat « **état initial** »

b) Définition d'indicateurs permettant de qualifier le niveau d'intérêt d'un milieu

Les indicateurs retenus pour qualifier le niveau d'intérêt d'un milieu doivent répondre aux postulats suivants :

- **Etre mesurables, quantifiables et objectifs**. Ce postulat vise à réduire au maximum les indicateurs dont l'évaluation laisserait une grande part de subjectivité. Il ne s'agit pas pour autant d'écarter le « dire d'expert » mais d'objectiver au maximum les analyses et les résultats obtenus.
- **Etre applicables avec des moyens humains et matériels raisonnables**. Pour cela, il s'agit de définir des indicateurs susceptibles d'être étudiés dans le cadre de suivis naturalistes mobilisant des méthodes d'inventaires usuelles. A titre d'exemple, seront écartés les indicateurs susceptibles de mobiliser des modélisations cartographiques approfondies.
- **Etre scientifiquement robustes**. Pour cela, les indicateurs retenus sont, dès que possible, basés sur des publications scientifiques, sinon sur l'expertise d'experts reconnus et dans un troisième temps seulement de manière empirique à dire d'expert.

Les indicateurs retenus pour qualifier la qualité du milieu naturel sont spécifiques à chaque milieu naturel considéré. Elle permet de considérer toutes les composantes de la biodiversité du site dans son ensemble.

Ils sont établis à partir des inventaires et des suivis réalisés sur le site.

Chaque indicateur retenu est gradué suivant 3 niveaux de qualité traduits par une note (1 à 3).

Exemple théorique d'une grille de notation d'un indicateur :

Indicateur	Valeurs possibles	Niveau de qualité	Note associée
Indicateur C _x	A	Mauvais	1
	C	Moyen	2
	D	Fort	3

A noter que **le niveau de qualité d'un milieu naturel peut être défini par plusieurs indicateurs. Dans ce cas, le niveau retenu pour le milieu naturel considéré est la moyenne des notes associées à chacun des indicateurs étudiés. Aucune pondération n'est associée aux différents indicateurs retenus.**

c) Evaluation du niveau de qualité des milieux naturels à l'état initial

A l'état initial, chaque indicateur est étudié suivant les caractéristiques connues du site considéré. Le niveau évalué est donc un niveau de qualité réel (ou observé).

d) Evaluation du niveau de qualité des milieux naturels sans programme de restauration écologique

La même méthodologie que celle présentée ci-dessus pour l'état initial est appliquée mais contrairement à l'état initial, le niveau est projeté dans le temps dans un scénario sans programme de restauration, c'est un niveau projeté (ou prédictif). Il traduit l'état écologique du milieu naturel dans le futur sans intervention du programme de restauration. Le niveau de chaque indicateur est projeté dans le temps dans un scénario sans programme de restauration.

e) Projection du niveau de qualité des milieux naturels à l'issue du programme de restauration

La même méthodologie que celle présentée ci-dessus pour l'état initial est appliquée mais contrairement à l'état initial, le niveau est défini en tenant compte de l'effet des mesures du programme de restauration, c'est un niveau projeté (ou prédictif). Il traduit l'objectif à atteindre à l'issue de la réalisation des travaux de restauration écologique.

f) Evaluation du gain de biodiversité

Dans un premier temps, le gain de biodiversité s'évalue pour chaque milieu naturel comme la différence entre le niveau projeté avec le programme de restauration écologique et le niveau projeté sans le programme de restauration écologique.

Il est nommé « Δ Gain » et s'évalue à l'échelle d'une unité homogène d'habitat telle que :

$\Delta \text{ Gain} = \text{Niveau projeté avec programme de restauration} - \text{Niveau projeté sans programme de restauration}$

Cette évaluation permet de tenir compte :

- 1/ du niveau de qualité d'un milieu sans travaux de restauration
- 2/ des pertes de fonctionnalité évitées par le programme de restauration pour un milieu en dégradation irréversible comme les tourbières ici présentes
- 3/ des caractéristiques des travaux de restauration qui déterminent le niveau d'intérêt projeté.

Dans un deuxième temps, le gain évalué par unité de surface est pondéré par la surface du milieu naturel considéré et une moyenne des gains est réalisée à l'échelle de l'ensemble du site.

Le gain finalement retenu est la moyenne des gains mesurés à l'échelle de chaque milieu naturel. Elle est nommée « GAINS » dans la suite de ce rapport et s'évalue comme suit :

$$\text{GAINS} = \frac{\sum(\Delta \text{ Gains} \times \text{surface de l'unité de milieu naturel})}{\text{Surface totale du site}}$$

g) Analyse de l'équivalence écologique

Comme mentionné ci-dessus, les UCRR ne seront pas mobilisées pour de la compensation réglementaire, mais la méthode permet l'évaluation des pertes liées à un projet d'aménagement selon la même approche que celle permettant de dimensionner les gains de l'opération de restauration. Cette symétrie dans l'évaluation des pertes et des gains permettrait de traduire l'équivalence écologique suivant la formule suivante, mais elle ne sera pas utilisée dans le cas du présent site :

$$\text{Surface à compenser} \times \text{GAINS} \geq \text{Surface impactée} \times \text{PERTES}$$

h) Dimensionnement du besoin de compensation

Finalement, le besoin de compensation pourrait être défini comme suit :

$$\text{Surface à compenser} \geq \text{Surface impactée} \times \frac{\text{PERTES}}{\text{GAINS}}$$

B. Caractérisation du niveau de qualité des milieux naturels

1. TOURBIERES

a) Ecologie et menaces

Les tourbières sont des zones humides caractérisées par une saturation en eau des sols permanente ou quasi permanente. Cette saturation en eau permet la mise en place de conditions anoxiques indispensables à l'accumulation de tourbe et à la formation d'un sol spécifique, l'Histosol.

