

# Optimisation des services écosystémiques des anciennes plantations sur zone humide

## Mieux comprendre pour mieux gérer

Mémoire de fin d'étude

Dominante d'approfondissement Gestion Forestière

Année universitaire 2019-2020

Présenté par Margot LEPETIT

Stage effectué de mars à août 2020

A l'agence de l'Office National des Forêts Montagnes d'Auvergne

Professeur référent : **Éric LACOMBE**

Enseignant AgroParistech Nancy

Maître de stage : **Jean OBSTANCIAS**

Chargé de mission projets transversaux

ONF Montagnes d'Auvergne

*Crédit photographie de couverture :*

*Margot Lepetit, plantation sur zone humide dans la forêt domaniale d'Ayguebonne*

# Optimisation des services écosystémiques des anciennes plantations sur zone humide

## **Mieux comprendre pour mieux gérer**

Mémoire de fin d'étude

Dominante d'approfondissement Gestion Forestière

Année universitaire 2019-2020

Présenté par Margot LEPETIT

Stage effectué de mars à août 2020 à l'agence de l'Office National des Forêts

Montagnes d'Auvergne

Professeur référent : **Éric LACOMBE**

Enseignant AgroParistech Nancy

Maître de stage : **Jean OBSTANCIAS**

Chargé de mission projets transversaux

ONF Montagnes d'Auvergne

## Engagement de non-plagiat

### 1 Principes

- Le plagiat se définit comme l'action d'un individu qui présente comme sien ce qu'il a pris à autrui.
- Le plagiat de tout ou parties de documents existants constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée
- Le plagiat concerne entre autres : des phrases, une partie d'un document, des données, des tableaux, des graphiques, des images et illustrations.
- Le plagiat se situe plus particulièrement à deux niveaux : ne pas citer la provenance du texte que l'on utilise, ce qui revient à le faire passer pour sien de manière passive ; recopier quasi intégralement un texte ou une partie de texte, sans véritable contribution personnelle, même si la source est citée.

### 2 Consignes

- Il est rappelé que la rédaction fait partie du travail de création d'un rapport ou d'un mémoire, en conséquence lorsque l'auteur s'appuie sur un document existant, il ne doit pas recopier les parties l'intéressant mais il doit les synthétiser, les rédiger à sa façon dans son propre texte.
- Vous devez systématiquement et correctement citer les sources des textes, parties de textes, images et autres informations reprises sur d'autres documents, trouvés sur quelque support que ce soit, papier ou numérique en particulier sur internet.
- Vous êtes autorisés à reprendre d'un autre document de très courts passages *in extenso*, mais à la stricte condition de les faire figurer entièrement entre guillemets et bien sûr d'en citer la source.

### 3 Sanctions

- En cas de manquement à ces consignes, la direction des études et de la pédagogie ou le correcteur se réservent le droit d'exiger la réécriture du document sans préjuger d'éventuelles sanctions disciplinaires.

### 4 Engagement

Je soussigné (e) Margot Lepetit \_\_\_\_\_,

reconnais avoir lu et m'engage à respecter l'engagement de non-plagiat.

À Roche-la-Molière \_\_\_\_\_ le 14 septembre 2020 \_\_\_\_\_.

Signature :



Cet engagement de non-plagiat doit être inséré en début de tous les rapports, dossiers, mémoires.

## FICHE SIGNALÉTIQUE D'UN TRAVAIL D'ÉLÈVE

AgroParisTech	TRAVAIL D'ÉLÈVE
TITRE : Optimisation des services écosystémiques des anciennes plantations sur zone humide - Mieux comprendre pour mieux gérer	Mots clés : Zone humide, plantation, restauration, services écosystémiques, communication
AUTEUR ou AUTRICE : Margot Lepetit	Année : 2020
Caractéristiques : 1 volumes ; 96 pages ; 17 figures ; 15 annexes ; 3 cartes ; bibliographie	

### CADRE DU TRAVAIL

ORGANISME DE STAGE : Agence de l'Office National des Forêts Montagnes d'Auvergne (Lempdes)		
Nom du responsable : Jean Obstancias		
Fonction : Chargé de mission projet transversaux		
Nom du correspondant APT : <del>Eric</del> Lacombe		
<input type="checkbox"/> 1A <input type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 3A	<input type="checkbox"/> Stage entreprise <input type="checkbox"/> Stage assistant ingénieur <input checked="" type="checkbox"/> Stage fin d'études  Date de remise : <b>18 septembre 2020</b>	<input type="checkbox"/> Autre

### SUITE À DONNER (*à compléter par AgroParisTech*)

<input checked="" type="checkbox"/> Consultable et diffusable <input type="checkbox"/> Confidentiel de façon permanente <input type="checkbox"/> Confidentiel jusqu'au ...../...../..... , puis diffusable
--

## RESUME

Les zones humides sont des milieux qui ont des rôles écologiques et hydrologiques importants. Malgré une prise de conscience progressive en France, leur surface continue à diminuer à cause du drainage agricole et de l'urbanisation notamment. Dans le Massif Central ces zones humides ont parfois été boisées, volontairement ou par erreur, afin de valoriser des terrains peu productifs. Majoritairement issues du Fond Forestier National, ces plantations atteignent leur âge d'exploitabilité et les questions d'exploitation et de renouvellement de ces peuplements se posent. Le projet « Modélisation de la rétribution des services écosystémiques – gestion des anciennes plantations en zone humide du Massif Central » a pour but d'identifier et de décrire les zones humides plantées. Trois grandes orientations peuvent déterminer le devenir du peuplement. La première, « Production » opte pour la continuité de gestion habituellement envisagée (coupe rase, plantation). La seconde « Production avec préservation » conserve un objectif de production de bois tout en favorisant les mélanges d'essences et en utilisant des techniques d'exploitation respectueuses des sols. Enfin, la dernière « Restauration » envisage un abandon total de la production forestière avec bouchage des drains et coupe rase des essences allochtones.

Le travail présenté dans ce rapport est centré sur la communication liée au projet. Ce dernier est associé à de nombreuses notions complexes mêlant sylviculture, économie forestière, génie écologie et hydrologie, pas toujours comprises des différents acteurs et décideurs. Le but a donc été d'identifier les incompréhensions et de créer un outil permettant d'y répondre. Le format des fiches pédagogiques a été retenu. Au total vingt-cinq fiches ont été rédigées sur des sujets variés comme le fonctionnement du projet, la réglementation ou encore des notions techniques. Au cours des entretiens et des rencontres sur le terrain ont aussi été identifiés les a priori et les motivations des acteurs, pour essayer de comprendre les leviers d'acceptabilité, permettant de faire adopter un itinéraire améliorant les services écosystémiques de ces espaces.

## ABSTRACT

Wetlands are environments that have important ecological and hydrological roles. In spite of a progressive awareness, in France, their surface area continues to decrease due to agricultural drainage and urbanization in particular. In the Massif Central these wetlands have sometimes been wooded (voluntarily or by mistake) in order to enhance the value of unproductive lands. Mostly from the National Forest Fund, these plantations are reaching the age where they can be harvested and questions of exploitation and stand renewal arise in the wetlands. The project « Modelling the payment for ecosystem services - management of former wetland plantations in the Massif Central » aims to identify and describe the planted wetlands. Three main orientations can determine the future of the stand. The first, « Production », opts for continuity of production (clearcutting, planting). The second, « Production with preservation », maintains the objective of wood production but by favouring mixtures of species and by using exploitation techniques that respect the soil. Finally, the last « Restoration » envisages a total abandonment of forestry production with plugging of drains and clearcutting of non-local species.

The work presented in this internship report is concerned with communication related to the project. The latter is associated with many complex notions mixing silviculture, forest economics, ecological engineering and hydrology, not always understood by the different agents and decision-makers. The goal was therefore to identify misunderstandings and to create a tool to respond to them. The format of the pedagogical sheets has been retained. A total of twenty-five sheets were written on various subjects such as the functioning of the project, regulations and technical notions. During the interviews and meetings in the field, the a priori and motivations of the agents were also identified, in order to try to understand the levers of acceptability, allowing the adoption of an itinerary that improves the ecosystem services of these areas.

## REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier tout d'abord Jean Obstancias qui m'a accompagnée tout au long de ce stage. Ses conseils et ses explications m'ont permis de mener à bien ce travail. Je le remercie particulièrement pour son soutien sur les premiers mois du stage qui ont été quelque peu perturbés par le télétravail.

Un grand merci à Éric Lacombe pour son aide au cours de ce stage mais également pour son accompagnement et son soutien au cours de mes deux années d'études à la FIF.

Je remercie les techniciens de l'agence ONF Montagnes d'Auvergne qui m'ont apporté de nombreux éléments de réponse sur mon sujet. Merci notamment à Anne-Sophie Fonteneau, Ludovic Pouget, Daniel Favier et Mickael Combreuil de m'avoir fait découvrir les zones humides de leur triage.

Je remercie les différents acteurs rencontrés au cours des visites sur le terrain. Nos discussions ont permis d'enrichir le travail réalisé.

Enfin merci aux professionnels qui ont accepté de relire certaines des fiches produites et qui ont permis de les améliorer. Merci notamment à Marion Parrot-Gibert et Lucie Corguillé, chargées de missions au conservatoire d'espaces naturels d'Auvergne et Francis Muller, directeur du pôle relais-tourbière.

## TABLE DES MATIERES

RESUME.....	1
REMERCIEMENTS .....	2
TABLE DES FIGURES .....	5
TABLE DES TABLEAUX.....	5
LISTE DES ABREVIATIONS .....	6
1 Contexte de l'étude.....	8
1.1 Présentation de l'organisme d'accueil.....	8
1.2 Contexte naturel.....	8
1.2.1 Géologie .....	8
1.2.2 Sols .....	9
1.2.3 Relief et climat.....	10
1.2.4 Milieux naturels.....	10
1.2.5 Contexte forestier historique et actuel .....	10
1.3 Zones humides du Massif Central .....	11
1.3.1 Définition réglementaire.....	11
1.3.2 Les enjeux liés aux zones humides.....	13
1.3.3 Impacts des plantations sur les zones humides.....	13
1.4 Le projet "Modélisation de la rétribution des services écosystémiques – gestion des anciennes plantations en zone humide du Massif Central" .....	14
1.4.1 Les ambitions de ce projet .....	14
1.4.2 Avancées des différentes phases du projet .....	15
1.4.3 La commande, les objectifs et la démarche adoptée pour l'étude .....	15
2 Méthodologie .....	18
2.1 Entretiens avec des personnels de l'Office National des Forêts.....	18
2.1.1 Avec les Techniciens Forestiers Territoriaux .....	18
2.1.2 Avec les aménagistes.....	18
2.2 Entretiens avec les propriétaires .....	18
2.2.1 Cas d'étude n°1 : les forêts sectionales du Chambon-sur-Dolore et de Champétières (63) .....	19

2.2.2	Cas d'étude n°2 : les forêts communale et sectionale d'Herment (63).....	19
2.3	Rencontres avec les autres acteurs.....	20
2.4	Discussion sur la méthode .....	20
3	Résultats .....	21
3.1	Les incompréhensions .....	21
3.1.1	Les incompréhensions liées à l'inventaire et au contexte.....	21
3.1.2	Les incompréhensions liées à la modélisation et aux itinéraires .....	25
3.1.3	Incompréhensions par rapport aux propriétaires .....	32
3.1.4	Les incompréhensions liées à la réglementation et aux financements.....	34
3.2	Les conditions d'acceptabilité .....	39
4	Proposition du nouvel outil de communication.....	41
4.1	Objectifs des fiches.....	41
4.2	Présentation de la structure des fiches .....	42
4.3	Les fiches.....	42
4.4	Publics cibles .....	43
5	Limites et perspectives .....	44
5.1	Limites.....	44
5.2	Perspectives .....	44
	Conclusion.....	45
	Bibliographie .....	46
	Annexes .....	48

## TABLE DES FIGURES

Figure 1 Les quatre départements étudiés au sein du Massif Central. Sources des données : ONF.....	8
Figure 2 Carte de la géologie simplifiée es territoires étudiés. Source des données : BRGM .....	9
Figure 3 Réseau hydrographique sur les départements étudiés. Source des données : ONF.....	10
Figure 4 Surface des différentes essences présentes dans le Massif Central. IFN, 2013 .....	11
Figure 5 Schéma simplifié des différents types de sols humides .....	12
Figure 6 Schématisation de la technique des ados.....	14
Figure 7 Schématisation des différentes phases du stage .....	16
Figure 8 Drains protégés lors d'un chantier d'exploitation. Source : J. Obstancias .....	24
Figure 9 Réseau de drainage et cours d'eau sur la forêt sectionale de Tirevache .....	25
Figure 10 Orniérage issu du passage d'engins traditionnels dans une zone humide. Source : J. Obstancias ..	26
Figure 11 Schématisation d'un débardage mixte .....	26
Figure 12 Schéma explicatif de l'abaissement de la nappe à la suite de la plantation et/ou au drainage.....	28
Figure 13: Profil de la nappe sous les différentes modalités de plantation. Source : G. Levy .....	29
Figure 14 Zone humide boisée naturellement. Source J. Obstancias .....	29
Figure 15 Drain très profond, comblement naturel peu probable. Source : J. Obstancias.....	30
Figure 16 Piste drainante. Source : J. Obstancias.....	32
Figure 17 Répartition en nombre des types de propriétaires des plantations sur zones humide .....	33

## TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 Tableau résumant les différentes rencontres réalisées sur le terrain.....	20
Tableau 2: Tableau listant les fiches pédagogiques créées.....	42

## LISTE DES ABREVIATIONS

CEN : Conservation des Espaces Naturels  
CTMA : Contrat Territoriaux Milieux Aquatique  
DDT : Direction Départementale des Territoires  
EPCI : Établissement Public de Coopération Intercommunale  
FEADER : Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural  
FEDER : Fonds Européen de Développement Régional  
FFN : Fond Forestier National  
GEMAPI : Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations  
IFN : Inventaire Forestier National  
IGN : Institut Géographique National  
OFB : Office Français de la Biodiversité  
ONF : Office National des Forêts  
PSE : Paiements des Services Ecosystémiques  
RTM : Restauration des Terrains de Montagnes  
SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau  
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau  
SIG : Système d'Informations Géographiques  
TFT : Techniciens Forestiers Territoriaux

## INTRODUCTION

Milieus souvent méconnus, auparavant réputés insalubres, les zones humides sont pourtant des écosystèmes complexes et riches. Rendant des services écosystémiques essentiels, ce sont également des milieux avec une biodiversité spécifique très importante. Sur les trente dernières années en France, la moitié des zones humides aurait disparu (Pôle relais zone humide).

Dans le Massif Central, les zones humides sont très présentes et ont souvent été dégradées par les activités agricoles ou forestières. Après la Seconde Guerre mondiale le Fond Forestier National (FFN) a été créé en France afin de dynamiser la filière bois et faire face à l'exode rurale. La surface forestière française a alors augmenté de quatre millions d'hectares en cinquante ans (Dodane, 2009). Le but étant de valoriser tous les espaces peu productifs, certaines zones humides ont été plantées, majoritairement avec des essences allochtones.

Aujourd'hui les peuplements issus du FFN atteignent leur âge d'exploitabilité et les conditions d'exploitation et de renouvellement des peuplements se posent d'une façon particulière sur les zones humides. Le projet « *Modélisation de la rétribution des services écosystémiques – gestion des anciennes plantations en zone humide du Massif Central* » a pour objectifs d'inventorier les plantations sur zones humides en forêt publique et d'analyser la pertinence économique et sociologique des différents itinéraires envisagés pour ces peuplements. Un premier stage a permis la mise en place de la méthodologie d'inventaire des zones humides plantées et un second a développé la méthodologie de modélisation économique. Le but premier de ce troisième stage est d'analyser l'acceptabilité des différentes orientations de gestion proposées aux gestionnaires et aux propriétaires. Mais à ce stade du projet, sa compréhension par les différents acteurs se montre difficile, en raison de la complexité et de la diversité des concepts qui lui sont associés. Pour faire accepter une amélioration des services écosystémiques liés à ces anciennes plantations en zone humide, il faut d'abord identifier les incompréhensions et proposer des outils de communication adaptés aux différents acteurs.

Cette étude tente de répondre à cette problématique. Une première partie précise le contexte naturel des territoires étudiés ainsi que les enjeux du projet. La méthodologie d'analyse des différents points de vue et des difficultés de compréhension est ensuite expliquée dans une seconde partie. Les résultats, constitués des incompréhensions et des facteurs d'acceptabilités, sont présentés dans un troisième temps. Enfin la quatrième partie est consacrée à la proposition d'outils de communication.

## 1 Contexte de l'étude

Le territoire d'étude s'étend sur le Cantal (15), la Haute-Loire (43) et le Puy-de-Dôme (63) ainsi que sur le département de la Lozère (48) (figure 1). Seules les forêts publiques sont concernées par le projet.



Figure 1 Les quatre départements étudiés au sein du Massif Central. Sources des données : ONF

### 1.1 Présentation de l'organisme d'accueil

L'Office National des Forêts (ONF) est un établissement public à caractère industriel et commercial, chargé de la gestion des forêts publiques en France. Il est placé sous la tutelle du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et du ministère de la Transition écologique. La principale mission de l'établissement est la gestion des forêts publiques dans le but d'assurer les fonctions environnementales, de production, de protection et d'accueil de ces forêts. L'ONF gère 25% de la forêt française soit 11 millions d'hectares (4,6 millions d'hectares en métropole et 6,4 millions d'hectares en outre-mer).

L'ONF est organisé sur le terrain en six directions territoriales coordonnant cinquante agences territoriales. L'agence Montagnes d'Auvergnes est l'agence territoriale dans laquelle le stage s'est déroulé. Elle gère les forêts publiques sur trois départements : le Cantal, la Haute-Loire et le Puy-de-Dôme. Ces trois départements ont des taux de boisements respectifs de 26%, 37 % et 32 %. 90 000 hectares de forêt sont gérés par cette agence. 50 000 ha sont des forêts sectionales, 11 500 ha des communales et domaniales et le reste se distribue entre les Syndicats Mixtes de Gestion Forestière (SMGF), et des forêts d'autres établissements publics comme les départements ou les régions par exemple.

### 1.2 Contexte naturel

#### 1.2.1 Géologie

Des plateaux granitiques du Velay aux terrains volcaniques de la Chaîne des Puys, le territoire étudié présente une grande variabilité géologique qui est à l'origine de la diversité des paysages et des milieux naturels.

La matrice principale est composée de roches granitiques et métamorphiques issues de la collision des plaques africaine et européenne il y a environ 380 millions d'années (formation de la chaîne Hercynienne mais aussi du massif Armoricaïn et des Vosges). (figure 2)

La formation de la chaîne Alpine il y a 30 à 40 millions d'années entraîne la fracturation du Massif Central et dessine certains ensembles comme le bassin d'effondrement de la Limagne.

Le dernier évènement géologique structurant le Massif Central est l'apparition du volcanisme il y a 15 millions d'années ; se forment alors la Chaîne des Puys ainsi que d'autres édifices volcaniques dans le Velay, le Cantal, le Forez ou l'Aubrac par exemple. (« Histoire de la géologie du Massif Central », s.d.)

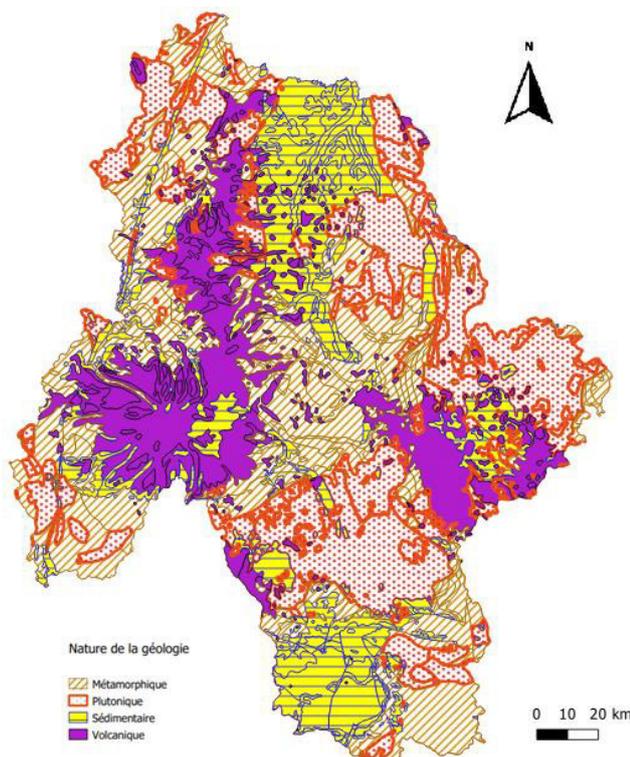


Figure 2 Carte de la géologie simplifiée es territoires étudiés. Source des données : BRGM

### 1.2.2 Sols

La variabilité géologique est un des éléments à l'origine de la diversité des sols sur le territoire. La formation des sols résulte en effet en partie de l'altération de la roche mère.

Les roches volcaniques ou calcaires sont très perméables, de ce fait les sols associés à ces roches mères ne sont que très rarement hydromorphes. En zone volcanique, seule la proximité immédiate avec une source ou des dépôts sédimentaires récents permettent une accumulation d'eau dans le sol. Sur substrat calcaire, seules les accumulations d'argile dans les dépressions (doline par exemple) permettent la présence de zone humide. Au contraire, les sols granitiques et métamorphiques sont plutôt imperméables et dans certaines situations topographiques ils permettent la stagnation de l'eau dans le sol. Les sols granitiques sur les reliefs anciens émoussés du Massif Central, présentent beaucoup de plateaux et de replats où l'hydromorphie est possible. Les grandes dépressions occupées par les alluvions récentes sont les zones les plus favorables, surtout en présence d'argile mais moins occupées par les forêts et moins concernées par cette étude.

### 1.2.3 Relief et climat

Le relief est très contrasté sur les territoires étudiés : causses, plaines d'effondrement, vallées étroites, montagnes anciennes ou plus récentes (volcans).

L'altitude varie de 100 à 1800 m.

Les précipitations sont abondantes en provenance majoritairement de l'océan, arrêtés par les reliefs du Massif Central. Les parties basses et surtout le fossé d'effondrement de la Limagne sont beaucoup moins arrosés. La pluviométrie annuelle varie donc en fonction de l'altitude et de l'exposition de 600 à 1500 mm/an environ.

Considéré comme le château d'eau de la France le Massif Central présente en effet un réseau hydrographique très développé à l'exception des zones volcaniques (chaîne des Puys, Devès et Mezenc) et des causses (principalement en Lozère). (figure 3)

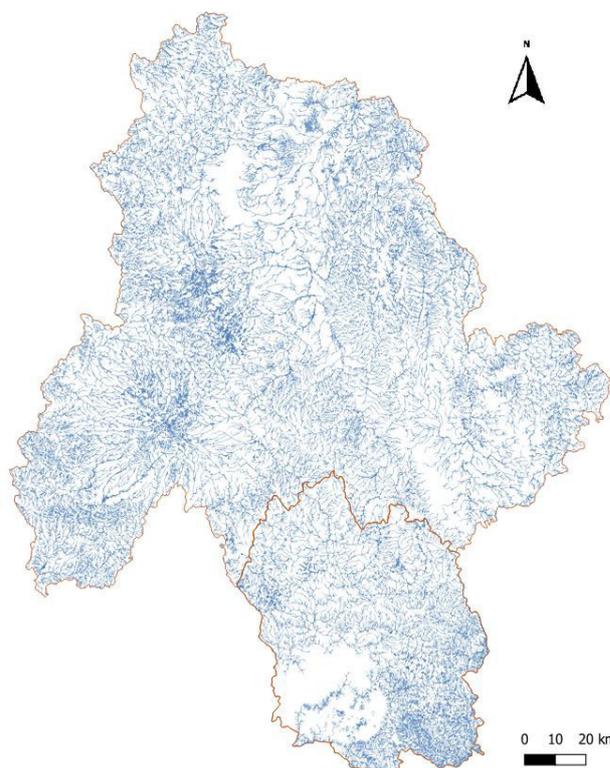


Figure 3 Réseau hydrographique sur les départements étudiés.

Source des données : ONF

### 1.2.4 Milieux naturels

La végétation naturelle est étagée selon le relief de la chênaie à la hêtraie sapinière. Les zones rocheuses sont plutôt boisées avec du Pin sylvestre et du Chêne sessile. Les zones humides sont très présentes sur les plateaux d'altitude, avec des zones tourbeuses et dans les vallées alluviales qui peuvent être très marécageuses.

L'anthropisation des milieux a sans doute débuté avec le drainage de la Limagne dès la Tène (450 à 25 avant JC) puis n'a cessé de s'accroître avec notamment de grands défrichements ayant culminé au XIIème puis au XIXème siècle (Vigouroux, 1962). Au XXème siècle la création des grandes infrastructures routières et le développement des zones périurbaines ont engendré une artificialisation importante des surfaces ainsi que de nombreuses coupures de la continuité écologique.

### 1.2.5 Contexte forestier historique et actuel

L'évolution des surfaces forestières en Auvergne suit globalement les mêmes tendances qu'en France. Jusqu'au XIXème siècle les surfaces forestières auvergnates ont diminué jusqu'à passer sous la moyenne Française qui est alors à 12% de surface boisée. Les forêts anciennes, avec une couverture de plus de 120 ans, représentent ainsi peu de surface sur le territoire d'étude (CBNMC, 2016). A partir des années 1860, les

boisements de restauration des terrains en montagne (RTM) ont été implantés sur les massifs à pentes fortes pour pallier les problèmes d'érosion. Cependant la plus grande période de boisement reste les plantations du Fond Forestier National à partir de 1946. Ces aides sous forme de contrats, de subventions, de prêts ou de primes avaient pour but de dynamiser la filière bois en incitant les plantations de résineux principalement. En Auvergne, le FFN a abouti à la plantation de 155 000 ha dont 26 000 ha en forêt publique (soit 32% de la surface forestière publique actuelle). (figure 4)

Ces reboisements ont été effectués principalement en essences considérées comme allochtones au Massif Central, au premier chef l'Épicéa commun (*Picea alba* ; autochtone d'autres massifs montagneux) et le Douglas (*Pseudotsuga menziesii*). L'Épicéa Sitka (*Picea sitchensis*), le Pin Weymouth (*Pinus strobus*) et des clones de peupliers ont été utilisés spécifiquement pour les zones humides.

Les boisements naturels restent dominés par les feuillus autochtones, en premier lieu le Hêtre et le Chêne sessile. Le Pin sylvestre et le Sapin pectiné sont autochtones, mais peuvent avoir été plantés ou anciennement semés avec des provenances extérieures au Massif Central.

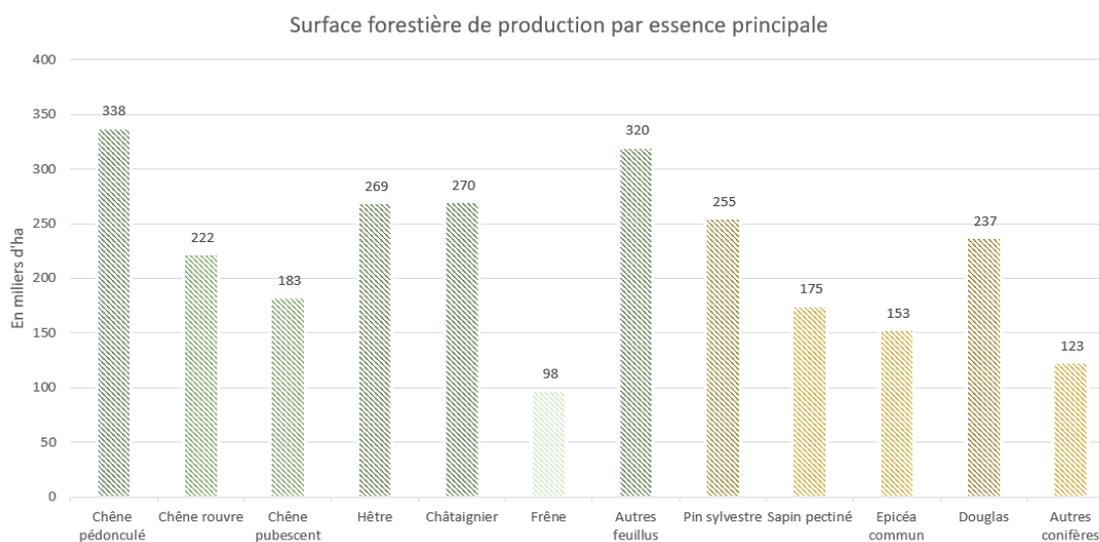


Figure 4 Surface des différentes essences présentes dans le Massif Central (en milliers d'hectares). IFN, 2013

## 1.3 Zones humides du Massif Central

### 1.3.1 Définition réglementaire

Les zones humides sont définies dans le code de l'environnement par l'article L211-1 : « on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année. »

Cette définition est précisée par l'article R211-108 et les arrêtés de 2008 et 2009. Elle est le résultat de contentieux qui avaient un moment laissé entendre qu'il fallait cumuler les critères. Sur le fond, une zone humide est un sol gorgé d'eau, ce qui se traduit naturellement par une végétation spécifique. Pour la

reconnaissance sur le terrain la flore hygrophile est le critère le plus évident. Cependant lorsque la végétation est modifiée par des remblais ou comme c'est le cas dans l'étude, par des plantations (qui sont souvent denses et ne laissent pas passer assez de lumière pour un développement floristique) il vaut mieux se baser sur une reconnaissance pédologique.

Celle-ci s'effectue assez facilement à la tarière en suivant un protocole issu de l'arrêté de 2009 (cf. annexe 1). Les sols de zones humides peuvent être caractérisés par la coloration des différents horizons (figure 5) :

- Les **histosols** présentent un engorgement permanent en eau ce qui engendre une accumulation de matière organique non décomposée. Ils sont reconnaissables grâce à leur coloration noire et à leur forte teneur en eau.
- Les **réductisols** présentent un engorgement permanent à faible profondeur. Le milieu est réducteur et la coloration typique est uniforme et verdâtre à bleuâtre. Les traits réductiques doivent apparaître à moins de 50 centimètres de profondeur.
- Les **rédoxisols** sont caractérisés par des tâches de rouille :
  - débutant à moins de 25 centimètres de profondeur et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur;
  - ou débutant à moins de 50 centimètres de profondeur se prolongeant ou s'intensifiant alors que des traits réductiques apparaissent entre 80 et 120 centimètres de profondeur.
- En bordure immédiate de cours d'eau, les sols peuvent être gorgés d'eau sans changer de couleur, du fait de l'oxygénation liée au déplacement de l'eau. Il s'agit alors de **fluvisols**.

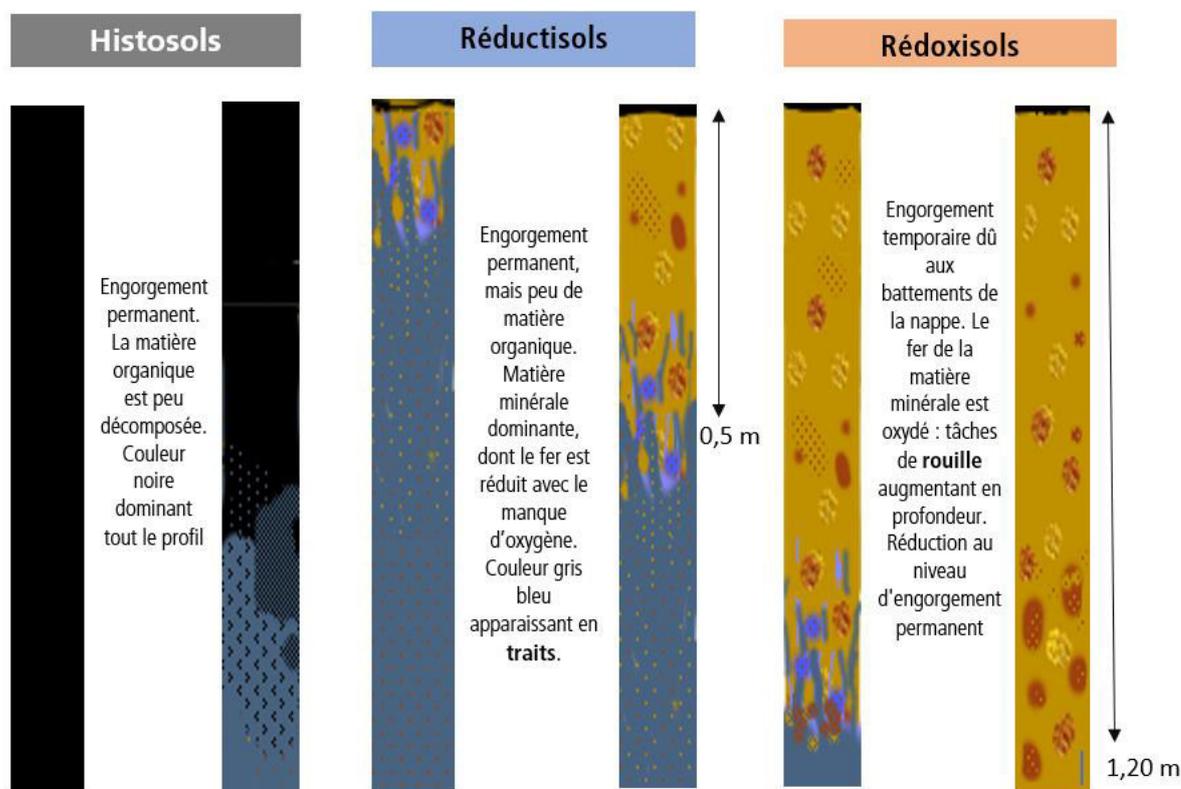


Figure 5 Schéma simplifié des différents types de sols humides

### 1.3.2 Les enjeux liés aux zones humides

Les zones humides rendent des services écosystémiques essentiels notamment le maintien de la bonne qualité de l'eau.

Assimilables à des éponges elles ont des fonctions hydrologiques très importantes. En période de fortes pluies elles permettent de ralentir le ruissellement et de stocker l'eau ce qui limite les apports dans les cours d'eau en aval et leur confère une fonction d'écêtement des crues. Entre un bassin versant recouvert par 15% de zones humides et d'eau de surface et un autre bassin versant sans ces milieux, les pics de crues pourraient être réduits de 60% (Novitzki, 1979). À l'inverse en période d'étiage, elles continuent de fournir de l'eau stockée lors des phases pluvieuses. Par ailleurs, le stock d'eau peut aussi servir à recharger la nappe souterraine par infiltration.

Les zones humides ont des capacités de filtration biologique et physique importantes. Sur le plan biologique elles sont en mesure d'agir sur les nutriments en excès tels que l'azote, le phosphore ou le nitrate grâce au cortège bactérien présent dans le sol. De même, elles peuvent retenir voire éliminer des polluants comme les métaux lourds ou les produits phytosanitaires. Leur rôle dans la qualité de l'eau est donc non négligeable. De fortes quantités de carbone peuvent également être stockées dans les zones humides (dans les tourbières par exemple).

Le rôle écologique des zones humides est sans doute le plus connu. 30% des espèces végétales remarquables ou menacées et 50% des oiseaux sont associés à ces milieux qui couvrent seulement 3% du territoire métropolitain (Rapport d'évaluation, Commissariat Général du Plan, 1994). Ce sont des milieux peu communs qui proposent des habitats diversifiés et donc de nombreux cortèges d'espèces y sont associés. De plus, la production de matière organique y est souvent très élevée. (Clément, 2012)

Ces constats varient bien évidemment selon la nature de la zone humide : zones tourbeuses de montagne, zones humides de bordure immédiate de cours d'eau, prairies humides, marais de plaine et forêts alluviales par exemple.

### 1.3.3 Impacts des plantations sur les zones humides

Sur les zones humides où les conditions le permettaient, les plantations ont pu être effectuées en même temps que sur les parties non humides sans moyen particulier. Cependant des zones visiblement humides ont aussi été reboisées avec des essences présumées résistantes (Epicéa Sitka, Pin Weymouth, peupliers) et surtout en drainant les sols au préalable.

Le drainage sur les terres agricoles est une méthode pratiquée depuis des siècles en France. Des fossés de 50 cm à 1,50 m de profondeur ont été creusés pour concentrer et exporter l'eau de la parcelle. Le réseau suit le relief et il est souvent organisé en arêtes de poisson.

La technique des ados a également été utilisée. Elle consiste à la création de lignes surélevées où les plants sont disposés pour les éloigner du niveau d'eau. Les lignes de charrues basses ont donc un effet drainant. (figure 6)

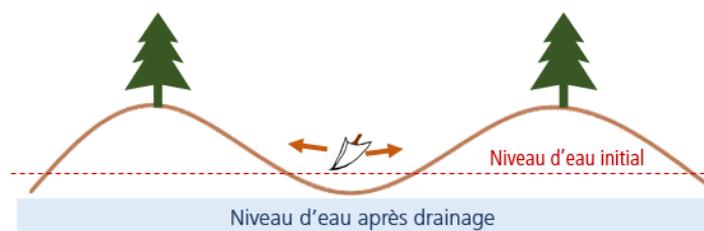


Figure 6 Schématisation de la technique des ados

Les pistes et routes d'accès ont pu également modifier la circulation naturelle de l'eau.

Même sans drainage, le fait de planter des espèces allochtones à croissance rapide modifie par interception et évapotranspiration la quantité d'eau dans le sol et perturbe la zone humide. De plus, l'ombre apportée par les plantations souvent très serrées empêche le développement de la flore hygrophile.

Ainsi les conséquences des plantations sur ces milieux sont importantes.

L'exploitation des peuplements peut également avoir un impact sur la zone humide. Les sols étant très fragiles si les techniques d'exploitations ne sont pas adaptées, le passage des engins peut avoir des conséquences irréversibles sur le tassement des sols.

Tous ces impacts importants de la sylviculture peuvent être techniquement réversibles.

## 1.4 Le projet "Modélisation de la rétribution des services écosystémiques – gestion des anciennes plantations en zone humide du Massif Central"

### 1.4.1 Les ambitions de ce projet

Le but de ce projet est d'avoir une meilleure prise en compte de la spécificité de ces milieux humides forestiers plantés. Ces plantations sur zones humides sont souvent ignorées et gérées comme le reste de la forêt, ou délaissées du fait des questions multiples (juridiques, techniques et économiques) qu'elles posent.

Les itinéraires techniques envisageables sont regroupés suivant trois orientations sur lesquelles chaque propriétaire concerné pourra se positionner librement :

- La première, appelée « **Production simple** » a pour but la continuité de production sylvicole dans le respect de la réglementation.
- Une orientation mixte, « **Préservation avec production** », vise à préserver au mieux les sols fragiles en utilisant des techniques d'exploitation adaptées tout en maintenant une production forestière dont les essences doivent être diversifiées.
- L'orientation « **Restauration** » maximise les services hydrologique et écologiques de ces milieux, en abandonnant totalement l'objectif de production forestière. Des travaux représentant des coûts importants sont alors nécessaires : bouchage des drains, exploitation

des bois existants par débardage alternatif, suivi botanique, etc. Afin de financer ces travaux et d'indemniser le propriétaire pour la perte de revenus forestiers futurs, des financements extérieurs de sources diverses peuvent être mobilisés.

Reste ensuite à contacter le propriétaire pour lui exposer la situation et les différents choix de gestion possibles. Si l'itinéraire choisi implique des besoins de financements il est alors nécessaire de les mobiliser pour mettre en œuvre le projet.

## 1.4.2 Avancées des différentes phases du projet

### 1.4.2.1 Inventaire

La méthodologie d'inventaire a été fixée en 2018 notamment grâce au travail d'un premier stagiaire. Elle est présentée en annexe 1 : c'est le protocole qui a été suivi pour les relevés terrain au cours du stage. Une typologie des peuplements trouvés sur les zones humides du territoire étudié a été créée afin de proposer des itinéraires de gestion adaptés à chaque situation (typologie présentée en annexe 2).

La méthodologie a été perfectionnée en 2019 et même en 2020 avec notamment l'ajout de nouveaux types de peuplements. Au total, en août 2020 c'est près de 3000 hectares qui ont été décrits dont 430 ha de plantations sur zones humides. Plus de 140 hectares ont été décrits durant le stage.

### 1.4.2.2 Modélisation

En 2019, des itinéraires techniques ont été établis pour chacun des types de plantations (ils sont disponibles en annexe 3). Douze cas particuliers de plantations sur zones humides ont été modélisés. Les différents itinéraires de gestion ont été chiffrés afin de donner le plus d'informations possible au propriétaire. Les fiches de modélisation par site sont un outil de communication local indispensable car elles contiennent les éléments permettant une prise de décision. Toutefois elles sont complexes à appréhender. Un exemple de cas modélisé est présenté en annexe 4. Aujourd'hui, les cas modélisés sont au nombre de trente environ.

## 1.4.3 La commande, les objectifs et la démarche adoptée pour l'étude

### 1.4.3.1 La commande

L'aspect communication du projet est très embryonnaire. Au cours des nombreuses rencontres dans ce cadre il s'est avéré que des difficultés de compréhension sur des notions liées à ce projet revenaient de manière récurrente. Ainsi, structurer et améliorer la communication constitue l'objet principal de ce stage.

### 1.4.3.2 Les objectifs de l'étude

Les deux objectifs associés à ce travail sont :

- Initier des échanges entre acteurs de cultures techniques différentes pour identifier les incompréhensions du projet

- Identifier les motivations des propriétaires pour changer de gestion et améliorer les services écosystémiques sur leurs anciennes plantations en zone humide.

Suite à l'identification des incompréhensions des fiches pédagogiques doivent être créées afin de répondre aux différentes questions. Cela constitue le livrable attendu par l'ONF.