Localisées sur les Hautes Chaumes du Forez, les tourbières de la Tuile et des Pradeaux, ont été grandement fragilisées par la réalisation de drainages effectués en 1969 visant à planter des épicéas qui couvrent désormais plusieurs dizaines d'hectares autour des tourbières.

Avant ces travaux de drainage et de plantations, ces tourbières étaient situées dans des zones ouvertes, sans ligneux, où une activité de pâturage était pratiquée.

Suite aux plantations et au drainage le couvert forestier s'est développé.



Absence de ligneux et présence de zones de pâturage – 1955 (Source : IGN Remonter le temps)

b) Indicateurs pour évaluer le niveau de qualité des tourbières

Pour évaluer le niveau de qualité des tourbières sur la base d'indicateurs pertinents et fiables, nous avons utilisé principalement deux publications :



Bernard C., Zacharko E., 2021.
[Évaluation de l'efficacité des mesures de restauration de milieux tourbeux. Cadre méthodologique.](#) PatriNat (OFB-CNRS-MNHN), Paris, 35 p + annexes

Cadre méthodologique pour lancement d'un AMI.

Ne fournit pas une méthode « clefs en main » applicable en tous contextes pour l'ensemble des mesures visant les milieux tourbeux de France métropolitaine.

Test de méthodes → tous les indicateurs et méthodes ne seront pas forcément retenus

En cours jusqu'à 2026

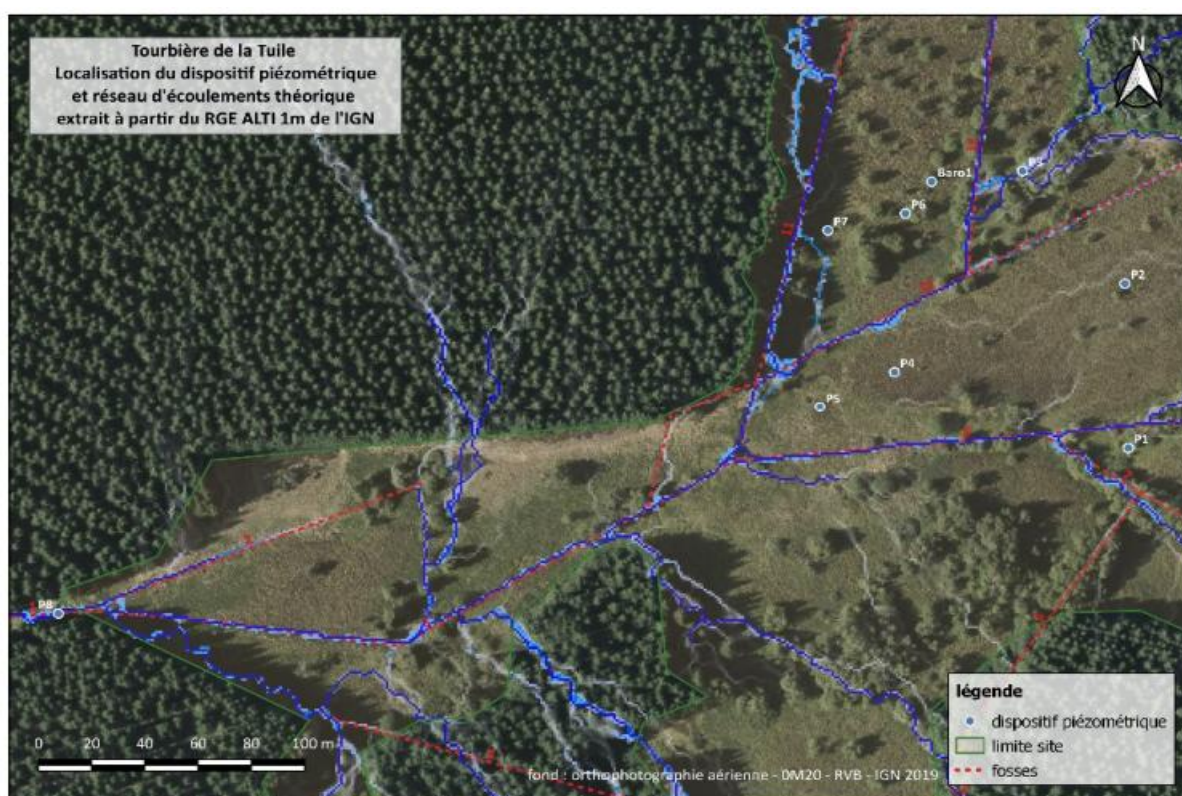
Le tableau ci-après présente les indicateurs proposés par la méthode et leur prise en compte dans l'évaluation du niveau de qualité des tourbières du présent projet de restauration écologique :

	Protocoles	Site de la Tuile et des Pradeaux
Socle	S1 : descriptif de la parcelle	Retenu en année 2025/2026
	S2 : Questionnaire des pratiques de gestion	Non retenu : non représentatif car pas de gestion actuelle et future, pas de pression de pâturage ou d'extraction
	S3 : Piézométrie	Non retenu : les travaux de restauration n'auront qu'un effet limité à un maximum de 10m de part et d'autres des fossés et des drains sur les variations de niveau de la nappe. Ils auront en revanche un effet sur la vitesse de circulation de l'eau dans la tourbière et permettront des écoulements plus naturels dans ce complexe tourbeux
	S4 : Profondeur et horizons du sol	Non retenu : pas d'évolution prévisible à l'échelle temporelle du projet mais probable
	S5 : Cartographie des habitats	Retenu avec une projection de l'évolution avec et sans projet de restauration
	S6 : Evaluation de l'état de conservation	Retenu cf méthode MNHN
	S7 : Flore	Non retenu sur l'évaluation du gain écologique mais comme indicateur complémentaire
Boîte à outils	BAO1 : Turfigénèse	Non retenu : pas d'évolution prévisible à l'échelle temporelle du projet mais probable
	BAO2 : Amphibiens	Non retenu sur l'évaluation du gain écologique mais comme indicateur complémentaire
	BAO3 : Odonates	Non retenu sur l'évaluation du gain écologique mais comme indicateur complémentaire
	BAO4 : Araignées	Non retenu : investissement de suivi trop important

De manière plus précise, sur la tourbière de la Tuile, les suivis piézométriques réalisés permettent de constater une variation du niveau de la nappe entre les mois de juin et septembre avec une baisse en moyenne de l'ordre de 10cm, pour les piézomètres situés à distance des drains ou des résurgences.

D'après les retours d'expérience sur le comblement des drains et fossés dans les tourbières de type bas marais, l'effet est limité à un maximum de 10m de part et d'autre des fossés. En revanche, ce comblement permet de ralentir l'écoulement des eaux dans la tourbière et de maintenir une pression d'eau dans la tourbière.

Aussi ce critère ne sera pas retenu.



P1, P2, P3 : axe transversal bombement principal (P2 = coeur bombement)

P2, P4, P5 : profil longitudinal (logique amont/aval) du bombement avec P2 = partie profonde du bombement, P4 = pointe du bombement et P5 = marge du bombement

P3, P6, P7 : coupe transversale (bordure, bombement bordure) pour pointe aval du deuxième bombement // P4, P6 sur pointe bombement avec épaisseur tourbe plus modeste

P8 : exutoire

Méthode d'évaluation Muséum-2015



EPICOCO C., VIRY D. Version 1er Mars 2015.
[Etat de conservation des habitats tourbeux d'intérêt communautaire. Méthode d'évaluation à l'échelle du site. Rapport d'étude.](#) Rapport SPN 2015-57 Service du patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle / Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques, Paris, 76p.

Testé en 2014 dans 2 PNR :
Ballons des Vosges et Pyrénées Catalanes

Repose sur les corrélations entre mesures et diagnostics d'experts

113

Le tableau ci-après présente les indicateurs proposés par la méthode et leur prise en compte dans l'estimation du gain écologique du projet de restauration des tourbières de la Tuile et des Pradeaux :

Méthode d'évaluation à l'échelle du site Natura 2000						Site de la Tuile et des Pradeaux
Paramètre	Critère	Indicateur	Méthode	Echelle	Modalités	
Surface couverte	Surface habitat	Evolution de la surface de l'habitat	Comparaison diachronique via outil SIG/ passage de terrain pour vérification	Site	stabilité ou évolution progressive ou régression	Retenu : surface des habitats à partir de la cartographie des habitats
Structure et fonctionnement	Composition spécifique flore	Recouvrement en ligneux hauts	Estimation visuelle	ZH tourbeuse	à définir	Retenu : caractéristique des dégradations liées au drainage Donnée à partir d'analyse photoaérienne : COSIA
		Recouvrement en ligneux bas	Estimation visuelle	ZH tourbeuse	à définir	Non retenu : pas de données précises et faiblement représentatif des dégradations et des travaux de restauration
		Recouvrement des faciès à <i>Eriophorum angustifolium</i> , <i>Calluna vulgaris</i> ,...	Estimation visuelle	ZH tourbeuse	à définir	Non retenu : non retenu dans la méthode : "Présenté initialement comme un indicateur d'érosion, sa démarche s'avère peu pragmatique"
		Indicateur espèces eutrophiles	Relevé Flore	ZH tourbeuse	à définir	Non retenu car non représentatif : l'eutrophisation n'est pas une pression et donc pas d'action de restauration en ce sens
		Recouvrement en molinie	Estimation visuelle	ZH tourbeuse	à définir	Non retenu mais intégré dans la cartographie d'habitat
		Recouvrement de la surface par les bryophytes turfigènes	relevés d'espèces	ZH tourbeuse	à définir	Non retenu mais intégré dans la cartographie d'habitat
	Intégrité structurale	Recouvrement en sol nu	Estimation visuelle	Habitat	à définir	Non retenus car non représentatifs du site : pas de pression
		Proportion d'habitat destructuré	Estimation visuelle	ZH tourbeuse	à définir	
Altérations	Atteintes diffuses	Atteintes dont l'impact est difficilement quantifiable en surface (surfréquentation, surpâturage)	Recueil à l'échelle du site	Site	niveau atteintes au site : nulles, moyennes/ponctuelles/dynamique de l'habitat remise en cause	Non retenu : niveau atteinte très faible voire nul et pas d'action de restauration sur cette thématique
	Atteintes lourdes	Recouvrement des atteintes en % (drainage, extraction de la tourbe, pratiques agricoles en amont, artificialisation autour de la tourbière, décharges sauvages, incendies intenses)	Estimation visuelle ou à dire d'expert du % du site impacté par les atteintes	Site	fonction du type d'atteinte	Retenu : surface drainée / surface de la tourbière

Sur la base de ces publications, trois indicateurs sont finalement retenus : la fonctionnalité des habitats naturels caractéristiques des tourbières, le taux de recouvrement par des ligneux hauts et la surface drainée / surface de la tourbière. Un quatrième indicateur est ajouté : celui de la couverture en ligneux à l'échelle du bassin versant d'alimentation de la tourbière.