### 1.4.3.3 La démarche adoptée pour répondre aux objectifs

La figure 7 résume la démarche adoptée pour répondre aux objectifs. Une phase d'appropriation du sujet a été nécessaire afin de comprendre toutes les étapes préalables aux problématiques de communication. La lecture d'éléments bibliographiques a permis de comprendre le contexte des zones humides et les étapes déjà réalisées dans le projet. Afin de préparer les sorties sur le terrain, la photo-interprétation des peuplements à prospector a également été réalisée. Les prospections terrain pour identifier des nouvelles plantations sur zones humides ont été réalisées. En effet, le travail d'inventaire n'est pas terminé et afin de maximiser les chances de changer la gestion de ces zones il faut avoir le plus de propriétaires différents et donc le plus de zones décrites possible. De plus, réaliser le travail d'inventaire a aussi permis de se rendre compte des difficultés qui peuvent y être liées. Enfin, les fiches de modélisation récapitulant les différentes informations recueillies sur le terrain ont été rédigées.

L'identification des critères d'acceptabilité et des incompréhensions a été la deuxième phase du travail. Des entretiens ainsi que des rencontres avec divers acteurs sur le terrain ont permis de les identifier.

Finalement des fiches pédagogiques ont été créées afin de répondre aux différentes incompréhensions. Elles ont tout d'abord été validées par Jean Obstancias puis relues par différents professionnels afin de recueillir des avis différents pour les améliorer.

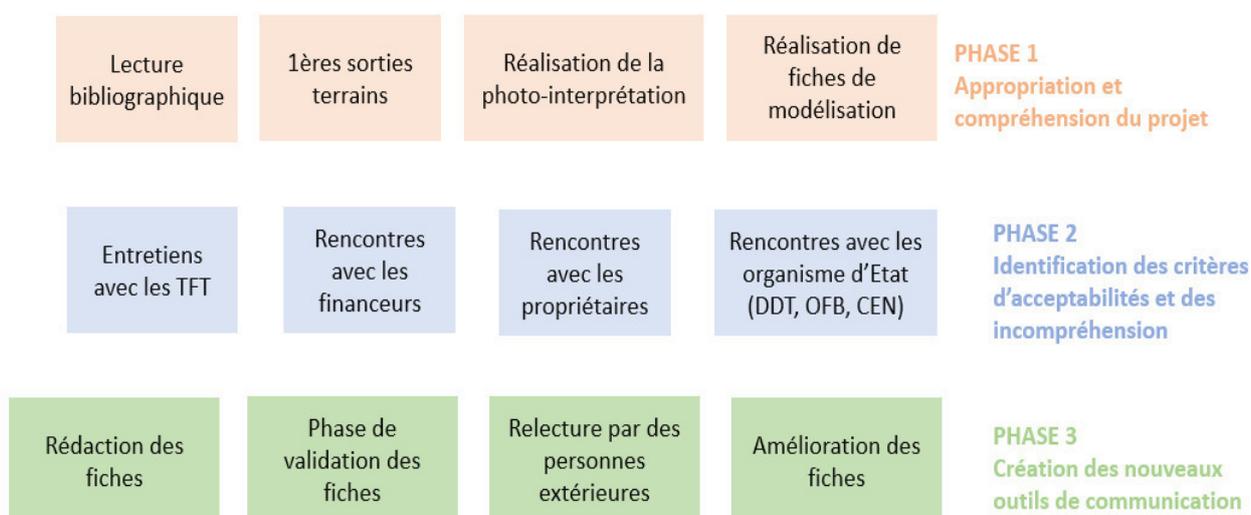


Figure 7 Schématisation des différentes phases du stage

Le calendrier a été très affecté par la crise de la Covid-19. Les rencontres sur le terrain ont en effet été impossibles pendant deux mois. La phase de présentation aux différents acteurs et notamment aux propriétaires n'a pas pu être réalisée.

## 2 Méthodologie

Afin d'identifier les incompréhensions et les facteurs d'acceptabilité de restauration ou de changement de gestion divers entretiens ont été menés. Des rencontres sur le terrain avec des acteurs ont également eu lieu.

### 2.1 Entretiens avec des personnels de l'Office National des Forêts

#### 2.1.1 Avec les Techniciens Forestiers Territoriaux

Les Techniciens Forestiers Territoriaux (TFT) sont les personnes qui connaissent le mieux le terrain. Le fait de les interroger permet de les confronter aux différents itinéraires de gestion possibles. Ils peuvent ainsi indiquer lequel, selon eux, est le plus adapté à la situation. De même, ils entretiennent des relations étroites avec les propriétaires et ont la capacité d'indiquer leur sensibilité à la question de la gestion de l'eau en forêt ou leur vision de la gestion de leur patrimoine. Ces informations permettent de mieux cerner le profil du propriétaire et d'avoir une approche de communication plus efficace. De plus, les réticences à la mise en place d'un itinéraire "Production avec préservation" ou d'une restauration du milieu peuvent être identifiés.

Par ailleurs ces personnes sont les premiers interlocuteurs des propriétaires. Il est ainsi judicieux d'évaluer leur compréhension du projet pour voir comment ils communiqueront à ce sujet.

D'autre part, toutes les zones pré-localisées et identifiées comme potentielles plantations sur zone humide n'ont pas encore été prospectées sur le terrain. Ainsi, l'entretien est aussi l'occasion de questionner les TFT sur la pertinence de ces pré-localisations.

Afin de mener la discussion de manière efficace un guide d'entretien a été réalisé (annexe 5) le but étant de récolter le plus d'informations possible. C'est au final neuf entretiens qui ont été réalisés par téléphone puis cinq rencontres ont eu lieu directement sur le terrain.

#### 2.1.2 Avec les aménagistes

Une tournée sur le terrain a été réalisée sur une forêt dont l'aménagement est en train d'être refait. L'aménagiste travaillant sur la forêt était présent et des discussions sur la gestion des zones humides ont pu avoir lieu.

Avant le début du stage des échanges avec les aménagistes avaient eu lieu notamment sur la prise en compte des zones humides dans les aménagements en ce qui concerne la délimitation et les possibilités de restauration. Une réunion de présentation du projet est prévue en septembre 2020.

### 2.2 Entretiens avec les propriétaires

Dans le contexte de la Covid-19, il a été difficile de rencontrer les élus représentant des propriétaires. Néanmoins, deux rendez-vous ont pu avoir lieu avec des propriétaires. Ils ont été choisis suite aux prospections

terrain réalisées au cours du stage. En effet, les deux plantations concernées occupent une surface très importante. Le but de ces rencontres a été d'identifier les leviers de décisions ainsi que les incompréhensions liées au projet mais également de leur présenter les opportunités de gestion qu'ils ont sur leurs plantations en zone humide.

### **2.2.1 Cas d'étude n°1 : les forêts sectionales du Chambon-sur-Dolore et de Champétières (63)**

Cet ensemble de forêts sectionales est particulièrement intéressant. Tout d'abord la surface concernée par la plantation sur zone humide est très importante (32 hectares) ainsi que le réseau de drainage (16 kilomètres). De plus, plusieurs communes sont propriétaires de plantations en zone humide issues du même contrat FFN. Le contexte étant similaire il aurait donc été intéressant de voir les réactions potentiellement différentes des propriétaires. Le maire de Champétières n'a cependant pas pu être rencontré. Le TFT a préféré reporter la rencontre car des discussions entre l'ONF et la municipalité sont en cours sur un autre sujet et le maire n'aurait pas été complètement disponible pour entendre les possibilités offertes par ce projet.

Le maire du Chambon-sur-Dolore qui, lui, a été rencontré représente le plus de surface sur ce site. Il s'agit d'un ancien pépiniériste qui a participé à beaucoup de plantations du FFN sur le Livradois-Forez et sur les Combrailles. Son avis personnel est donc particulièrement intéressant en plus de celui lié à son rôle d' élu représentant la commune et les sections. Le compte-rendu de la rencontre est disponible en annexe 6.

### **2.2.2 Cas d'étude n°2 : les forêts communale et sectionale d'Herment (63)**

À la suite de l'entretien avec le TFT ainsi que des prospections sur le terrain, les forêts communale et sectionale d'Herment (même propriétaire) ont semblé être des zones intéressantes. Une grande partie de la forêt est constituée de plantations sur zone humide (99 hectares sur une surface totale de 190 hectares), cependant d'après l'aménagement moins d'une dizaine d'hectares sont des zones humides plantées (analyse de l'aménagement en annexe 7).

De plus, le TFT a indiqué que la municipalité était très intéressée par la gestion durable de ses forêts. De nombreuses surfaces sont techniquement éligibles à une compensation pour une restauration. Il est intéressant de voir quelles zones pourraient potentiellement être choisies. Sur cette forêt artificiellement créée, en deux vagues de plantations, les essences sont variées (Sapin, Pin sylvestre, Epicéa commun, Epicéa de Sitka). Les zones humides ont un potentiel écologique variable et une priorisation pourrait être proposée. Le compte-rendu de la rencontre est disponible en annexe 8.

## 2.3 Rencontres avec les autres acteurs

Des rencontres avec divers acteurs sur différents sites concernés par le projet ont eu lieu sur le terrain :

Tableau 1 Tableau résumant les différentes rencontres réalisées sur le terrain

LIEUX	STRUCTURES PRESENTES	BUT	N° D'ANNEXE
Forêts domaniales du Mezenc et du Meygal, forêts communales du Lantric et Freycenet-Latour (43)	ONF, DDT, OFB	Valider des zones humides à restaurer dans le cadre de la déviation de la National 88 au niveau de Saint-Hostien	9
Forêt communale de St-Nectaire (63)	ONF, CEN, DDT, syndicat de rivière, APRR	Avoir l'avis de l'administration et des acteurs de l'eau sur les propositions de compensation proposées par l'ONF à l'APRR	10
Forêt communale de Clavières (15)	ONF, syndicat de rivières	Information et rencontre avec le syndicat de rivière au sujet des zones humides en forêts	11
Forêt domaniale de Charpal (48)	ONF	Réflexion sur la gestion des lisères récemment réouvertes	12
Forêt domaniale d'Ayguebonne	ONF	Détermination des modalités de bouchages des drains en préparation des travaux	13
Forêt du SMGF de la Chaulme (63)	ONF	Gestion de la fermeture d'une tourbière boisée naturellement et continuité hydrique entre deux zones humides	14

## 2.4 Discussion sur la méthode

Il est important de rappeler que le travail effectué n'est pas une enquête sociologique. La majorité des rencontres s'est déroulée sous la forme de discussions plutôt que d'entretiens formels. Le projet existe depuis trois ans, ainsi les incompréhensions identifiées avant le stage ont également été prises en compte afin d'être le plus exhaustif possible.

Les remarques convergentes lors des rencontres ont fait émerger le besoin d'explications supplémentaires pour bien appréhender le sujet. Il est essentiel que les propriétaires comprennent tous les aspects pour prendre une décision juste. Ce constat a fait évoluer le sujet du stage. Au départ il portait sur les critères d'acceptabilité des propriétaires c'est-à-dire l'identification des éléments influençant directement leur choix de gestion. Mais ces incompréhensions constituent un frein principal pour les propriétaires, mais aussi pour tous les acteurs appelés à donner un avis, une autorisation ou un financement. Il a donc été décidé de travailler vers l'identification de ces incompréhensions et la création d'outils permettant d'expliquer au plus grand nombre les points méritant des précisions. Les facteurs de décision ont toutefois été identifiés.

## 3 Résultats

Ces résultats proviennent de l'enquête réalisée, des diverses rencontres et d'une analyse critique sur l'historique du projet.

### 3.1 Les incompréhensions

Les incompréhensions identifiées sont développées dans cette partie. Les oublis ou les difficultés de communications ont également été intégrés à la réflexion.

#### 3.1.1 Les incompréhensions liées à l'inventaire et au contexte

##### 3.1.1.1 L'importance et l'origine des zones humides plantées étudiées

Le sujet portait au départ sur les « plantations en zone humide ». Cet intitulé a engendré des malentendus. Certaines personnes ont compris que l'ONF voulait réaliser des plantations sur des zones humides. Le titre a donc été précisé : « Anciennes plantations en zone humide ». Le contexte de ces anciennes plantations est cependant peu connu. Elles proviennent des plantations du FFN, des RTM et des plantations de reconstitution suite à la tempête de 1982.

Les zones humides ont été plantées volontairement ou par erreur. L'avancée des descriptions a permis d'identifier deux zones où les zones humides ont été volontairement plantées. Dans le Livradois-Forez et les Combrailles les réseaux de drainage sont très développés. A l'inverse, dans les autres régions du périmètre d'étude, les plantations en zone humide résultent visiblement d'une erreur d'interprétation des stations : les zones très humides bien visibles ont été évitées et les zones humides moins caractéristiques en bordure ont été plantées.

L'importance de ces plantations sur zones humides est donc marginale par rapport à celle des plantations en général. 964 000 ha de forêt sont présents sur le territoire étudié. 18% sont de la forêt publique (175 000 ha) et 39 500 ha sont des plantations sur forêts publiques. En août 2020, 430 ha de ces anciennes plantations en zone humide ont été décrites soit 1% des plantations en forêt publique. Ainsi les plantations sur zone humide représentent une infime partie de la forêt. Les forestiers s'y intéressent néanmoins car les impacts environnementaux sont forts mais sont réversibles.

##### 3.1.1.2 Les impacts des plantations sur zone humide

Ces effets négatifs ont été décrits en §1.3.3. Ils sont parfois à l'origine d'incompréhensions selon les acteurs interrogés. Il est souvent nécessaire d'expliquer ces impacts, en particulier l'impact hydrologique.

##### 3.1.1.3 La production sur zone humide

Beaucoup de personnes ont une vision biaisée de la production forestière sur les zones humides. L'image du peuplement improductif avec des croissances médiocres et une forte proportion de chablis est très présente chez les différents acteurs. Cependant les chiffres issus des relevés de terrain contredisent cette vision.

Seuls 16% des peuplements décrits sur zone humide sont instables et 2% improductifs. Les peuplements instables présentent un risque de chute supérieur à un peuplement stable mais peuvent n'avoir aucun chablis. Le volume produit est important, avec des productivités comparables aux zones non humides (6 m<sup>3</sup>/ha/an). Cette productivité n'est pas reliée au type de sol. Par exemple des zones tourbeuses drainées peuvent avoir des volumes de 300m<sup>3</sup>/ha sur pied.

La production sur zone humide est donc possible et les plantations sont considérées comme des succès économiques dans la grande majorité des cas. La production a notamment été rendue possible grâce au drainage et aux arbres qui ont fait baisser au fur et à mesure de leur croissance le niveau de l'eau dans le sol. La profondeur disponible pour le développement des racines a donc augmenté.

Planter les zones humides a eu un impact environnemental négatif, mais a été souvent un investissement rentable financièrement, comme le démontrent les calculs économiques réalisés dans les fiches de modélisation de site.

#### 3.1.1.4 La méthodologie de description

La méthodologie de description a parfois posé question. Certaines personnes ne comprenaient pas pourquoi ces zones particulières n'étaient pas déjà identifiées. Lors des plantations du FFN le caractère humide du sol n'a pas été relevé, ainsi les plantations sur zone humide ne sont pas répertoriées. De plus, dans les aménagements, les zones humides sont souvent sous estimées car délimitées à l'aide de la flore hygrophile seulement. Par exemple sur la forêt d'Herment près de 100 ha sur zone humide ont été décrits cette année contre une dizaine d'hectares identifiés dans l'aménagement (cf. annexe 7).

Sur certaines zones la délimitation des zones humides proposée est très différente de celle réalisée par d'autres personnes ou d'autres structures. La tendance générale des opérateurs, pour gagner du temps est de suivre le cours d'eau ou la partie la plus humide sur un côté et d'estimer la largeur sur la carte. Dans le projet, une fois une zone humide identifiée, les limites sont relevées par des points de contrôle rapprochés sur tout le tour de la zone humide. Cette méthode prend plus de temps et demande plus d'effort (trous à la tarière), mais est plus précise. Le tracé final de délimitation, qui comporte toujours une part d'approximation, est étayé par ces points de mesure objectifs et vérifiables. Ces différences de méthodes et de résultats sur le même secteur peuvent mener à divers questionnements.

La tarière est utilisée afin de déterminer le caractère humide du sol. Cependant de nombreuses situations sont complexes à diagnostiquer :

- Les sols des anciennes plantations sur zone humide sont souvent aujourd'hui secs en surface. C'est le drainage et le pompage de l'eau par les arbres qui ont fait baisser le niveau de l'eau dans le sol. Parfois les captages ont également pu faire baisser le niveau d'eau. Des traces d'hydromorphie fossiles sont alors observés et elles ne sont pas toujours évidentes à interpréter. L'identification n'est donc pas simple et des controverses pourraient avoir lieu si on cherchait à identifier une zone

humide au sens réglementaire. Il n'y a cependant aucune ambiguïté sur le caractère humide au moment de la plantation.

- Les tourbes ont également pu être dégradées par les activités anthropiques (pâturage notamment). Se forme alors un horizon KTH (Kultureller TrockenHorizont) plus compact que la tourbe. Des traces d'hydromorphie sont présentes puis peuvent disparaître en profondeur.
- Sur des crêtes d'altitude des sols noirs ont pu être observés sans qu'il y ait de l'eau dans le sol (notamment au sommet du Mont Lozère). L'explication supposée est que sur la crête la température est particulièrement froide et la neige s'accumule facilement. Ainsi la matière organique parvient difficilement à se dégrader sans qu'il n'y ait d'eau dans le sol l'été. Le sol serait donc noir davantage à cause de la température que de l'engorgement.
- Les années 2019 et 2020 ont été particulièrement sèches. Des tourbières complètement sèches à la surface ont été observées (sphaignes desséchées). Sur les sols inventoriés, les signes évidents d'engorgement sont absents ou amoindris ce qui ne facilite pas la détermination.

Il s'agit de situations identifiées lors des descriptions réalisées. D'autres profils difficilement interprétables seront certainement rencontrés dans la suite de projet.

#### 3.1.1.5 La définition des zones humides

La définition des zones humides a juridiquement varié ces dernières années et fait l'objet de controverse. La méthodologie de reconnaissance sur le terrain centrée historiquement sur les plantes hygrophiles a entraîné des incompréhensions vis-à-vis des sols humides mais non gorgés d'eau. Pour de nombreux techniciens et acteurs du monde rural, si l'eau n'est pas visible à la surface du sol il ne s'agit pas d'une zone humide. Pourtant seule une faible partie des zones humides rencontrées présentaient un engorgement visible à la surface du sol.

Les techniciens forestiers territoriaux repèrent le plus souvent les zones humides de leur secteur grâce à la présence de flore hygrophile ou à l'échec de la plantation. La présence d'Epicéas de Sitka, volontairement plantés sur les sols très humides est un marqueur facile à identifier. Lors des entretiens quelques confusions sur la nature des zones humides sont ressorties. Par exemple, pour certains, lorsque l'exploitation est possible en été car le terrain est plus sec, la zone n'est alors pas à considérer comme humide alors que la définition réglementaire a toujours compris les sols à engorgement temporaire. Les sources ponctuelles sont également sujet à questionnement. Pour beaucoup ce sont des zones où il y a de l'eau mais pas des zones humides à proprement parler.

D'une façon générale, sur le terrain la présence de zone humide est suspectée, mais son étendue est souvent sous-estimée. Cela s'explique par le fait que les plantations sur zones humides présentent le plus souvent une absence de flore hygrophile.

### 3.1.1.6 Drain et cours d'eau

La distinction entre drain et cours d'eau sur n'est pas toujours connue et elle est compliquée à apprécier sur le terrain. Par exemple sur certaines exploitations des drains ont été protégés par crainte que l'écoulement soit un cours d'eau. (figure 8)

Théoriquement cette différence est bien définie par l'article L.215-7-1 du code de l'environnement « *constitue un cours d'eau un écoulement d'eaux courantes dans un lit naturel à l'origine, alimenté par une source et présentant un débit suffisant la majeure partie de l'année.* ». Cette définition n'existe néanmoins que depuis 2016 et les Directions Départementales des Territoires qui devaient publier une cartographie des cours d'eau ne l'ont fait que progressivement en laissant la plupart du chevelu des têtes de bassin « à expertiser ».



Figure 8 Drains protégés lors d'un chantier d'exploitation. Source : J. Obstancias

Sur les zones drainées il n'est pas rare que les cours d'eau aient été recalibrés. Ainsi un petit cours d'eau peut avoir le profil transversal d'un drain.

Cette distinction est pourtant essentielle car si les drains qui impactent les zones humides seraient plutôt à boucher la réglementation protège strictement les cours d'eau :

- Les modifications ou interventions sur un cours d'eau sont soumises à déclaration ou autorisation
- Par interprétation de ce code, la police de l'eau demande l'aménagement de franchissements des cours d'eau lors de l'exploitation. Souvent un aménagement temporaire est choisi (kit de franchissement ou rondins en travers)
- Les dépôts de rémanents sont interdits dans le lit du cours d'eau (L215-14 du Code de l'Environnement)

La forêt sectionale de Tirevache est un bon exemple pour montrer la complexité de détermination du caractère cours d'eau ou drain. La densité des drains y est très importante et un cours d'eau à haute valeur écologique prend sa source dans la zone (site NATURA 2000 lié aux écrevisses à pattes blanches). Lors des prospections terrain, il a été nécessaire de remonter l'écoulement sur une longue distance pour identifier la source. Sur la carte ci-contre (figure 9) on remarque que la source du cours d'eau jointe avec des drains. Le cours d'eau est ensuite recalibré pour reprendre son cours naturel en aval. Ce drainage et ce recalibrage ont également modifié l'écoulement à l'aval en provoquant l'incision.

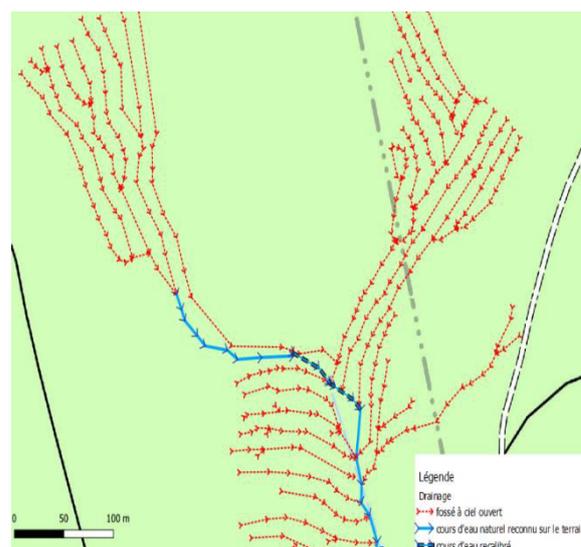


Figure 9 Réseau de drainage et cours d'eau sur la forêt sectionale de Tirevache

### 3.1.2 Les incompréhensions liées à la modélisation et aux itinéraires

Plusieurs notions associées à la modélisation et au choix des différents itinéraires possibles ont amené à des questionnements.

#### 3.1.2.1 Difficultés de compréhension de la modélisation

Le dialogue avec des acteurs non forestiers est parfois compliqué notamment lorsque l'on parle de modélisation. Une modélisation, par définition, est la présentation d'une réalité complexe par une série de calculs et de concepts sensés mieux faire comprendre ce phénomène, le quantifier et le prévoir. Les modélisations réalisées dans le projet sont à plusieurs dimensions.

Tout d'abord des itinéraires techniques de gestion sylvicole correspondant à des suites d'opérations (travaux et coupes par exemple) ont été appliqués à des situations inventoriées sur le terrain. Pour chaque type de peuplement les itinéraires ont donc été définis selon les trois orientations (production, production avec préservation et restauration) (cf. annexe 3).

La modélisation économique de ces différents itinéraires est ensuite réalisée au cas par cas. Chaque zone décrite à une modélisation économique différente car cette dernière dépend des caractéristiques dendrométriques du peuplement. Elle permet de chiffrer les recettes et les coûts de chaque itinéraire envisagé. Les calculs suivent des principes d'économie forestière. Les trois itinéraires de gestion peuvent donc être comparés entre eux avec des données chiffrées.

Les pertes économiques engendrées par le choix de l'itinéraire restauration sont également estimées notamment le sacrifice d'exploitabilité (correspondant à la perte de revenus dû à la récolte des arbres non mûrs) et la perte de production future.

Ces différents modèles permettent donc, pour chaque situation concrète, d'avoir une comparaison financière et technique complète des possibilités qui s'offrent au gestionnaire. Ces notions sont assez complexes mais elles permettent au propriétaire d'avoir le plus d'informations possible afin qu'il puisse prendre une décision en toute connaissance de cause.

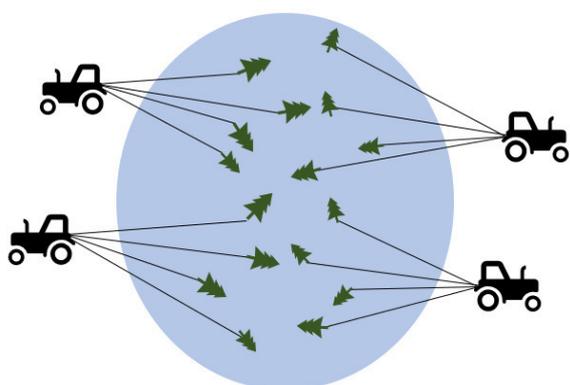
### 3.1.2.2 Débardage alternatif

Utilisé lors des restaurations mais aussi dans les orientations de production avec préservation, il est souvent méconnu des acteurs non forestiers. Les sols de zones humides sont particulièrement sensibles au tassement. (figure 10) Les engins forestiers traditionnels sont trop lourds pour pouvoir circuler sans abimer les sols. Le débardage alternatif permet d'évacuer les bois de la parcelle sans les impacter. Ces techniques peuvent également être utilisées dans les contextes où des engins lourds et peu maniables ne peuvent pas travailler (zone de montagnes ou terrains accidentés par exemple). Réglementairement rien n'oblige les propriétaires à utiliser des techniques de débardage alternatif pour exploiter leur peuplement sur zone humide. L'orniérage n'est pas interdit.

Sur les zones humides le débardage par câble peut être une solution technique. L'utilisation de la traction animale est également une alternative cependant les capacités de l'animal sont souvent limitantes pour le débardage des gros bois. Il existe des engins légers sur chenilles ayant un impact très faible au sol.



Figure 10 Orniérage issu du passage d'engins traditionnels dans une zone humide. Source : J. Obstancias



Des techniques de débardage mixtes peuvent également être envisagées si la zone humide n'est pas trop étendue. Un tracteur à câble peut se poster en périphérie de la zone humide sans y pénétrer puis treuiller les bois abattus. (figure 11)

Figure 11 Schématisation d'un débardage mixte

Ces techniques présentent des surcoûts qui posent des problèmes de prise en charge financière par rapport à des exploitations classiques.

### 3.1.2.3 Notion de surcoût

Il est admis qu'une meilleure prise en charge environnementale entraîne un surcoût comme c'est le cas pour le débardage alternatif par exemple. Mais ce surcoût est difficile à prévoir, à calculer et à financer. Il nécessite explicitement un chiffrage en *scenarii* : il faut pouvoir comparer le coût d'une exploitation « classique » avec celui d'un débardage alternatif, avec des coûts de référence (par exemple 35 à 40€/m<sup>3</sup> pour une exploitation par câble et 15 à 20€/m<sup>3</sup> pour une exploitation « classique » avec abatteuse ou abattage manuel et tracteur, soit un surcoût de 20€/m<sup>3</sup>). Cela nécessite que l'exploitation « classique » soit praticable et réglementairement possible. C'est généralement le cas en zone humide, contrairement aux zones de pente forte où le câble n'est pas une alternative mais le seul moyen.

Beaucoup d'interlocuteurs confondent le surcoût avec le *bilan financier direct de l'exploitation*. Lorsque l'épicéa se vendait mieux, le câble pouvait apparaître rentable, c'est-à-dire que la vente des bois payait l'exploitation (35€/m<sup>3</sup> vendu bord de route pour 30€/m<sup>3</sup> de coût d'exploitation soit 5€/m<sup>3</sup> de recette par exemple). Cependant il y avait bien déjà un surcoût pour le propriétaire, qui se traduisait par un manque à gagner de 20€/m<sup>3</sup>. La notion de rentabilité fait appel au calcul économique avec l'actualisation des coûts d'investissements anciens (coût de la plantation, première éclaircie, etc.). Ces vocabulaires doivent donc être redéfinis aux interlocuteurs et précisés aux financeurs.

Le dernier FEADER en Rhône Alpes finançait non pas un surcoût mais des frais d'installation, pour l'utilisation du câble-mat dans l'exploitation forestière. SYLV'ACCTES, sur le Parc Naturel Régional du Livradois-Forez, finance un surcoût d'exploitation par débardage alternatif plafonnée à 30€/m<sup>3</sup>.

### 3.1.2.4 Efficacité hydrologique de la restauration

Si l'intérêt écologique de la restauration n'est pas évident pour ceux qui s'attachent à valoriser l'investissement (propriétaires, forestiers), en général, pour les techniciens de l'eau et de la nature, la coupe rase des épicéas est une bonne chose au point de vue écologique. Cependant lors des rencontres terrains des interrogations ont été posées sur l'intérêt hydrologique de la restauration.

L'effet de la plantation sur la baisse du niveau de la nappe est pourtant estimable. En effet, lors des sondages à la tarière des profils perturbés avec des successions non logiques sont souvent observés (figure 12). De plus la profondeur d'eau présente au moment des relevés est notée et le niveau d'abaissement de la nappe dû à la plantation ou à la plantation et au drainage lorsqu'il est présent peut être estimé. Les valeurs d'abaissement qui ont pu être mesurées lorsque le dessèchement du haut du profil était constaté variaient de 20 à 50 cm, avec une moyenne de 30 cm. Sur des sols qui étaient au départ à engorgement temporaire, la succession des tâches de rouille ne permet pas cette estimation.

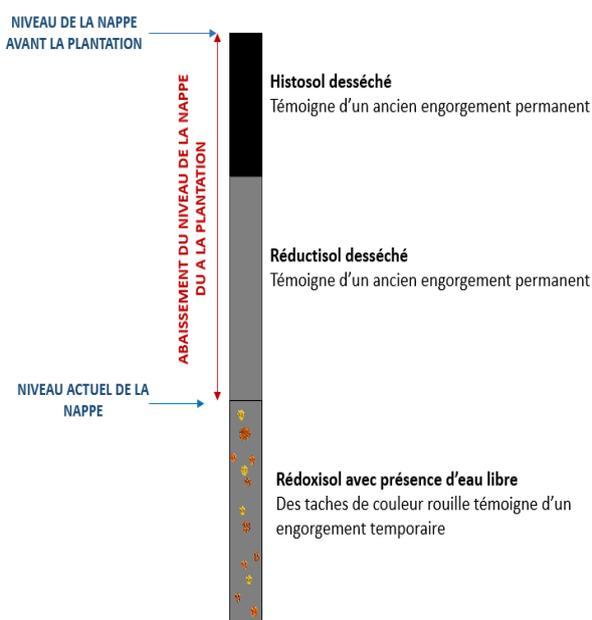


Figure 12 Schéma explicatif de l'abaissement de la nappe à la suite de la plantation et/ou au drainage

Il peut cependant être compliqué d'associer cette baisse du niveau de la nappe au drainage ou au prélèvement d'eau des arbres. Cette question a fait l'objet d'expérimentation scientifiques (Levy, 1990). La figure 13 provient d'une série de mesures dans un peuplement d'Épicéas d'une soixantaine d'années dans les Vosges. Une coupe à blanc a été réalisée sur une partie du peuplement et une plantation a ensuite été effectuée. Des piézomètres ont été installés afin de suivre le niveau de la nappe à différentes dates (24 janvier et 19 mai). Le niveau de la nappe est plus élevé après la coupe rase. Cette observation est encore plus visible au mois de mai. L'abaissement de la nappe peut s'expliquer de diverses manières. Tout d'abord la capacité d'interception des eaux de pluie par un couvert forestier serait 30 à 50% plus élevée que sur des formations végétales basses ou herbacées. Ainsi, une proportion plus faible des eaux de pluie arrive dans le sol pour y être stockée. De plus l'évapotranspiration est un facteur important. Une plantation d'essences à croissance rapide va pomper beaucoup d'eau et donc assécher la zone humide.

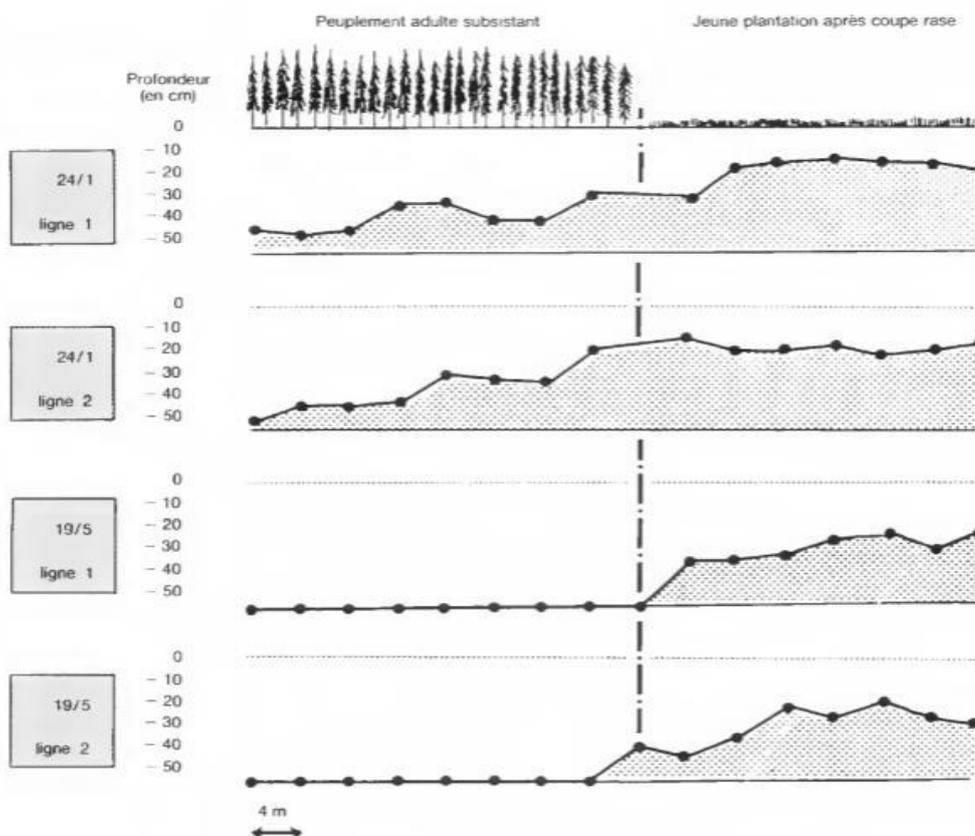


Figure 13: Profil de la nappe sous les différentes modalités de plantation. Source : G. Levy

Dans la perspective d'une restauration avec évolution naturelle il faut comparer un couvert complet d'essences allochtones à croissance rapide avec un couvert s'installant naturellement et progressivement et qui ne sera jamais complet sur une zone humide ayant ses connexions hydrologiques préservées ou restaurées. Les zones humides boisées naturellement voient une mortalité importante des arbres. Le couvert arboré d'une tourbière boisée est souvent inférieur à 50% avec une répartition en mosaïque (Renaux, 2012). (figure 14)

Dans les zones hydromorphes de plus faible altitude, on retrouve cette mosaïque suivant l'importance locale de l'hydromorphie et la dynamique de renouvellement des arbres. L'installation des bouleaux, des pins et des sapins est plus lente qu'en sol sec. La durée de survie des arbres étant limitée, les arbres morts occupent une certaine relativement importante. L'évapotranspiration de ce système en mosaïque herbacés/arbustes/arbres isolés vivants et



Figure 14 Zone humide boisée naturellement. Source J. Obstancias

arbres morts est forcément très inférieure à celle des peuplements complets.

Ainsi la coupe des arbres plantés aura pour effet immédiat le rehaussement du niveau de la nappe et cet effet se maintiendra, même avec une évolution naturelle qui ne permettra pas l'installation d'un couvert complet.

Si l'effet hydrologique de ces restaurations est donc forcément positif, il faut indiquer qu'il n'a jamais été quantifié sur de longues durées. C'est pour cette raison que des suivis directs avec piézomètres permettant de quantifier la remontée de la nappe sont scientifiquement intéressants. L'installation n'est pas très coûteuse, mais le suivi l'est (même avec des dispositifs automatisés). Il faudrait donc constituer un réseau de piézomètres au sein des sites restaurés. En l'attente de ce suivi, on peut espérer retrouver le niveau initial, qui a pu parfois être estimé dans cette étude, en présence de traces d'hydromorphie manifestement fossiles. Évidemment, avec l'évolution climatique des différences importantes pourront exister avec cette espérance.

### 3.1.2.5 Efficacité du bouchage des drains

Lorsque le réseau de drainage est présent, il faut convaincre qu'il est encore fonctionnel. Lors de l'étude, il a été constaté que les drains plus importants avaient un débit continu de l'automne au printemps. Les drains secondaires n'ont pas forcément d'écoulement permanent mais ils canalisent l'eau de pluie et l'amènent très rapidement au cours d'eau ce qui l'empêche d'être stockée. Autrement dit, les drains principaux vident la nappe, les drains secondaires l'empêchent de se remplir. Le bouchage des drains lors de la restauration aura donc un effet positif net sur l'hydrologie.

Sur le terrain des drains anciens peuvent être observés, ils sont plus ou moins colmatés et leur rôle est amoindri. Ainsi pourquoi ne pas laisser les drains se combler naturellement ? Les drains principaux sont entretenus par les écoulements en hiver (figure 15) et les drains secondaires se remplissent périodiquement lors de fortes pluies.

Si on veut une restauration effective et complète il est nécessaire de boucher les drains par des méthodes adaptées à la pente et au débit (création de bouchons avec des rémanents d'exploitation en pente faible (<5%), mise en place de seuils plus ou moins importants suivant la section sur pente plus forte (5-20%)).



*Figure 15 Drain très profond, comblement naturel peu probable. Source : J. Obstancias*

### 3.1.2.6 Gestion des zones restaurées

La gestion des zones humides restaurées est source d'interrogations. Une fois les travaux de restauration terminés comment gérer la zone humide ? Deux grands types d'itinéraires techniques sont possibles :

- Une gestion minimaliste, privilégiant l'évolution naturelle, qui aboutira à la fermeture du milieu mais avec des essences adaptées aux zones humides (saules, bouleaux, pins sylvestres, sapins en altitude, aulnes et frênes à altitude moyenne, peupliers en altitude basse). Ces essences s'installent avec une densité faible et ont une mortalité forte. Dans cet objectif, il peut être prévu dans le financement de restauration une somme pour lutter contre la régénération d'essences allochtones lors des premières années.

Cette solution pose parfois question car des arbres sont coupés pour faire remonter le niveau de l'eau mais des nouveaux s'installent. Cependant, comme on l'a vu l'impact de ces essences est nettement moindre qu'une plantation dense et monospécifique.

- Une volonté de garder le milieu ouvert : dans ce cas le niveau d'intervention est beaucoup plus élevé. Des interventions pastorales peuvent être prévues pour lutter contre l'installation des ligneux. Le pâturage doit cependant être fortement encadré pour limiter les impacts sur la zone humide (tassement, eutrophisation des mares et des écoulements, en cas de surpâturage). Des aménagements doivent être installés (clôture, abris) et l'abreuvement être prévu en dehors de la zone humide.

Un élément pouvant orienter la décision est le contexte des terrains environnants. Il est toujours préférable de privilégier la mosaïque des habitats. Si la zone à restaurer se trouve dans un massif forestier très homogène de grande superficie il peut être intéressant d'ouvrir le milieu afin de créer de nouveaux habitats. A l'inverse si la zone est entourée de pâturages ou d'autres milieux ouverts, le maintien d'un état plus ou moins boisé pourrait être une meilleure valorisation pour la biodiversité. Dans le cas d'un milieu très ouvert, il est même recommandé de ne pas éliminer totalement la plantation, mais d'en conserver une partie pour abriter la zone humide du vent et du soleil et favoriser l'installation rapide d'espèces naturelles diversifiées (zones ombragées et ensoleillées). Une grande surface ouverte est en effet colonisée uniquement par des espèces pionnières héliophiles.

Un autre facteur de décision est la possibilité pratique d'organisation du pâturage. Un éleveur doit pouvoir être intéressé avec une perspective de parcours temporaire et de faible ressource fourragère. Les zones humides constituent un appoint intéressant en période sèche mais ne peuvent permettre la viabilité complète d'une exploitation.

### 3.1.2.7 La desserte en zone humide

La desserte forestière (piste, route, place de dépôt) peut avoir un effet perturbant sur une zone humide qui est souvent très sous-estimé et oublié. Si elle coupe l'écoulement, elle assèche la partie aval, si elle est dans le sens de l'écoulement, elle augmente le drainage. Si la desserte jouxte la zone humide alors il n'y a pas d'effet négatif.

La gestion diffère selon le type de desserte. Si une piste de débardage traverse la zone humide, elle contribue à la drainer (figure 16), il faut donc la déplacer pour améliorer les qualités hydriques de la zone humide. Cependant, si c'est une route qui la traverse, elle est plus difficilement déplaçable. Des ouvrages de franchissement doivent être installés pour laisser passer l'eau mais ils sont bien souvent sous dimensionnés. L'installation de buses en nombre suffisant ou d'un radier drainant, peut permettre une meilleure continuité hydrique des écoulements de la zone humide.



Figure 16 Piste drainante. Source : J. Obstancias

## 3.1.3 Incompréhensions par rapport aux propriétaires

### 3.1.3.1 La multiplicité des propriétaires

La décision de gestion de la zone humide plantée dépend du propriétaire, c'est lui qui prend la décision finale. Or ces propriétaires sont extrêmement nombreux et variés (figure 17). Les acteurs non forestiers ne sont pas toujours conscients de cette multiplicité des propriétaires et de la nécessité de convaincre chacun d'entre eux. Le statut des propriétaires, mais aussi les surfaces concernées influent sur la prise de décision de la gestion des zones humide.

- Les propriétaires privés représentent 82% de la forêt en surface sur le territoire étudié. La forêt privée est très morcelée. Sur le département du Puy-de-Dôme, un propriétaire possède en moyenne 2.1 ha répartis en plusieurs parcelles non contiguës (CRPF Auvergne Rhône-Alpes, 2018)
- Les communes : C'est le conseil municipal qui prend les décisions en termes de gestion forestière sur les propositions du gestionnaire donc de l'ONF.
- Les sections de communes : Une section est une partie de la commune possédant des biens ou des droits distincts de ceux de la commune. C'est le conseil municipal et le maire qui gère les biens et les droits de la section (*Code général des collectivités territoriales*). Une forêt sectionale est donc une forêt qui appartient à une partie de la commune . Dans le périmètre d'étude, ces sections sont nombreuses (parfois plus d'une dizaine de sections par commune). Ces propriétés sont parfois indivises entre sections. Les partenaires méconnaissent généralement cette réalité locale.
- Les Syndicats Mixtes de Gestion Forestière (SMGF): Ce sont des syndicats qui ont été créés afin de gérer la multiplicité des sections sur une ou plusieurs communes. Ils regroupent les propriétés

sectionales ou communales. Un système de part est mis au point pour la gestion des dépenses et des recettes, mais la gestion globale est simplifiée.

- L'Etat : Il est propriétaire des forêts domaniales. L'ONF est le gestionnaire mais aussi le décideur, dans le respect des schémas et aménagements approuvés par l'Etat . Il récupère également les recettes du propriétaire pour les réinjecter dans sa gestion.
- Autres propriétaires : communauté de communes, régions, départements, établissements publics

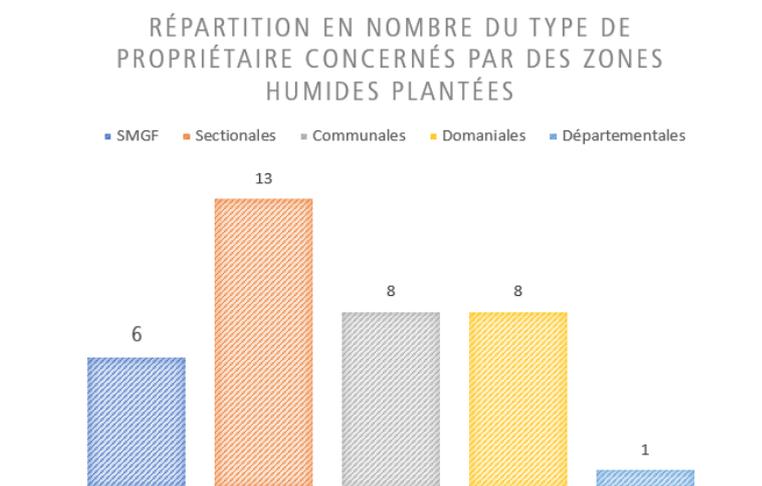


Figure 17 Répartition en nombre des types de propriétaires des plantations sur zones humides (chiffres août 2020)

### 3.1.3.2 Le droit de choisir du propriétaire

Il est important de rappeler que le propriétaire n'a aucune obligation légale de restaurer sa zone humide plantée. Il n'y a pas d'obligation d'entretien des zones humides par rapport à un état de référence contrairement à l'obligation d'entretien des cours d'eau. Des conseils techniques peuvent lui être proposés mais finalement c'est au propriétaire de décider.

Face aux différents acteurs le propriétaire peut être perçu comme un « résistant ». Il ne faut cependant pas oublier que les revenus forestiers sont pour certaines communes un apport essentiel au budget communal (cas des forêts communales). Ce projet insiste sur le fait que le propriétaire doit être informé de toutes les solutions dont il dispose et que chaque choix est légitime. Les modélisations lui permettent de connaître les conséquences des différentes orientations.

Cette question du choix est perturbante même pour le propriétaire : concernant la gestion forestière, le gestionnaire conseille généralement le propriétaire, suivant les schémas de gestion légaux et les références techniques qu'il connaît.

Pour les forêts domaniales, l'Office National des Forêts décide pour l'Etat, dans le cadre de documents de gestion, les aménagements forestiers, approuvés par l'Etat. Un changement d'orientation, portant sur une petite partie d'une grande forêt, sera de sa seule responsabilité. Pour les forêts publiques non domaniales, l'ONF fera une proposition au propriétaire, lors de la démarche d'aménagement. Cette proposition sera discutée, concertée, puis l'aménagement accepté par le propriétaire sera également approuvé par l'Etat. Pour

cet aménagement, l'ONF ne présente que rarement des scénarii de gestion, il présente généralement le meilleur itinéraire « raisonnable » possible, tenant compte des possibilités financières du propriétaire, des ressources propres de la forêt et des subventions.

La philosophie de ce projet de modélisation constitue précisément à présenter plusieurs scénarii au propriétaire qui a un vrai choix à faire. Il n'est pas obligé de restaurer, ce n'est qu'une possibilité nouvelle. C'est pour cela que le projet utilise le terme d'orientation, et insiste sur ce choix qui dépendra parfois plus des motivations propres au propriétaire que des opportunités financières.

### 3.1.4 Les incompréhensions liées à la réglementation et aux financements

#### 3.1.4.1 La complexité de la réglementation

La réglementation sur l'eau et la forêt peut parfois être complexe et plusieurs questions ont été posées lors des rencontres avec les différents acteurs.

Une question récurrente concerne le défrichement : si on restaure une zone humide, ne s'agit-il pas d'un défrichement soumis à autorisation ? Le défrichement correspond à la destruction de l'état boisé d'un terrain et la suppression de sa destination forestière. Il peut être refusé si les peuplements permettent le maintien de zones humides, de cours d'eau, de sources et plus globalement de la qualité de la ressource en eau (*Article L341\_5 du Code Forestier*). Ce n'est pas le cas des restaurations dans le cadre du projet où des peuplements coupés ont un impact hydrique négatif sur la zone humide.

A l'inverse, l'article L341-2 précise que « *ne constitue pas un défrichement [...] un déboisement ayant pour but de [...] préserver ou restaurer des milieux naturels, sous réserve que ces équipements ou ces actions de préservation ou de restauration ne modifient pas fondamentalement la destination forestière de l'immeuble bénéficiaire et n'en constituent que les annexes indispensables.* » Autrement dit, dans la mesure où la vocation forestière est globalement maintenue, il n'y a pas de défrichement. Une marge d'interprétation de ce texte existe sur l'immeuble bénéficiaire. S'agit-il du terrain restauré, ou l'ensemble de la propriété ? Si la zone restaurée ne constitue qu'une petite partie de cette zone forestière, on peut considérer qu'il n'y a pas de défrichement. De plus, si la gestion « évolution naturelle » est choisie, il n'y a plus aucune ambiguïté. En effet, les essences allochtones sont coupées mais spontanément d'autres essences vont s'installer et occuper à terme une bonne partie du couvert. L'appréciation de la recolonisation des ligneux doit être faite au bout de cinq ans (*Article D341-7-2*). Sur une propriété limitée à une parcelle cadastrale qui passerait d'une gestion plutôt forestière (ancienne plantation, puis coupe rase) à une gestion pastorale la conversion serait plus tendancieuse. Mais en cumulant les deux considérations (objectif de restauration des milieux naturels et maintien de la destination boisée globale sur la propriété) on peut généralement démontrer que la restauration d'une ancienne plantation en zone humide ne constitue pas un défrichement.

La question des plantations sur les bords de cours d'eau n'est pas très bien définie juridiquement. Chaque propriétaire est tenu d'entretenir les cours d'eau pour maintenir le bon état. Si le propriétaire ne l'entretient pas bien, par exemple en laissant des résineux plantés serrés au bord, la collectivité qui a la compétence GEMAPI (Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations) peut intervenir grâce à une déclaration d'intérêt général pour couper ces arbres (en général l'intervention est limitée à la première ligne au bord). Cependant aucun texte ne dit explicitement que la plantation en berge est interdite, même si tous les guides techniques de gestion des milieux aquatiques et de gestion forestière la déconseillent. Certains documents tentent de réglementer et d'interdire ces plantations par exemple des réglementations de boisements instruites par les conseils départementaux et prises par commune. Dans le Puy-de-Dôme en particulier, les reboisements en résineux des bordures de cours d'eau sont interdits par plusieurs réglementations de boisement, mais cette interdiction de replantation ne peut concerner que les massifs de moins de 4 ha. Certains SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau) souhaitent bannir également le boisement en bord de cours d'eau, mais sans capacité d'interdiction directe, ils se réfèrent aux futures réglementations de boisement

Enfin, l'application de la réglementation est parfois soumise à interprétation par les services d'État ce qui peut mener à des incompréhensions des différents acteurs :

- Les critères pratiques utilisés pour la reconnaissance des cours d'eau ont été envisagés séparément dans chaque département français en 2016 par les DDT (pour la réalisation de la cartographie des cours d'eau)
- Le drainage superficiel par des rigoles de moins de 30 cm de profondeur n'est pas considéré comme un impact aux zones humides dans le Puy-de-Dôme mais il est bien soumis à déclaration dans le Cantal ou la Haute-Loire.
- Le pourcentage de couvert forestier à considérer pour les défrichements (au bout de la période de 5 ans).

#### 3.1.4.2 Les Paiements des Services Ecosystémiques (PSE)

C'est un concept nouveau qui n'est pas encore très répandu et qui donne lieu à des interprétations incertaines. Il s'agit d'une transaction qui a pour but de maintenir ou de restaurer des services écosystémiques. Les fournisseurs du service écosystémique sont les acteurs qui permettent la préservation ou l'amélioration du service écosystémique. Les forestiers, agriculteurs, gestionnaires d'espaces naturels peuvent par exemple, grâce à leurs pratiques, être des fournisseurs de services écosystémiques. Les bénéficiaires sont les acteurs qui utilisent ces services. Ils peuvent être des riverains qui profitent de l'amélioration de la qualité de l'air ou de l'eau ou encore des pratiquants de loisirs comme la pêche par exemple.

Ainsi les PSE sont un outil permettant les changements de pratique grâce à des incitations économiques mais également un outil de sensibilisation et de reconnaissance des fournisseurs de services.

Dans le cadre du projet, les fournisseurs sont les propriétaires qui acceptent de changer de gestion en faveur de l'amélioration des services écosystémiques ainsi que le gestionnaire, en l'occurrence l'ONF. Les bénéficiaires peuvent être les habitants de l'EPCI (Établissement Public de Coopération Intercommunale) qui profiteront de l'amélioration de la ressource en eau mais également les acteurs du tourisme local qui peuvent bénéficier d'une attractivité supplémentaire sur le territoire si la restauration est aménagée (pose de pilotis, panneaux informatifs ...).

#### 3.1.4.3 L'additionnalité

Une subvention européenne doit s'additionner et non se substituer aux financements et aux actions réglementaires des Etats et des bénéficiaires. En d'autres termes, pour obtenir un financement, mais aussi pour être considéré comme un PSE, une action donnée doit apporter un plus par rapport à une trajectoire ordinaire. Ainsi, les PSE doivent permettre d'améliorer la situation initiale de l'écosystème. Ils ne peuvent pas financer une situation qui doit être mise à niveau réglementairement ni une action déjà prévue qui aurait été réalisée sans les PSE. En ce qui concerne les mesures compensatoires c'est la notion de gain de biodiversité (article L163-1 du Code de l'Environnement) qui correspond à ce concept.

Les restaurations écologiques en forêt publique ont en particulier posé question par rapport à l'additionnalité. Les textes généraux sur la gestion forestière conseillent la préservation des zones humides. Les aménagements forestiers prévoient toujours cette préservation et envisagent parfois cette restauration quand la problématique a été identifiée. Parfois même, les aménagistes ont programmé des coupes en ce sens. Néanmoins, il est important de rappeler que la gestion forestière qui constitue l'objet de l'aménagement forestier correspond strictement aux actions forestières, ces actions sont réalisées en préservant entre autres les milieux aquatiques. Cependant la restauration proprement dite, écologique et hydrologique d'un milieu aquatique ne rentre pas dans le champ direct de la programmation d'un aménagement forestier. Ce dernier doit envisager les restaurations, dire en particulier si elles sont compatibles avec la gestion forestière, et l'inscrire sous réserve de financements extérieurs. Avec ces précautions, ces restaurations constituent bien des opérations additionnelles finançables avec des crédits européens ou au titre des mesures compensatoires.

Du point de vue du propriétaire, public ou privé, rappelons qu'il n'a aucune obligation de restaurer une zone humide dégradée et que son intérêt immédiat est de poursuivre la production forestière pour qu'il continue à bénéficier des recettes de la vente de bois. Le choix d'une restauration s'inscrit donc bien dans ces principes et est justifiable d'un PSE.

#### 3.1.4.4 Mesures compensatoires

Lorsqu'un projet a un impact sur l'environnement des mesures doivent être mises en place pour contrebalancer cet effet négatif. En France, c'est la loi sur la protection de la nature de juillet 1976 qui a instauré le principe de compensation et la séquence « Eviter Réduire Compenser ». Lorsque l'étude d'impact identifie un effet négatif sur le milieu, la priorité est la recherche d'alternatives permettant d'éviter l'impact. Si

l'évitement n'est pas possible il doit être réduit au maximum par l'emploi de techniques alternatives. En dernier recours, l'impact sur le milieu ou sur l'espèce doit être compensé ailleurs.

Ces mesures compensatoires appliquées au cas des zones humides sont une source de financement pour les restaurations. Cependant c'est parfois une source de contestation, de contentieux et de confusion juridique. C'est pourquoi il est particulièrement important de bien expliciter le raisonnement qui doit donner lieu à ce financement.

Pour les projets destructeurs de zones humides la compensation peut revêtir deux aspects : la création de zone humide ou la réhabilitation. C'est ce dernier cas qui correspond au projet de restauration d'anciennes plantations sur zones humides. Le but de la restauration de la zone humide plantée est de retrouver les caractéristiques de l'état naturel.

Pour voir si cette restauration constitue ou non la compensation d'un impact sur une zone humide détruite, il faut comparer les situations avant et après en qualité et en quantité. Le gain écologique est facile à démontrer grâce à des suivis floristiques et faunistiques. Le gain hydrologique de la compensation est moins facile à quantifier dans l'état actuel des connaissances. Cependant on peut souvent espérer une remontée de la nappe de 20 à 50 cm d'eau.

Par ailleurs, une obligation majeure imposée par la loi et par les SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau) est la proximité géographique de la zone de compensation par rapport à la zone impactée. En matière de zone humide, il est même souvent prévu par le SDAGE ou le SAGE que ces zones à compenser se situent dans le même bassin.

Il faut également rappeler le vocabulaire légal, récent (fixé en 2016) et encore mal maîtrisé, à utiliser pour les acteurs de la compensation. Le *porteur de projet* ou le *maître d'ouvrage* est la personne morale ou physique qui engendre l'impact. Le propriétaire du terrain où a lieu la compensation doit être lié au maître d'ouvrage (sauf s'il est lui-même le propriétaire) par une convention d'accueil de mesures compensatoires. Ce propriétaire n'est obligé en rien par la loi d'accepter la compensation, contrairement au maître d'ouvrage qui fait l'objet d'un arrêté préfectoral d'autorisation de son projet. Enfin, le maître d'ouvrage peut recourir à des tiers, souvent des bureaux d'étude pour l'aider dans l'étude d'impact et dans les expertises liées à la compensation. Il peut recourir à un *opérateur de compensation* qui réalise pour lui les études et travaux de compensation. Enfin, c'est au maître d'ouvrage de proposer et définir les mesures de compensation. L'administration les accepte ou les refuse, puis les incorpore dans les prescriptions de l'arrêté à prendre. Les travaux et le suivi sont obligatoirement payés par le maître d'ouvrage. Il peut prendre en charge d'autres dépenses, en accord avec le propriétaire (pertes de production, pertes liées à l'usage, loyer ou dépenses de communication par exemple).

#### 3.1.4.5 Le dimensionnement et l'échéancier des restaurations

Les propriétaires à qui la démarche a été présentée s'attendaient à ce qu'ils doivent se prononcer rapidement sur leur choix de gestion. Dans la majorité des cas s'ils optent pour une restauration de leur zone humide plantée celle-ci ne sera pas réalisée dans l'immédiat. Il faut en effet qu'une opportunité financière se manifeste.

Les propriétaires peuvent également choisir de garder leur zone à restaurer comme portefeuille pour une éventuelle future compensation sur leur propre communauté de commune. En effet, si la collectivité a un projet qui détruit une zone humide sur son terrain communal elle doit le compenser. Elle préférera compenser sur son territoire afin que son argent soit investi chez elle.

Enfin ils peuvent choisir de restaurer seulement une partie de leurs anciennes plantations en zone humide. Certains propriétaires ont plusieurs dizaines d'hectares potentiels. En fonction des financements et des choix de priorité, la restauration peut ne concerner qu'une faible surface.

#### 3.1.4.6 Les financeurs

Les travaux de restauration de la zone humide peuvent être financés par différents organismes :

- Parfois la commune peut elle-même payer les travaux de restauration si un projet communal impacte des zones humides.
- Des maîtres d'ouvrage qui impactent des zones humides dans le cadre de leurs activités et qui doivent les compenser (par exemple société d'autoroute)
- Les Contrats Territoriaux Milieux Aquatiques (CTMA), passés entre un EPCI ou un syndicat mixte ayant la compétence GEMAPI et l'Agence de l'Eau : par exemple sur le retrait des résineux plantés en bord de cours d'eau. Des financements européens, du conseil régional ou du conseil départemental peuvent financer ces contrats territoriaux. Ces derniers sont complexes et assez nouveaux et méritent également des explications sur leur fonctionnement, même s'ils deviennent de plus en plus familiers aux élus locaux

Les surcoûts liés à une gestion forestière plus respectueuse des zones humides peuvent faire l'objet de subventions forestières :

- Le dispositif Sylv'ACCTES, association 1901, subventionne sur des territoires ayant fait l'objet d'un programme sylvicole de territoire des itinéraires favorables à l'environnement. Sur le Livradois-Forez le débardage alternatif peut par exemple être subventionné
- le FEADER finançait le débardage par câble en Rhône-Alpes. Il est probable, mais cela reste encore à confirmer, qu'il financera encore l'installation des lignes sur Auvergne-Rhône-Alpes à partir de 2021.

### 3.1.4.7 Autres notions

Diverses notions réglementaires utilisées dans le projet sont également des sources d'interrogation. Le groupement de commande peut, par exemple, être mis en place afin de mutualiser les compétences et les moyens d'actions des différentes parties. Il peut permettre de régler la question de la prise en charge du surcoût de l'exploitation forestière sur une opération. Il a été utilisé deux fois sur deux sites du projet :

- À Echandelys (63), sur la tourbière de la Modière, les travaux d'exploitation forestière ont été réalisés avec une entreprise mandatée par deux maîtres d'ouvrage en groupement de commande : le VALTOM, en tant que maître d'ouvrage impactant a mis en œuvre la restauration au titre d'une mesure compensatoire et l'Office National des Forêts a géré, par délégation du propriétaire, la partie des frais d'exploitation.
- A Saint-Bonnet-le-Chastel (63), sur la tourbière du Château, les deux maîtres d'ouvrage étaient cette fois-ci la communauté de communes d'Ambert (agissant au titre de la GEMAPI, dans le cadre d'un contrat territorial) pour la partie restauration, et la commune agissant pour les sections propriétaires, prenant la part des frais à concurrence des recettes de bois.

La fiscalité sur les zones humides plantées et restaurées a également posé question. Les impôts sur ces milieux peuvent être exonérés selon la nature du terrain : prés et prairies naturels, herbages, pâturages, landes, terres vagues etc. Ainsi tant qu'il y a une production de bois sur la zone humide une exonération n'est pas envisageable. Cependant, après une restauration un formulaire peut être rempli pour faire changer la nature du terrain et envisager dans ce cas une exonération.

## 3.2 Les conditions d'acceptabilité

Les critères d'acceptabilité de restauration et les leviers influençant les différents choix de gestion des propriétaires ont été identifiés. C'est principalement grâce aux entretiens et aux rencontres avec les techniciens que cela a été réalisé. Ce sont en effet eux qui ont le plus d'interactions avec les propriétaires.

### 3.2.1.1 Éléments poussant à la restauration

Certains éléments semblent pouvoir pousser les propriétaires à choisir pour une orientation de restauration sur une partie de leur forêt :

- Le propriétaire doit réaliser une compensation à la suite d'un projet destructeur de zones humides, il est donc favorable à la restauration d'une partie de sa propriété plutôt que de payer la compensation à une personne extérieure.
- La production est perçue comme peu rentable sur la plantation il n'y a donc pas ou peu de perte financière si la production est abandonnée
  - Dans certains cas cette perception correspond à une réalité mesurable

- Dans d'autres cas cela est dû à l'opposition de ONF à la réalisation d'une coupe classique sur un site fragile
- La restauration est perçue comme une amélioration paysagère : ouverture du milieu par rapport à une plantation dense (si la parcelle concernée est visible depuis un lieu fréquenté).
- Le propriétaire n'a pas de problème financier, donc il ne sera pas contre le fait d'abandonner la production sur une partie de la forêt au titre de l'intérêt général.
- La superficie à restaurer est faible par rapport à la surface totale de la forêt, ainsi abandonner la production sur une petite surface est facilement acceptable.
- Pour le technicien la restauration permet de clarifier la gestion, en évitant des exploitations compliquées de par la réglementation sur les cours d'eau.
- La commune est sensible à la question de l'eau potable (par exemple présence de nombreux captages ou rupture momentanée d'approvisionnement en eau potable) et elle est donc plus réceptive à la mise en place d'un projet d'amélioration de la ressource en eau sur son territoire.
- La commune a déjà réalisé des travaux préconisés dans l'aménagement qui vont dans le sens de la restauration. Dans ce cas, la sensibilisation aux problématiques de zones humides est déjà faite.
- La présence d'une zone naturelle humide jouxtant la zone plantée permet d'imaginer à quoi va ressembler la zone à posteriori.
- La restauration sera suivie d'une valorisation touristique ou pédagogique, avec panneaux, sentiers ou autres moyens de communication.

### 3.2.1.2 Éléments poussant au choix d'un itinéraire de préservation avec production

- Par rapport à la restauration, le maintien de la production rassure les propriétaires sur les pertes financières.
- Par rapport à une exploitation « traditionnelle », déjà pratiquée, les orniérages et dégradations du sol peuvent être visualisés. Une coupe par débardage alternatif peut être acceptée facilement.
- La présence d'essences naturelles sur lesquelles on peut s'appuyer pour mettre en place une régénération naturelle.
- Si la fonction d'accueil du public est très importante, l'exploitation par débardage alternatif permet de communiquer plus facilement pour l'acceptabilité des coupes par le public.

### 3.2.1.3 Éléments expliquant le refus de changer de gestion

- L'ONF propose d'effectuer une restauration et d'arrêter la production de bois alors que c'est lui-même qui les a fait planter il y a cinquante ans. Cela amène à des incompréhensions.
- La restauration peut engendrer une peur de perte financière, même avec le financement des travaux.
- La restauration représente un « gâchis » car les arbres vont être coupés alors qu'ils ne sont pas arrivés à maturité.

- Les plantations sont un investissement et représentent le travail des anciens, il faut donc les valoriser et non les détruire.
- L'attachement psychologique à la production de bois peut induire un refus de restauration.
- L'exploitation ne pose pas de problème donc on peut continuer à produire et à exploiter comme cela a toujours été.
- La zone à restaurer est trop petite pour être intéressante à valoriser.
- L'itinéraire « préservation avec production » semble compliqué car on est dans un « entre deux ». Dans ce cas, la gestion sera plus complexe (gestion de la régénération naturelle et du mélange des essences) avec encore plus de contraintes (exploitation)
- Les subventions pour une gestion alternative ne sont pas garanties à long terme.
- Si la zone humide est restaurée le propriétaire devra toujours payer des impôts dessus sans toucher des revenus forestiers
- La zone telle qu'elle est, est très prisée des promeneurs ou des ramasseurs de champignons. De plus la coupe rase peut avoir un impact paysager important et risque d'être très mal acceptée par les riverains.

#### 3.2.1.4 Éléments ralentissant la prise de décision

- La prise de décision nécessite l'aval de nombreux interlocuteurs (forêts indivises, sections au fonctionnement difficile ou/et en opposition avec la mairie).
- La zone humide à restaurer est gardée comme « portefeuille » pour une future compensation de la commune.
- Les coupes sont réalisées comme prévu, mais les autres travaux de restauration ne sont pas mis en œuvre, pour éviter les dépenses. Dans un cas du projet, il y a eu une coupe rase, comme le prévoyait l'aménagement, mais les drains ont été conservés et aucun suivi (pédologique, botanique) n'a été mis en œuvre.

## 4 Proposition du nouvel outil de communication

Afin de répondre aux différentes incompréhensions il a été choisi de rédiger des fiches explicatives.

### 4.1 Objectifs des fiches

Les fiches répondent aux différents questionnements et incompréhensions des acteurs. Par souci de clarté, il a été choisi de faire une fiche d'une seule page par question. Les fiches doivent pouvoir se lire indépendamment les unes des autres, avec des termes simples ou définis et si possible, illustrés. Des notions sont utilisées dans plusieurs fiches et des renvois ont donc été nécessaires.

Elles doivent être le plus pédagogiques possible pour être comprises par des personnes ne connaissant ni le monde de l'eau ni le monde forestier.

Elles sont évolutives et seront améliorées et modifiées selon les remarques futures des différents acteurs. De même, lors de prochaines rencontres il est probable que de nouvelles incompréhensions soient identifiées et il sera alors nécessaire de créer de nouvelles fiches.

Il a été décidé de créer vingt-cinq fiches pour répondre à l'ensemble des incompréhensions. Les vingt-cinq fiches ont été rédigées au cours du stage et certaines ont été relues par des acteurs compétents sur les sujets concernés. Au total trois personnes ont relu les fiches et ont pu donner leur avis sur la pertinence et la clarté de ces dernières.

## 4.2 Présentation de la structure des fiches

Au vu de la quantité d'informations et d'illustrations à mettre dans chaque fiche le format A3 a été choisi. Elles ont été illustrées principalement par des schémas créés pour l'occasion ainsi que par des photographies prises sur le terrain. Les schémas pourront être repris à posteriori par un illustrateur. Les graphiques illustrant les données chiffrées sont en grande majorité issus des données relevées sur le terrain. Ces graphiques sont également amenés à évoluer car les relevés terrain pour la description des zones plantées ne sont pas terminés.

## 4.3 Les fiches

Les différentes fiches sont présentées en annexes 15. Certaines fiches ont été créées pour présenter le projet. D'autres, plus techniques expliquent par exemple des notions telles que le débardage alternatif ou la distinction entre cours d'eau et drain. Des fiches sont dédiées à la restauration et enfin certaines sont liées au concept des mesures compensatoires.

Tableau 2: Tableau listant les fiches pédagogiques créées

N°	Titre	But
1	Les anciennes plantations sur zone humide – Contexte historique	Présentation du contexte historique expliquant l'origine des zones humides plantées
2	Qu'est-ce qu'une zone humide ?	Définir précisément ce qu'est une zone humide et comment la reconnaître
3	Les impacts d'une plantation sur une zone humide	Expliquer les impacts hydrologiques et écologiques de la plantation et du drainage
4	Importance des zones humides plantées	Présentation des proportions des zones humides plantées par rapport à la surface globale de la forêt
5	Les typologies de peuplements sur zones humides	Présentation des différents types de peuplements rencontrés sur zone humide dans le cadre du projet
6	Les essences sur zone humide	Présentation des différents essences naturelles ou plantées retrouvées sur les zones humides
7	La production forestière sur zone humide	Montrer qu'une plantation sur zone humide peut être productive

8	Le drainage	Expliquer les différents types de drainage existants et quels sont les effets
9	La modélisation dans le cadre du projet	Expliquer les deux modélisations créées pour le projet
10	Les services écosystémiques	Présentation des concepts
11	Les bénéfices de la restauration	Expliquer ce que la restauration va apporter au milieu
12	L'économie de l'eau à l'échelle du bassin versant	Présentation des bénéfices d'une restauration à grande échelle
13	La modélisation des trois orientations envisageables pour la gestion d'anciennes zones humides plantées	Présentation des trois orientations de gestion qui peuvent déterminer le futur de la zone
14	La multiplicité des propriétaires des zones humides plantées	Présentation des différents types de propriétaires de plantations sur zone humide
15	Le débardage alternatif	Présentation des différentes possibilités pour exploiter des zones humides
16	La rentabilité des coupes sur zone humide	Présentation des surcoûts d'exploitation sur zone humide
17	La distinction entre cours d'eau et drain	Expliquer comment faire la différence entre un cours d'eau et un drain
18	La desserte en zone humide	Présentation des impacts et de la gestion de la desserte en zone humide
19	La gestion des zones humides restaurées	Expliquer les différentes options envisageables pour la gestion des zones restaurées
20	Les mesures compensatoires	Présentation des concepts
21	Les Contrats Territoriaux Milieux Aquatiques	Présentation des CTMA et de leur rôle possible dans le projet
22	Le défrichement	Présentation des obligations légales et des confusions en cas de restauration
23	Le groupement de commande	Présentation des concepts
24	La fiscalité des zones humides	Présentation des possibilités d'exonération
25	Éléments d'estimation forestière appliqués au projet	Présentation des concepts d'estimation forestière

#### 4.4 Publics cibles

Les propriétaires sont les premières personnes visées par cette nouvelle forme de communication. Le but du projet est de leur apporter le plus d'éléments possible pour qu'ils puissent prendre une décision en toute connaissance de cause. Ce sont aussi, parmi les acteurs ceux qui connaissent le moins le monde de l'eau et la gestion forestière. Des fiches sur la fiscalité des zones humides, les orientations de gestion possible, l'économie de l'eau à l'échelle du bassin versant peuvent particulièrement être intéressantes.

Les techniciens et autres acteurs du monde forestiers peuvent également être intéressés par quelques fiches comme la distinction entre cours d'eau et drain par exemple qui pose beaucoup question sur le terrain.

Les acteurs non forestiers seront plus intéressés par les fiches à vocation forestière : débardage alternatif ou la production forestière sur zone humide par exemple.

Les financeurs peuvent eux être intéressés par les fiches descriptives du projet : les orientations de gestion, les bénéfices d'une restauration.

Cependant la rédaction s'est voulue universelle et tous les publics pourraient potentiellement bénéficier de ces fiches.

## 5 Limites et perspectives

### 5.1 Limites

La durée du stage, et le confinement, n'ont pas permis de tester ces fiches directement auprès des acteurs notamment des propriétaires. Il sera intéressant de voir comment elles sont accueillies afin d'éventuellement réajuster certaines informations ou d'en améliorer la forme.

La majorité des incompréhensions ont été identifiées grâce aux rencontres avec les acteurs professionnels sur le terrain. Cependant, seuls deux propriétaires ont pu être rencontrés. Ce sont pourtant eux qui connaissent le moins les problématiques forestières et les enjeux liés aux zones humides. D'autres rencontres aurait peut-être permis l'identification d'autres source de questionnement.

### 5.2 Perspectives

Dans la suite du projet, il serait intéressant de réaliser davantage d'entretiens avec les propriétaires, les acteurs, et si possible, les usagers pour faire évoluer le système de communication et tenir compte de toutes les réactions.

Les zones humides restaurées sont actuellement réfléchies au cas par cas. Il pourrait être intéressant de restaurer des zones sur un même bassin versant afin d'optimiser l'amélioration des services écosystémiques.

De même, il serait judicieux de mener une réflexion plus globale. Lorsque qu'une zone humide est restaurée les peuplements du même massif pourraient voir leur gestion adaptée. En décapitalisant autour de la zone restaurée, le prélèvement en eau des peuplements serait moindre et la quantité d'eau disponible pour la zone humide ainsi que pour l'aval du bassin versant plus importante. D'autre part, ces peuplements de bordure, suite à une coupe rase, sont déstabilisés et risquent des chablis et des attaques de scolytes. La zone tampon, non humide, mais concernée par la restauration, peut être estimée par une bande d'une largeur égale à la hauteur des peuplements. La surface moyenne des unités humides correspondant aux anciennes plantations en zone humide est d'environ 2,50 ha, pour une hauteur dominante moyenne de 20m, cela correspond à une bande tampon de 1,20 ha au moins. Idéalement, ces peuplements périphériques devraient être fortement éclaircis avant la coupe de restauration pour leur permettre de s'habituer à une prise au vent plus importante. Cette gestion peut représenter un surcoût financier ou absorbable par la gestion « ordinaire ».

Certaines explications des impacts ou du génie écologique mis en place devront aussi être revus après le suivi des opérations pilotes. Des données permettront d'affiner les connaissances sur les techniques et la quantification des résultats notamment sur l'importance et la rapidité de la remontée de la nappe d'eau suite à une restauration.

## Conclusion

La gestion des anciennes plantations en zone humide est un enjeu majeur dans un contexte de changement climatique. Même si elles ne représentent qu'une faible partie des plantations de l'après-guerre sur le territoire étudié, elles ont eu un impact fort sur au moins 400 ha, dispersés en plus de 50 sites. La plantation d'essences allochtones modifie la quantité d'eau dans le sol et amoindrit la biodiversité riche associée aux zones humides. Dans certaines communes du Massif Central la qualité et la quantité de la ressource en eau devient déjà problématique. De même, la préservation de la biodiversité dans la gestion forestière est aujourd'hui un enjeu prioritaire. Ainsi une gestion alternative plus respectueuse des sols et des zones humides doit se mettre globalement en place. Ces zones particulières constituent une opportunité à prendre en compte car l'impact local, s'il est fort, est réversible. Les restaurations sont les solutions présentant le plus de travaux et d'investissements mais ayant le plus d'impact sur l'amélioration des services écosystémiques.

Le travail de ce stage a permis d'identifier des facteurs d'acceptabilité de restauration des propriétaires mais surtout de caractériser les difficultés de compréhension des acteurs. Cela a été fait grâce à la réalisation d'entretiens ainsi qu'en participant à des rencontres avec les acteurs sur le terrain. Les incompréhensions identifiées ont été très diverses :

- Un certain nombre concerne le projet en lui-même : par exemple la méthode d'inventaire, les impacts d'une plantation sur zone humide ou les modélisations associées au projet.
- D'autres sont liées à la réglementation : le défrichement, le fonctionnement des mesures compensatoires ou la fiscalité.
- Enfin de nombreuses questions techniques ont été posées : le débardage alternatif, la distinction entre cours d'eau et drainage, la gestion des zones restaurées, le drainage etc.

Afin de répondre à ces interrogations vingt-cinq fiches pédagogiques ont été rédigées. Elles pourront être perfectionnées dans le futur. De même au gré des rencontres le besoin de nouvelles fiches se fera sans doute sentir.

## Bibliographie

BERNARD P, 1994, Zones humides (les) - Rapport de l'instance d'évaluation, Commissariat Général du Plan Comité interministériel de l'évaluation des politiques publiques

Centre Botanique National du Massif central, 2016, Compte rendu du séminaire « Forêts anciennes du Massif central – Développer des outils pour les identifier et les caractériser », Chavaniac- Lafayette

CLEMENT Bernard, 2012, Identification, caractérisation et fonctionnement des zones humides. Disponible sur [https://www.cerema.fr/system/files/documents/2018/02/2-UnivRennes1\\_B.CI%C3%A9ment.pdf](https://www.cerema.fr/system/files/documents/2018/02/2-UnivRennes1_B.CI%C3%A9ment.pdf)

CRPF Auvergne Rhône-Alpes, 2018, Les forêts du Puy-de-Dôme, document de synthèse. Disponible sur : [https://auvergnerhonealpes.cnrf.fr/data/docsynthese/foret63\\_03\\_18.pdf](https://auvergnerhonealpes.cnrf.fr/data/docsynthese/foret63_03_18.pdf)

DAVESNE R., 2019, Modélisation de la gestion des anciennes plantations en zone humide du Massif Central

Dictionnaire des données Description des milieux humide, Version 3, Service d'Administration National des Données et Référentiels sur l'Eau, 2018. Disponible sur : [http://www.sandre.eaufrance.fr/ftp/documents/fr/ddd/mhi/3/sandre\\_dictionnaire\\_MHI\\_3.pdf](http://www.sandre.eaufrance.fr/ftp/documents/fr/ddd/mhi/3/sandre_dictionnaire_MHI_3.pdf)

DODANE C., 2009, Les nouvelles forêts du Massif Central : enjeux sociétaux et territoriaux. Ces hommes qui plantaient des résineux pour éviter la friche. Géographie. Ecole normale supérieure Lettres et Sciences Humaines - ENS-LSH Lyon, 2009. Français. fftel-00466263f

Histoire de la géologie du Massif Central, Lithothèque Académie de Clermont-Ferrand. Disponible sur : <http://lithotheque.ac-clermont.fr/histoire.pdf>

IGN, RÉSULTATS D'INVENTAIRE FORESTIER – RÉSULTATS STANDARDS (campagnes 2009 à 2013) – Tome administratif : Auvergne. Disponible sur : [https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/RES-RA-2013/RS\\_0913\\_RA\\_83.pdf](https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/RES-RA-2013/RS_0913_RA_83.pdf)

IGN, RÉSULTATS D'INVENTAIRE FORESTIER, Tome zonage écoforestier : Massif Central, Les résultats des campagnes d'inventaires 2009 à 2013. Disponible sur : [https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/RES-GRECO-2013/RS\\_0913\\_GRECO\\_G.pdf](https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/RES-GRECO-2013/RS_0913_GRECO_G.pdf)

LATHUILLIERE Laurent. 2020. Etude diagnostique éco-historique des peuplements forestiers et milieux arborés de la Réserve Naturelle Régionale des Cheires et grottes de Volvic (63). Office national des forêts pour la Ligue pour la Protection des Oiseaux - Auvergne.

LEVY G., 1990, Incidences possibles d'une coupe à blanc sur la remontée des nappes et la stabilité structurale des sols à hydromorphie temporaire ; Revue Forestière Française, Vol. 42, N° 5; p. 517

MEDDE, GIS Sol. 2013. Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides. Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, Groupement d'Intérêt Scientifique Sol, 63 p.

NOVITZKI, 1979, Les Fonctions des Zones Humides, Agence de l'Eau Seine Normandie

OLLAGNON S., 2018, Les plantations sur milieu humide : protocole d'inventaire et itinéraire de gestion.

RENAUX B. 2012. Caractérisation des Tourbières boisées (91D0\*) en Auvergne. Conservatoire botanique national du Massif central \ Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, 89 p.

SAGE Etangs Littoraux Born et Buch, Les fonctions et les services rendus par les zones humides. Disponible sur: <https://www.sage-born-et-buch.fr/Portrait-du-territoire/Les-zones-humides/Les-fonctions-et-les-services-rendus-par-les-zones-humides>

VIGOUROUX C., 1962, Revue archéologique du Centre : Le Saltus arverne, complexe économique, p. 211-220.

## **Sitographie**

Pôle relais tourbières : [www.pole-tourbieres.org](http://www.pole-tourbieres.org)

Site national des zones humides : [www.zones-humides.org](http://www.zones-humides.org)

Légifrance : [www.legifrance.gouv](http://www.legifrance.gouv)

## **Ressources cartographique et photographique :**

Toutes les cartes de ce rapport, sauf celles mentionnées, ont été créées par l'auteur.

Tous les schémas de ce rapport ont été créés par l'auteur.

## Annexes

Annexe 1 Protocole d'inventaire simplifié .....	49
Annexe 2 Typologie des différents types de peuplements rencontrés .....	49
Annexe 3 Itinéraires de gestion adaptés a la typologie des peuplements .....	49
Annexe 4 Exemple de fiche présentant les modélisations économiques et d'itinéraires.....	49
Annexe 5 Guide d'entretien pour les techniciens forestiers territoriaux .....	49
Annexe 6 Compte-rendu du rendez-vous avec le maire du Chambon/Dolore .....	49
Annexe 7 Analyse de l'aménagement des forêts sectionales et communales d'Herment .....	49
Annexe 8 Compte-rendu du rendez-vous avec le maire d'Herment.....	49
Annexe 9 Compte-rendu de la tournée compensation déviation N88 .....	49
Annexe 10 Compte-rendu de la tournée Saint-Nectaire/Monne.....	49
Annexe 11 Compte-rendu de la visite terrain sur la forêt communale de Clavières .....	49
Annexe 12 Compte-rendu de la visite terrain sur la forêt domaniale de Charpal.....	49
Annexe 13 Compte-rendu de la visite terrain sur la forêt domaniale d'Ayguebonne .....	49
Annexe 14 Compte-rendu de la visite terrain sur la forêt du SMGF de la Chaulme.....	49
Annexe 15 Guide des fiches pédagogiques .....	49

## Annexe 1 Protocole d'inventaire simplifié

### Inventaires des zones humides plantées : protocole de description de terrain

## 1 Préparation

### 1.1 Photointerprétation

- A partir de la couche *UGS\_8350\_preloc*, copiée en couche intermédiaire
  - Diviser en unités homogènes de taille supérieure à 0,5 ha grâce à la photo aérienne
  - Nommer les unités nouvellement créées (*FRT\_parcelle\_UG\_UH*, exemple *MEYGAL\_44\_U\_a*)
  - Produire des cartes papier échelle de 1/5000 à 1/10000, 1 avec fonds IGN l'autre avec fonds IRC
- A partir de la collection historique de photo du geoportail
  - Rechercher la date de plantation
  - Si photo avec travaux visibles, l'importer, la géoréférencer
  - Relever les drains et autres points particuliers non visibles sur la photo actuelle (piste...) Les saisir dans la couche *drainage*

### 1.2 Matériel

- Tarière pédologique,
- VERTEX ou relascope et dendromètre pour mesurer hauteur et surface terrière,
- Crayons, cartes papier, fiche papier (1 pour liste de champ au cas où),
- TDS avec projet GEORELEVE Zoneshumides8.