Ces indicateurs ne reflètent sans doute pas l'intégralité du gain écologique apporté par les travaux de restauration, mais ils sont néanmoins les plus fiables dans un contexte écologique particulier et permettront d'attester d'un gain même s'il est sans doute sous-estimé.

Fonctionnalité des habitats naturels caractéristiques des tourbières

- Suivi de l'évolution quantitative (spatiale, surface concernée) et qualitative (type d'habitat) des habitats de la parcelle selon leur niveau de fonctionnalité pour une tourbière.

- Moyenne pondérée par la surface de chaque habitat considéré
- Données établies sur la base de cartographie des habitats

Indicateurs		Niveau de fonctionnalité	Note associée
Fonctionnalité des habitats naturels caractéristiques des tourbières ¹	Habitats non caractéristiques d'un complexe tourbeux de bas marais, dont : - Plantation d'épicéa - Voie de communication - Coupe forestière - Ourlet des coupes forestières	Mauvais	1
	Habitats caractéristiques des complexes tourbeux mais présentant un état de dégradation, dont : - Prairie tourbeuse à Molinie bleue, Jonc à tépales aigus et Selin des Pyrénées : E3.512 - Pelouse mésohydrophiles acidiphile sur substrat tourbeux asséché : E3.52 - Haut marais landicole dégradé des complexes tourbeux montagnards à tendance d'assèchement : D1.111 / F4.1 - Haut Marais landicole des complexes tourbeux montagnards : D1.111 / F4.1 - Lande sèche à Callune et Genêt poilu du Massif central : D5.214 - Saulaie marécageuse paratourbeuse des sols acides de l'est du Massif central : F9.22 - Pineraie-Boulaie des tourbières hautes actives à Sphaigne de Magellan / Pineraie-Boulaie pionnière en contexte drainé : G3.E2	Moyen	2

¹ Listes non-exhaustive

Indicateurs		Niveau de fonctionnalité	Note associée
	Habitats caractéristiques des complexes tourbeux non dégradés, dont : - Tremblants tourbeux / gouilles : D2.342 / D2.3 - Bas marais hygrophile, acidiphile, des tremblants tourbeux à Trèfle d'eau et Laïche ampoulée ; D2.342/D2.3 - Haut marais ombrominérotrophile en contexte soligène à Sphaigne de Magellan : D1.111/D1.113/C1.47 - Butte ombrotrophe à Sphaignes D1.111 - Bas marais hygrophile, acidiphile, des dépressions humides tourbeuses : D2.222 - Prairie tourbeuse oligotrophe à Laïche à ampoule et riche en Sphaignes : D5.2141 - Mégaphorbiaie eutrophile de bord de ruisseaux à Doronic d'Autriche : E5.513 - Eau stagnante oligotrophe à mésotrophe C1.1	Bon	3

Taux de recouvrement en ligneux haut

- Estimation du taux de recouvrement de ligneux hauts
- Analyse de photos aériennes via l'IA : donnée COSIA

Indicateurs		Niveau de fonctionnalité	Note associée
Recouvrement en ligneux (projection du houppier au sol)	Plus de 30%	Mauvais	1
	Entre 10% et 30%	Moyen	3
	Inférieur à 10%	Fort	4

Surface drainée / surface de la tourbière

Surface drainée estimée par rapport au linéaire de drains et à une zone d'influence d'au maximum 10m de part et d'autre des drains

Indicateurs		Niveau de fonctionnalité	Note associée
Surface drainée / surface tourbière	Plus de 30%	Mauvais	1
	Entre 10% et 30%	Moyen	2
	Inférieur à 10%	Fort	3

Couverture en ligneux du bassin versant

Le diagnostic fonctionnel de la tourbière des Pradeaux réalisé en 2024 met en lumière le rôle de la sylviculture dans l'alimentation en eau de la tourbière et préconise de réduire les pratiques sylvicoles dans le bassin versant de la tourbière. Les tourbières étant situées dans des zones de pâturage avant les travaux de drainage et de plantation de la fin des années 60.

Pour autant, les plantations peuvent jouer un rôle de régulateur en limitant l'évaporation en période estivale. Aussi, nous avons considéré que dans le contexte de changement climatique, un maintien d'une partie du bassin versant en forêt pouvait être intéressant pour la tourbière. Les seuils proposés sont donc liés à de double constat.

Indicateurs		Niveau de fonctionnalité	Note associée
Couverture en ligneux en surface du bassin versant	Plus de 70%	Mauvais	1
	Entre 70% et 40%	Moyen	2
	Inférieur à 40%	Fort	3

2. FORET

a) Ecologie et menaces

Les milieux qualifiés de forestiers présents sur le site ne sont constitués que de plantations d'épicéas. Ils correspondent donc à des milieux anthropiques et présentent une diversité et une biodiversité très faible comme le montrent les inventaires faune/flore/habitats réalisés en 2025.

Par ailleurs, un diagnostic a été réalisé par le CNPF Auvergne Rhône Alpes dans le cadre du projet EPICEA, visant à proposer des orientations de gestion des plantations d'épicéas. Ce diagnostic établit l'absence de dépérissement et de régénération et également un accroissement moyen qui reflète une limite stationnelle avec un climat et des sols très contraignants.

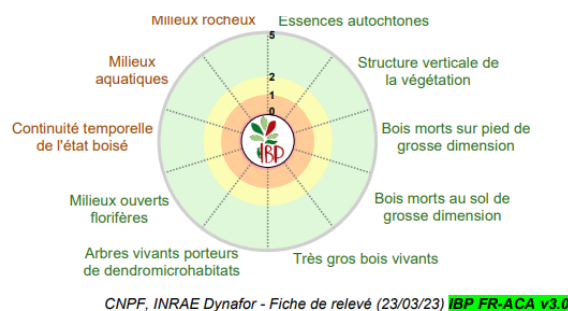
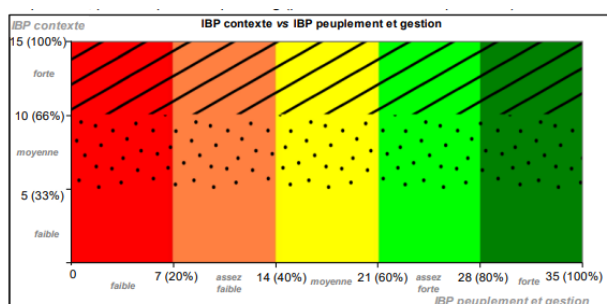
L'objectif de restauration sera donc de diversifier ces plantations via des régénérations naturelles suite à des coupes ou des semis ou des plantations selon la réaction naturelle.

b) Indicateurs pour évaluer le niveau de qualité des boisements

L'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP)

Nous proposons d'utiliser l'indice de biodiversité potentielle (IBP), normalisé qui permet de suivre de manière identique l'évolution de forêt au cours du temps.

5 classes sont définies dans l'IBP



Dans un souhait de cohérence d'évaluation entre les différents milieux restaurés nous proposons de regrouper en trois niveaux :

Indicateurs		Niveau de fonctionnalité	Note associée
IBP	Inférieur à 20%	Mauvais	1
	Entre 20% et 60%	Moyen	2
	Supérieur à 60%	Fort	3

3. ESTIVES

a) Ecologie et menaces

Les milieux qualifiés de forestiers présents sur le site ne sont constitués que de plantations d'épicéas, en lieu et place de zones de landes pâturées. Les images anciennes avant les plantations illustrent parfaitement cette occupation du sol. Ainsi avant 1950, l'exploitation pastorale des Hautes-Chaumes permettait de conserver les pelouses et les landes gagnées sur la forêt par défrichement à la période romaine.

L'objectif de restauration sera donc de permettre une continuité de milieux ouverts et de tendre vers des landes acidiphiles subalpines du Massif central (40.30) ou des landes à genêt purgatif du Massif central (51.20) pérennisées par le pâturage. Cette restauration s'inscrit dans les objectifs du site Natura 2000 des Monts du Forez et correspond à son action GESa9 Réhabilitation des zones enrésinées.

b) Indicateurs pour évaluer le niveau de qualité des zones d'estives

Nous proposons d'utiliser plusieurs indicateurs permettant de refléter le niveau d'ouverture des milieux post opérations de défrichement et l'usage de ces milieux :

- Taux de recouvrement en ligneux hauts ;
- Surface pâturée / taux de chargement
- Habitats restaurés à terme

Taux de recouvrement en ligneux hauts

Nous avons comparé les données historiques sur les estives situées respectivement au nord et au sud de la tourbière de la Tuile, estives en continuité avec les zones restaurées.

Estive au Sud de la tourbière :

- Entre 1947 et 1962 il semble que la parcelle ait été exploitée : apparition d'arbres qui ne sont plus visibles sur les années d'après, faible embroussaillage de la parcelle
- A partir de 1965 début du développement de broussailles sur toute la parcelle

- A partir des années 1968/1974 développement d'arbres sur la parcelle (3% à 5% de la parcelle en broussaille/ligneux)
- En 1984, apparition de chemins sur l'estive sans doute un renforcement du pâturage de la parcelle sans coupe des arbres implantés
- Aujourd'hui les données COSIA indiquent un recouvrement en ligneux hauts de l'ordre de 17%

Estive au Nord de la tourbière :

- Jusque dans les années 1980 : aucun ligneux, que de la pelouse/landes
- A partir de 1980 quelque développement de ligneux parsemés
- Aujourd'hui, les zones de ligneux correspondent aux zones des années 1980
- Aujourd'hui les données COSIA indiquent un recouvrement en ligneux hauts très faible de l'ordre de 3%

Indicateurs		Niveau de fonctionnalité	Note associée
Taux de recouvrement en ligneux hauts	Supérieur à 20%	Mauvais	1
	Entre 10% et 20%	Moyen	2
	Inférieurs à 10%	Fort	3

Pastoralisme

L'entretien des milieux ouverts créés n'est possible que par le pastoralisme, qui doit intervenir à l'issue du développement d'une strate herbacée suffisante et dans des conditions de chargement permettant l'expression de cette végétation.

Indicateurs		Niveau de fonctionnalité	Note associée
Surface pâturée	Inférieur à 80%	Mauvais	1
	Entre 90% et 80%	Moyen	2
	Supérieur à 90%	Fort	3
Taux de chargement compris entre 0.2 et 0.6 UGB/ha/saison* entre mai et octobre	Non-respect du chargement et de la période entre mai et octobre	Mauvais	1
	Respect partiel : chargement compris entre 0.2 et 0.6 UGB/ha/saison (estimée à 120 jours)	Moyen	2
	Respect des règles	Fort	3

* Données issus du DOCOB « Monts du Forez »

C. Tendance d'évolution du gain écologique

1. TOURBIERES

Nous avons considéré un développement linéaire des dégradations par souci de simplification, considérant que les évolutions se font de manière progressive mais accélérée depuis 2008.

a) Fonctionnalité des habitats naturels caractéristiques des milieux tourbeux

Etat initial : cartographie habitat

L'état initial est basé sur la cartographie des habitats de 2025.