## 2 Terrain

- Prévoir itinéraire de parcours des unités,
- Dans chaque unité : confirmer l'état de plantation et la zone humide au point où la probabilité de zone humide est la plus forte (bas de l'unité).

### 2.1 Unités non humides ou non plantées

- Indiquer le type (zone humide végétation naturelle ou zone non humide),
- Pas de mesure ou d'autres renseignements.

### 2.2 Unités humides plantées

- Chaque point de mesure est numéroté à l'intérieur de l'unité humide : *FRT\_parcelle\_UG\_UH\_point*, exemple *MEYGAL\_44\_U\_a\_1*

#### 2.2.1 Peuplement

- Faire un point de mesure pour les unités <1ha,
- Faire au moins un point rapide de mesures à l'hectare,
- Il est souhaité de relever 9 points de mesure dendro pour les unités > 3ha (cette précision est nécessaire à l'estimation du volume)

#### 2.2.2 Sols

- Faire au moins un sondage tarière en bas et en haut de chaque unité,
- Si ces sondages sont cohérents, pour une unité de moins de 2 ha, c'est suffisant, sinon en faire d'autres pour diviser l'unité,
- Faire environ un sondage tarière pour 2 ha, et ensuite augmenter le nombre si incohérences. S'il existe une différence dans l'unité, c'est-à-dire une différence de type de sol (histosol/rédoxisol/réductisol) :
- Si la différence peut être interprétée en fonction du relief visible (rupture de pente, limite altitudinale), reporter cette limite de relief sur le plan de l'unité puis diviser l'unité
- Si la différence ne peut être interprétée en fonction du relief, rechercher la limite de l'unité par un parcours en zigzag comme sur le schéma ci-contre
- Pour chaque point, renseigner sur le TDS les attributs dont il sera fait la moyenne par UH (cf. liste des champs)



- Noter également la profondeur d'apparition des premières tâches d'hydromorphie (rouille, traits réductiques ou horizon histique)

### 2.2.3 Drains et cours d'eau

On appellera drain un ouvrage linéaire réalisé dans le but de drainer un terrain c'est-à-dire évacuer l'eau qui gorge le sol et concentrer les eaux pluviales. Ces ouvrages peuvent être des tuyaux ou des fossés. Les plantations réalisées en motte avec une charrue concentrent également l'eau dans la raie entre les ados ; ces raies participent au drainage. Une piste de débardage dans la pente contribuera aussi à ce drainage. Le passage des engins dans une zone humide laisse des ornières qui y contribuent aussi.

Si les drains ont été repérés au préalable sur des photos historiques, quelques points GPS de contrôle suffisent. Il faut préciser sur un de ces points si le drain est **fonctionnel** ou non. On considérera comme « fonctionnel » un tronçon de drain non bouché sur au moins 25 mètres et contribuant à minima à concentrer les eaux de pluie. On indiquera également le type de drain.

Si les drains n'ont pas été repérés sur les photos aériennes historiques, on prendra au GPS au moins deux points par tronçon de drain, notamment au départ (amont) et à toutes les intersections.

Il est important de distinguer les **drains** des **cours d'eau** sur le terrain. Cette distinction se fait en fonction des 3 critères légaux définissant les cours d'eau depuis 2016 : source, lit naturel à l'origine et débit suffisant une majeure partie de l'année. Dans la pratique, en tête de bassin, un écoulement n'est pas toujours visible dans le lit d'un cours d'eau et peut être visible dans un drain. La plupart des drains de moins de 50 ans ont été faits mécaniquement, avec un profil en travers et un tracé rectiligne, caractéristique, mais des drains plus anciens ont souvent été creusés dans le fond des prairies humides, manuellement, par les éleveurs, ils sont plus difficiles à repérer, mais le débit n'y est pas "suffisant". Ils ont souvent un fonds sableux dans lequel le transport solide est généralement limitée.

Ce dernier critère, l'action du **transport solide** est reliée directement à la notion de débit suffisant. Il est explicitement retenu par plusieurs Directions Départementales des Territoires et l'Agence Française de la Biodiversité. Il se vérifie en comparant la présence d'un **lit marqué** avec des pentes en travers différentes de celle du terrain naturel, une **granulométrie** différenciée entre le lit et le terrain et longitudinalement, en suivant le lit sur au moins 20 m (zones de dépôt et d'érosion).

Les cours d'eau qui ont un tracé différent de l'IGN (ou de la couche Direction Départementale des Territoires, quand elle est disponible ; actuellement ce n'est le cas que dans le 63) ou non porté par celui-ci seront relevés sur le terrain. Pour des raisons pratiques, notamment de cohérence topologique, ces cours d'eau seront relevés sur la couche drainage.

### 2.2.4 Autres éléments linéaires et ponctuels

- Les **pistes** en zone humide sont particulièrement impactantes et doivent être relevées. D'autres équipements linéaires (clôtures, sentiers) pouvant concerner les travaux ou la coupe peuvent également être décrits et repérés au GPS au moins pour leurs parties en zone humide.
- Les **ouvrages** particuliers, comme les points de captage, peuvent être notés dans une couche. La couche **points noirs** permettra de noter les zones de piétinement bovin, les dépôts d'ordure, les franchissements d'engin sur le cours d'eau...
- Les **zones humides ponctuelles** (<0,5 ha) présentant un intérêt écologique (source, zone non plantée avec flore hygrophile..) à préserver dans les travaux sont également à noter.

Pour tous ces éléments, on se contentera d'une simple saisie et d'un commentaire.

## 3 Saisie au bureau des données de terrain

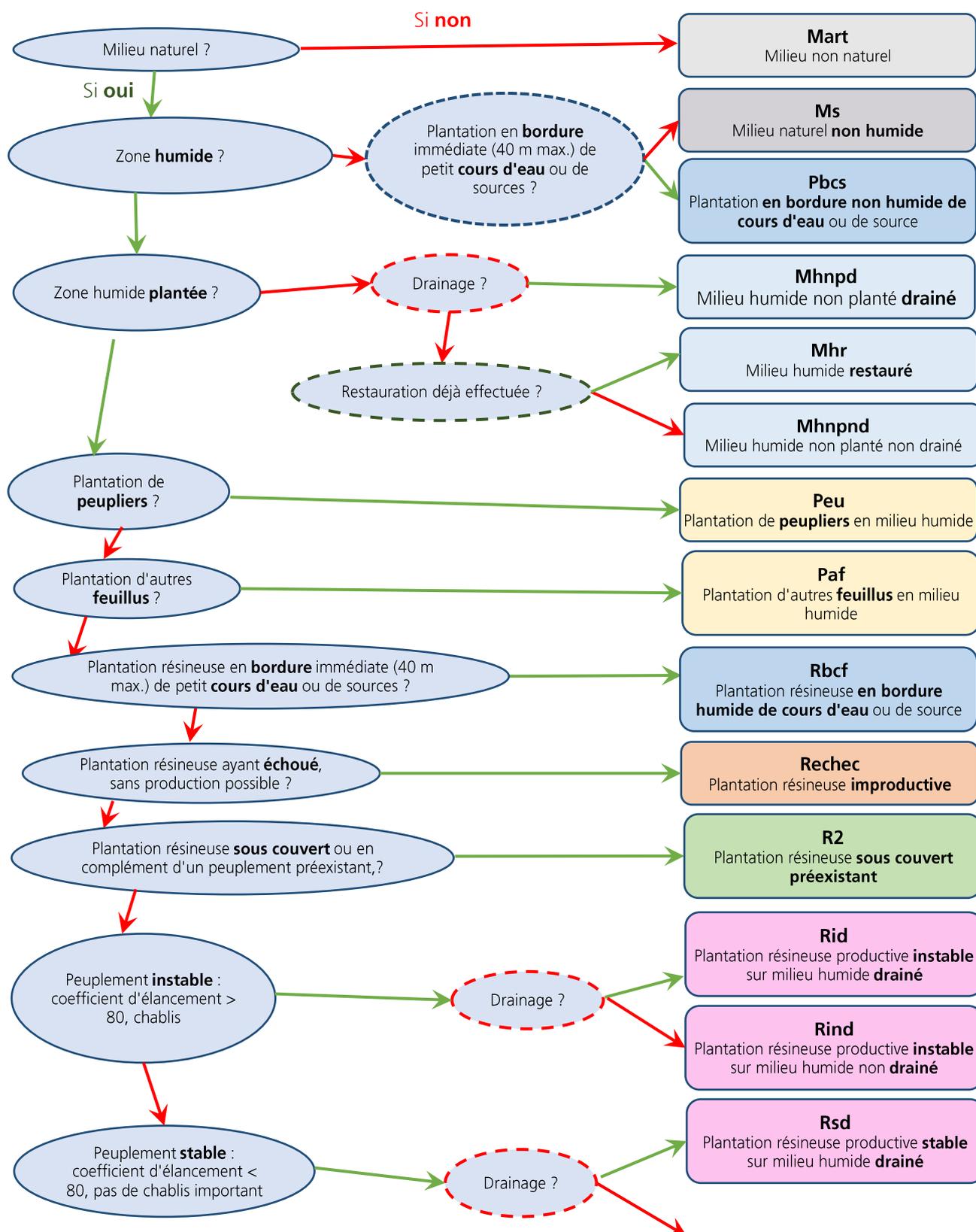
### 3.1 Export des données du TDS

- Récupérer les points saisis au GPS au format SHP, suivant procédure TDS. Archivage dans [répertoire](#),
- Vérifier le positionnement des points et le type de base (points d'un drain, d'un cours d'eau, relevés...etc). Pour les points de relevé, vérifier que les données sont complètes et éventuellement compléter de mémoire.

### 3.2 Modification des UH

- A partir des levés de terrain, de l'analyse des points, **reprendre éventuellement le contour** des UH dans la couche intermédiaire,
- **Copier les unités validées** dans la couche [ZHPLANT.shp](#),
- **Saisir tous les attributs** suivant les valeurs saisies au TDS, éventuellement moyennées.

## Annexe 2 Typologie des différents types de peuplements rencontrés



## Annexe 3 Itinéraires de gestion adaptés à la typologie des peuplements

Orientation		Production simple		Production avec préservation		Restauration		
Type d'ancienne plantation en zone humide		Itinéraires		Itinéraires		Itinéraires		
<b>Mart</b>	Milieu non naturel	Sans objet						
<b>Ms</b>	Milieu naturel non humide	Sans objet						
<b>Mhnpd</b>	Milieu humide non planté drainé	<b>Mhnpd_P</b> – Production forestière ou pastorale en zone humide drainée 1. Production forestière ou pastorale 2. Entretien des drains	<b>Mhnpd_S</b> – Production forestière ou pastorale préservant la zone humide 1. Production forestière ou pastorale 2. Bouchage progressif naturel des drains	<b>Mhnpd_R</b> - Restauration de zone humide drainée au couvert naturel 1. Bouchage des drains, 2. Suivi écologique, évolution naturelle et abandon de la production				
<b>Mhnpnd</b>	Milieu humide non planté non drainé	Plantation possible sans drainage sauf si réglementation particulière		Gestion forestière ou pastorale sans passage d'engins, sans introduction d'espèce allochtone		Sans objet		
<b>Peu</b>	Plantation de peupliers en milieu humide	<b>Peu_P</b> - Production de peupliers sur milieu humide 1. Coupe rase (après éclaircie si nécessaire) 2. Entretien des drains (si implantation avant 1992) 3. Plantation d'autres clones plus performant	<b>Peu_S</b> - Transformation de peupliers en futaie de feuillus divers 1. Coupe rase des peupliers avec débardage alternatif 2. Pas d'entretien du réseau de drainage 3. Plantation de feuillus précieux (sur les points les moins humides, ou sur motte) et d'aune glutineux 4. Travaux importants d'entretien : taille des plants, dégagement des semis naturels 5. Gestion en futaie irrégulière (récolte de petits lots)	<b>Peu_Rf</b> - Restauration de zone humide plantée de peupliers en ripisylve 1. Coupe rase des peupliers 2. Bouchage des drains 3. Plantation éventuelle de saules et d'aunes 4. Suivi écologique, évolution naturelle et abandon de la production	<b>Peu_Ro</b> - Restauration de zone humide plantée de peupliers en prairie humide 1. Coupe rase des peupliers 2. Bouchage des drains 3. Aménagement pastoraux : ouverture de parcours, petits ouvrages de franchissement, abreuvoir, clôtures 4. Conventionnement avec éleveur 5. Arrachage des espèces indésirables 6. Suivi écologique			
<b>Paf</b>	Plantation d'autres feuillus en milieu humide	<b>Paf_P</b> - Production de feuillus en milieu humide 1. Éclaircies éventuelles 2. Coupes progressives ou coupe rase 3. Entretien des drains éventuels (si implantation avant 1992)	<b>Paf_S</b> – Futaie mélangée de feuillus divers 1. Éclaircies éventuelles 2. Coupe d'ensemencement puis définitive 3. Compléments de régénération en feuillus autochtones adaptés 4. Travaux importants d'entretien : taille des plants, dégagement des semis naturels 5. Gestion en futaie irrégulière (récolte de petits lots)			Pas de restauration nécessaire (sauf drainage exceptionnel)		
<b>Pbcs</b>	Plantation en bordure non humide de cours d'eau et de sources	<b>Pbcs_P</b> production simple en bordure non humide de cours d'eau 1. Éclaircie en respectant le cours d'eau 2. Plantation ultérieure envisageable mais complexe (cf. réglementation des boisements, SAGE éventuel...); voir rentabilité selon station, pente, essence choisie... Si difficulté particulière concernant l'exploitation ou la réglementation, abandon de la zone sans gestion	<b>Pbcs_S</b> – Futaie de résineux en bords de source ou de ruisseau 1. Coupe systématique des résineux allochtones en bords immédiat (moins de 10m) de cours d'eau ou de source 2. Sylviculture normale dans la bordure plus éloignée, mais passage d'engins dirigés sur itinéraires aménagés respectant sources et ruisseaux 3. Régénération naturelle, irrégularisation et mélange	Pas de restauration nécessaire au sens du propriétaire ; il s'agit pour lui d'un changement d'orientation localisé (type occupant peu de surface) pas de changement de d'orientation global ; pas de financement nécessaire pour une perte économique, mais seulement pour la prise en charge du surcoût de précautions vis-à-vis des sources. Néanmoins, prise en compte possible avec le terme "restauration" dans le cas de travaux d'intérêt général concernant un cours d'eau dans son ensemble.				
<b>Rbcf</b>	Plantation résineuse en bordure humide de cours d'eau et de sources	<i>Production rentable non envisageable, au moins en forêt publique ; abandon du peuplement. En sol humide, la productivité est moindre qu'en sol frais, en bordure humide de cours d'eau l'exploitation est difficile et coûteuse, la plantation se heurte à des contraintes réglementaires (loi sur l'eau, réglementation des boisements, SAGE...) et n'est que peu rentable.</i>	<b>Rbcf_S</b> – Transformation de résineux sur zone humide de bords de cours d'eau en futaie irrégulière mélangée 1. Coupe systématique des résineux allochtones en bords immédiat de cours d'eau sans passage d'engin dans le cours d'eau ou la zone humide de bordure 2. Régénération naturelle (production possible d'essences autochtones)	<b>Rbcf_R</b> – Restauration de zone humide de bordure de cours d'eau plantée de résineux en ripisylve 1. Coupe systématique des résineux allochtones dans toute la zone humide, sans passage d'engin dans le cours d'eau ou la zone humide de bordure ; câble souvent envisageable. 2. Bouchage des drains éventuel 3. Suivi écologique, évolution naturelle et abandon de la production				
<b>Rechec</b>	Plantation résineuse improductive	Sans objet : échec de la plantation, risque économique trop grand ; parcelle sans valorisation forestière		<b>Rechec_S</b> - Conversion de plantation non productive en futaie irrégulière 1. Coupe rase ou nettoyage des chablis pour faciliter la régénération naturelle avec débardage alternatif 2. Régénération naturelle, parfois très lente, Récolte à moyen terme en futaie irrégulière	<b>Rechec_R</b> – Restauration de zone humide suite à plantation non productive 1. Coupe rase, façonnage des rémanents et extraction si possible 2. Bouchage des drains éventuel 3. Suivi écologique, évolution naturelle et abandon de la production			
<b>Rid</b>	Plantation résineuse productive instable sur zone humide drainée	<b>Rid_D</b> - Production simple de résineux instables sur milieu humide drainé 1. Éclaircie éventuelle, pour attendre ou abaisser le volume, puis coupe rase des épicéas vers 50-60 ans 2. Exploitation traditionnelle 3. Entretien des drains 4. Nouvelle plantation	<b>Rid_S</b> - Transformation d'une plantation résineuse sur zone humide drainée en futaie irrégulière mélangée 1. Ouverture de trouées (limitation du passage des engins ou débardage alternatif) 2. Régénération naturelle* 3. Bouchage naturel progressif des drains, sans intervention spécifique ou Bouchage des drains lors des premières coupes ou spécialement en travaux si financement (restauration partielle)	<b>Rd_Rf</b> – Restauration de zone humide forestière suite à plantation productive de résineux avec drainage** 1. Éclaircies préparatoires éventuelles, sur une partie de la surface concernée si elle est trop importante pour une coupe rase 2. Coupe rase avec précautions particulières par rapport aux sols (limitation passage d'engin ou débardage alternatif) 3. Bouchage des drains 4. Suivi écologique 5. Arrachage des espèces indésirables 6. Évolution naturelle vers une forêt à couvert incomplet (bouleau, saule, pin, aulne...) et abandon de la production	<b>Rd_Ro</b> – Restauration de zone humide ouverte suite à plantation productive de résineux avec drainage** 1. Éclaircies préparatoires éventuelles, sur une partie de la surface concernée si elle est trop importante pour une coupe rase 2. Coupe rase avec précautions particulières par rapport aux sols (limitation passage d'engin ou débardage alternatif) 3. Bouchage des drains 4. Aménagement pastoraux : ouverture de parcours, petits ouvrages de franchissement, abreuvoir, clôtures 5. Conventionnement avec éleveur 6. Arrachage des espèces indésirables 7. Suivi écologique			
<b>Rind</b>	Plantation résineuse productive instable sur zone humide non drainée	<b>Rind_D</b> Production simple de résineux instables sur milieu humide non drainé 1. Éclaircies puis coupe rase des épicéas à la fin du cycle sylvicole 2. Exploitation traditionnelle Nouvelle plantation	<b>Rind_S</b> - Transformation d'une plantation résineuse sur zone humide en futaie irrégulière mélangée 1. Ouverture de trouées (limitation du passage des engins ou débardage alternatif) 2. Régénération naturelle*	<b>Rnd_Rf</b> – Restauration de zone humide forestière suite à plantation productive de résineux sans drainage** <i>Idem Rd_Rf sauf bouchage des drains</i>	<b>Rnd_Ro</b> – Restauration de zone humide ouverte suite à plantation productive de résineux avec drainage** <i>Idem Rd_Ro sauf bouchage des drains</i>			
<b>Rsd</b>	Plantation résineuse productive stable sur zone humide drainée	<b>Rsd_D</b> - Production simple de résineux stables sur milieu humide drainé 1. Éclaircies 2. Ensemencement, coupe secondaire puis définitive et régénération naturelle vers 80 ans 3. Exploitation traditionnelle 4. Entretien des drains 5. Nouvelle plantation	<b>Rsd_S</b> - Transformation d'une plantation résineuse sur zone humide drainée en futaie irrégulière mélangée 1. Éclaircies fortes 2. Ouverture de trouées (limitation du passage des engins ou débardage alternatif) 3. Régénération naturelle* 4. Bouchage naturel progressif des drains, sans intervention spécifique ou Bouchage des drains lors des premières coupes ou spécialement en travaux si financement (restauration partielle)	<b>Rd_Rf</b>	<b>Rd_ro</b>			
<b>Rsnd</b>	Plantation résineuse productive stable sur zone humide non drainée	<b>Rsnd_D</b> - Production simple de résineux stables sur milieu humide non drainé 1. Éclaircies 2. Ensemencement, coupe secondaire puis définitive et régénération naturelle vers 80 ans 3. Exploitation traditionnelle 4. Nouvelle plantation	<b>Rsnd_S</b> - Transformation d'une plantation résineuse sur zone humide drainée en futaie irrégulière mélangée 1. Éclaircies fortes 2. Ouverture de trouées (limitation du passage des engins ou débardage alternatif) 3. Régénération naturelle*	<b>Rnd_Rf</b>	<b>Rnd_ro</b>			

## Annexe 4 Exemple de fiche présentant les modélisations économiques et d'itinéraires

Agence Montagnes d'Auvergne  
Modélisation de la rétribution des services écosystémiques -  
gestion des anciennes plantations en zone humide du massif



31/03/2019

### Forêt communale de Freycenet Latour (43), parcelle 3 et 4

#### 1 Diagnostic

##### 1.1 Situation

Département	Commune	Région IFN	Propriétaire		Parcelle forestière	Surface
43	Freycenet Latour	Massif du Mézenc-Meygal	Public Privé	Commune de Freycenet Latour	3 & 4	7,94 ha
Altitude	Position topographique	Statuts de protection réglementaires éventuels			Bassin	Masse d'eau
1 200 m	Plateau	La Lausonne et ses affluents sont classées pour la continuité écologique en liste 1 de l'article L214-17 du code de l'environnement.			Loire Bretagne	FRGR0153 (la Lausonne)

##### 1.2 Sol et station

Substrat géologique	Type de sol dominant	Habitat naturel EUNIS existant	Habitat naturel potentiel	Cours d'eau	Drainage
Sédimentaire	Rédoxisol	12 352, plantation de résineux indigènes		Non	Oui

##### 1.3 Peuplement forestier et possibilités sylvicoles

Essence principale	Autres essences	Age	Volume commercial sur pied		Accès parcelle	Accès engin	Modes de débardage possibles
Épicéa commun	Pin sylvestre	32 ans	240 m <sup>3</sup> /ha	1900 m <sup>3</sup>	Par D500, accessible grumiers	En bords de parcelle	Câble ou engin léger, sinon traditionnel depuis endroits secs

##### 1.4 Détail par unité humide (UH)

UH	Surface	Type de sol	Drainage	Portance	Essences	Age	Volume commercial sur pied		Type	Observations
FREYLATO_3_a	3,44 ha	Rédoxisol	Oui	Médiocre	EPC	43 ans	290 m <sup>3</sup> /ha	1 000 m <sup>3</sup>	Plantation résineuse productive stable sur milieu humide drainé	
FREYLATO_4_a	0,64 ha	Rédoxisol	Non	Médiocre	EPC	32 ans	450 m <sup>3</sup> /ha	290 m <sup>3</sup>	Plantation résineuse productive stable sur milieu humide non drainé	
FREYLATO_4_b	2,80 ha	Réductisol	Oui	Mauvaise	EPC, P.S	32 ans	100 m <sup>3</sup> /ha	280 m <sup>3</sup>	Plantation résineuse productive stable sur milieu humide drainé	
FREYLATO_4_c	1,06 ha	Rédoxisol	Oui	Médiocre	EPC	32 ans	310 m <sup>3</sup> /ha	330 m <sup>3</sup>	Plantation résineuse productive stable sur milieu humide drainé	

##### 1.5 Points particuliers

Les unités humides encadrent un étang artificiel, créé au XIXème siècle et une aire d'accueil, avec pontons et observatoire, gérée par le département de la Haute Loire. Un sentier d'interprétation fait le tour de l'étang. Le drainage contribue à l'étang.]

#### 2 Gestions possibles

##### 2.1 Gestions envisageables par unité

Orientation	Production simple	Production avec préservation	Restauration
Parcelle ou UH	Itinéraire	Itinéraire	Itinéraire
FREYLATO_3_a FREYLATO_4_b FREYLATO_4_c FREYLATO_4_a	<b>Rsd D - Production simple de résineux stables sur milieu humide drainé</b> 1. Eclaircies 2. Ensemencement, coupe secondaire puis définitive et régénération naturelle vers 80 ans 3. Exploitation traditionnelle 4. Entretien des drains (sauf pour FREYLATO4a) 5. Nouvelle plantation	<b>Rsd 5 - Transformation d'une plantation résineuse sur zone humide drainée en futaie irrégulière mélangée</b> 1. Eclaircies fortes 2. Ouverture de trouées (limitation du passage des engins ou débardage alternatif) 3. Régénération naturelle* 4. Bouchage naturel progressif des drains, sans intervention spécifique ou Bouchage des drains lors des premières coupes ou spécialement en travaux si financement (restauration partielle) (sauf pour FREYLATO4a)	<b>Rd Rf - Restauration de zone humide forestière suite à plantation productive de résineux avec drainage**</b> 1. Eclaircies préparatoires éventuelles, sur une partie de la surface concernée si elle est trop importante pour une coupe rase 2. Coupe rase avec précautions particulières par rapport aux sols (limitation passage d'engin ou débardage alternatif) 3. Bouchage des drains (sauf pour FREYLATO4a) 4. Suivi écologique 5. Arrachage des espèces indésirables 6. Evolution naturelle vers une forêt à couvert incomplet (bouleau, saule, pin, aulne...) et abandon de la production

##### 2.2 Détail des itinéraires

Forêt communale de Freycenet-Latour	parcelle	5	Surface concernée : 7,94 ha		Volume commercial sur pied actuel : 240 m <sup>3</sup> /ha			commune de Freycenet-Latour
Gestion passée	Age	Année	Coût/ha	Coût capitalisé	Volume	Recette	Recette capitalisée	Observations
Plantation	0	1975	200 €/ha	827,0 €/ha		0 €/ha	0 €/ha	A vérifier
Plantation	11	1986	500 €/ha	1 461,4 €/ha		0 €/ha	0 €/ha	A vérifier
première éclaircie		1990			60 m <sup>3</sup> /ha	10,0 €/m <sup>3</sup>	600 €/ha	1 546 €/ha
Actualisations par rapport à l'année : 2020			Total		60 m <sup>3</sup> /ha		1 546 €/ha	
Estimation du fonds et du capital d'administration :			1 000,0 €/ha		Taux utilisé pour les actualisations (fixé ou TIR) : 3,20%			Productivité
Estimation de la valeur du peuplement existant selon prix de revient :			3 878 €/ha		valeurs estimées			valeurs réelles
								valeurs calculées

Itinéraire technique Rsd_D	Production simple d'épicéa sur réductisol drainé, peuplement stable, régénération naturelle							Observations	
fin de la première génération	Age	Année	Coût/ha	Coût escompté	Volume	Recette	Recette escomptée		
Eclaircie	47	2022	0 €/ha	0 €/ha	80 m <sup>3</sup> /ha	8,0 €/m <sup>3</sup>	640,0 €/ha	601 €/ha	vente sur pied débardage traditionnel mais pas d'abatteuse (décode dans l'éclaircie)
Ensemencement	55	2030	0 €/ha	0 €/ha	110 m <sup>3</sup> /ha	15,0 €/m <sup>3</sup>	1 650,0 €/ha	1 204 €/ha	
Secondaire	60	2035	0 €/ha	0 €/ha	110 m <sup>3</sup> /ha	20,0 €/m <sup>3</sup>	2 200,0 €/ha	1 371 €/ha	
Définitive	65	2040	0 €/ha	0 €/ha	110 m <sup>3</sup> /ha	20,0 €/m <sup>3</sup>	2 200,0 €/ha	1 171 €/ha	
Total			0 €/ha	0 €/ha	410 m <sup>3</sup> /ha	(production espérée)	4 346 €/ha		
Estimation de la valeur du peuplement existant selon valeur d'attente :			3 878 €/ha		470 m <sup>3</sup> /ha (production totale)				
Valeur d'attente - prix de revient			0,00 €		7,2 m <sup>3</sup> /ha/an (productivité)				
Taux interne de rentabilité :			0,03205		3,20%			Valeur d'avenir du peuplement	3 900,0 €/ha
					Valeur vénale			2 400 €/ha	19 056 €
					Sacrifice d'exploitabilité (valeur d'attente - valeur vénale)			1 500 €/ha	11 910 €

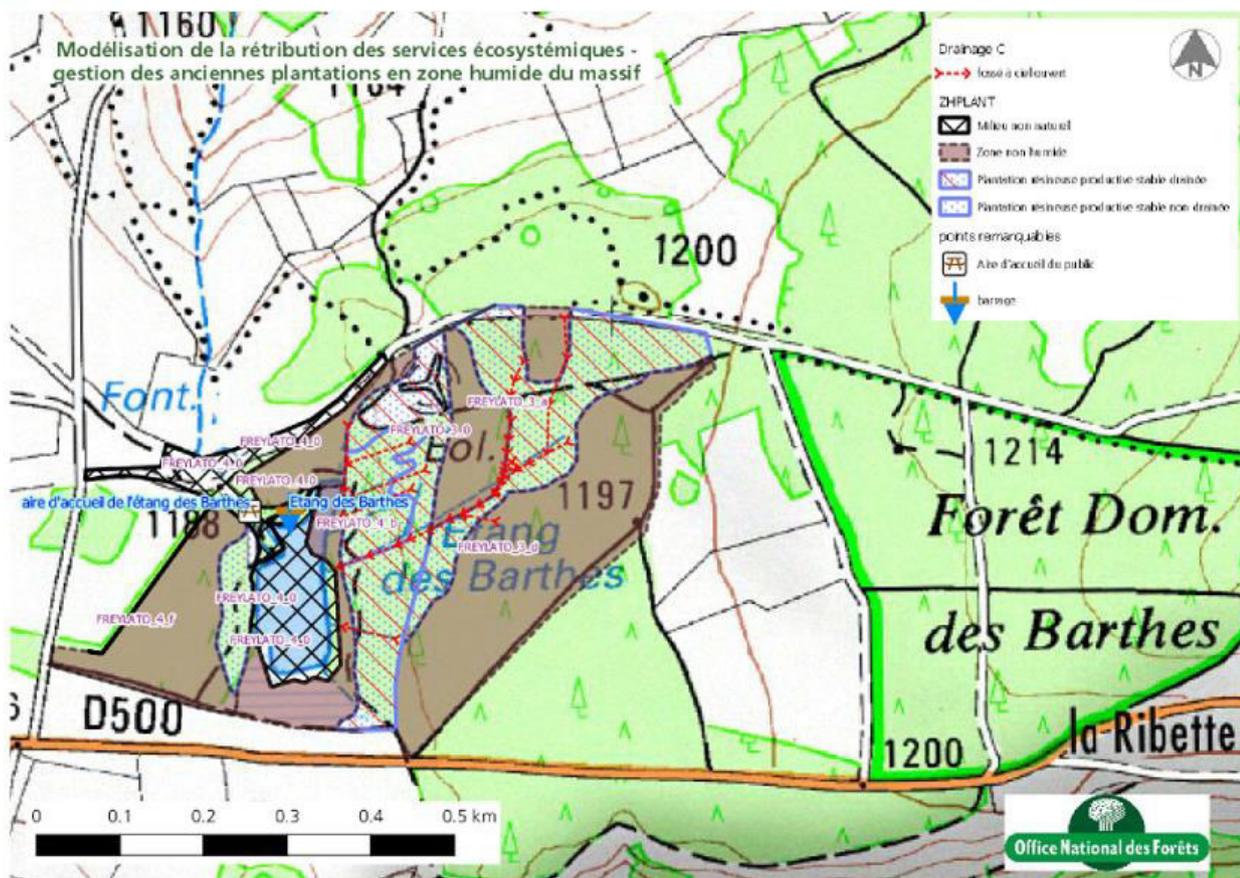
Cycle de production des générations suivantes								
Itinéraire technique Rsd_d		Production simple d'épicéa sur réductisol drainé, peuplement stable, régénération naturelle						Observations
à partir de la 2ème génération...	Age		Coût/ha	Coût escompté	Volume	Recette prévisionnelle	Recette escomptée	
Dégagements régénération naturelle	0		600 €/ha	600 €/ha			0 €/ha	
Dépressage	14		900 €/ha	637 €/ha			0 €/ha	dépressage important pour éviter chablis comme en première génération
Première éclaircie	25			0 €/ha	60 m3/ha	4,0 €/m3	240,0 €/ha	129 €/ha
Eclaircie 2	35			0 €/ha	60 m3/ha	17,0 €/m3	1 020,0 €/ha	430 €/ha
Eclaircie 3	45			0 €/ha	70 m3/ha	18,0 €/m3	1 260,0 €/ha	415 €/ha
Ensemencement	55			0 €/ha	100 m3/ha	22,0 €/m3	2 200,0 €/ha	566 €/ha
Secondaire	62			0 €/ha	120 m3/ha	22,0 €/m3	2 640,0 €/ha	571 €/ha
Définitive	70			0 €/ha	120 m3/ha	27,0 €/m3	3 240,0 €/ha	575 €/ha
<b>Total</b>				<b>1 237 €/ha</b>	<b>530 m3/ha</b>	(production totale)		<b>2 686 €/ha</b>
<b>Bénéfice actualisé en séquence infinie (BASI), suivant ce modèle :</b>				<b>1 762 €/ha</b>	7,6 m3/ha/an	(productivité)	amélioration de la productivité si dépressage et éclaircie à temps	
Taux utilisé pour le calcul en 2ème génération				<b>2,50%</b>	<b>13 991 €</b>	En l'additionnant au sacrifice d'exploitabilité, correspond à la perte de revenu que l'on aurait, en arrêtant définitivement la production		

Itinéraire technique Rsd_S								Observations	
Opération		Age	Années	Coûts prévus		Volume	Recettes envisagées		
Eclaircie		47	2022	3 200 €/ha	25 408 €	80 m3/ha	30,0 €/m3	2 400 €/ha	19 056 €
Subvention débardage alternatif		47	2022			80 m3/ha	12,0 €/m3	960 €/ha	7 622 €
Eclaircie et ouverture de trouées		55	2030	3 000 €/ha	23 820 €	100 m3/ha	30,0 €/m3	3 000 €/ha	23 820 €
Subvention débardage alternatif		55	2030			80 m3/ha	12,0 €/m3	960 €/ha	7 622 €
Eclaircie et ouverture de trouées		65	2040	3 000 €/ha	23 820 €	100 m3/ha	30,0 €/m3	3 000 €/ha	23 820 €
Dégagement régénération naturelle épicea + essences autochtones		66	2041	450 €/ha	3 573 €				- €
complément de régénération		66	2041	1 000 €/ha	7 940 €				- €
Subvention régénération		66	2041		- €		40%	580 €/ha	4 605 €
<b>Total</b>				<b>10 650 €/ha</b>	<b>84 561 €</b>	<b>440 m3/ha</b>		<b>10 900 €/ha</b>	<b>86 546 €</b>
Gestion ultérieure en futaie irrégulière ou régulière, mélangée sapin, épicea, pin sylvestre et feuillus						500 m3/ha	(production totale)		
						7,7 m3/ha/an	calcul de productivité tronquée, conversion en futaie irrégulière...		

Itinéraire technique Rd_Rf		Restauration d'une zone humide plantée en épicea sur réductisol drainé vers une forêt marécageuse						hypothèse aide complète à 100%	
Opération	Age	Année	Coûts prévus		Volume	Recettes envisagées		Observations	
Coupe rase par débardage alternatif	0	Non fixée	9 600 €/ha	76 224 €	240 m3/ha	30,0 €/m3	7 200 €/ha	57 168 €	recette à déduire du coût de restauration
Financement déficit exploitation	0			- €		10,0 €/m3	2 400 €/ha	19 056 €	
indemnisation perte économique première génération	0			- €		100%	1 500 €/ha	11 910 €	pas de recette liée au peuplement actuel
indemnisation perte valeur d'avenir 2è génération (abandon production)	0			- €		100%	1 800 €/ha	14 292 €	abandon de la production à long terme
Encadrement supplémentaire exploitation	0		600 €/ha	3 000 €					
Etude de la restauration des connexions hydrauliques prenant en compte l'aménagement de l'étang	0		800 €/ha	4 000 €		100%	800 €/ha	6 352 €	
bouchage des drains et travaux complémentaires éventuels (dégagement de rémanents sur les zones avec flore hygrophile)	0		819 €/ha	6 500 €		100%	819 €/ha	6 500 €	1100 m de drains, la moitié bouchés lors de l'exploitation ; bouchage complémentaire : 1000€/100 m
Suivi hydraulique : pose de piézomètres	0		315 €/ha	2 500 €		100%	315 €/ha	2 500 €	utile par rapport à l'étang
Suivi botanique - état initial	0		315 €/ha	2 500 €		100%	315 €/ha	2 500 €	
Relevé piézomètre	1		63 €/ha	500 €		100%	63 €/ha	500 €	
Relevé piézomètre	2		63 €/ha	500 €		100%	63 €/ha	500 €	
Suivi botanique -intermédiaire	2		252 €/ha	2 000 €		100%	252 €/ha	2 000 €	
enlèvement semis espèces allochtones	3		800 €/ha	6 352 €		100%	800 €/ha	6 352 €	
Relevé piézomètre	3		63 €/ha	500 €		100%	63 €/ha	500 €	
Relevé piézomètre	4		63 €/ha	500 €		100%	63 €/ha	500 €	
Relevé piézomètre	5		63 €/ha	500 €		100%	63 €/ha	500 €	
suivi botanique et hydrique, rapport d'exécution	5		252 €/ha	2 000,00 €/ha		100%	252 €/ha	2 000 €	
<b>surface concernée par l'itinéraire</b>		<b>7,94 ha</b>	<b>total</b>	<b>14 067 €/ha</b>	<b>107 576 €</b>		<b>16 767 €/ha</b>	<b>133 130 €</b>	
Estimation coût total restauration (arrondi)			<b>6 900 €/ha</b>	<b>54 786 €</b>					
Estimation pertes économiques (arrondi)			<b>3 300 €/ha</b>	<b>26 202 €</b>					

Nb : valeurs estimées    valeurs réelles    valeurs calculées

### 3 Plan



## 4 Enquêtes et Discussion

### 4.1 Avancement

Aucune discussion n'a encore eu lieu. La prise en compte de l'aire d'accueil, de l'alimentation de l'étang complexifie la question de la restauration.

### 4.2 Modalités envisageables pour le Paiement des services écosystémiques

Les **services écosystémiques** qui pourraient être améliorés, par une protection ou une restauration des unités décrites, seraient la ressource en eau potable et la biodiversité des milieux naturels humides. Notamment, une restauration complète pourrait à terme faire remonter la nappe d'environ 20 cm sur une surface d'environ 8 ha, ce qui correspondrait à la rétention supplémentaire de  $7.94 \times 20 \times 50 = 7940$  m<sup>3</sup> d'eau filtrée naturellement, soit l'équivalent de la consommation annuelle d'eau potable de 159 personnes. A l'aval de la zone lausonnaise et ses affluents sont classées pour la continuité écologique en liste 1 de l'article L214-17 du code de l'environnement. La restauration améliorerait la qualité du cours d'eau.

C'est le propriétaire, en l'occurrence la commune de Freycenet-Latour et son gestionnaire, l'Office National des Forêts, qui seraient les fournisseurs de ce service à reconstituer, s'ils changeaient leur gestion.

On peut estimer que les premiers **bénéficiaires** du PSE seraient les habitants de la **communauté de communes du Mezenc-Loire-Meygal**, dans le sens où cet Etablissement Public de Coopération Intercommunale a la compétence eau potable. L'accueil du public est très important sur la zone, une restauration permettrait de valoriser cet aspect.

Si un tel projet était envisagé, en accompagnement d'une modification de la gestion, il bénéficierait au **tourisme** local. Il y a plusieurs gîtes et une auberge sur la commune. La clientèle, dans cette petite région, est plutôt orientée vers la promenade facile et ludique.

### 4.3 Moyens financiers

On peut envisager pour l'orientation préservation avec production, un financement du type SYLVACCTES pour le débardage alternatif.

Pour la restauration, on peut tabler sur des mesures compensatoires ou une prise en compte dans le contrat territorial "Lignon et affluents vellaves de la Loire" en cours de préparation.

### 4.4 Avis des parties intéressées

#### 4.4.1 Propriétaire

Selon le TFT, le maire ne veut pas exploiter la zone de manière traditionnelle (l'accueil du public est très important sur le site de l'étang des Barthes).

#### 4.4.2 Office National des Forêts

L'aménagement (2006-2025) ne prévoit rien de particulier par rapport aux zones humides. Suite au premier inventaire, un deuxième inventaire technique a été réalisé et une fiche récapitulant les opérations liées à la mise en œuvre de la compensation a été rédigée par Dominique Maurin.

#### 4.4.3 Autres parties

Il faudra consulter la Direction Départementale des Territoires de la Haute Loire, service police de l'eau, pour valider la localisation de la source (dans l'unité ou à l'aval) et le rebouchage éventuel des drains.

Le contrat Lignon... incluant l'Ausonne, est préparé par le nouvel EPAGE Loire-Lignon.