Etat projeté avec restauration :

L'état projeté sans aménagement et issu d'une projection linéaire de l'évolution des habitats en 2008 et 2025 pour la tourbière de la Tuile. Pour la tourbière des Pradeaux, les habitats sont déjà considérés comme dégradés en très grande majorité, nous avons considéré qu'il n'y avait plus d'évolution notable.

Etat projeté avec restauration :

- Maintien des habitats en bon état
- Restauration dans les 5 ans après étrépage
- Restauration dans les 5 ans autour des drains bouchés sur une largeur de 6m de part et d'autre des drains
- Stabilisation au bout de 5 ans

Gain

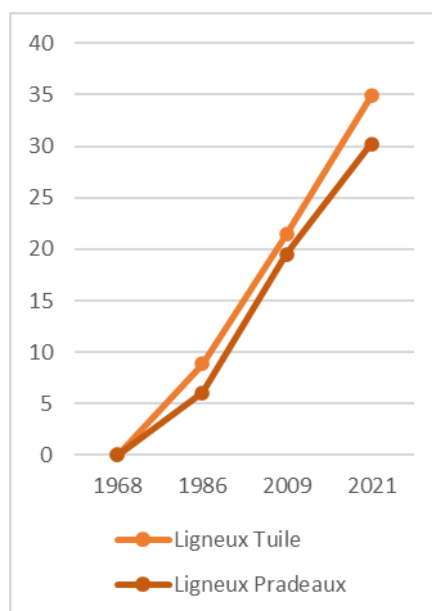
	2027 = post travaux	2032	2040	2047	2056
Gain total sur les deux tourbières	24013	58238	58238	58238	58238
Gain moyen / ha	0,151699696	0,367912668	0,367912668	0,367912668	0,367912668

b) Taux de recouvrement en ligneux hauts

Etat projeté sans aménagement

Projection linéaire entre 1986 et 2009 et entre 1986 et 2021. Les données ont été obtenues par analyse de photos aériennes.

	Ligneux	
	Tuile	Pradeaux
1968	0	0
1986	8,89	6,09
2009	21,45	19,54
2021	34,87	30,22



Projections ligneux 2056 sans aménagement			
1986/2009		1986/2021	
Tuile	Pradeaux	Tuile	Pradeaux
$y=12/23x-1027$	$y=14/23x-1203$	$y=26/35x-1466$	$y=24/35x-1356$
45%	48,50%	61%	54%

Nous avons retenu la projection entraînant le moins de ligneux hauts (1986/2009) en 2056 :

Etat projeté avec restauration

Etat obtenu par les travaux en 2027 qui sera maintenu (pas de développement de ligneux hauts) jusqu'en 2056.

L'état est obtenu par la suppression des plantations dans les tourbières. La suppression des arbres en bord de drain n'est pas prise en compte.

Projections ligneux de 2027 à 2056 avec restauration surface en m²	
Tuile	Pradeaux
32885	7922
26%	24%

Gain

A partir de 2025, la fonctionnalité sans aménagement est de 1 pour les deux tourbières : recouvrement de ligneux hauts > 30%.

A partir de 2027, date de réalisation des travaux, la fonctionnalité est de 2 pour les deux tourbières : recouvrement de ligneux hauts compris entre 10 et 30%

Le gain est donc de 1 pour les deux tourbières.

	2027 = post travaux	2032	2040	2047	2055
Fonctionnalité sans aménagement	1	1	1	1	1
Fonctionnalité avec aménagement	2	2	2	2	2
Gain total	158293	158293	158293	158293	158293
Gain moyen	1	1	1	1	1

c) Surface drainée

Etat projeté sans aménagement

Pour la tourbière de la Tuile, sans restauration écologique, la surface drainée restera la même qu'à l'état initial : soit environ une bande 10m de part et d'autre des fossés soit 5.2ha, ce qui représente 41% de la surface de la tourbière.

Pour la tourbière des Pradeaux, sans restauration écologique, la surface drainée restera la même qu'à l'état initial : soit environ une bande 10m de part et d'autre des fossés soit 2.9ha ce qui représente 53% de la surface de la tourbière.

Etat projeté avec restauration

Pour la tourbière de la Tuile, l'objectif est de supprimer l'effet drainant et de combler tous les fossés : 0ha

Pour la tourbière des Pradeaux, l'objectif est de supprimer l'effet drainant de 743ml de fossés, la tourbière aura donc encore 1.41ha drainé soit 26% de la surface de la tourbière.

Gain

A partir de 2027, le gain est de 2 sur la tourbière de la Tuile et de 1 sur la tourbière des Pradeaux, soit un gain moyen de 1.79.

	La Tuile		Les Pradeaux	
Surface drainée sans restauration	52000	41%	29000	53%
Surface drainée avec restauration	0	0	14160	26%
Fonctionnllité avec restauration	2		1	
Gain total	283706			
Gain /ha	1,79			

d) Couverture en ligneux du bassin versant

	La Tuile		Les Pradeaux	
Surface BV	63,08		27,55	
Surface enrésinée sans aménagement	46,61	74%	22,23	81%
Surface enrésinée avec aménagement à partir de 2030	12,85	20,36%	21,19	76,9%
gain total	250826		0	
gain moyen /ha	1,58			

2. BILAN DU GAIN SUR L'ENSEMBLE DES DEUX TOURBIERES

On réalise une moyenne des 4 critères, sans pondération :

	2027 = post travaux	2032	2040	2047	2055
Fonctionnalité habitat	0,15	0,37	0,37	0,37	0,37
Recouvrement ligneux	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Surface drainée / surface tourbière	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79
Couverture en ligneux du BV	0,00	1,58	1,58	1,58	1,58
Gain moyen / ha	0,74	1,19	1,19	1,19	1,19

3. FORET

a) IBP

Etat initial : IBP initial = 10%

Etat projeté sans aménagement : IBP initial =10 %

Etat projeté avec restauration en 2047 : IBP de 20%

Le gain à partir de 2047 est estimé à 1 sur l'ensemble des plantations d'épicéas.