## **Annexe 5 Guide d'entretien pour les techniciens forestiers territoriaux**

- 1) Avez-vous eu connaissance de la fiche concernant la parcelle X sur la forêt Y ?
- 2) Est-ce que les raisons de cet inventaire et du projet sont claires pour vous ?
- 3) Aviez-vous connaissance de la présence d'une zone humide sur cette forêt ?
- 4) Si oui : Etes-vous d'accord avec la délimitation proposée ?
- 5) Si oui : Est-ce qu'une vigilance particulière est accordée à cette zone lors des exploitations ?
- 6) Si non : Est-ce que la présence d'une zone humide à cet endroit vous surprend ?
- 7) Sur les 3 itinéraires proposés (production, préservation, restauration) lequel vous semble le plus adapté à la situation, pourquoi ?
- 8) Qui est le décideur sur cette forêt ? Quel serez à votre avis la décision du décideur sur l'avenir de cette zone humide ?
- 9) Quels critères utilisez-vous pour localiser des zones humides plantées sur le terrain ?
- 10) La fiche qui récapitule les informations sur les parcelles où des zones humides ont été identifiées vous semble-t-elle claire ?
- 11) Que pensez-vous des zones prélocalisées via SIG comme plantations sur zone humide sur votre triage ?

## **Annexe 6 Compte-rendu du rendez-vous avec le maire du Chambon/Dolore**

28 juillet 2020

**But :** Informer le maire du projet des plantations en zone humide ainsi que des possibilités offertes par les plantations sur les forêts sectionales (Tirevache, Moutet, Tirevache et autres ainsi que sur les forêts sectionales de l'Hopital et Malvieille.

### **Personnes présentes :**

- Le maire du Chambon/Dolore
- Le technicien territorial (principal interlocuteur entre l'ONF et la mairie)
- Le chargé de mission projet transversaux (ONF)

### **Contexte :**

Les forêts sectionales concernées représentent une grande superficie de plantation en zone humide (32 ha). De plus, le réseau de drainage est très dense (16 km)

Le contexte est particulier car le maire est un ancien pépiniériste qui a participé aux plantations du FFN sur une grande zone géographique. Il a donc planté beaucoup de zones humides inventoriées dans le projet (forêt domaniale du Breuil, forêt d'Herment, forêt de Collat). Il n'a pas réalisé les travaux de drainage mais les plantations.

### **Réactions :**

Le maire avait connaissance de la problématique puisqu'il a lui-même participé aux plantations de la zone. Lors de la présentation des dégâts liés à ces plantations il n'a pas paru être heurté. Cependant il a tout d'abord semblé être dubitatif sur l'intérêt de la restauration. Il a connaissance de la restauration sur la tourbière du Cros St Bonnet et pour lui l'installation spontanée des bouleaux va pomper de l'eau comme les Epicéas.

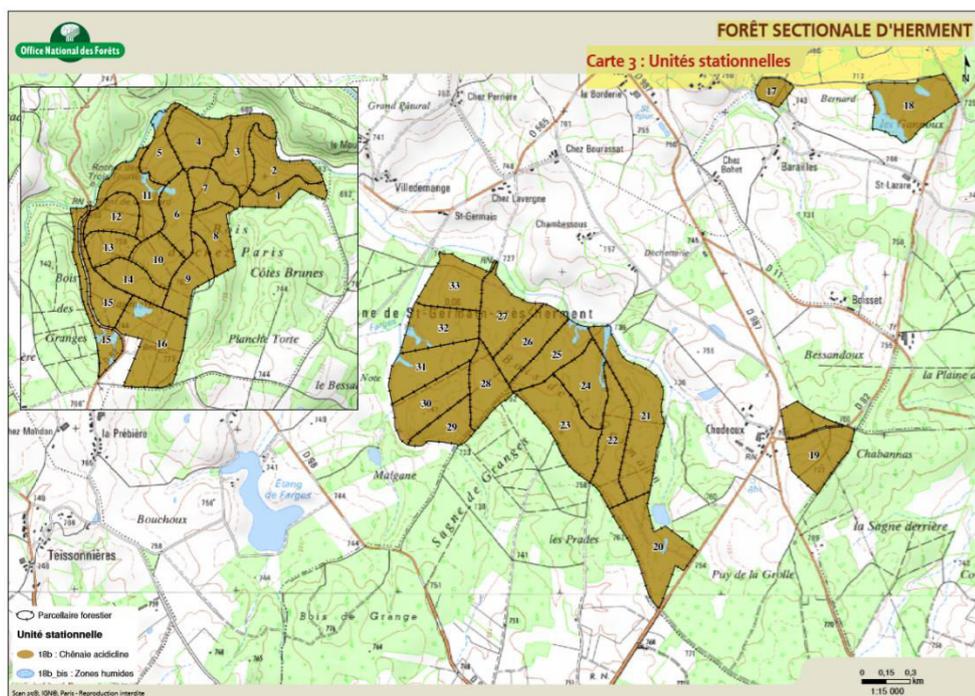
À la suite des explications et de la présentation des différentes opportunités de financements il a été plus réceptif aux propositions de restaurations. Il a même proposé une zone qui lui semblait écologiquement intéressante à restaurer en priorité (zone de source de la Monne). C'est la question de l'amélioration de la ressource eau potable qui a semblé être le plus convainquant pour lui.

Sur cette zone il a expliqué qu'à cause de l'hylobe une partie de la plantation avait échoué et avait été retravaillée. Avant la plantation on trouvait principalement de la bruyère, du genévrier et de la myrtille. Des pins ont aussi été coupés au moment des travaux de plantations

## Annexe 7 Analyse de l'aménagement des forêts sectionales et communales d'Herment

- L'un des principaux objectifs de l'aménagement est de classer hors sylviculture des zones humides (page 5)
- Connaissance de la sensibilité du sol sur presque l'ensemble de la forêt avec la présence de zones humides de tailles variables. Les zones humides de petites tailles n'ont pas été cartographiées (page 10)
- Unités stationnelles du schéma d'aménagement Montagnes d'Auvergne : 7.92 ha en zones humides (page 12)
- "Stricte protection et classement hors sylviculture de toutes les zones humides" (page 24). Seules les zones humides de tailles suffisamment importantes doivent être prises en compte ici.
- Classement "Maintien de zones humides et de leur fonctionnalité : 7.37 ha" (page 38)
- Différenciation de gestion des zones humides (page 39) :
  - Zones humides supérieures à 2 ha (parcelle 18) : hors sylviculture
  - Ecoulements naturels avec zones humides cartographiées en pourtour (parcelles 11, 21, 24, 31, 32) : Hors sylviculture
  - Saulaies marécageuses, zones paratourbeuses et autres zones humides cartographiées (parcelles 5, 15, 16, 21, 25) : Hors sylviculture
  - Micros-zones humides non cartographiées (saulaies et zones paratourbeuses)

D'après la carte ci-contre issue de l'aménagement, sur les zones prospectées lors du stage environ 2.6 ha sont des zones humides à classer hors aménagements. Les autres zones humides sont considérées comme trop petites pour être cartographiées. Cependant lors de l'analyse sur le terrain les zones humides délimitées sont bien plus grandes (plus de 100 ha).



## **Annexe 8 Compte-rendu du rendez-vous avec le maire d'Herment**

26 juin 2020

**But :** Informer le maire du projet des plantations en zone humide ainsi que des possibilités offertes par des projets de restauration ou de gestion alternative sur les forêts sectionales et communales.

### **Personnes présentes :**

- Le maire d'Herment
- Le technicien territorial (principal interlocuteur entre l'ONF et la mairie)
- Le chargé de mission projet transversaux (ONF)

### **Contexte :**

La forêt d'Herment présente une très grande superficie de plantations sur zones humides. Le chargé de mission projets transversaux a présenté le projet au maire et lui a expliqué ce qu'il était possible de faire sur la forêt. Des exploitations plus respectueuses des sols peuvent être envisagées grâce à l'aide de méthodes alternatives, le surcoût d'exploitation peut alors être financé grâce à des subventions. Les plantations peuvent également être restaurées, les travaux et la perte de revenus forestiers sont ainsi payés par des mesures compensatoires.

### **Réactions :**

La première réaction du maire fut que la restauration serait impossible à mettre en place sur toute la zone concernée (près de 100 ha). En effet lorsque l'on restaure la plantation la vocation de production forestière est abandonnée.

Un autre point relevé est le fait qu'aujourd'hui le modèle économique de la forêt est pérenne. Les revenus forestiers représentent une part non négligeable des revenus de la commune. Abandonner la production sur une partie de la forêt pourrait mettre en péril cet équilibre financier et donc le budget communal d'autant plus que la forêt est située sur une autre commune et que les impôts sont très élevés.

Les financements Sylv'ACCTES délivrés pour mettre en place une exploitation plus respectueuse des sols viennent du milieu associatif et le maire s'interroge sur la pérennité du financement.

Un autre problème conséquent est le versement de la somme par l'organisme compensateur. Dans la majorité des cas, le paiement se fait en une fois. Le maire ne souhaite pas recevoir la somme de la compensation de cette manière. Pour lui un versement sous la forme de loyer annuel représentant une partie de la somme serait plus avantageux pour la commune. Il affirme que la commune n'a pas le droit de placer son argent, elle doit obligatoirement le réinvestir dans un projet.

## **Annexe 9 Compte-rendu de la tournée compensation déviation N88**

25 juin 2020

**But :** Faire valider les zones proposées par l'ONF pour la compensation du projet de déviation de la Nationale 88 (de St-Hostien)

### **Personnes présentes :**

- ONF : la technicienne territoriale, le responsable d'unité territoriale, le responsable de l'unité de production études et travaux, un chargé d'étude qui est à l'origine des différentes propositions de compensations
- Deux agents de la DTT
- Trois agents de l'OFB
- Un représentant de la région (organisme compensateur)

### **Contexte :**

La région Auvergne-Rhône-Alpes a pour projet de réaliser une déviation de Saint-Hostien, la Nationale 88 passant actuellement dans le centre du village. Ce projet détruit 20 ha de zone humide, ainsi il est nécessaire de compenser 40 ha (compensation à 200% sur le bassin Loire Bretagne). A dire d'expert chaque zone a été validée ou invalidée et les gains hydrologiques, biogéochimiques et écologiques ont été estimés.

### **Présentation des différentes zones :**

34 ha sont proposés en forêt domaniale du Meygal. Il s'agit principalement de boisement RTM assez anciens (environ 100 ans) avec du drainage à certains endroits.

1 ha en forêt domaniale du Mezenc sont également proposés en tant que plantations en bord de cours d'eau.

1.7 ha sont en forêt communale de Lantriac dans une cuvette où les plantations jouxtent des zones humides naturelles.

Enfin, 5.5 ha se trouvent en forêt communale de Freycenet-Latour, sur une zone où l'accueil du public est conséquent.

### **Éléments nécessitant des explications :**

À la suite de la présentation des zones certaines questions ont émergées.

Tout d'abord s'est posé la question de quelle gestion était appliquée si la restauration n'avait pas lieu. Les agents de l'OFB et de la DDT ont voulu s'assurer que la restauration apportait une vraie plus-value à la gestion courante de l'ONF (additionnalité). Il a fallu préciser que la restauration n'était pas un défrichement car on n'abandonne pas l'état boisé de la parcelle. De plus, les acteurs ont eu du mal à comprendre que la zone

bénéficierait toujours de la gestion forestière. En effet il y a un abandon de la production mais la zone ne sera pas en libre évolution.

Une difficulté est apparue pour le zonage final de la zone humide restaurée. Les zones humides proposées ont été délimitées par observation du terrain mais pas par les critères pédologiques car la charge de cailloux dans le sol était trop importante (voir photo ci-contre). Ainsi pour l'OFB il est impossible de prédire la zone qui sera hydromorphe après les travaux.



*Charge de cailloux importante dès la surface. Forêt domaniale du Meygal*

Une des parcelles proposées sur la forêt domaniale du Meygal présentait une pente relativement forte. Selon l'OFB le gain ne sera pas assez important pour la proposer à la restauration. La restauration doit en effet apporter un gain hydrologique, biogéochimique et biologique.

Des discussions sur le caractère cours d'eau ou drains sont souvent revenus. Pour l'OFB restaurer une zone avec un cours d'eau aurait plus d'effet négatif que positif.

Pour la recherche des zones à compenser s'est posé la question de la priorité du SAGE ou de la proximité. En effet, une zone humide choisie pour la compensation doit être dans le même SAGE que la zone détruite. Cependant un critère de proximité est également applicable. Dans le cas de la déviation de Saint-Hostien, la proximité avec un autre SAGE est très forte. Ainsi faut-il prioriser le SAGE et chercher des zones à plusieurs dizaines de kilomètres ou à l'inverse choisir une zone très proche mais d'un SAGE différent. Selon la DTT cet arbitrage se fait au niveau de la préfecture.

Certaines zones proposées pour la restauration ne présentaient pas de réseau de drainage. La proposition était l'extraction des Epicéas sur la zone humide. Pour l'OFB le gain n'est pas suffisant pour réaliser la restauration car le gain hydrologique est quasi nul. Une proposition a été faite pour palier à ce questionnement : la zone est gardée pour la restauration et on revient après la coupe pour voir si le niveau de l'eau est suffisamment remonté. Pour la perception de la qualité de la restauration, bouchage des drains est synonyme de bonne restauration.

### **Propositions des autres acteurs :**

Une parcelle avait été proposée en amont d'autres parcelles en zone humide plantée. L'OFB a proposé de restaurer d'aval en amont la zone afin que la restauration soit pertinente.

Sur la forêt domaniale du Mézenc, un muret de pierre entourait la zone à restaurer. La coupe des Epicéas permettrait de mettre en lumière le muret et de créer un habitat pour les reptiles ce qui pourrait faire l'objet d'une mesure compensatoire destruction d'habitat.

Pour les agents de l'OFB s'il y a restauration d'une parcelle et bouchage des drains jusqu'en aval les fossés d'évacuation de l'eau en bord de piste ou de route devraient également être comblés. Cette proposition ne semble toutefois peut réalisable pour la pérennité des infrastructures routières.

## Annexe 10 Compte-rendu de la tournée Saint-Nectaire/Monne

30 juin 2020

**But :** Etudier les propositions faites par l'ONF pour la compensation et les modalités techniques des travaux

### Personnes présentes :

- ONF : le technicien du triage, le responsable d'unité territoriale, un spécialiste exploitations alternatives, le chargé de mission projet transversaux
- Organisme compensateur : responsable environnement de l'APRR
- Le technicien rivière et l'animatrice de bassin versant (Veyre et Pignols) du Syndicat Mixte des Vallées de la Veyre et de l'Auzon (SMVVA)
- Un agent de la DDT
- Une personne du Conservatoire des Espaces Naturels Auvergne

### Contexte :

L'APRR a besoin de surface pour ses mesures compensatoires concernant l'élargissement de l'A75. Sur la forêt communale de Saint-Nectaire se trouve des plantations sur zone humide de type plantations sur sources ou bord de cours d'eau. Le propriétaire a acheté cette forêt dans le but de conserver la ressource en eau, il est donc favorable pour accueillir les financements de la mesure compensatoires.

### Présentation des différentes zones

La première zone proposée à la restauration est une zone de sources de la Monne. Autour de la plantation se trouve une zone humide naturelle (voir photo ci-contre) il est ainsi aisé de s'imaginer l'évolution de la plantation une fois les travaux de restauration effectués. Sur cette zone il est proposé de retirer tous les Epicéas sauf ceux en périphérie afin de constituer un abri latéral qui permettrait de protéger la zone des sécheresses (vent et soleil). Les arbres laissés en libre évolution formeraient une sorte d'îlot de sénescence.

C'est le CEN Auvergne qui assura le suivi avec des relevés botaniques le long de transects. L'étude de la flore hygrophile permettra d'estimer le niveau d'engorgement du site.



*Zone humide ouverte à proximité des zones humides plantées*

Les deux autres zones sont des plantations de bords de cours d'eau. Il s'agirait de retirer tous les Epicéas. Cette zone est approuvée par tous les acteurs présents surtout les deux personnes du SMVVA car quelques années auparavant des travaux avaient été réalisés et les Epicéas avaient été retirés sur une largeur de 5m. Les travaux prévus permettraient de continuer les avancées dans le même sens.

#### **Eléments nécessitant des explications :**

À la suite de la présentation de la première zone (zone de plantation sur source) des questions ont été posées sur l'exploitation. Pour tous les acteurs, il est évident que l'exploitation doit se faire de manière alternative car les sols sont très fragiles. Le technicien du triage a par ailleurs expliqué qu'en prenant beaucoup de précaution il avait pu exploiter la zone avec des engins sans la dégrader.

La gestion des rémanents a également été posée. Le moins de rémanents possible doit rester sur place après l'exploitation pour permettre à la végétation de se développer. Le spécialiste des exploitations alternatives a alors expliqué que lors de l'exploitation par câble peu de rémanents sont laissés sur place. Après la coupe ils peuvent être ramenés en périphérie de la zone.

#### **Propositions des autres acteurs :**

L'agent de la DDT a suggéré la création d'une mare sur la troisième zone proposée pour la compensation. La topographie du terrain permettrait une mise en eau relativement facile. Pour les deux personnes du SMVVA et les agents de l'ONF l'idée est bonne mais pas forcément très utile à cet endroit précis. Le responsable environnement de l'APRR ne souhaite pas financer des travaux si la durabilité de l'ouvrage et son gain écologique ne sont pas certains.

La personne du CEN Auvergne a remarqué la présence de saule des Lapons (*Salix lapponum*) espèce protégée en France. La restauration permettra sans doute le développement de cette espèce.

La question de la pertinence de l'installation de piézomètre a été posée, cependant ces derniers sont assez coûteux et d'après la personne du CEN le suivi botanique permet d'avoir une bonne idée de l'évolution du site. De plus, le piézomètre permet une mesure ponctuelle et non surfacique.

## Annexe 11 Compte-rendu de la visite terrain sur la forêt communale de Clavières

23 juillet 2020

**But :** Informer les personnes présentes de la problématique des plantations en zones humides. Profiter de la présence des personnes du syndicats de rivières pour envisager la restauration de deux retenues faisant obstacles à la continuité écologique.

### **Personnes présentes :**

- ONF : La responsable d'unité territoriale, le chargé de mission projet transversaux, l'aménagiste (en train de refaire l'aménagement de la forêt), la chargée de mission du bureau d'études ONF s'occupant des zones humides
- Deux personnes du syndicat de rivière

### **Contexte :**

La forêt communale de Clavières est la plus grande plantation du FFN, les Epicéas représentent une grande majorité des peuplements. Au vu des milliers d'hectares plantés on peut s'attendre à une grande surface plantée en zone humide.

### **Résultats de la visite :**

Le protocole a été appliqué sur une zone afin que tout le monde puisse appréhender la méthode et les mesures à prendre.

Il s'avère que les zones humides n'ont finalement pas (ou rarement) été plantées. Les zones humides ont été laissées de côté et celles qui sont effectivement plantées résultent plus d'une erreur plutôt que d'une volonté de valoriser ces milieux.

Les deux obstacles à étudier n'ont pas été considérés comme prioritaires pour une restauration car ils se trouvent en tête de bassin.

## Annexe 12 Compte-rendu de la visite terrain sur la forêt domaniale de Charpal

29 juillet 2020

**But :** Voir les différents types de zones humides présents sur la forêt domaniale de Charpal afin de préparer la personne qui fera des relevés de terrain. Etudier ce qu'il est possible de faire sur les périphéries d'une zone tourbeuse qui a récemment était réouverte.

### Personnes présentes :

- La cheffe de projet au bureau d'étude ONF
- Le chargé de mission projet transversaux (ONF)
- La chargée de mission du bureau d'étude ONF qui réalisera les relevés de zones humides sur la zone

### Contexte :

La forêt domaniale de Charpal est principalement plantée en Epicéas. De grandes zones humides ont été plantées. Un lac artificiel servant aujourd'hui d'alimentation en eau potable de la ville de Mende attire beaucoup de personnes.

### Résultats de la visite :

Des travaux ont été réalisés pour rouvrir une zone de tourbière aujourd'hui pâturées. Seule une partie de l'ancienne tourbière a été ouverte, les peuplements jouxtant cette zone sont supposés être sur zone humide également.

Les discussions ont porté sur la manière de rouvrir le peuplement. Lors de la visite la zone tourbeuse qui a été réouverte n'était en effet pas gorgée d'eau (en été). La crainte est que l'ouverture des peuplements périphériques l'expose au vent et au soleil direct. Ainsi il a été décidé de travailler au niveau des lisières en ouvrant le peuplement de manière à faire des enclaves et non en coupant une parcelle dans son intégralité.



Ancienne plantation qui a été coupée pour faire revenir l'état tourbeux

## Annexe 13 Compte-rendu de la visite terrain sur la forêt domaniale d'Ayguebonne

11 août 2020

**But :** Préparation des travaux de restauration

### **Personnes présentes :**

- Le technicien forestier territorial
- La responsable d'unité territoriale
- Le responsable travaux
- Le chargé de mission projet transversaux

La forêt domaniale d'Ayguebonne présente de nombreuses zones humides naturelles (tourbière) et plantées. Les zones périphériques à la tourbière vont être restaurées par le bouchage des drains. Les travaux vont être financés en partie par des financements FEDER ainsi que par l'Agence de l'Eau via le Contrat Territorial de la Dore.

Il a été décidé que les drains seront comblés grâce à la mise en place de bouchons constitués de rémanents d'exploitation. Ces bouchons ne sont pas durables dans le temps mais ils vont être à l'origine d'accumulation de matériaux et donc initié le comblement d'un drain.

Le nombre de bouchons prévus dépend de l'humidité du drain, de son comblement actuel ainsi que de sa longueur. En moyenne, il a été décidé qu'un bouchon tous les 25 mètres suffisait.



## Annexe 14 Compte-rendu de la visite terrain sur la forêt du SMGF de la Chaulme

5 août 2020

**But :** Visite terrain avec le TFT pour lui préciser les interventions possibles sur les plantations en zones humides notamment sur une zone non plantée mais qui est en train de se refermée sur le SMGF de la Chaulme

### Personnes présentes :

- Le TFT
- Le chargé de mission projet transversaux (ONF)

La zone humide infraforestière se referme assez rapidement et la question du devenir de la zone s'est posée.

Pour le moment ce sont principalement des Bouleaux et des Pins qui recolonisent. Le TFT a indiqué qu'il arrêterait le martelage à la périphérie de la zone et que les exploitants avaient interdictions de venir chercher les bois en périphérie avec les engins (treuillage). Deux solutions peuvent être envisagées : soit la dynamique naturelle de la zone est conservée en risquant la fermeture complète à terme soit des interventions sont planifiées en prévoyant un débardage alternatif pour ne pas dégrader la zone.

Une autre zone humide est située en amont de cette première mais une route passe entre les deux. Pour améliorer la continuité hydrique il a été envisagé de recalibrer les ouvrages de franchissement (notamment en posant une buse 1000 mm) au point le plus bas de la route.

Les critères d'acceptabilités ont également été discutés sur une autre zone plantée et drainée. Pour certain c'est le résultat du travail des anciens et il n'est pas acceptable de le gâcher en restaurant la zone. De plus si on restaure la zone le versement des impôts sera toujours d'actualité mais pas les revenus forestiers. Sur la zone en question il y a énormément de ramasseurs de champignons, ainsi la restauration risque d'être mal acceptée par les riverains. La coupe rase engendrée par les travaux de restauration aura un impact paysagé important ce qui peut déranger les habitants.



## Annexe 15 Guide des fiches pédagogiques



Office National des Forêts

Modélisation de la rétribution des services écosystémiques -  
gestion des anciennes plantations en zone humide du Massif  
Central

## **GUIDE DES FICHES PEDAGOGIQUES**

Version septembre 2020

## SOMMAIRE

- Fiche n°1 - Les anciennes plantations sur zone humide – Contexte historique
- Fiche n°2 - Qu'est-ce qu'une zone humide ?
- Fiche n°3 - Les impacts d'une plantation sur une zone humide
- Fiche n°4 - Importance des zones humides plantées
- Fiche n°5 - Les typologies de peuplements sur zones humides
- Fiche n°6 - Les essences sur zone humide
- Fiche n°7 - La production forestière sur zone humide
- Fiche n°8 - Le drainage
- Fiche n°9 - La modélisation dans le cadre du projet
- Fiche n°10 - Les services écosystémiques
- Fiche n°11 - Les bénéfices de la restauration
- Fiche n°12 - L'économie de l'eau à l'échelle du bassin versant
- Fiche n°13 - La modélisation des trois orientations envisageables pour la gestion d'ancienne zone humide plantées
- Fiche n°14 - La multiplicité des propriétaires des zones humides plantées
- Fiche n°15 - Le débardage alternatif
- Fiche n°16 - La rentabilité des coupes sur zone humide
- Fiche n°17 - La distinction entre cours d'eau et drain
- Fiche n°18 - La desserte en zone humide
- Fiche n°19 - La gestion des zones humides restaurées
- Fiche n°20 - Les mesures compensatoires
- Fiche n°21 - Les Contrats Territoriaux Milieux Aquatiques
- Fiche n°22 - Le défrichement
- Fiche n°23 - Le groupement de commande
- Fiche n°24 - La fiscalité des zones humides
- Fiche n°25 - Éléments d'estimation forestière appliqués au projet

Ce guide regroupe toutes les fiches créées dans le cadre du projet « Modélisation de la rétribution des services écosystémiques - gestion des anciennes plantations en zone humide du Massif Central ». Elles peuvent être lues indépendamment les unes des autres.

Les photographies utilisées sont toutes (sauf exceptions) issues des observations terrains. Les auteurs sont Jean Obstancias mentionné JO et Margot Lepetit mentionnée ML. De même les figures et schémas réalisés par Magot Lepetit sont précisés ML.



Office National des Forêts

Modélisation de la rétribution des services écosystémiques -  
gestion des anciennes plantations en zone humide du Massif  
Central

## **GUIDE DES FICHES PEDAGOGIQUES**

Version septembre 2020



## SOMMAIRE

- Fiche n°1 - Les anciennes plantations sur zone humide – Contexte historique
- Fiche n°2 - Qu'est-ce qu'une zone humide ?
- Fiche n°3 - Les impacts d'une plantation sur une zone humide
- Fiche n°4 - Importance des zones humides plantées
- Fiche n°5 - Les typologies de peuplements sur zones humides
- Fiche n°6 - Les essences sur zone humide
- Fiche n°7 - La production forestière sur zone humide
- Fiche n°8 - Le drainage
- Fiche n°9 - La modélisation dans le cadre du projet
- Fiche n°10 - Les services écosystémiques
- Fiche n°11 - Les bénéfices de la restauration
- Fiche n°12 - L'économie de l'eau à l'échelle du bassin versant
- Fiche n°13 - La modélisation des trois orientations envisageables pour la gestion d'ancienne zone humide plantées
- Fiche n°14 - La multiplicité des propriétaires des zones humides plantées
- Fiche n°15 - Le débardage alternatif
- Fiche n°16 - La rentabilité des coupes sur zone humide
- Fiche n°17 - La distinction entre cours d'eau et drain
- Fiche n°18 - La desserte en zone humide
- Fiche n°19 - La gestion des zones humides restaurées
- Fiche n°20 - Les mesures compensatoires
- Fiche n°21 - Les Contrats Territoriaux Milieux Aquatiques
- Fiche n°22 - Le défrichement
- Fiche n°23 - Le groupement de commande
- Fiche n°24 - La fiscalité des zones humides
- Fiche n°25 - Éléments d'estimation forestière appliqués au projet

Ce guide regroupe toutes les fiches créées dans le cadre du projet « Modélisation de la rétribution des services écosystémiques - gestion des anciennes plantations en zone humide du Massif Central ». Elles peuvent être lues indépendamment les unes des autres.

Les photographies utilisées sont toutes (sauf exceptions) issues des observations terrains. Les auteurs sont Jean Obstancias mentionné JO et Margot Lepetit mentionnée ML. De même les figures et schémas réalisés par Magot Lepetit sont précisés ML.

## Les anciennes plantations sur zone humide – Contexte historique

### D'où proviennent les zones étudiées que l'on cherche aujourd'hui à mieux gérer ?

### Les plantations du Fond Forestier National en grande majorité

De 1946 à 1999

Sous forme de contrats, subventions, prêts ou primes

Pour dynamiser la filière bois

Principalement de l'Epicéa et du Douglas

En Auvergne : plantation de 155 000 ha dont 26 000 ha en forêt publique soit 32% de la surface actuelle

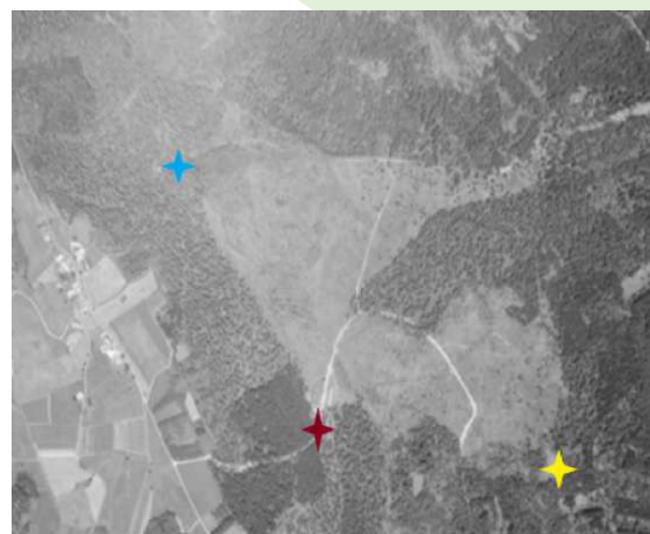
### Les boisements de Restauration de Terrain de Montagne

Entre 1860 et 1900 en Auvergne

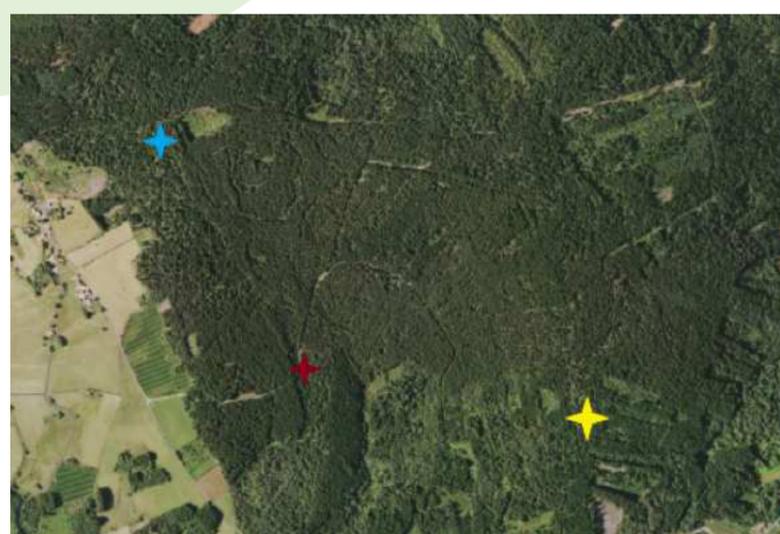
Pour contrebalancer les effets induits par les défrichements massifs et le surpâturage : érosion, inondations

Du Pin noir, de l'Epicéa, du Pin à Crochet

Sur le Meygal, Mézenc, Mt Mouchet par exemple



Section de Tirevache en 1974 avant les plantations FFN. IGN Remontez le Temps



Section de Tirevache en 2020. GéoPortail



Le Mont Mézenc en 1860 avant les boisements RTM. Archive du Ministère de l'Agriculture.



Le Mont Mézenc en 2020. Vue prise sur Google Earthc-DR

#### Référence bibliographique

LATHUILLIERE Laurent. 2020. Etude diagnostique éco-historique des peuplements forestiers et milieux arborés de la Réserve Naturelle Régionale des Cheires et grottes de Volvic (63). Office national des forêts pour la Ligue pour la Protection des Oiseaux - Auvergne

## Qu'est-ce qu'une zone humide ?

### Convention RAMSAR - 1971

"étendue de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eaux marines dont la profondeur à marée basse n'excède pas 6 mètres". Ces zones classées sont reconnues d'importance internationale

### En 1992, Loi sur l'eau article L.211-1 du code de l'environnement

"terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année"

### Arrêtés ministériels de 2008 et 2009

Une définition précisée scientifiquement suivant une analyse des habitats naturels, de la flore ou des sols  
(Cf. libellé actuel arrêtés)

### Controverse juridique (2010-2019)

Une définition basée sur les plantes hygrophiles et une sur l'hydromorphie des sols → **Contentieux** : ne faut-il pas l'un et l'autre ?

Solution provisoire : une zone humide se définit par la flore quand elle existe, par le sol à défaut (circulaire ministère)

### Code de l'environnement actuel (depuis 2019)

La flore hygrophile **OU** l'hydromorphie du sol permettent de délimiter la zone humide (article L211-1)

**Analyse pédologique** utilisée pour les **descriptions dans le cadre du projet** car dans la majorité des cas la flore hygrophile est absente à cause de la plantation qui a engendré une baisse de la nappe d'eau et un manque de lumière

### Types de zones humides rencontrés dans le cadre du projet

Les zones humides répertoriées au cours du projet se situent principalement en tête de bassin versant et sont principalement :



#### Des tourbières et zones tourbeuses dégradées

Les tourbières dégradées par les plantations peuvent ne plus présenter aucune humidité à la surface du sol mais conservent souvent la matière organique non dégradée mais desséchée. Les racines des épicéas restent en surface.

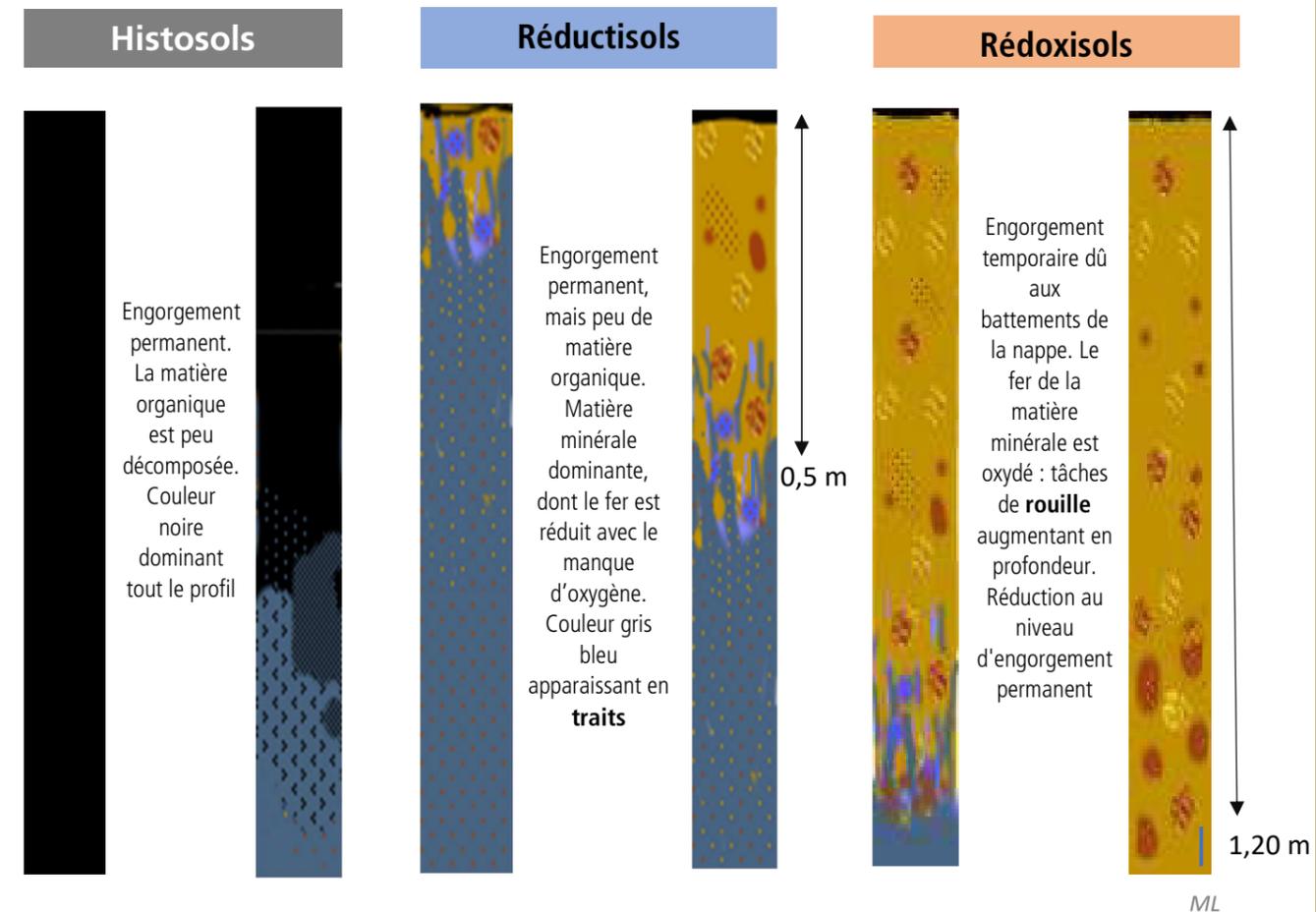


Plantations sur les sources de la Monne (JO)

#### Des plantations de bords de cours d'eau et sur sources

Les plantations ont souvent été plantées jusqu'au bord des cours d'eau et sur les sources

### Différents sols de zones humides



Les sols diagnostiqués lors des relevés terrain présentent souvent des profils perturbés avec des anciennes traces d'humidité : tourbe sèche ou des traces réductiques au-dessus de traces rédoxiques par exemple

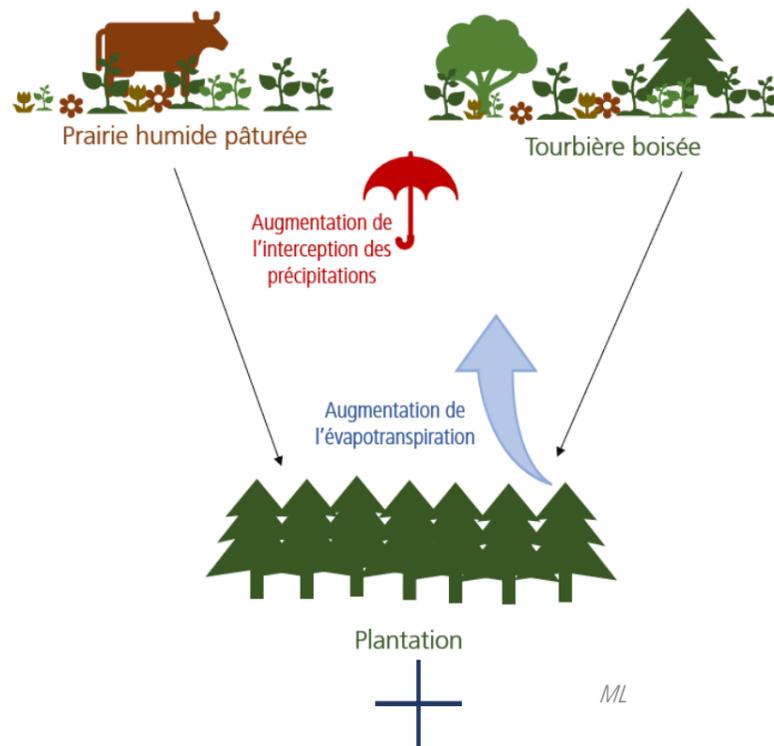
# Les impacts d'une plantation sur une zone humide

## Quelles modifications seront induites par une plantation ?

### Effet de la plantation sur l'hydrologie

Les plantations ont été réalisées sur des terrains peu productifs, principalement des prairies délaissées du fait de l'exode rural. La forêt intercepte plus les précipitations et évapotranspire plus qu'une prairie. Si à l'échelle d'un bassin versant la forêt ralentit le cycle de l'eau à l'échelle d'une zone humide la plantation consomme plus d'eau.

Exemples de situation de départ



### Effet du drainage sur l'hydrologie

Les plantations ont souvent été accompagnées par du drainage afin d'évacuer l'eau des parcelles. Selon le modèle BILJOU pour un peuplement de résineux en année humide 254 mm d'eau peuvent être évacués grâce à un réseau de drainage et 84 mm en année de sécheresse.

### Baisse du niveau de la nappe d'eau

Lors des inventaires des anciennes traces d'hydromorphie ont pu être observées. Les tâches histiques (noires) et réductiques (grises) témoignent d'un engorgement permanent passé, alors que cette partie du profil est maintenant complètement desséchée. Des tâches rédoxiques associées à l'engorgement temporaire actuel se retrouvent en profondeur.

Ce type de séquence prouve que le drainage et la plantation ont fait baisser le niveau de la nappe (ces profils sont également observables lorsque que la plantation n'a pas été accompagnée de drainage).

Pour connaître les profils normaux des sols de zones humides voir la fiche n°2

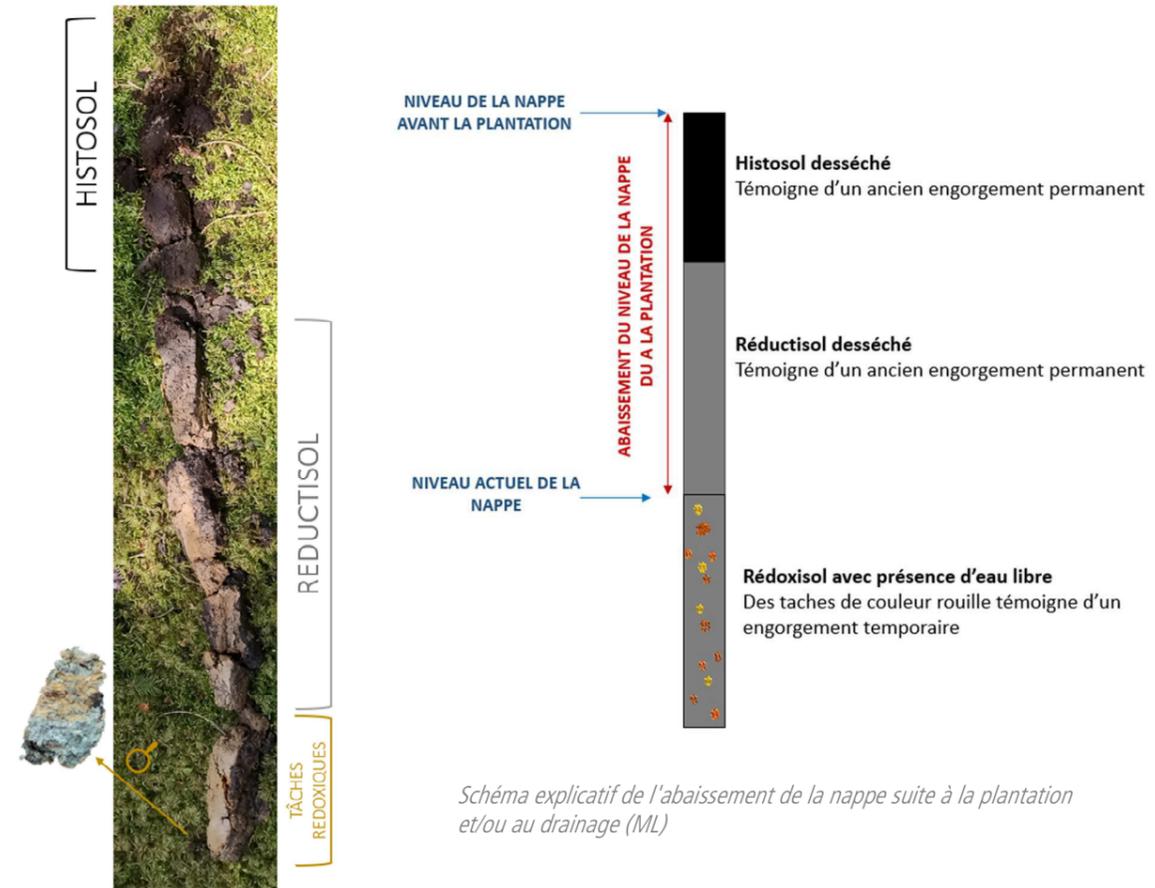


Schéma explicatif de l'abaissement de la nappe suite à la plantation et/ou au drainage (ML)

Carotte présentant un profil humide modifié par une plantation (ML)



Absence de flore sur un sol humide perturbé par une plantation (ML)

### Effet sur l'écologie

Les plantations diminuent la biodiversité de la zone de plusieurs manières :

- L'abaissement de la nappe ne va plus permettre aux espèces hygrophiles de prospérer
- Les plantations ne laissent pas passer assez de lumière pour que la flore se développe, à moins d'éclaircies fortes
- La flore diminue en quantité et en « qualité » ce qui influe sur la présence de la faune (papillons, oiseaux, autres insectes...)
- Les plantations du FFN sont souvent monospécifiques sur de grandes surfaces ce qui empêche les espèces autochtones à capacité de dispersion limitée de se déplacer

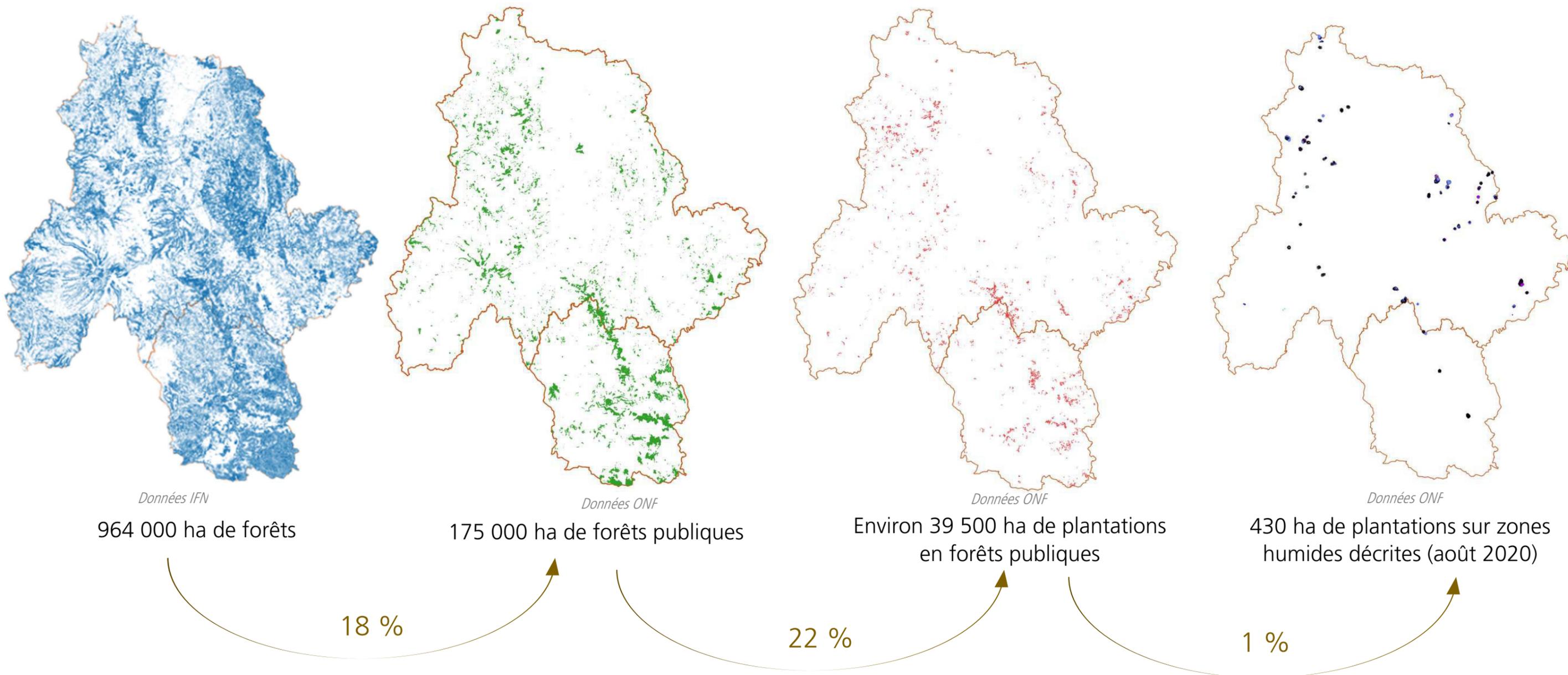
### Références bibliographiques

LEVY G. (1990), Incidences possibles d'une coupe à blanc sur la remontée des nappes et la stabilité structurale des sols à hydromorphie temporaire ; Revue Forestière Française, 1990, Vol. 42, N° 5; p. 517-522  
 BANSEPT A., Eau et forêt première partie : l'influence des arbres sur la quantité des eaux, Revue Forestière Française, 2013, Vol. 65, N° 2, p. 145-162  
 Modèle de bilan hydrique forestier, INRAE, UMR Silva. Disponible sur : <https://appgeodb.nancy.inra.fr/biljou/>

## Importance des zones humides plantées

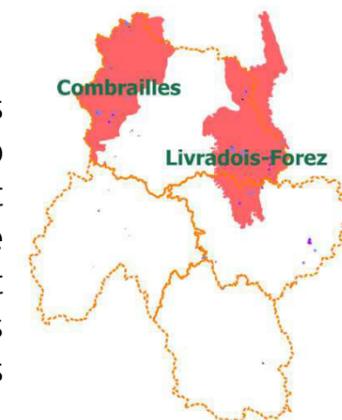
### Quelle proportion les zones humides représentent-elles sur le territoire de l'étude ?

Les zones humides plantées sont l'objet de l'étude qui portent sur la Haute-Loire, le Cantal et le Puy-de-Dôme et la Lozère. Cependant elles ne représentent en surface qu'une partie marginale des forêts sur ces territoires



Les plantations sur zones humides représentent donc une infime partie (0.24%) de la forêt publique sur ces trois départements. Bien qu'elles soient marginales elles ont un fort impact localement notamment sur la ressource en eau. Pour en savoir plus sur les impacts des plantations en zones humides voir la fiche n°3.

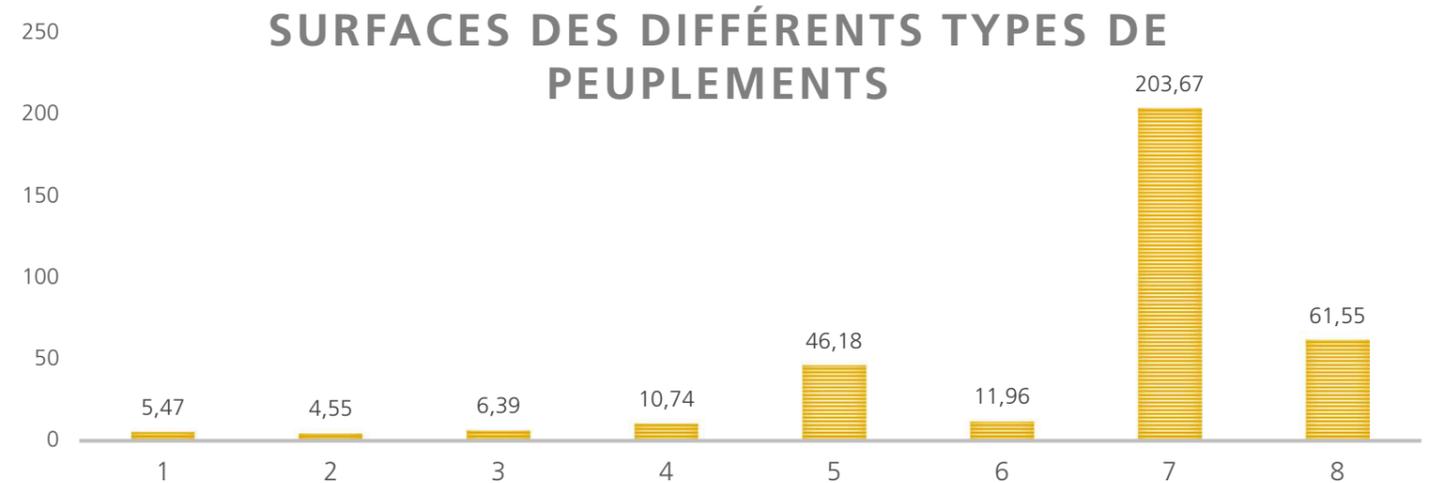
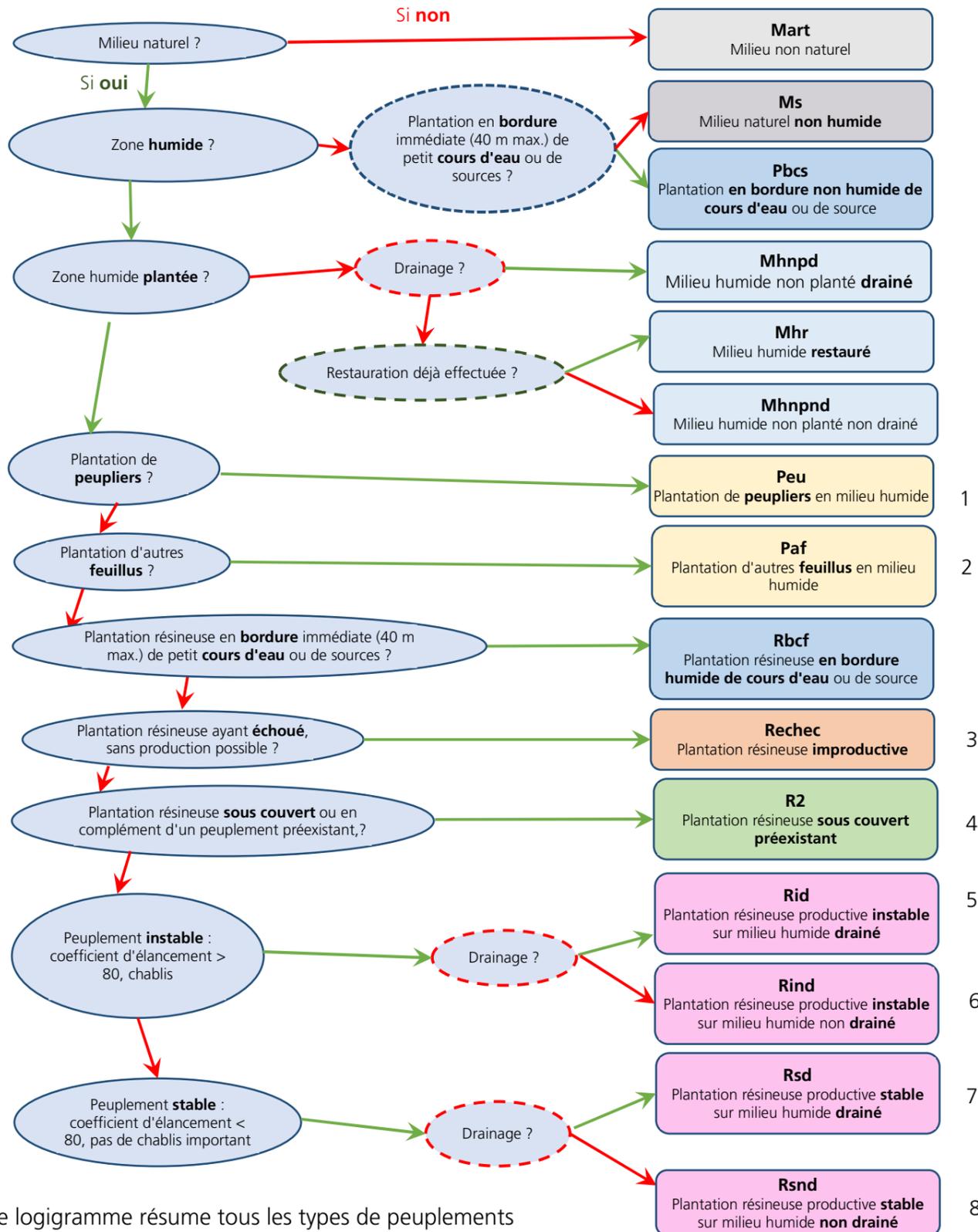
Les plantations sur zone humide ne sont pas uniformément réparties sur les territoires. Dans le Livradois-Forez et les Combrailles on retrouve beaucoup plus de plantations et de drainages qu'à d'autres endroits. Cela provient tout d'abord du terrain : les zones volcaniques présentent globalement moins de zones humides (porosité du sol). Les mentalités et les pratiques diffèrent également selon les territoires, ainsi dans certaines zones même les terrains les moins productifs ont été valorisés par des plantations alors qu'à d'autres endroits ils ont été laissés de côté.



## Les typologies des peuplements sur zone humide

Quels sont les différents types de plantations sur zone humide rencontrés sur le territoire de l'étude (Haute-Loire, Cantal, Puy-de-Dôme et Lozère) ?

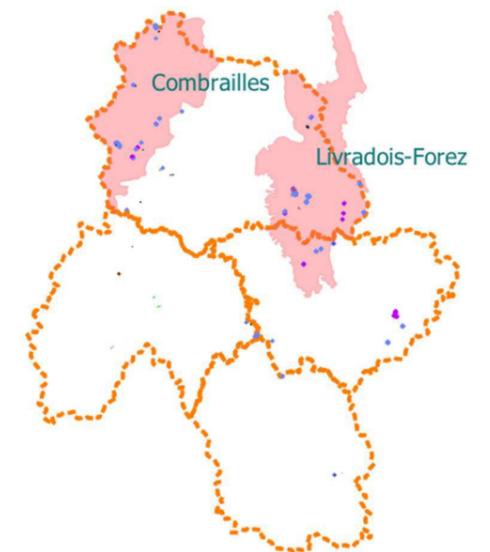
Les types de peuplements ont été distingués dans la mesure où les itinéraires de gestion correspondants différaient fondamentalement. La stabilité du peuplement (définie grâce au rapport  $\frac{Hauteur}{Diamètre}$ ) permet de différencier un sacrifice d'exploitabilité éventuel en cas de restauration. Le drainage est un élément central à prendre en compte pour la préservation et la restauration.



Ces chiffres sont issus des descriptions terrains réalisées jusqu'en août 2020

Le peuplement le plus représenté est la **plantation résineuse productive stable et drainée**. Elle se trouve principalement dans le Livradois-Forez et dans les Combrailles.

Vient ensuite le même type de peuplement mais sans drainage puis les peuplements instables et drainés. Les autres types de peuplements restent plus marginaux mais sont bien répartis sur tout le périmètre d'étude. Certains types comme les peupliers peuvent être beaucoup plus importants en forêt privée ou dans d'autres régions moins montagneuses.



Le logigramme résume tous les types de peuplements rencontrés sur le terrain

Voir la fiche 8 pour plus d'information sur le drainage et les fiches par site qui utilisent directement cette typologie

# Les essences de zone humide

## Quelles essences peut-on retrouver sur une zone humide naturelle ou plantée ?

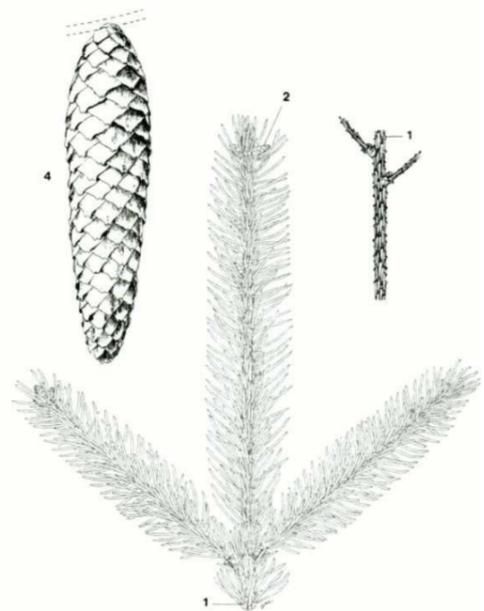
### Les essences plantées

Principalement dans un but de production

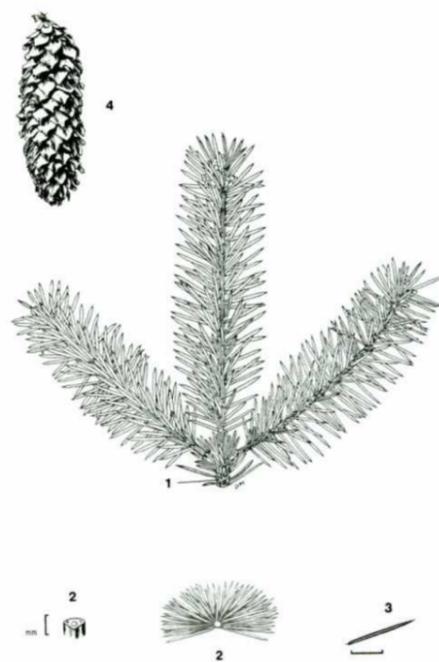
### Quelques essences spontanées

Naturellement présentes sur les zones humides

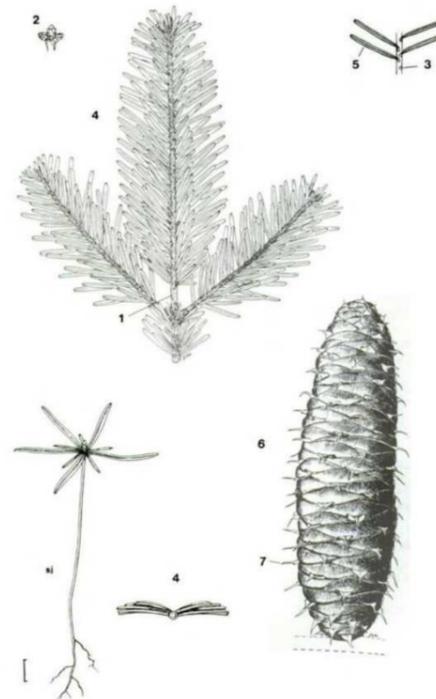
Epicéa commun



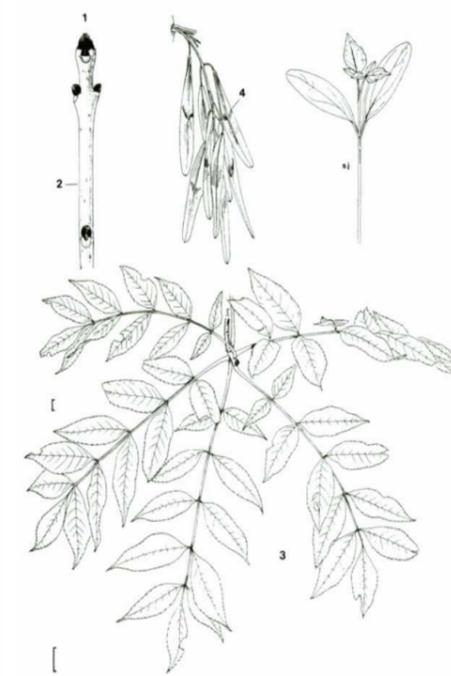
Epicéa Sitka



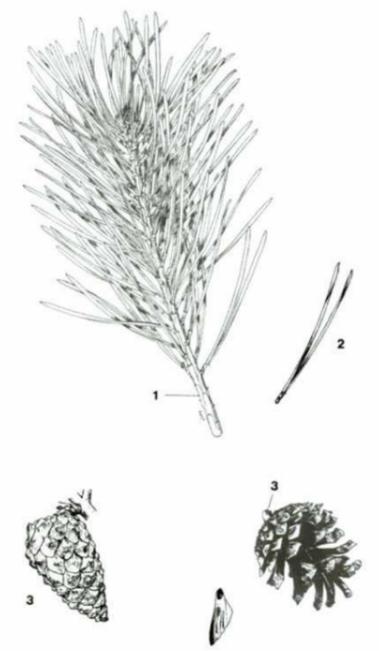
Sapin pectiné



Frêne commun



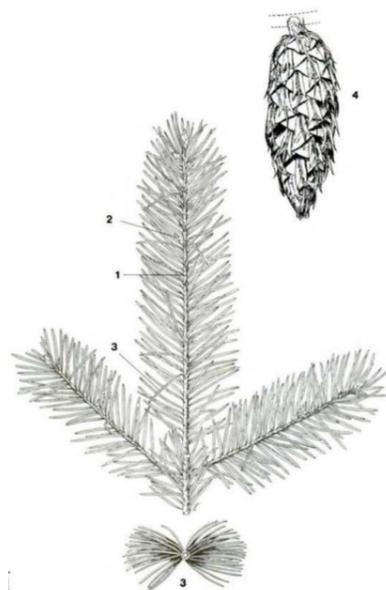
Pin sylvestre



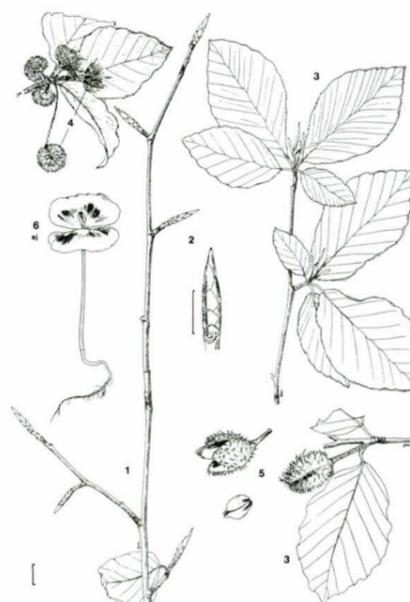
Pin de Weymouth



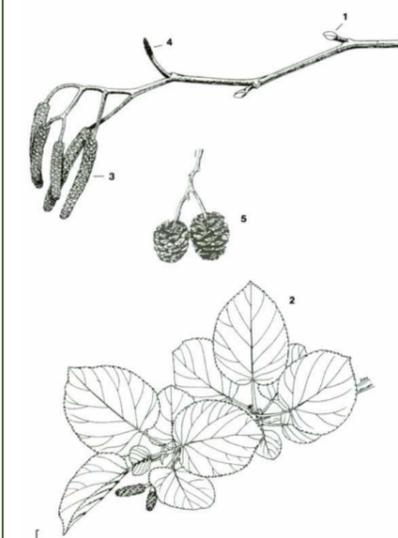
Douglas



Hêtre (plantés avec des essences de production pour le mélange)



Aulne glutineux



Divers peupliers et bouleaux

Les illustrations sont tirées de la Flore Forestière Française, Plaines et collines, Jean-Claude Rameau, Dominique Mansion, G. Dumé

## La production forestière sur zone humide

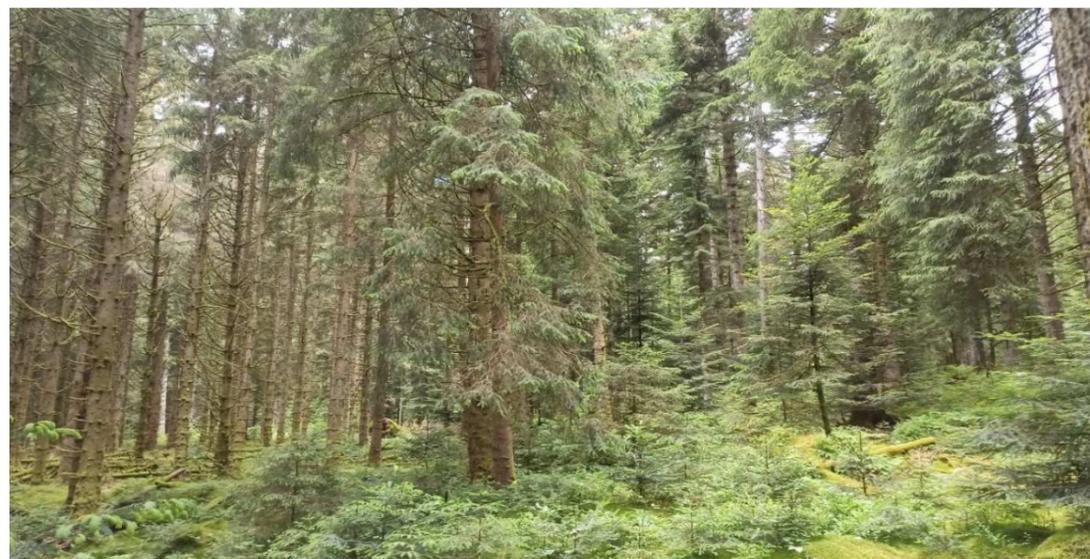
### Une plantation peut-elle réussir sur une zone humide ?

Les chiffres présentés sont le résultat de descriptions réalisées sur le terrain depuis trois ans. Au total plus de 3000 ha ont été prospectés et 430 ha de zones humides décrits (au 30/08/2020)

#### Une production de bois importante

Les plantations sur zones humides ont été difficiles et ont connu de nombreux échecs. Mais sur des sols à engorgement temporaire ou avec l'aide du drainage ces plantations ont réussi. Et elles produisent du bois avec une productivité comparable au peuplements voisins.

- **430 ha** d'anciennes plantations en zone humide décrites
- **2%** seulement ont clairement échoué au sens sylvicole
- Volume moyen sur pied est de **260 m<sup>3</sup>/ha**
- Age moyen de **42 ans**
- Productivité de **6 m<sup>3</sup>/ha/an**, comparable aux stations médiocres d'Épicéas
- **66%** sont passés en éclaircie



Peuplement d'Épicéas productif et stable sur zone humide (ML)

#### Une majorité de peuplements stables

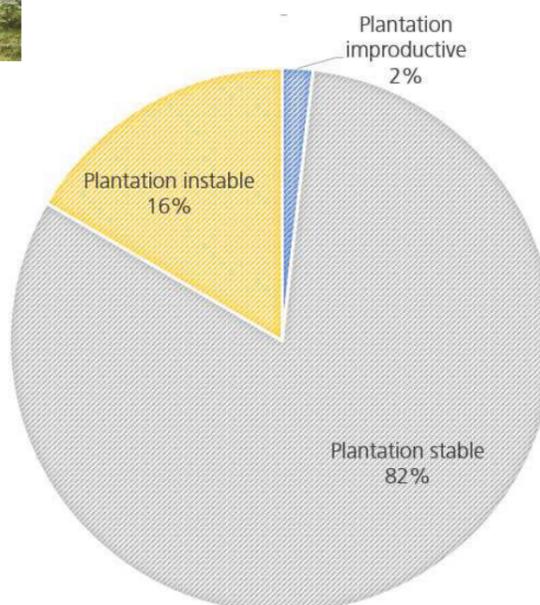
L'image des plantations instables avec de nombreux chablis est en réalité plus une exception que la norme. On a souvent une image biaisée de ces peuplements. Seuls **16%** des peuplements décrits sur zone humide correspondent à des peuplements instables. L'instabilité des peuplements est calculée grâce au rapport  $\frac{\text{hauteur}}{\text{diamètre}}$ , si ce dernier est supérieur à 80 alors le peuplement est considéré comme instable. Cela ne signifie pas pour autant qu'il ressemble à la photo ci-contre, cette situation ne concerne généralement qu'une faible surface du peuplement.

#### Une rentabilité plus incertaine

Si la production forestière est possible sur les zones humides la rentabilité des peuplements est en revanche moins évidente. En l'absence de précaution, la coupe est vendable dans la plupart des cas. Seuls les peuplements en bordure immédiate de cours d'eau ont des contraintes légales d'exploitation. L'orniérage n'est pas interdit. Sans autre souci que le respect de la réglementation, une coupe est toujours ou presque vendable. Les deux tiers de des peuplements sur zone humide ont même été éclaircis.

Cependant si le débardage alternatif est choisi afin de respecter le plus possible ces sols fragiles des surcoûts sont à prévoir. La coupe des bois peut alors être déficitaire. Des subventions existent pour aider et encourager les débardages alternatifs, c'est par exemple le cas de [SYLV'ACCTES](#) sur le Parc Naturel Régional du Livradois-Forez. Enfin, la notion de rentabilité contient aussi l'idée que les recettes doivent payer l'investissement, il faut alors faire un calcul économique. Sur la majeure partie des cas étudiés, avec un débardage classique, cette rentabilité économique est atteinte.

*Pour en savoir plus sur les méthodes de débardages alternatifs voir la fiche n°15 et la fiche n°16 sur la rentabilité des coupes sur zone humide*



Chablis sur tourbe (JO)



Orniérage imprévu dans une zone humide (JO)

# Le drainage

## Quels sont les différents types et les effets du drainage ?

### Définition

Le drainage est l'opération consistant à évacuer l'eau d'un terrain. Il est très courant dans le monde agricole sous forme de fossé ou de tuyau percés dans le sol.

En forêt majoritairement sous la forme de fossés ou d'ados, il a permis la production sur des zones humides mais les a détériorés. Depuis 1992 la réalisation d'un nouveau drain est soumise à autorisation ou à déclaration.

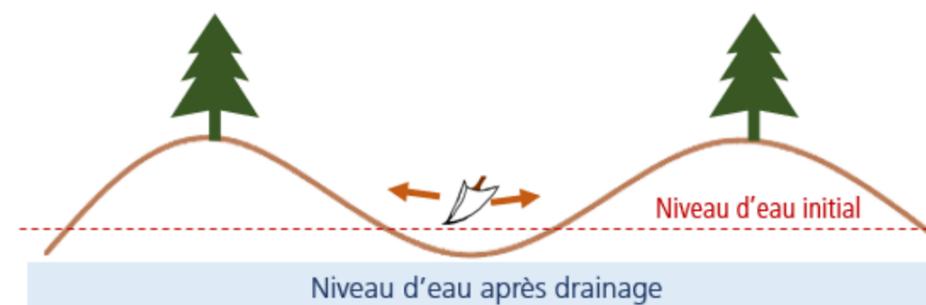


Fossé de drainage en forêt (JO)

### Les différents types de drainage retrouvés en forêt

#### Les ados

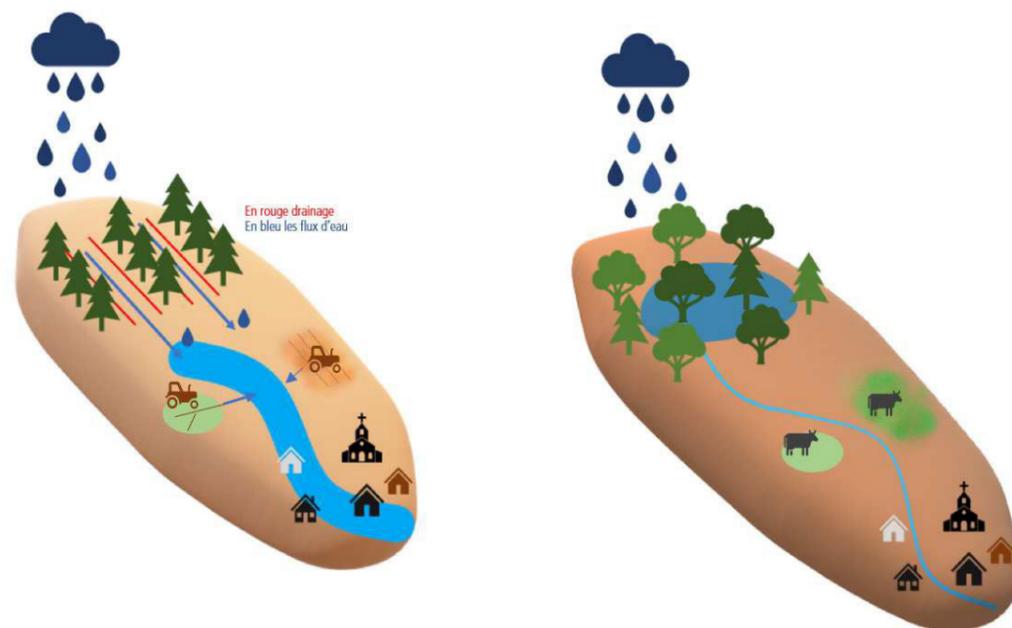
Réalisés grâce à un travail de charrue ils permettent de rehausser des lignes afin d'y mettre les plants au sec éloignés du niveau de la nappe. Les sillons creusés à la charrue entre les ados ont une action drainante.



Schématisme d'un drainage par ados (ML)

### LES IMPACTS D'UN RESEAU DE DRAINAGE

- 1- La baisse du niveau de la nappe par l'export de l'eau en dehors de la parcelle : le stockage d'eau étant moindre, la capacité de la zone humide à fournir de l'eau en période de sécheresse sera beaucoup plus faible.
- 2- L'accélération des flux d'eau : une zone humide a la capacité de retenir l'eau et donc de la ralentir lors d'épisodes pluvieux importants. Le réseau de drainage forestier et agricole va au contraire accélérer la circulation de l'eau et potentiellement créer des inondations en aval de la zone.



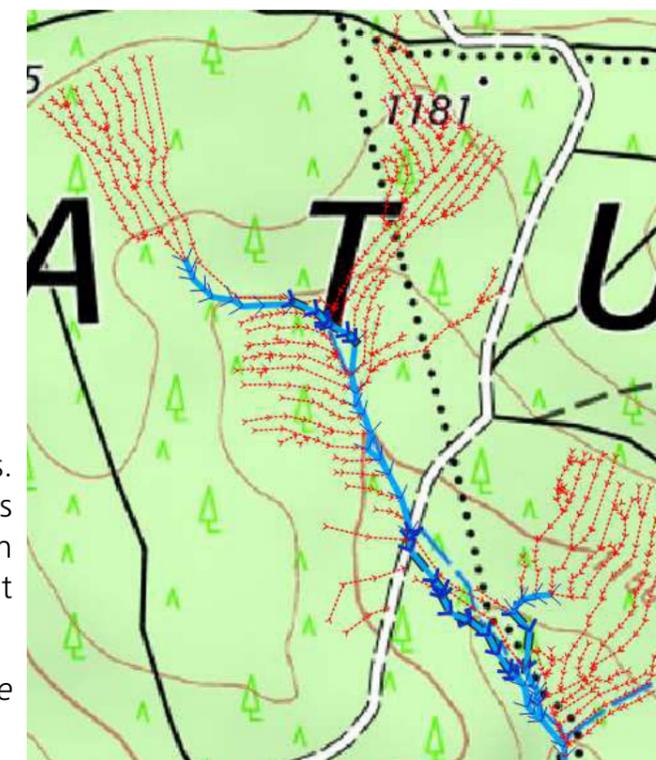
Différences entre une zone humide drainée accélérant le flux d'eau et une zone humide préservée (ML)



Piste ayant un effet drainant (JO)

#### La desserte drainante

Lorsque que la desserte forestière traverse des zones humides elle a un effet drainant



Réseau de drainage qui rejoint un cours d'eau

#### Les fossés

Les plus présents en plantations sur zones humides. C'est au total 90 km de fossés qui ont été identifiés au cours du projet (en aout 2020). Organisés en réseau dans le sens de la pente ils permettent d'exporter l'eau de la parcelle

En rouge le réseau de fossé de drainage et en bleu le cours d'eau

## La modélisation dans le cadre du projet

### Comment la modélisation a été utilisée dans le projet ?

**Définition :** La modélisation consiste à la création d'un modèle qui permet de simplifier une réalité complexe par une série de calculs et de concepts, censés mieux faire comprendre un phénomène, le quantifier et le prévoir. Dans le cadre du projet le but est de donner le plus d'informations possible au propriétaire afin qu'il puisse prendre une décision en toute connaissance de cause.

### La modélisation des itinéraires de gestion

Différents types de peuplements ont été rencontrés sur des zones humides ainsi les moyens et les objectifs de gestion ne sont pas identiques. Par exemple une peupleraie sera gérée différemment d'une plantation d'Épicéas productive. Pour une même essence les itinéraires de gestion varient également.

*Pour connaître les différents peuplements sur zone humide voir la fiche n°5 sur la typologie des peuplements sur zone humide*

Pour chaque type de peuplement les différents itinéraires de gestion ont été définis selon les trois grandes orientations envisageables :

- Production simple
- Production avec préservation
- Restauration de la zone humide

*Pour en savoir plus sur ces orientations voir la fiche n°13*

Itinéraire technique Rd_Rf	Restauration d'une zone humide plantée en épicéa sur réductisol drainé vers une forêt marécageuse						hypothèse aide complète à 100%			
	Opération	Age	Année	Coûts prévus	Volume	Recettes envisagées		Observations		
Coupe rase par débardage alternatif	0	Non fixée		9 600 €/ha	76 224 €	240 m <sup>3</sup> /ha	30,0 €/m <sup>3</sup>	7 200 €/ha	57 168 €	recette à déduire du coût de restauration
Financement déficit exploitation	0				- €		10,0 €/m <sup>3</sup>	2 400 €/ha	19 056 €	
indemnisation perte économique première génération	0				- €		100%	1 500 €/ha	11 910 €	pas de recette liée au peuplement actuel
indemnisation perte valeur d'avenir 2è génération (abandon production)	0				- €		100%	1 800 €/ha	14 292 €	abandon de la production à long terme
Encadrement supplémentaire exploitation	0			600 €/ha	3 000 €					
Etude de la restauration des connexions hydrauliques prenant en compte l'aménagement de l'étang	0			800 €/ha	4 000 €		100%	800 €/ha	6 352 €	
bouchage des drains et travaux complémentaires éventuels (dégagement de rémanents sur les zones avec flore hygrophile)	0			819 €/ha	6 500 €		100%	819 €/ha	6 500 €	1100 m de drains, la moitié bouchés lors de l'exploitation ; bouchage complémentaire : 1000e/100 m
Suivi hydraulique : pose de piézomètres	0			315 €/ha	2 500 €		100%	315 €/ha	2 500 €	utile par rapport à l'étang
Suivi botanique -état initial	0			315 €/ha	2 500 €		100%	315 €/ha	2 500 €	
Relevé piézomètre	1			63 €/ha	500 €		100%	63 €/ha	500 €	
Relevé piézomètre	2			63 €/ha	500 €		100%	63 €/ha	500 €	
Suivi botanique -intermédiaire	2			252 €/ha	2 000 €		100%	252 €/ha	2 000 €	
enlèvement semis espèces allochtones	3			800 €/ha	6 352 €		100%	800 €/ha	6 352 €	
Relevé piézomètre	3			63 €/ha	500 €		100%	63 €/ha	500 €	
Relevé piézomètre	4			63 €/ha	500 €		100%	63 €/ha	500 €	
Relevé piézomètre	5			63 €/ha	500 €		100%	63 €/ha	500 €	
suivi botanique et hydrique, rapport d'exécution	5			252 €/ha	2 000,00 €/ha		100%	252 €/ha	2 000 €	
<b>surface concernée par l'itinéraire</b>		<b>7,94 ha</b>	<b>total</b>	<b>14 067 €/ha</b>	<b>107 576 €</b>			<b>16 767 €/ha</b>	<b>133 130 €</b>	
Estimation coût total restauration (arrondi)				<b>6 900 €/ha</b>	<b>54 786 €</b>					
Estimation pertes économiques (arrondi)				<b>3 300 €/ha</b>	<b>26 202 €</b>					

Nb : valeurs estimées valeurs réelles valeurs calculées

### Modélisation économique d'un itinéraire de restauration

#### La modélisation économique

Elle est basée sur les principes d'estimation forestière ainsi que sur les relevés dendrométriques effectués sur le terrain lors des descriptions des peuplements. *(Pour en savoir plus sur l'estimation forestière voir la fiche technique dédiée à ce sujet)*

Elle estime les gains et les pertes de chaque orientation de gestion possible. L'itinéraire de référence est l'itinéraire « classique » de production c'est-à-dire celui qui était en place avant les questionnements du projet.

Cette modélisation prend en compte le passé du peuplement en rappelant les différents investissements qui ont eu lieu : plantation, premières éclaircies. Elle donne les recettes et les dépenses dans un futur proche mais également sur plusieurs cycles forestiers.