4. ESTIVES

a) Taux de recouvrement en ligneux

Etat initial : 100%

Etat projeté sans aménagement : 100%

Etat projeté avec restauration : 90%

b) Pastoralisme

Etat initial : 0%

Etat projeté sans aménagement 0%

Etat projeté avec restauration :

- Surface pâturée : 100% à 10 ans (à partir de 2040)
- Taux de chargement : respect à 10 ans (à partir de 2040)

c) Gain

	2030 = post travaux	2032 = 2030	2037 = 2030	2040	2047	2056
Taux de recouvrement en ligneux hauts	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Pastoralisme	0	0	0	2	2	2
Gain/ha	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00

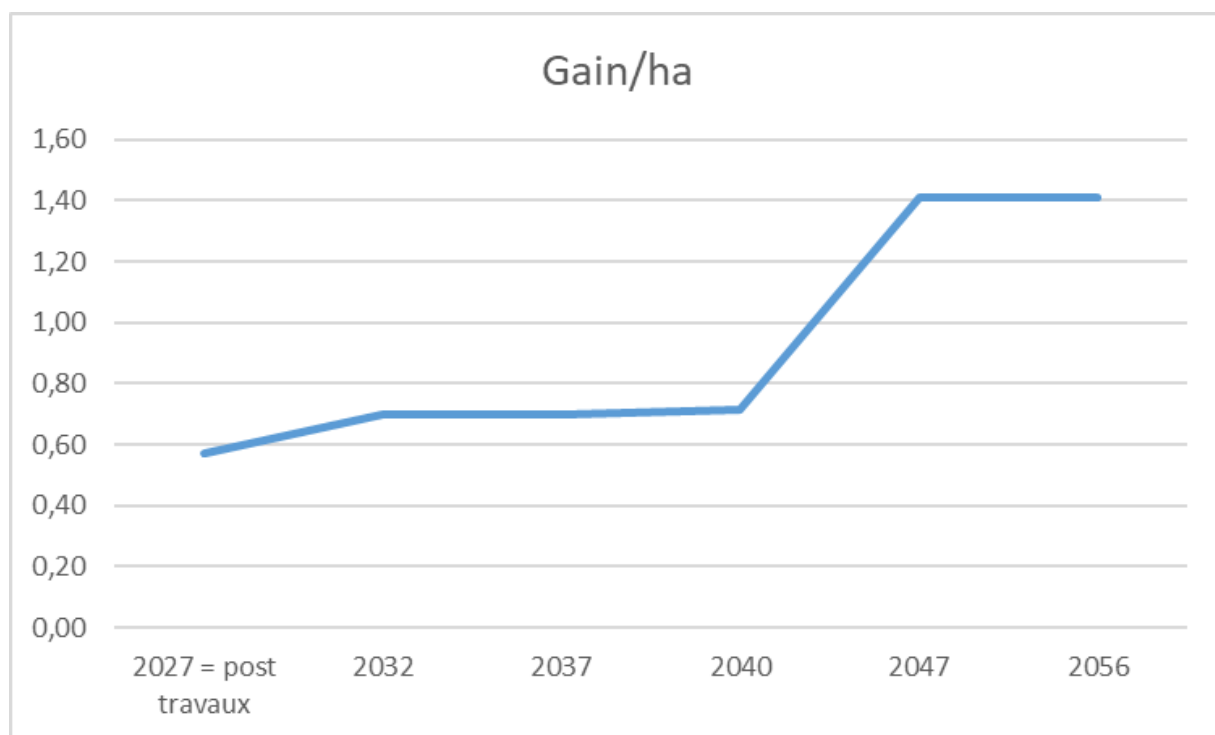
D. Bilan du gain écologique à terme

Le tableau suivant présente les résultats obtenus à l'issue de la mise en application de la méthodologie présentée précédemment.

Pour rappel, le gain écologique s'évalue de la manière suivante :

$$\text{GAINS/HA} = \frac{\sum(\Delta \text{ Gains} \times \text{surface de l'unité d'habitat considérée})}{\text{Surface totale bénéficiant d'un gain écologique}}$$

	2027 = post travaux	2032	2037	2040	2047	2056
Tourbières : 15,83 ha	0,74	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19
	11,91	19,16	19,16		19,16	19,16
Forêt 20,72ha	0	0	0	0	1	1
	0	0	0	0	20	20
Estives 20ha	1	1	1	2	2	2
	20	20	20	40	40	40
Gain total	31,91	39,16	39,16	40,00	79,16	79,16
Gain/ha	0,57	0,70	0,70	0,71	1,41	1,41



IX. Définition des unités de compensation, restauration et renaturation (UCRR)

L'UCRR se définit comme une unité de surface bénéficiant d'un gain écologique au regard des mesures écologiques engagées au titre du SNCRR (sécurisation foncière, restauration écologique, entretien du site sur le long terme). Ainsi :

1 UCRR = 1 ha sécurisé, restauré, géré sur 31 ans (intégrant suivis et reporting)
--

De cette manière, le nombre d'UCRR disponible est égal à la superficie totale bénéficiant d'un gain écologique, soit 56.55 UCRR.

Chaque UCRR comprend 28% de restauration de tourbières, 36% de restauration d'estives et 36% de restauration de plantation de résineux en forêt diversifiée.

Le prix d'une UCRR est de XXX.