Aux coûts techniques de restauration (études et travaux de génie écologiques) s'ajoutent des pertes économiques évaluées grâce aux calculs d'estimation forestière : sacrifice d'exploitabilité (qui correspond au manque à gagner dû à la coupe des arbres non mûrs) et perte de production future.

Ainsi le propriétaire a une idée des chiffres associés aux différents choix de gestion possibles.

Rid	Rid_D - Production simple de résineux instables sur milieu humide drainé	Rid_S - Transformation d'une plantation résineuse sur zone humide drainée en futaie irrégulière mélangée	Rd_Rf - Restauration de zone humide forestière suite à plantation productive de résineux avec drainage**	Rd_Ro - Restauration de zone humide ouverte suite à plantation productive de résineux avec drainage**
Plantation résineuse productive instable sur zone humide drainée	<ol style="list-style-type: none"> <li>Éclaircie éventuelle, pour attendre ou abaisser le volume, puis coupe rase des épicéas vers 50-60 ans</li> <li>Exploitation traditionnelle</li> <li>Entretien des drains</li> <li>Nouvelle plantation</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ouverture de trouées (limitation du passage des engins ou débardage alternatif)</li> <li>Régénération naturelle*</li> <li>Bouchage naturel progressif des drains, sans intervention spécifique ou Bouchage des drains lors des premières coupes ou spécialement en travaux si financement (restauration partielle)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Éclaircies préparatoires éventuelles, sur une partie de la surface concernée si elle est trop importante pour une coupe rase</li> <li>Coupe rase avec précautions particulières par rapport aux sols (limitation passage d'engin ou débardage alternatif)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Éclaircies préparatoires éventuelles, sur une partie de la surface concernée si elle est trop importante pour une coupe rase</li> <li>Coupe rase avec précautions particulières par rapport aux sols (limitation passage d'engin ou débardage alternatif)</li> </ol>

Les différents itinéraires de gestion pour le peuplement « Plantation résineuse instable et drainée »

# Les services écosystémiques

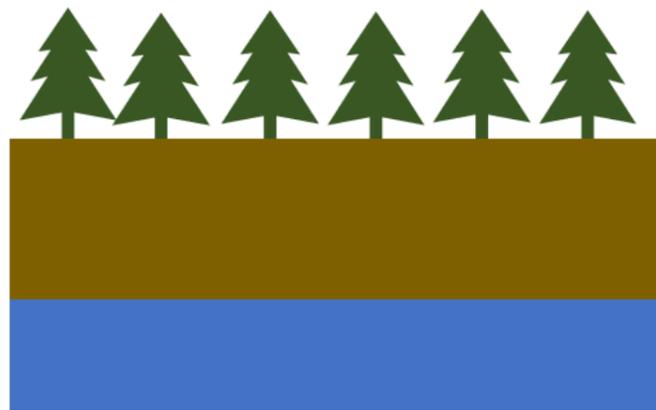
## Qu'est-ce qu'un service écosystémique et un PSE ?

### Définition

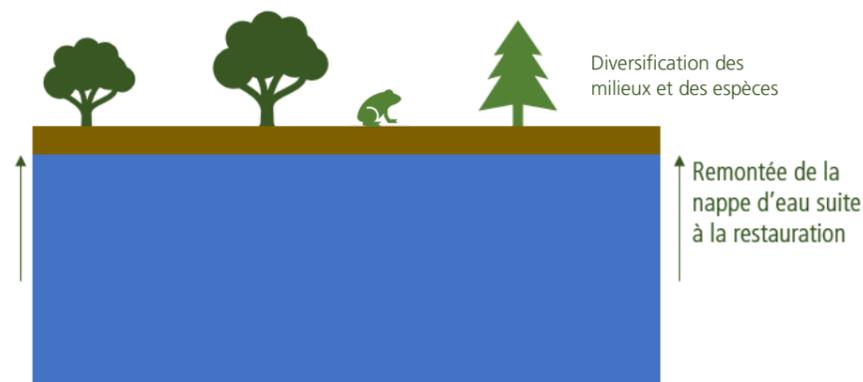
Un service écosystémique est un service rendu par le fonctionnement d'un écosystème.

Les services écosystémiques sont classés en quatre catégories :

- **Services de régulations** : lutte contre les parasites, régulation du climat, régulation des inondations ...
- **Services d'approvisionnement ou de production** : production de denrées alimentaires, fibres, eau potable, produits pharmaceutiques, combustibles ...
- **Services socio-culturels** : bénéfices non-matériels dont l'Homme peut tirer profit : patrimoine, éducation, esthétisme ...
- **Services de support** : ils sont nécessaires à la production de tous les autres services : cycle de l'eau, cycle du carbone, formation des sols, production primaire ...



Zone humide dégradée. Baisse du niveau de la nappe réversible



Diversification des milieux et des espèces

Remontée de la nappe d'eau suite à la restauration

Schématisme de l'amélioration des services écosystémiques rendus par une zone humide suite à une restauration (ML)

### Bibliographie

<https://www.supagro.fr/ress-pepites/servicesecosystemiques/co/ServicesEcosystemiques.html>

[http://www.eau-loire-bretagne.fr/espace\\_documentaire/documents\\_en\\_ligne/guides\\_zones\\_humides/ZH\\_Guide\\_analyse\\_eco.pdf](http://www.eau-loire-bretagne.fr/espace_documentaire/documents_en_ligne/guides_zones_humides/ZH_Guide_analyse_eco.pdf)

### Le cas des zones humides plantées

Les services écosystémiques des zones humides plantées sont altérés. En effet les essences à croissance rapide qui y sont plantés prélèvent de fortes quantités d'eau. De plus, les plantations sont généralement très serrées et ne laissent pas passer assez de lumière pour que la flore se développe. Enfin, lorsque des drains ont été creusés, l'eau est exportée de la parcelle et la quantité d'eau dans le sol est encore plus affectée. Pour plus d'information sur les impacts d'une plantation sur zone humide voir la fiche n°3.

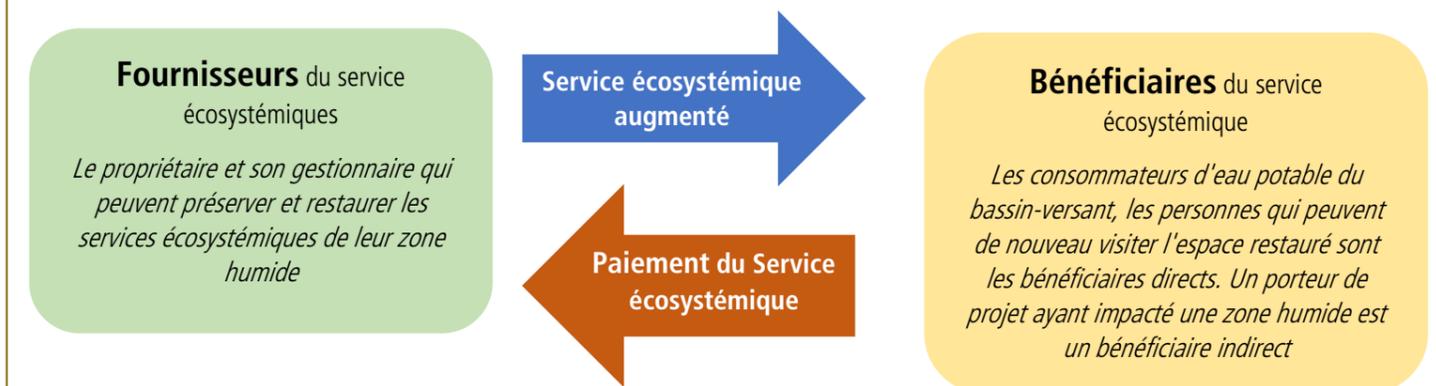
La restauration (coupe et bouchage des drains) de ces zones permet le rehaussement du niveau de la nappe et l'ouverture du milieu et donc le rétablissement des services écosystémiques suivant :

- Amélioration de la biodiversité : plantes hygrophiles, faune
- Amélioration des services hydrologiques : grâce à l'augmentation du niveau d'eau dans le sol.

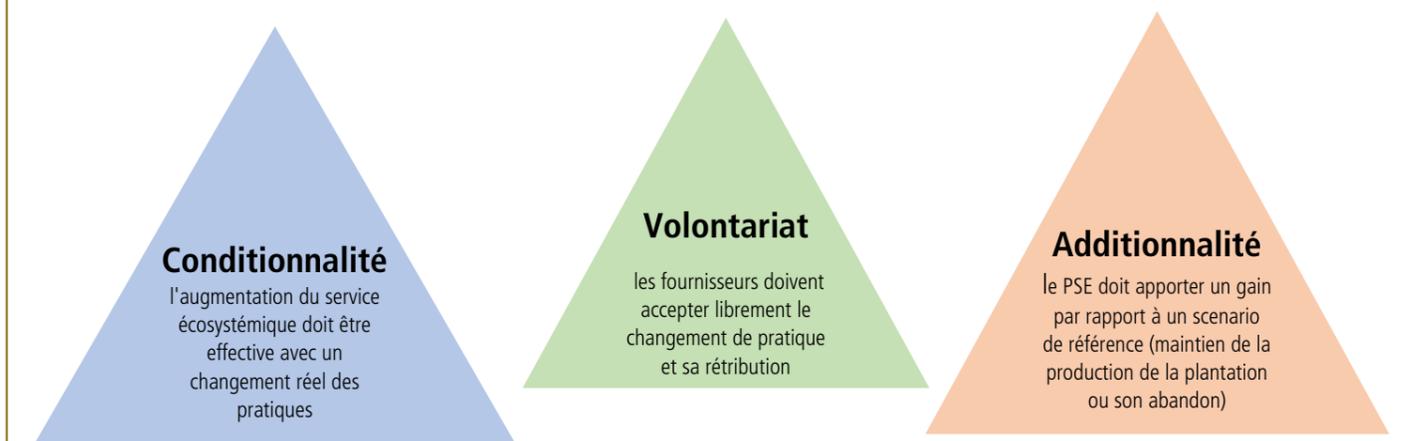
Pour plus d'informations sur les bénéfices de la restauration d'une zone humide plantée voir la fiche n°11.

### Le paiement des services écosystémiques (PSE)

Ces services écosystémiques ainsi définis ont une valeur pour la société. Depuis 2000, de nombreuses publications ont essayé de définir les bases du paiement possible de cette valeur, avec une rétribution financière concrète, à ceux qui en sont les gardiens, suivant les principes suivants, appliqués au cas de notre projet :



3 notions associées indispensables au PSE :



## Les bénéfices de la restauration d'une ancienne plantation sur zone humide

### Qu'est-ce que va apporter la coupe des essences allochtones et le bouchage des drains sur le milieu ?

La plantation d'essences allochtones sur une zone humide entraîne l'altération de divers services écosystémiques liés à la biodiversité et à l'hydrologie (*pour plus d'information voir la fiche n°3 Impact de la plantation sur zone humide*). Il est cependant possible de restaurer le milieu et d'essayer de retrouver ses caractéristiques initiales.

#### Sur le plan hydrologique

La coupe des essences allochtones permet l'arrêt immédiat de la « pompe » des arbres (évapotranspiration). L'interception des précipitations par les feuilles (très importante pour les résineux) cesse également.

Le bouchage des drains limite et ralentit les exports d'eau de la parcelle.

La remontée de la nappe d'eau dans le sol va permettre d'améliorer la ressource en eau :



En moyenne la restauration permet une remontée de 30 cm.

De même les zones humides permettent de réguler les flux d'eau. Pendant les périodes de sécheresses elles sont capables de fournir de l'eau qu'elles ont au préalable stocké.

*Pour plus de détail sur les services écosystémiques rendus par les zones humides se référer à la fiche n°10*

#### Sur le plan écologique

La coupe des essences allochtones permet la réouverture du milieu et l'accès de la lumière au sol nécessaire au développement des végétaux.

Le rehaussement de la nappe permet aux espèces hygrophiles de se réinstaller et que les cortèges d'espèces associées.

#### EXEMPLE D'ESPECES PROTEGEES POUVANT BENEFICIER DE LA RESTAURATION DU MILIEU

La fritillaire pintade  
(*Fritillaria meleagris*)  
Espèce protégée en Auvergne



L'azuré des mouillères  
(*Phengaris alcon*)  
Liste rouge des espèces menacées en Auvergne. Rhopalocères et zygènes (2013) et protégé au niveau national



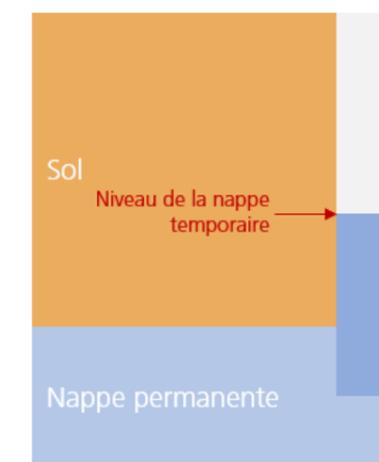
Le sonneur à ventre-jaune  
(*Bombina variegata*)  
Liste rouge des amphibiens de France et protégé au niveau national



#### LE SUIVI DES ZONES RESTAUREES

**SUIVI PIEZOMETRIQUE** : Afin de suivre et de contrôler l'avancée et les bénéfices de la restauration des suivis sont réalisés. L'installation de piézomètres permet de suivre les variations de la nappe d'eau. La mise en place est coûteuse et les mesures ponctuelles sur la zone étudiée.

**PROTOCOLE LigerO** : Il a pour but d'évaluer l'état de conservation et les fonctionnalités des zones humides ainsi que de suivre et d'évaluer l'efficacité des travaux de gestion et de restauration des zones humides.



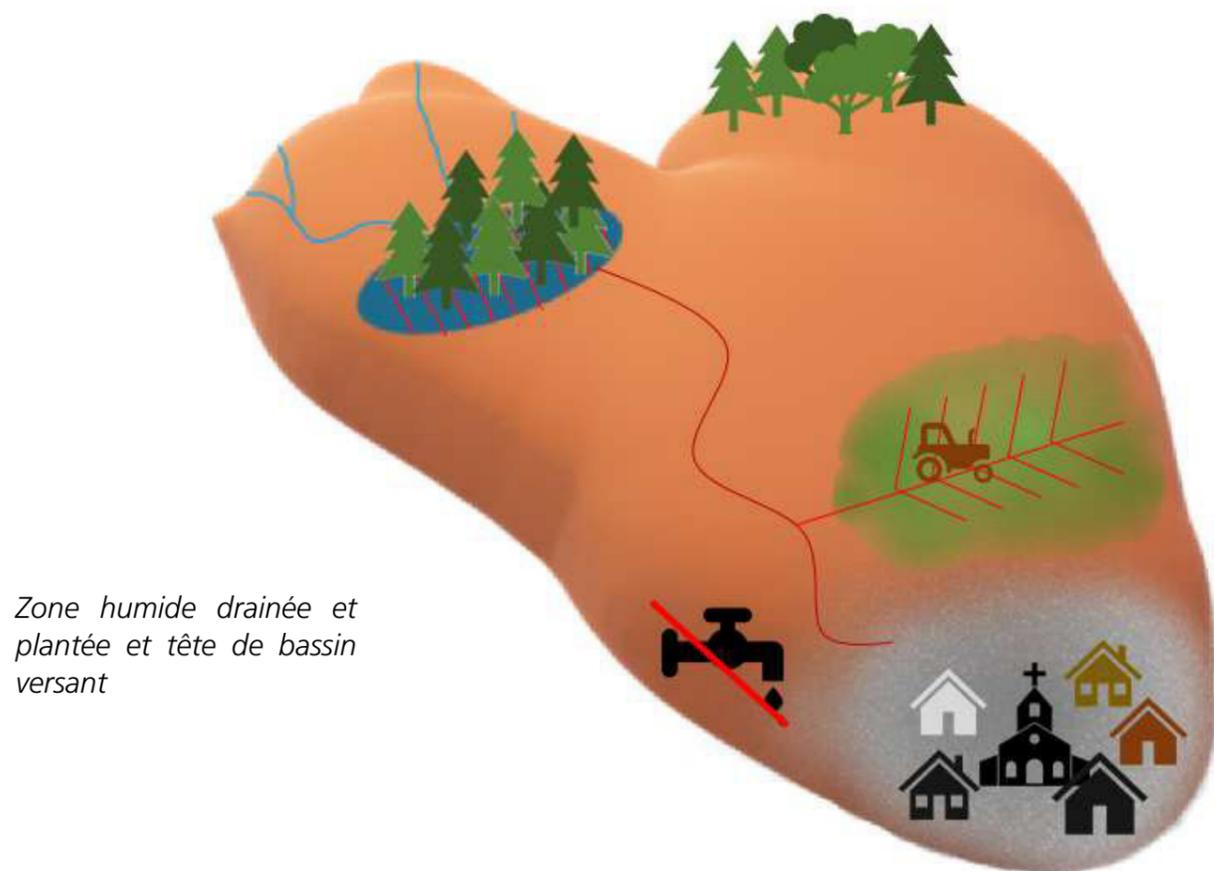
Fonctionnement d'un piézomètre (ML)

#### Références bibliographiques

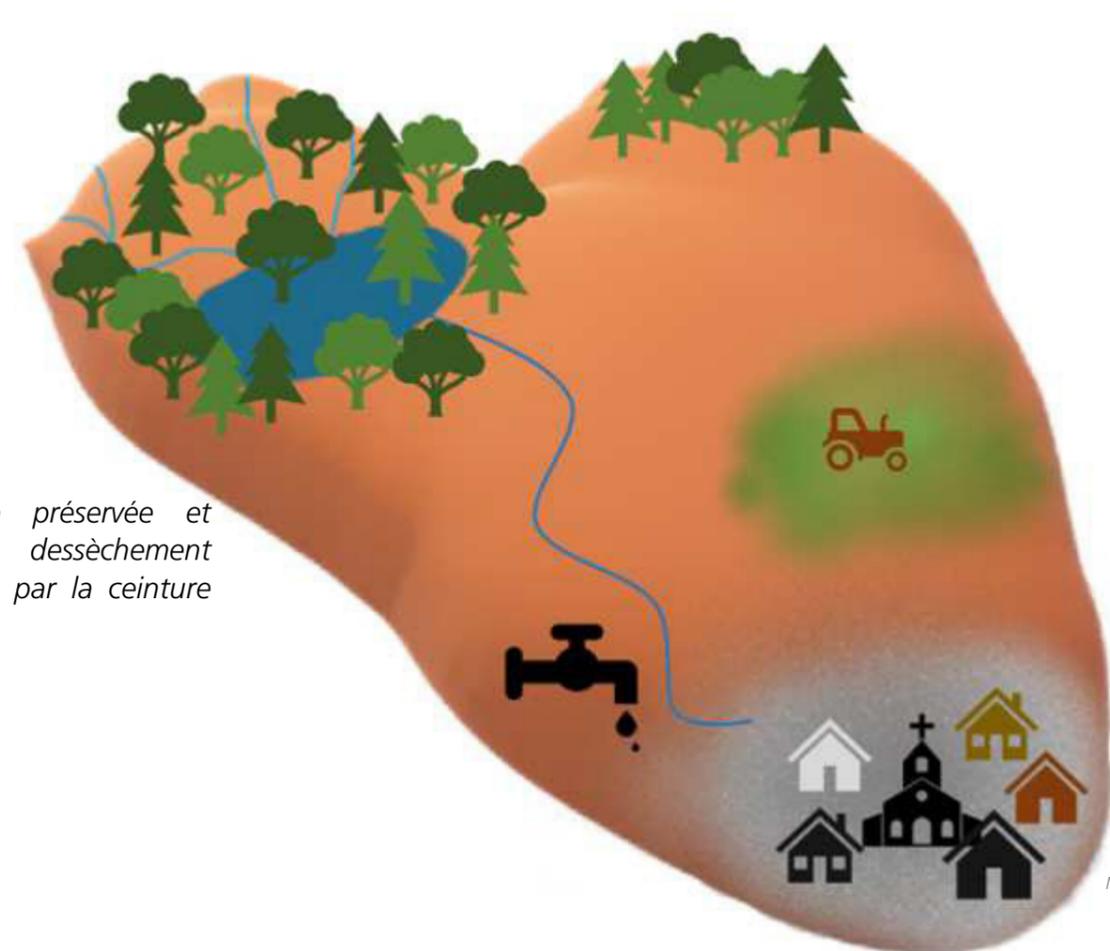
- LEVY G. (1990), *Incidences possibles d'une coupe à blanc sur la remontée des nappes et la stabilité structurale des sols à hydromorphie temporaire* ; *Revue Forestière Française* [ISSN 0035-2829], 1990, Vol. 42, N° 5; p. 517-522
- HAPPE D., SOISSONS A., *Préserver l'azuré des mouillères dans le Massif central* ; *Zones humides Infos*, 2018, n095-96, p.7
- <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000349624&dateTexte=&categorieLien=id>
- <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000865328&fastPos=1&fastReqId=1607863946&categorieLien=cid&oldAction=rechTexte>
- <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000465500>
- <http://www.ligero-zh.org/ligero>

## L'économie de l'eau à l'échelle du bassin versant

Quel est l'effet d'une restauration de zone humide sur l'économie de l'eau à l'échelle du bassin versant ?



Zone humide drainée et plantée et tête de bassin versant



Zone humide préservée et protégée du dessèchement (soleil et vent) par la ceinture arborée

En tête de bassin versant les zones humides ont la capacité de stocker de l'eau dans le sol et de le restituer aux périodes les plus sèches. Cependant les plantations et le drainage modifient les services écosystémiques associés aux zones humides.

Les sécheresses de plus en plus récurrentes et intenses entraînent des problèmes d'approvisionnement en eau potable de certains villages du Massif Central. Ainsi une zone humide détériorée peut avoir un impact certain en aval.

Dans le Massif Central, ce sont principalement les problématiques de sécheresses qui préoccupent la population mais les restaurations de zones humides et en particulier le bouchage des drains, peuvent également être bénéfiques à la gestion des forts épisodes pluvieux en ralentissant l'arrivée de l'eau dans les cours d'eau et en limitant des dégâts dans les villages en aval.

Une restauration de zone humide permet d'augmenter la capacité de stockage de l'eau dans le sol et donc d'augmenter la ressource eau.

L'effort doit cependant être fourni au niveau du bassin versant pour que la ressource en eau soit améliorée.



## La modélisation des trois orientations envisageables pour la gestion d'anciennes zones humides plantées

Quels choix a le propriétaire pour gérer ses parcelles plantées sur zone humide ?

Les orientations ont été modélisées pour fournir un maximum d'informations au propriétaire et lui permettre de prendre une décision de gestion.

### Production

Continuité de production  
Coupe rase et exploitation traditionnelle  
Plantation  
Drainage entretenu



La création de nouveaux drains est soumise à autorisation mais l'entretien de l'existant est autorisé.

Le propriétaire doit maintenir les cours d'eau en bon état. Une plantation serrée en bord de cours d'eau peut être interdite par des réglementations de boisement voire éliminée par la collectivité possédant la compétence GEMAPI via une déclaration d'intérêt générale.

### Production avec préservation

Coupe des résineux en bord de cours d'eau  
Débardage alternatif  
Irrégularisation et mélange du peuplement  
Bouchage progressif des drains



Pour que l'exploitation n'engendre pas de déficit, des subventions doivent combler le surcoût lié au débardage alternatif. Les bordures de cours d'eau peuvent être laissées à la végétation naturelle

### Restauration

Abandon de la production  
Coupe rase des essences allochtones  
Bouchage des drains  
Suivi écologique



Le plus gros des rémanents est exporté afin de permettre à la végétation hygrophile de s'installer.

Le financement des travaux et de la perte de production peut se faire via des financements de contrats de rivière ou de mesures compensatoires par exemple.

*Pour en savoir plus sur les bénéfices de la restauration sur le milieu voir la fiche n°11*

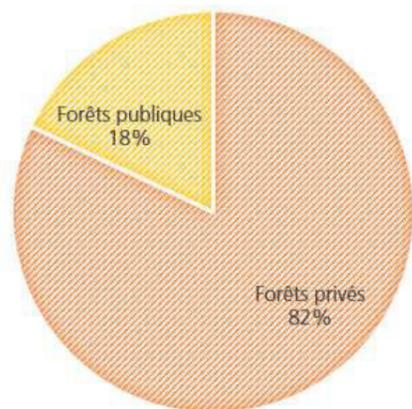
Pour une même orientation plusieurs itinéraires de gestion sont possibles. Par exemple, pour l'orientation production, des itinéraires de plantations d'Épicéa peuvent être remplacés par des plantations de Douglas. Pour l'orientation de restauration la zone peut être gérée comme un milieu ouvert ou fermé.

# La multiplicité des propriétaires des zones humides plantées

## Qui sont les propriétaires des zones humides plantées ?

La décision de gestion de la zone humide plantée dépend du propriétaire. Or ces propriétaires sont extrêmement nombreux et variés. Le statut de ces propriétaires, mais aussi les surfaces concernées influent sur la prise de décision de la gestion des zones humide.

RÉPARTITION DES FORÊTS PRIVÉES ET PUBLIQUES EN SURFACE SUR LE TERRITOIRE ÉTUDIÉ



Une majorité de forêts privées sur le territoire étudié. Les propriétés sont de petites tailles et très morcelées

### Les différents types de propriétaires forestiers

Type de propriétaire	Gestionnaire	Cadre juridique	Décideur	Contrôleur
Etat	Office National des Forêts	Relevant du <b>régime forestier</b> (code forestier, livres I et II)	ONF	ONF et Direction Départementale des Territoires
Commune			Conseil municipal	
Section de commune			Conseil municipal	
Syndicat Mixte de Gestion Forestière			Président du syndicat	
Autres (département, région, établissement public ...)	Gestionnaire privé	Code forestier, livre I	Varié	CRPF et DDT
Privé			Propriétaire privé	

Les **forêts sectionales** appartiennent collectivement à une partie des habitants de la commune demeurant sur le même lieu-dit.

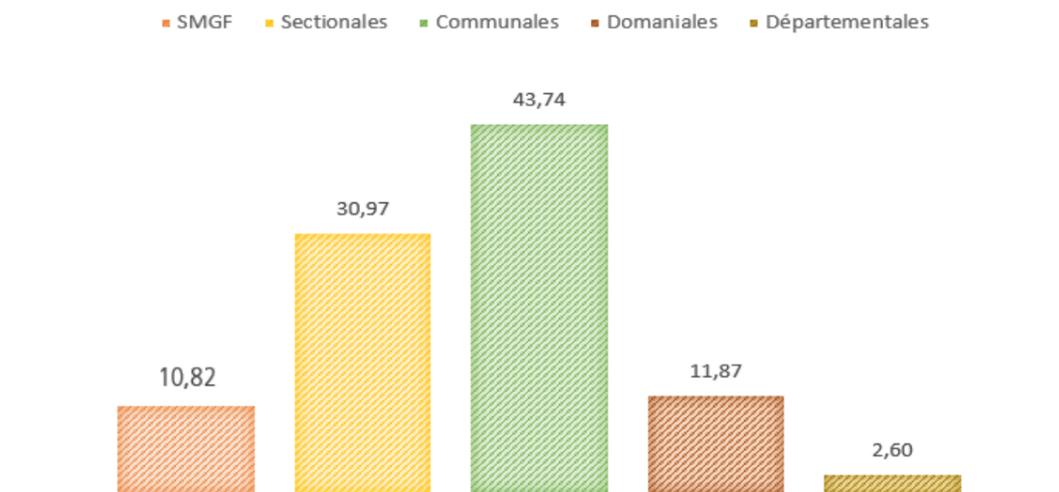
Les **Syndicats Mixtes de Gestion Forestière** sont créés afin de gérer ensemble les différentes sections et la propriété communale. Sur la grande forêt ainsi constituée il est plus facile de répartir dans le temps les coupes et les travaux et donc les recettes et les dépenses. Cela permet d'incorporer également les propriétés indivises entre les sections ou les communes.

#### Les forêts en indivision

Certaines parcelles cadastrales ont plusieurs propriétaires suite à une succession. C'est parfois le cas des forêts publiques où plusieurs communes, voire plusieurs sections sont propriétaires d'une même parcelle. Si un des propriétaires relève du régime forestier, celui-ci doit s'appliquer sur toute la parcelle. La gestion peut s'y exercer en rendant à chaque indivisaire sa part des dépenses et des recettes. C'est différent d'un bien non délimité, correspondant à des propriétés disjointes mais non matérialisées, ou l'accord de chacun est nécessaire.

### Les propriétaires de zones humides plantées

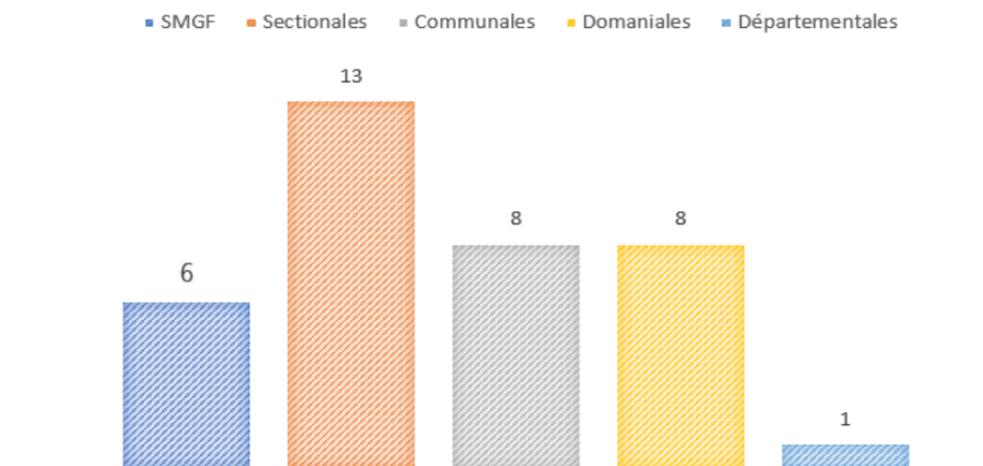
RÉPARTITION DES SURFACES DE ZONES HUMIDES PLANTÉES SELON LES PROPRIÉTAIRES



En surface ce sont les forêts communales qui présentent le plus de zones humides plantées.

Les chiffres sont issus des relevés terrain effectués jusqu'en août 2020. Les surfaces sont exprimées en hectares.

RÉPARTITION EN NOMBRE DU TYPE DE PROPRIÉTAIRE CONCERNÉS PAR DES ZONES HUMIDES PLANTÉES



Les plantations sur zone humides sont les plus nombreuses en forêt sectionales.

## L'exploitation des bois en zone humide

### Quelles sont les contraintes et les solutions envisagées pour l'exploitation d'un peuplement sur une zone humide ?

Les sols de zone humide sont particulièrement sensibles au tassement et à l'orniérage, surtout si celui-ci est dans le sens de la pente et contribue au drainage.

#### Qu'est-ce que le débardage ?

Le débardage est l'action permettant d'évacuer les arbres abattus de la parcelle jusqu'à un lieu de dépôt ou jusqu'à la route. Il comprend souvent le débusquage qui correspond à la première phase du lieu d'abattage à une piste sommaire. Le débardage mécanisé est fait au tracteur, qui traîne les bois ou au porteur. Les engins classiques sont de plus en plus lourds et relativement peu maniables sur les terrains accidentés. Ainsi, sur les sols fragiles ou non accessibles des techniques de débardages alternatifs sont préférables.

En zone humide, rien n'interdit formellement ce débardage traditionnel, mais il est préférable d'utiliser des techniques de débardage alternatif.

#### Échelle de pression

- 0,2 kg/cm<sup>2</sup> : un homme ou les matériels les plus légers
- 0,4 à 2 kg/cm<sup>2</sup> : tracteurs légers
- 3 à 5 kg/cm<sup>2</sup> : porteurs ou débusqueurs classiques



Orniérage causé par le passage d'engins lourds dans une zone humide (JO)



Cheval de fer. Source : chevaldefer.eu

#### Engins légers sur chenilles

Il existe des petits engins sur chenilles (porteur, tracteur ou même abatteuse) capables de tracter des billons ou des arbres entiers. C'est par exemple le cas du cheval de fer. Ces engins sont maniables et ne laissent pratiquement pas de trace, mais sont encore très peu présents en France.



Oxtrac, source Debard Henri

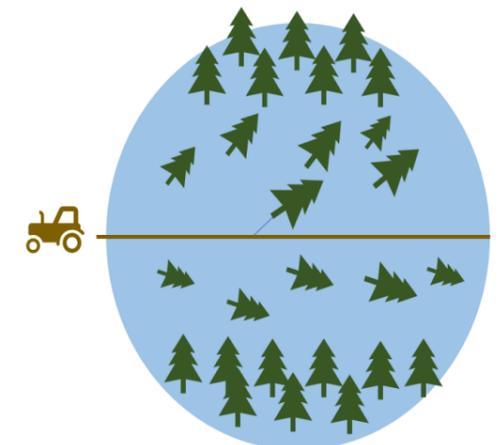
#### Le débardage par câble

Il consiste à l'installation de lignes aériennes sur lesquelles sont accrochés les bois abattus puis ramenés à une place de dépôt où ils pourront ensuite être évacués de manière traditionnelle. Cette technique est utilisée sur les terrains difficilement accessibles comme en montagne mais aussi sur les milieux fragiles car aucun engin ne circule sur la parcelle.

Le débardage par câble présente des surcoûts d'exploitation (par rapport aux méthodes traditionnelles) dus au temps d'installation de la ligne et à la main d'œuvre, 2 personnes qualifiées au minimum. Les surcoûts sont de l'ordre de 5 à 20€/m<sup>3</sup>.



Coupe à câble sur la tourbière de St-Bonnet-le-Chastel. 800 m<sup>3</sup> de bois exploités (JO)



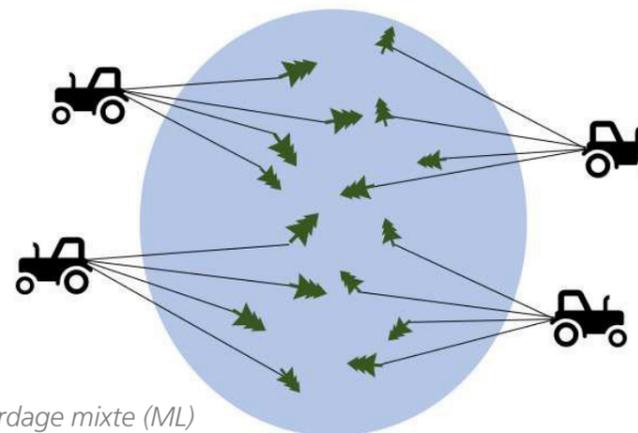
Schématisme d'une coupe à câble (ML)

#### Les techniques de débardage mixte

Il est possible de combiner le débardage traditionnel avec des techniques alternatives afin d'exploiter des zones humides sans les endommager.

Un tracteur skidder (avec un câble) peut se poster à la limite de zone humide afin qu'un opérateur puisse attacher les bois au câble. Les bois sont alors tirés par le tracteur en dehors de la zone humide sans qu'aucun engin n'y pénètre.

Cette technique revient plus chère qu'une exploitation traditionnelle mais ne nécessite pas d'investissements particulier pour l'exploitant (contrairement au câble par exemple).



Schématisme d'une technique de débardage mixte (ML)

#### Le débusquage par traction animale

L'arbre abattu est traîné par l'animal (cheval le plus souvent) jusqu'à un lieu où les méthodes mécanisées pourront prendre le relais. Cette technique est plus chère que le débardage mécanisé et reste assez rare en France malgré ses avantages (faible pression, travail précis). La longueur et le diamètre des billons sont des facteurs limitants pour l'animal. Si la zone est trop humide, l'animal peut s'enfoncer et se blesser.

Références bibliographiques

FCBA, 2005, De Paul et Bailly, à propos de la pression exercée par les pneus, chenilles et sabots

<https://chevaldefer.eu/>

[http://www1.onf.fr/activites\\_nature/sommaire/partager\\_espace/a\\_moteur/engins\\_forestiers/](http://www1.onf.fr/activites_nature/sommaire/partager_espace/a_moteur/engins_forestiers/)

## La rentabilité des coupes sur zone humide

### Est-ce que les coupes de bois sur zone humide sont rentables ?

La production forestière sur zone humide est possible (cf. fiche n°7), mais l'exploitation en est-elle rentable ? Afin de ne pas dégrader les sols des techniques de débardage alternatif peuvent être utilisées (cf. fiche n°21) Comment prendre en compte ces surcoûts ?

#### Plusieurs cas envisageables

- 1- Coupe avec débardage classique sans prise en compte de la fragilité des sols : **souvent rentable**
- 2- Pas d'exploitation par peur de non rentabilité ou d'impact
- 3- Coûts d'exploitation avec débardage alternatif > recette de la vente des bois : **non rentable**
- 4- Coûts d'exploitation avec débardage alternatif < recette de la vente des bois : bilan positif mais il y a quand même un **surcoût** par rapport à une exploitation classique car le débardage alternatif coûte plus cher

En se référant à la typologie et aux cas réels étudiés, voici 2 cas moyens détaillés :

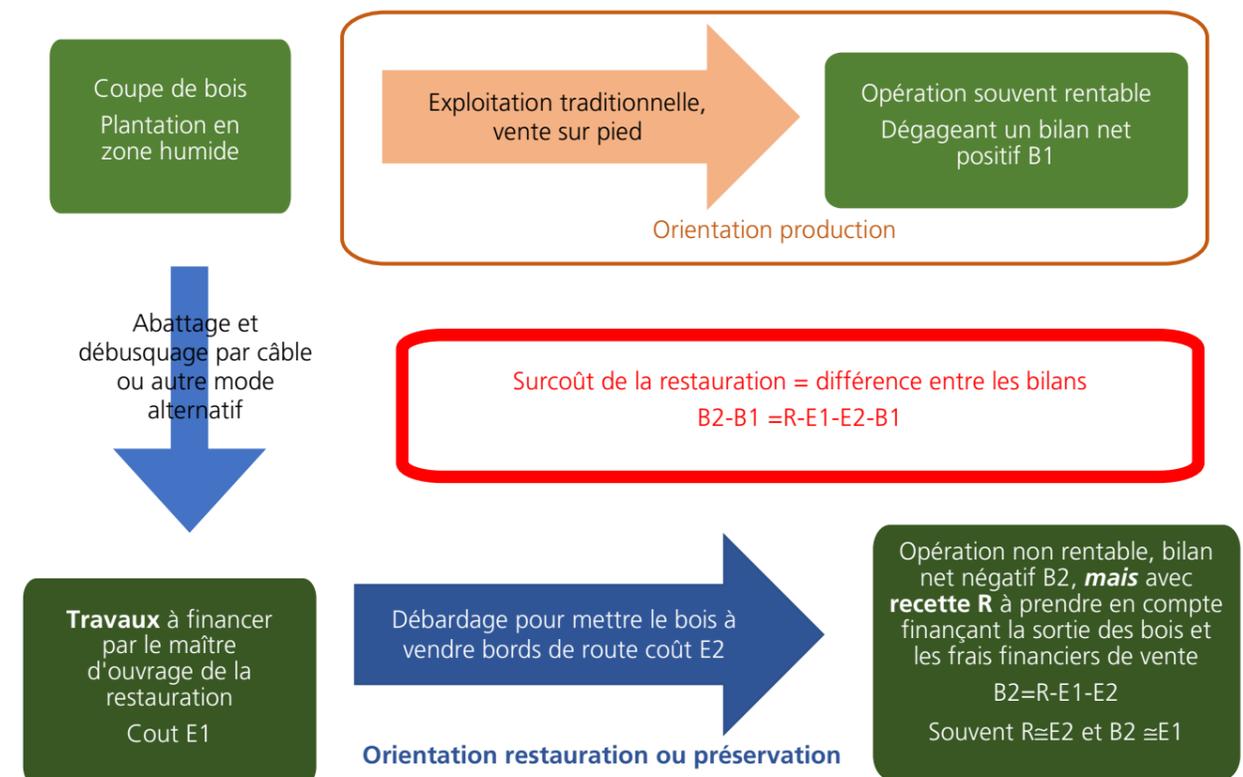
Cas	Volume coupe	prix bords de route	orientation production				orientation restauration ou production avec préservation				comparaison		
			cout exploitation	prix sur pied	bilan financier		cout exploitation	Bilan financier		Surcoût d'exploitation ou manque à gagner			
Coupe <b>cas courant</b> , envisageable sur Rsd, Rid, Rsnd, Rind	200 m3/ha	25,0 €/m3	20,0 €/m3	4 000 €/ha	5,0 €/m3	5,0 €/m3	1 000 €/ha	50,0 €/m3	10 000 €/ha	-25,0 €/m3	-5 000 €/ha	-30,0 €/m3	-6 000 €/ha
			Abattage manuel, débardage tracteur, pas de contrainte légale (cours d'eau...)				débardage par câble ou engin à faible portance				bilan financier négatif et manque à gagner encore plus important		
Coupe <b>cas favorable</b> avec bon prix de vente et difficulté faible à moyenne, envisageable sur Rsd, Rid, Rsnd, Rind	200 m3/ha	40,0 €/m3	15,0 €/m3	3 000 €/ha	25,0 €/m3	25,0 €/m3	5 000 €/ha	35,0 €/m3	7 000 €/ha	5,0 €/m3	1 000 €/ha	-20,0 €/m3	-4 000 €/ha
			Abattage manuel, débardage tracteur, pas de contrainte légale (cours d'eau...)				débardage par câble facile ou par câble tracteur, opération blanche, voire légèrement positive				bilan financier positif mais manque à gagner		

Ce tableau ci-dessus montre la différence de calcul entre le bilan financier et le surcoût suivant l'orientation et le mode de débardage. On peut avoir un bilan positif mais un surcoût (cas N°2).