X. Noms et qualité des experts associés au projet de SNC

Le développement du projet de restauration de La Tuile a fait appel à des compétences et des expertises variées synthétisées dans le tableau ci-dessous.

Nom de l'expert	Fonction	Compétences mobilisées dans le cadre du projet de SNC
CDC Biodiversité		
Marianne LOURADOUR	Présidente	Maîtrise des investissements
Martin GROLEAU	Secrétaire général	Budget, finances.
Jean-Christophe BENOIT	Directeur développement territorial et renaturation	Direction de projets, Maîtrise d'œuvre en génie écologique
Caroline FOLLINET	Directrice de l'agence Sud-Est	Direction de projets, Maîtrise d'œuvre en génie écologique
Marie-Christine MONTANO	Cheffe de projets	Maîtrise d'œuvre en génie écologique
Charlène URRUTY	Cheffe de projets	Maîtrise d'œuvre en génie écologique Dimensionnement de la compensation
Lucie SCHLEGEL	Chargée d'études	Maîtrise d'œuvre en génie écologique, Expertise en agroécologie
Conservatoire d'Espaces Naturels Auvergne		
Pierre MOSSANT	Directeur	
Katia DUCROIX	Chargée de projets	

Nom de l'expert	Fonction	Compétences mobilisées dans le cadre du projet de SNC
Parc Naturel Régional du Livradois-Forez		
Guillaume MOIRON	Chargé de mission Natura 2000	Animation site Natura 2000 Monts du Forez
Dominique VERGNAUD	Directeur	
Nadine NOGARET	Responsable du pôle Biodiversité Education au territoire	
Expert		
Hervé CUBIZOLLE	Professeur de Université, Géographe, Directeur d'EVS- ISTHME UMR 5600 CNRS	Expertise tourbière
Ecosphère		
Christian XHARDEZ	Responsable de projet adjoint au directeur	Faune
Thomas NEVERS	Chargé d'études faune	Faune
Martin SPAETH	Chargé d'étude flore / habitats	Flore / Habitats / Bryophyte
Lucie VARINARD	Chargé d'études faune	Faune
BIOTEC		
Cécile DAURIAT	Cheffe de projets et administrative	Restauration hydro-morphologique
Ghislain HUYGHE	Ingénieur-biologiste responsable de mandats et du pôle « Biologie » administrateur de Biotec	Biologie végétale, génie écologique

XII. Procédures réglementaires à mener

Les actions de restauration proposées nécessitent la mise en œuvre d'un certain nombre de procédures réglementaires qui seront menées en parallèle de l'instruction du dossier d'agrément :

- Une autorisation de défrichement ;
- Une déclaration loi sur l'eau pour le projet de restauration écologique des tourbières ;
- Une évaluation au cas par cas pour le défrichement et l'ensemble des travaux de restauration ;
- Une autorisation de déplacement d'espèce protégée : la Buxbaumie verte ;
- Une évaluation d'incidence sur les sites Natura 2000.

XIII. Bibliographie

Diagnostic fonctionnel de la tourbière des Pradeaux établi en mai 2024 par Romain DUPERE (Eco Metrum), Alexandre POIRAUD (Inselberg) et Arnaud TOURMAN (Géo Sol'Eau) pour le compte de l'Epage Loire Lignon

Rapport d'expertise préalable à la restauration des zones humides de La Tuile en février 2016 par M. Hervé CUBIZOLLE Professeur à l'Université Jean Monnet UMR CNRS 5600 EVS-ISTHME de Saint-Etienne

Tourbière de la Tuile : Pose d'un dispositif piézométrique avant restauration et analyse des premiers résultats en octobre 2023 par Géo Sol'Eau

Projet de SNCRR site de la Tuile Etat initial des milieux naturels - Ecosphère -2025.

Renaturation écologique et fonctionnelle des tourbières de la Tuile et des Pradeaux – BIOTEC 2025

Tourbière de la Tuile : Pose d'un dispositif piézométrique avant restauration et analyse des premiers résultats Col des Pradeaux, commune de Saint-Anthème (63) octobre 2023 Géo Sol'Eau Environnement.

Document d'objectif du site Natura 2000 des Monts du Forez septembre 2007

Document d'objectifs du site « Rivières à Moules perlières du bassin de l'Ance du Nord et de l'Arzon » décembre 2016

Suivi de la dynamique végétale de landes à restaurer de l'écocomplexe tourbeux de Gourgon (Loire) – CBN MC.

Cadre d'application de la réglementation des espèces végétales protégées *Buxbaumia viridis* et les projets de desserte forestière – ONF 2017

Rapport de diagnostic - Projet EPICEA – Plantations propriété CDC Biodiversité Saint-Anthème (63) – décembre 2025

Méthode de qualification de l'état de conservation des habitats tourbeux Rapport SPN2015-57

Méthode de suivi de la réussite des opérations de restauration écologique AMI OFB 2022-2026

Que savons-nous de la mousse cactus (*Campylopus introflexus*), exotique envahissante ? Synthèse bibliographique - RDV techniques n°33-34 - été-automne 2011 – ONF

Etude biologique des Propagules de *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. sens. restr. (Bryopsida, Dicranales) en relation avec sa dispersion Marie-Claire Verdus Publications de la Société Linnéenne de Lyon Année 1979 48-3 pp. 135-143

CDC BIODIVERSITÉ



141 avenue de Clichy
75017 PARIS
T. +33 (0)1 80 40 15 00

contact@cdc-biodiversite.fr

www.cdc-biodiversite.fr

SAS au capital de 17 475 000 euros
RCS Paris 501 639 587
Siret 501 639 587 00036 - APE 6420Z
N° TVA Intracom. FR51501639587