Une opération de **restauration** doit tenir compte de la **recette** et du **surcoût**.

Une rentabilité variable à évaluer sur une longue durée  
Si on regarde les investissements passés et pas seulement la balance coût d'exploitation/recette de la vente des bois la rentabilité devient plus incertaine. En effet, une plantation arrivée à maturité a bénéficié de nombreux investissements passés : plantations, 1<sup>ère</sup> éclaircie etc.

Des subventions pour aider les modes de débardage alternatif  
Afin d'encourager les propriétaires et les gestionnaires à utiliser le débardage alternatif plus respectueux des sols des subventions peuvent être allouées. Par exemple, sur le territoire du Parc Naturel Régional du Livradois-Forez, Sylv'ACCTES finance une partie de la perte financière.  
Le FEADER prévoyait en Rhône-Alpes une aide à l'installation de la ligne de câble, en considérant qu'il s'agissait du surcoût technique à considérer. Pour les autres modes (chenillards...) les références manquent encore pour définir un chiffre moyen.



## La distinction entre cours d'eau et drain

### Comment faire la différence entre un cours d'eau et un drain ?

Sur le terrain il est parfois très compliqué de comprendre si l'on est face à un cours d'eau ou à un drain. La distinction est pourtant essentielle car si un cours d'eau doit être protégé lors des exploitations un drain comblé sera bénéfique à l'hydrologie de la zone. La définition du cours d'eau, légale depuis 2016 (L215-7-1), permet d'explicitier les différences.

#### 1- Les cours d'eau ont une source à l'origine

Si on remonte l'écoulement on trouve :



Pour le cours d'eau : Une source humide avec de la flore hygrophile



Pour le drain : Un début qui s'efface progressivement et qui est sec

#### 2- Les cours d'eau ont un lit naturel à l'origine



Pour le cours d'eau : Un lit plus ou moins méandré avec la présence d'une berge, une section de forme complexe



Pour le drain : Un tracé rectiligne, une section symétrique en trapèze

**ATTENTION :** Lors des travaux de drainage les cours d'eau ont parfois été recalibrés et peuvent alors présenter une forme similaire à celle du drain

Pour vérifier le caractère naturel à l'origine, le cadastre napoléonien peut être utilisé pour voir si le cours d'eau avait été référencé au 19<sup>ème</sup> siècle, mais les petits cours d'eau de tête de bassin sont rarement cartographiés.

#### 3- Les cours d'eau ont débit suffisant une majeure partie de l'année... ce qui se traduit par un transport solide, engendrant une différence de granulométrie



Pour le cours d'eau : présence de graviers, cailloux, sables, en alternance sur le linéaire ; berges creusées par le débit.



Pour le drain : Un fond homogène et souvent organique

#### Rôle des Directions Départementales des Territoires (DDT)

Les DDT mettent à disposition une cartographie des cours d'eau par département (par exemple celle du Puy-de-Dôme est disponible sous ce [lien](#)). Cependant cette dernière n'est pas exhaustive. Une expertise peut être demandée auprès de la DDT si un doute persiste.

#### Les différences d'obligations légales

Des modifications ou interventions sur un cours d'eau sont soumises à déclaration ou autorisation

Le franchissement des cours d'eau lors de l'exploitation est soumis à déclaration ([L214-3](#) et [L432-3](#) du Code de l'Environnement)

Les dépôts de rémanents sont interdits dans le lit du cours d'eau ([L215-14 du Code de l'Environnement](#)) alors que pour une restauration les dépôts dans les drains peuvent être un moyen de colmatage

Les drains déjà en place peuvent être entretenus mais leur extension est soumise à déclaration ou autorisation

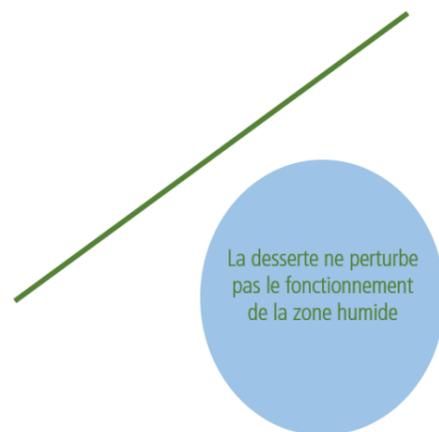
## La desserte en zone humide

### Comment gérer la desserte à proximité d'une zone humide ?

La desserte forestière regroupe les infrastructures permettant l'exploitation des bois : route, piste, place de dépôt. Si elle intersecte une zone humide elle peut avoir un effet drainant et détériorer son fonctionnement hydrique. De plus si la circulation de l'eau est mal gérée elle peut fortement endommager les aménagements routiers. Trois situations peuvent être rencontrées :

#### Cas n°1 : les infrastructures jouxtent la zone humide

Si la route, la piste ou même un fossé passe à côté de la zone humide l'effet drainant est absent car l'eau ne passe pas dans ces aménagements.

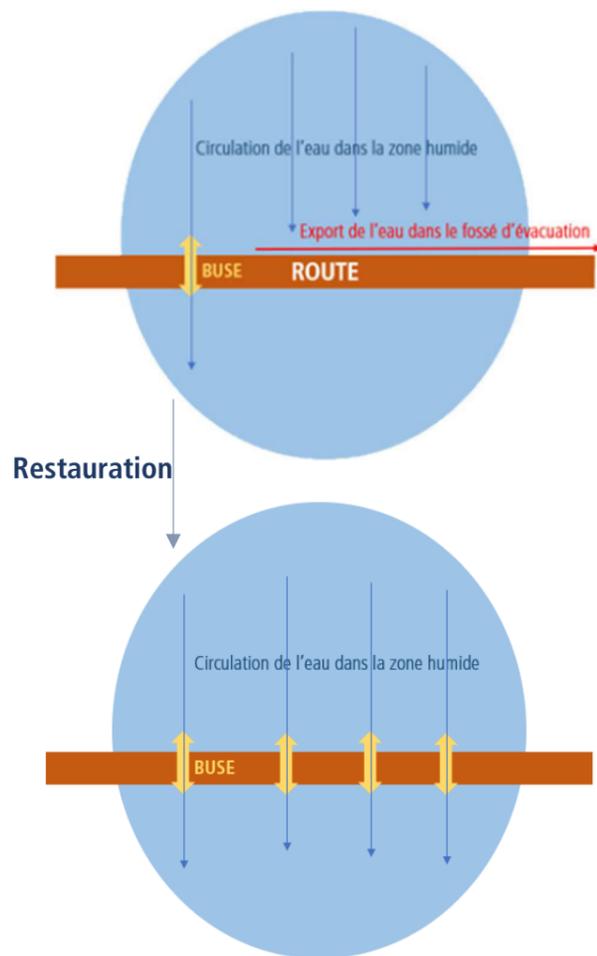


Schématisme du cas où l'infrastructure n'impacte pas la zone humide (ML)

#### Cas n°3 : la route passe dans la zone humide

La route, utilisée par les grumiers, est une infrastructure essentielle et très compliquée à dévier. Lorsqu'elle traverse une zone humide des ouvrages y sont associés pour permettre à l'eau de circuler. Cependant ces ouvrages sont très souvent sous dimensionnés ou peu entretenus. Cela provoque un déficit d'eau à l'aval, mais aussi une accumulation d'eau en amont de la route qui peut la déstabiliser. De même le fossé d'évacuation peut être insuffisant et le surplus d'eau peut dégrader la route.

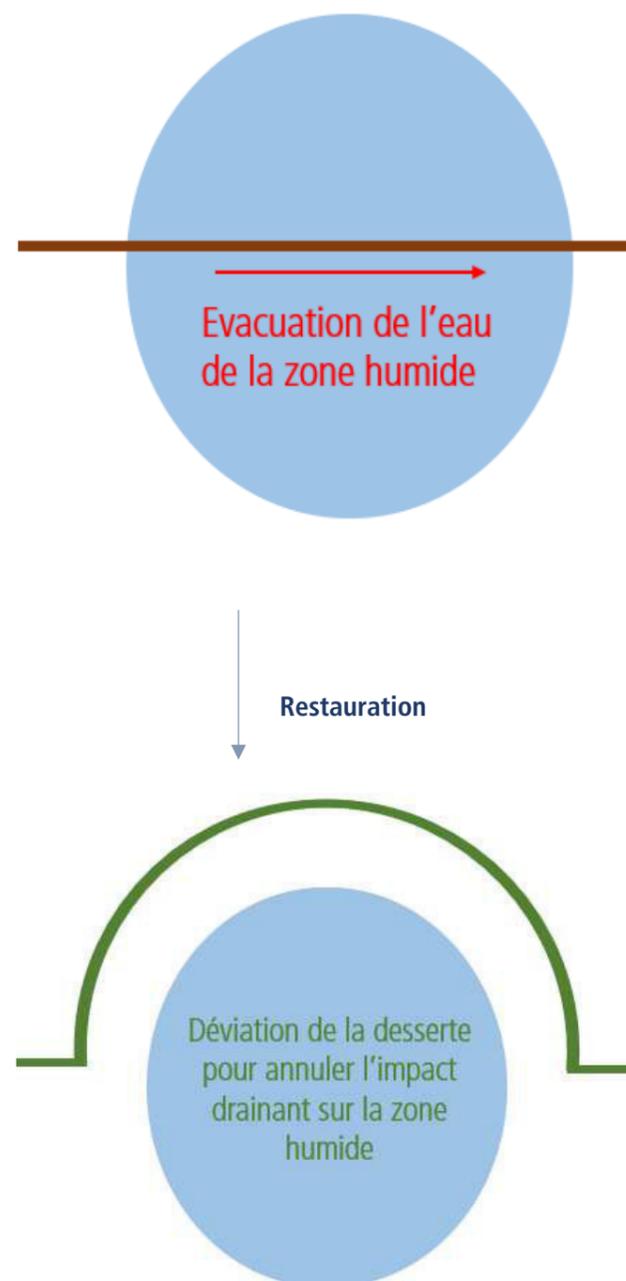
Il est alors adapté de redimensionner les ouvrages de franchissements :



Schématisme du redimensionnement d'ouvrages de franchissement pour améliorer la continuité hydrique de la zone humide et la stabilité des infrastructures (ML)

#### Cas n°2 : la piste passe dans la zone humide

Lorsqu'une piste de débardage traverse une zone humide elle a un effet drainant important. Même si la pente est très faible elle favorisera l'écoulement de l'eau en dehors de la zone humide. Dans ce cas il est recommandé de dévier la piste. Le cas des cloisonnements est similaire.



Schématisme de la restauration qui a pour but d'améliorer la fonctionnalité hydrique de la zone humide (ML)



Une tourbière en haut de versant avec une piste la traversant et créant un drainage de part et d'autre (JO)

## La gestion des zones humides restaurées

### Comment gérer les zones humides qui ont été restaurées ?

La gestion des zones restaurées est une problématique complexe : doit-on lutter contre la fermeture en éliminant la recolonisation ligneuse ou au contraire laisser faire les dynamiques naturelles ?



Zone humide boisée naturellement (JO)

#### Zone humide forestière

Une zone humide forestière naturelle est dominée par des feuillus (trembles, bouleaux, aulnes) ainsi que par quelques résineux comme des Pins sylvestres. La densité des arbres est telle qu'il y a assez de lumière pour qu'une flore hygrophile puisse se développer. Les arbres ne sont pas assez nombreux ni assez productifs pour que le prélèvement en eau perturbe le fonctionnement de la zone humide.

#### Gestion minimaliste

Afin de retrouver cet état de boisement naturel il peut être décidé de laisser évoluer la zone restaurée naturellement afin de limiter l'action de l'Homme sur le milieu. Des travaux de réouverture peuvent être conduits pour éliminer la régénération d'essences non désirées comme l'Epicéa par exemple si la zone restaurée est au milieu de plantations. La dynamique forestière étant lente une intervention tous les 2 ou 3 ans peut suffire. Dans ce cas on laisse les essences spontanées s'installer ce qui va induire une fermeture globale du milieu à terme contrairement aux zones pâturées. Ce milieu constituera une mosaïque de strates arborée, arbustive et herbacée, en fonction de la mortalité des arbres et des contrastes de sol.

#### Le pastoralisme pour garder le milieu ouvert

Pour favoriser certaines espèces ou certains milieux rares, l'objectif écologique de restauration peut être un milieu ouvert. Dans cette optique, la technique d'entretien la moins chère est le pâturage. Le pastoralisme est compliqué à mettre en place et doit être réfléchi sur une période pluriannuelle car des équipements sont nécessaires (clôtures, abris etc.). Il faut également trouver un agriculteur qui soit intéressé dans le secteur. Si la zone humide restaurée est au cœur d'un massif forestier il faut que la surface proposée à l'agriculteur soit suffisante pour compenser le temps de transport du bétail. Par ailleurs le pâturage peut impacter la flore de zone humide ou tasser les sols : il doit être encadré, limité dans le temps et dans l'espace avec des clôtures amovibles ou la présence d'un berger.

Le niveau d'intervention sur le milieu est très fort, par rapport à la gestion minimaliste, mais il est justifié par rapport à des espèces à protéger ou des milieux à reconquérir. Dans la tourbière présentée en photo ci-dessus la Gentiane des marais (*Gentiana pneumonanthe*, Liste rouge de la flore vasculaire de la région Auvergne) est présente. C'est la plante hôte de l'Azuré des mouillères (*Phengaris alcon*, espèce protégée, Liste rouge des espèces menacées en Auvergne).



Tourbière pâturée récemment ouverte en forêt domaniale de Charpal (JO)

#### Milieux ouverts ou fermes que choisir ?

Les deux types de gestions présentent des atouts pour la biodiversité mais également des contraintes. Un élément de décision peut être la nature des terrains environnants. La gestion des espaces en « mosaïque » est intéressante :

- Si la zone à restaurer se trouve dans une plantation très homogène de grande superficie il peut être intéressant d'ouvrir le milieu afin de créer de nouveaux habitats.
- A l'inverse si la zone est entourée de pâturages ou d'autres milieux ouverts, le maintien d'un état boisé pourrait être une meilleure valorisation pour la biodiversité. Dans ce cas il est préférable de laisser un cordon boisé au moins en périphérie afin de limiter l'exposition directe au soleil et de couper le vent pour éviter un dessèchement de la zone.

#### Références bibliographiques

GOUBET P. (2016). *Compte rendu d'étude commandée par la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Auvergne. Etat des lieux fonctionnel des tourbières d'Ayguebonne (Vollere-Ville, Puy-de-Dôme). Cabinet Pierre Goubet, Ardes sur-Couze, 28 p.*

Ouvrage collectif, Julien Levrat (coordination) 2017. *Les boisements en zones humides de têtes de bassin versant. Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, 20 p*

## Les mesures compensatoires

### De quoi s'agit-il et comment interviennent-elles dans le projet ?

#### Définition

Lorsqu'un projet a un impact sur l'environnement, des mesures doivent être mises en place pour contrebalancer cet effet négatif. En France, c'est la loi sur la protection de la nature de 1976 qui a instauré la séquence **Eviter, Réduire, Compenser**. Lorsque que l'étude d'impact identifie un effet négatif sur le milieu la priorité est la recherche d'alternatives permettant **d'éviter** l'impact. Si l'évitement n'est pas possible il doit être **réduit** au maximum par l'emploi de techniques alternatives. En dernier recours, l'impact sur le milieu ou sur l'espèce doit être **compensé** ailleurs.

Cette compensation n'a été encadrée par les textes qu'en 2016 (voir notamment l'[article L163-1](#)) qui précise des exigences fondamentales :

- La compensation doit annuler les pertes ou engendrer un **gain de biodiversité**. Cela sous-entend une comparaison entre la zone impactée et celle de compensation mais aussi, sur cette zone, la comparaison entre les actions envisagées et la gestion normalement prévues (**additionnalité**)
- La compensation doit être réalisée au plus près de l'impact
- Les mesures doivent être faisables techniquement et juridiquement (maitrise foncière)
- Les mesures doivent durer autant que l'impact, ce qui sous-entend des conventions à longue durée (souvent 30 ans) et éventuellement une protection réglementaire

#### Dans le cadre du projet

La restauration d'une ancienne plantation en zone humide a un impact positif sur l'hydrologie et l'écologie (cf. *fiche n°3 sur les impacts des plantations et n°11 sur les bénéfices de la restauration*)

Le **gain écologique** est toujours facile à démontrer, les fonctionnalités à espérer d'une plantation restaurée en libre évolution sont souvent bien plus importantes que la surface plutôt anthropisée en général qui est impactée (à moins que cette surface impactée ne concerne un milieu remarquable, auquel cas il vaudrait mieux éviter que compenser). Le **gain hydraulique** de la compensation est moins facile à quantifier dans l'état actuel des connaissances. Mais en considérant, comme nous y poussent les SDAGE, des surfaces restaurées très supérieures (2 fois en Loire-Bretagne et en Rhône-Méditerranée-Corse), ce gain hydraulique est certain. La **proximité** doit être ajustée à chaque cas, notamment au bassin. La **faisabilité** est l'objet des études de ce projet. La **durabilité** sera assurée par la prise en compte de l'aménagement forestier de la restauration.

Mais le plus important sera le consentement du propriétaire qui dépendra des compensations supplémentaires qu'il peut obtenir et de son propre gré.

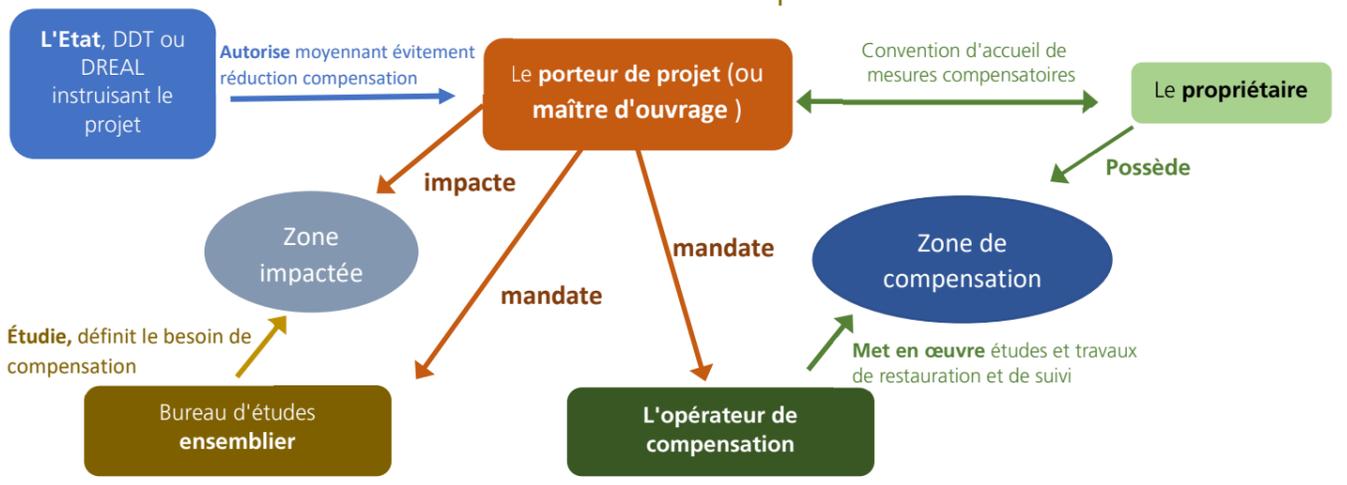
Ainsi, des financements extérieurs peuvent être apportés pour mener à bien la restauration mais également pour dédommager le propriétaire de la perte de production liée à l'arrêt de production de la zone forestière.

#### Conditions supplémentaires issues des SDAGE et SAGE

Les Schémas directeurs d'aménagement de l'eau (niveau bassin) et les Schémas d'aménagement de l'eau (niveau sous-bassin) peuvent, tous les 6 ans préciser ces conditions. Notons en particulier pour les zones humides :

- Pour 1 ha dégradé l'organisme doit restaurer au moins 2 ha (SDAGE Loire-Bretagne) et 1,5 ha (Adour-Garonne), toujours dans le même bassin que l'impact
- Certains SAGE précise que la compensation doit avoir lieu sur le même sous-bassin

#### Les acteurs de la compensation



Restauration



Zone pouvant accueillir un financement compensatoire : plantation drainée dont des fonctions hydrologiques, écologiques et biogéochimiques sont fortement dégradées, mais avec une dégradation réversible.

Exemples de zones restaurées : retour à une végétation hygrophile naturelle. La zone peut se reboiser spontanément avec des essences adaptées (saules, bouleaux, aunes et pins). En cas de colonisation d'espèces indésirables (épicéa, exotiques envahissantes), l'entretien doit être assuré par le porteur de projet, via éventuellement son opérateur de compensation.

## Les Contrats Territoriaux Milieux Aquatiques

### Qui sont-ils et comment fonctionnent-ils ?

Les CTMA peuvent intervenir dans le cadre du projet pour le financement de certaines restaurations ou actions ciblées

#### Qu'est-ce que la GEMAPI ?

Historiquement, le droit français confiait la gestion du bon état des cours d'eau au propriétaire. En cas de défaillance, il est prévu que ce soit la collectivité qui puisse prendre la relève. Cependant, depuis 2018, la gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations est une compétence obligatoire et exclusive des Établissements Publics de Coopération Intercommunale à fiscalité propre (communautés de commune, d'agglomération, métropoles). Le petit cycle de l'eau (eau potable et assainissement) est également une compétence des EPCIFP depuis 2020.

Les missions de la GEMAPI sont définies dans le [Code de l'Environnement \(L.211-7\)](#) :

- Aménagement d'un bassin hydrographique
- Entretien et aménagement d'un cours d'eau, lac, plan d'eau etc.
- Défense contre les inondations et la mer
- **Protection et restauration des écosystèmes aquatiques et zones humides : dont la gestion et la protection des zones humides dégradées**

La collectivité, pour la mise en œuvre de ces missions sur le terrain, peut se substituer au propriétaire grâce à une déclaration d'intérêt général (DIG) reposant sur un programme de travaux soumis à enquête publique ([Articles L211-7](#) du code de l'environnement et [L151-36](#) du code rural).

Pour agir de façon cohérente sur un bassin versant les EPCIFP peuvent déléguer leur compétence à un de leur voisin, ou à un syndicat mixte regroupant les EPCIFP concernés par le même bassin. Si ce syndicat mixte prend le statut légal d'EPAGE, la compétence est même transférable à cet établissement.

Les financements sont divers :

- Agences de l'eau
- Autofinancement avec une taxe sur les milieux aquatiques pouvant être instaurée par l'EPCIFP.
- Etat, pour les actions de prévention des crues essentiellement
- Europe



Carte des différents contrats en cours recensés sur le périmètre du projet (JO)

#### Qu'est-ce qu'un contrat de milieu ?

Pour la mise en place de ses missions, l'EPCIFP ou le syndicat délégué pour la GEMAPI passe avec l'Agence de l'Eau une convention, qui, suivant le contexte, et en l'absence de réglementation précise, porte des noms divers (mais généralement appelé contrat territorial ou contrat de milieu (terminologie [GESTEAU](#))). L'appellation **contrat territorial de milieux aquatiques** semble explicite lorsque ce contrat concerne la restauration des cours d'eau et des zones humides d'un bassin-versant. Ces contrats peuvent aussi concerner la gestion de la ressource en eau d'une nappe, la lutte contre les pollutions ou des milieux littoraux par exemple.

L'Agence de l'Eau fournit un appui technique et financier pour la communication, les études, l'animation et des travaux liés au contrat. L'EPCIFP engage spécifiquement un animateur et souvent un technicien de rivières. Le programme, généralement assis sur une DIG, est établi pour 5 ans.

#### Interventions dans le projet

Certains travaux effectués dans le cadre du projet peuvent être financés par les CTMA :

- Des travaux de restauration de zone humide : A Saint-Bonnet-le-Chastel, sur la tourbière du Château deux maîtres d'ouvrage se sont partagés les travaux :
  - La communauté de communes d'Ambert, agissant au titre de la GEMAPI dans le cadre d'un CTMA, pour la partie restauration
  - La commune agissant pour les sections propriétaires, prenant la part des frais à concurrence des recettes de bois
- Les coupes de résineux en bords de rivière,
- Les travaux sur la continuité écologique des cours d'eau concernant les sites du projet



Restauration de la tourbière du bois du Château, financée dans le cadre du contrat territorial Dore amont. Visite avec les élus. (JO)

## Le défrichement

### La restauration peut-elle être considérée comme un défrichement ?

#### Définition juridique

« Est un défrichement toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière. » [Article L341-1 du Code Forestier](#)

« Un déboisement ayant pour but de créer à l'intérieur des bois et forêts les équipements indispensables à leur mise en valeur et à leur protection ou de préserver **ou restaurer des milieux naturels**, sous réserve que ces équipements ou ces actions de préservation ou de restauration ne modifient pas fondamentalement la destination forestière de l'immeuble bénéficiaire et n'en constituent que les annexes indispensables [...] » [Article L341-2 du Code Forestier](#)

Lorsque qu'un peuplement est coupé à blanc il n'y a pas d'obligation de plantation mais **de retour à l'état boisé**. [Article D341-7-2 du Code Forestier](#)

#### Discussion dans le cas d'une restauration d'une ancienne plantation en zone humide

Dans la loi, ce qui est déterminant; c'est **la destination forestière**. La décision de restauration constitue un changement d'orientation. Cependant la coupe des arbres dans le cadre de la restauration n'est pas pour autant un abandon de la destination forestière (du moins sur l'ensemble de la propriété).

Lorsque la zone une fois restaurée est gérée avec très peu d'intervention, des essences naturellement adaptées aux zones humides vont s'installer spontanément (pins, peupliers, bouleaux ...). Dans ce cas l'état boisé est assuré, même si le couvert arboré n'est pas complet.

Si la zone est gérée comme un milieu ouvert ou semi-ouvert, avec du pâturage, l'état boisé n'est plus complet. En cumulant les deux considérations : objectif de restauration des milieux naturels + maintien de la destination boisée globale sur la propriété, on peut généralement démontrer que la restauration d'une ancienne plantation en zone humide ne constitue pas un défrichement.

*Pour en savoir plus la gestion des zones humides restaurées voir la fiche n°19*



Zone humide restaurée en mosaïque de milieux

Forêt domaniale de Charpal. JO

## Le groupement de commandes

### Qu'est-ce que c'est et comment intervient-il dans le projet ?

#### Définition juridique

« Des groupements de commandes peuvent être constitués entre des acheteurs afin de passer conjointement un ou plusieurs marchés.

Un groupement de commandes peut également être constitué, aux mêmes fins, entre un ou plusieurs acheteurs et une ou plusieurs personnes morales de droit privé qui ne sont pas des acheteurs, à condition que chacun des membres du groupement applique, pour les achats réalisés dans le cadre du groupement, les règles prévues par la présente partie. » [Article L2113-6 du Code de la commande Publique](#)

La signature d'une convention constitutive définit les règles du groupement de commande.

#### Dans le cadre du projet

Ce système peut être utilisé pour donner une solution au problème administratif du surcoût d'exploitation (cf. fiche n°16 sur les surcoûts d'exploitation). Un propriétaire qui exploiterait une ancienne plantation en zone humide avec toutes les précautions liées à celle-ci perdrait de l'argent. Il ne peut pas produire de facture pour cette perte, qui n'est donc pas subventionnable. Il ne serait pas juste non plus qu'il fasse payer tous les travaux à un autre maître d'ouvrage alors qu'il aurait le bénéfice intégral de la recette de vente des bois. Il ne peut pas non plus donner ses bois au maître d'ouvrage. Le groupement de commandes permet d'avoir deux donneurs d'ordre pour l'entreprise d'exploitation forestière : le propriétaire qui paye les travaux et les frais d'exploitation à hauteur de ce qu'il va lui rapporter le bois et le maître d'ouvrage de la restauration qui paye le reste des factures. Dans le cas des forêts publiques (cf. exemple ci-dessous), l'Office National des Forêts est un troisième acteur obligé, qui assure la maîtrise d'œuvre de l'exploitation et la commercialisation des bois au titre du code forestier.



Bois en bords de route suite à restauration (Echandelys 2019) JO



Exploitation du bois par câble à Saint-Bonnet le Chastel, 2019 JO

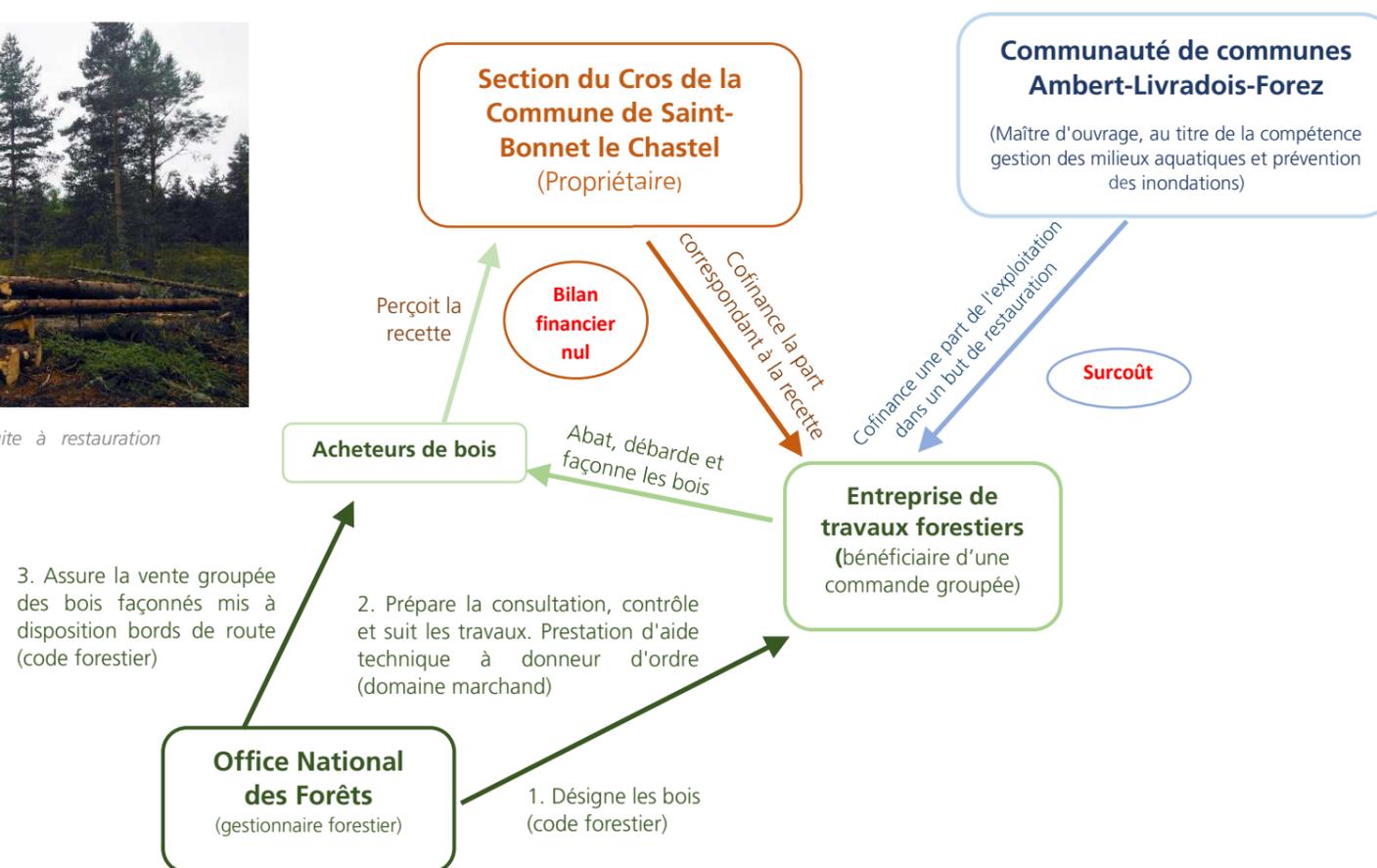


Schéma du groupement de commande à Saint-Bonnet le Chastel, restauration de la tourbière du Cros 2019 JO

## La fiscalité des zones humides

### Comment se passe la fiscalité sur une zone humide notamment lors d'une restauration ?

#### Fiscalité foncière des anciennes plantations

Les plantations sont exonérées en fonction de [l'article 1395 du code général des impôts](#) pendant une durée de 30 ans pour les résineux, de 10 ans pour les peupliers et de 50 ans pour les autres feuillus. Les impôts doivent être de nouveau acquittés à la fin de cette période. S'il y a régénération naturelle ou replantation du peuplement, une nouvelle exonération pourra être appliquée à la génération suivante.

Le propriétaire recommençant à payer des impôts pourrait-il demander une dérogation si sa plantation est sur zone humide ?

#### Possibilités d'exonération pour les zones humides

Cette possibilité a été instaurée en 2014 supprimée puis rétablie en 2016 [Article 1395 B bis du code général des impôts](#)

Une exonération de 50 % est prévue pour les zones humides qui peut monter à 100% si un contrat NATURA 2000 souscrit. Le maire de la commune concernée doit en établir la liste. Cependant cette exonération ne s'applique qu'aux terrains déclarés en 2<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> catégorie de l'instruction suivante, et non pas à la 5<sup>ème</sup> correspondant aux forêts :

*L'article 18 de l'instruction ministérielle du 31 décembre 1908 range les natures de culture ou de propriété en treize grandes catégories ou groupes :*

- 1° Terres ;
- **2° Prés et prairies naturels, herbages et pâturages ;**
- 3° Vergers et cultures fruitières d'arbres et arbustes, etc. ;
- 4° Vignes ;
- **5° Bois, aulnaies, saussaies, oseraies. etc. ;**
- **6° Landes, pâtis, bruyères, marais, terres vaines et vagues, etc. :**
- 7° Carrières, ardoisières, sablières, tourbières, etc. ;
- 8° Lacs, étangs, mares, abreuvoirs, fontaines, etc. ; canaux non navigables et dépendances : salins, salines et marais salants ;
- 9° Jardins autres que les jardins d'agrément et terrains affectés à la culture maraîchère, florale et d'ornementation, pépinières, etc. ;
- 10° Terrains à bâtir, rues privées, etc. ;
- 11° Terrains d'agrément parcs, jardins, pièces d'eau, etc. ;
- 12° Chemins de fer, canaux de navigation et dépendances ;
- 13° Sols des propriétés bâties et des bâtiments ruraux, cours et dépendances, etc.

#### Application pour le cas des anciennes plantations en zone humide

Les anciennes plantations décrites dans ce projet génèrent donc pour la plupart une imposition du fait de leur âge. Tant que la production de bois y est possible, il sera donc difficile d'y demander une exonération (sauf lors de la régénération de la parcelle).

Par contre, si un projet de restauration est mis en place, avec abandon de la production, il sera légitime de demander et de justifier un changement de « nature de culture » suivant le [formulaire](#) prévu à cet effet. La catégorie 5 deviendra la catégorie 6 de l'instruction. Une exonération de 50% sera alors possible, voire de 100% (contrat NATURA 2000, ZHIEP, ZSC, etc.) en faisant inscrire la nouvelle zone humide restaurée à la liste à établir par le maire de la commune de situation.

Si la restauration se fait avec création d'une obligation réelle environnementale (**ORE**), ce qui pourrait être le cas pour une mesure compensatoire par exemple, l'exonération est possible par délibération du conseil municipal. [Article 1394 D du code général des impôts](#)

Si cette restauration est faite dans le cadre d'un contrat NATURA 2000 ([article 1985 E du code général des impôts](#)), il peut y avoir exonération totale pendant 5 ans.

D'un point de vue plus général, il pourrait être proposé, via un député par exemple, une adaptation législative de l'Article 1395 B bis pour rester dans l'esprit de la loi, en étendant à la 5<sup>ème</sup> catégorie la possibilité d'exonération d'une zone humide qui ferait l'objet d'un engagement de gestion durable par analogie avec la production pastorale, qui reste possible pour la 2<sup>ème</sup> catégorie.

## Éléments d'estimation forestière appliqués au projet

### Quelles sont les bases scientifiques des calculs présentés dans les fiches du projet ?

#### Éléments d'estimation et d'économie forestière

L'économie forestière étudie les échanges de biens et de services produits à partir de la forêt. Les modélisations financières sont assez anciennes, et portent généralement sur des calculs financiers, destinés à **estimer** la valeur d'un peuplement forestier ou la valeur du fonds (sol) qui le supporte.

La valeur financière d'une forêt est surtout liée au bois qu'elle permet de produire et de vendre. Un peuplement forestier, unité homogène quant aux arbres qui la composent, prend de la valeur en vieillissant de façon discontinue : quand les arbres sont trop petits, ils coûtent sans rapporter, les premiers bois produits sont de faible qualité et de faible rendement, mais quand ces bois atteignent un certain diamètre, ils peuvent permettre de nouvelles utilisations et la valeur augmente fortement. La croissance en volume varie également de façon non linéaire. On ne peut seulement considérer la valeur vénale à un instant donné d'un peuplement, ces estimations doivent tenir compte de la différence des peuplements qui composent une forêt et du **temps long** qui caractérise la production du bois.

Ces calculs sont basés sur des formules du type : **escompte/capitalisation**. Elles utilisent un **taux**, soit calculé, soit fixé arbitrairement.

$$PR = (F+CA) * ((1+t)^n - 1) + \sum [C_i(1+t)^{n-i} - R_i(1+t)^{n-i}]$$

$$VA = (F+CA) * ((1+t)^{n-E} - 1) + \sum [R_i(1+t)^{n-i} - C_i(1+t)^{n-i}]$$

$$BASI = \sum_{i=0}^n \left( \frac{R_i - D_i}{(1+t)^i} \right) * \left( \frac{(1+t)^n}{(1+t)^n - 1} \right)$$

Code	Terme	Définition
<b>P</b>	Peuplement forestier	Partie des arbres d'une forêt, sur un terrain d'un seul tenant, homogène dans sa composition en essence et sa structure
<b>n</b>	Âge actuel du peuplement	
<b>E</b>	Âge d'exploitabilité du peuplement	Âge auquel le peuplement devrait être réalisé (coupe rase ou coupe définitive)
<b>R<sub>i</sub></b>	Recette à l'année i	
<b>C<sub>i</sub></b>	Coût à l'année i	
<b>CA</b>	Capital d'administration	Valeur théorique d'un capital à immobiliser nécessaire à assurer les dépenses annuelles d'administration (impôts, entretien des accès, frais de gestion technique...) nécessaires à gérer une forêt
<b>F</b>	Fonds	Terrain à vocation forestière, soit le sol forestier après coupe rase.
<b>S</b>	Superficie	Ce qui occupe la surface du fonds, pour une forêt, le peuplement forestier (arbres).
<b>SE</b>	Sacrifice d'exploitabilité	différence entre recettes nettes escomptées et valeur vénale
<b>TIR</b>	Taux interne de rendement	Taux équilibrant les dépenses et recettes passées et futures. Déterminé en égalisant les valeurs d'attente et le prix de revient calculées pour le même peuplement
<b>V</b>	Valeur d'avenir	Valeur d'un peuplement qui n'est pas encore arrivé à maturité
<b>PR</b>	Prix de revient	Mode de calcul de la valeur d'avenir faisant appel aux éléments financiers passés <b>capitalisés</b> : somme des valeurs capitalisées des coûts diminuée des recettes éventuelles. Adapté aux jeunes peuplement
<b>VA</b>	Valeur d'attente	Mode de calcul de la valeur d'avenir faisant appel aux éléments financiers futurs <b>escomptés</b> : somme des valeurs escomptées des recettes diminuée des coûts éventuels. Adaptés aux vieux peuplements.
<b>BASI</b>	Bénéfice net actualisé en séquence infinie	Valeur du fonds et de la superficie, calculée par actualisation des recettes moins les coûts estimées à l'infini
<b>VV</b>	Valeur vénale	Somme d'argent échangée entre deux parties consentantes pour l'achat d'un bien. En l'occurrence, valeur d'une coupe de bois à un instant donné
<b>VC</b>	Valeur de consommation	Estimation de la superficie, en divisant les bois de la coupe rase éventuelle en catégories de vente et d'usage (bois de chauffage, d'industrie, de palette, de menuiserie, de charpente...)
<b>t</b>	Taux	Taux annuel, de capitalisation ou d'escompte

#### Application au projet

Les peuplements forestiers qui sont considérés dans la modélisation ont pour la plupart un âge moyen (de 30 à 50 ans), mais sont loin d'avoir subi une sylviculture idéale et répétitive. Dans une perspective strictement économique, cette première génération, si elle est instable, devra être "réalisée" précocement ou si elle peut être prolongée, connaîtra à une sylviculture "de rattrapage". La seconde génération devrait avoir une sylviculture plus classique.

Pour le calcul de la **valeur d'avenir de la première génération**, on utilise opportunément les 2 approches du **prix de revient** et de la **valeur d'avenir**, en calculant un taux interne de rendement (**TIR**).

Pour le calcul de la **valeur du revenu forestier régulier**, valeur économique des itinéraires de production, on prend l'approche **BASI**, avec la sylviculture théorique appliquée à partir de la seconde génération.

Le calcul pour les générations suivantes donne un bénéfice quasi nul, voire négatif si on maximise l'évolution des dépenses (les dépenses de plantations ont d'ailleurs plus que doublé en € constants depuis 40 ans) et si on fixe une valeur pour le taux relativement forte, correspondant à un risque équivalent.

Pour calculer le **BASI**, nous utilisons le **TIR**, ou un taux fixe de 1 à 3%, suivant les cas. Ce **BASI** correspond au revenu forestier, obtenu en immobilisant le fond et en déroulant les séquences forestières depuis une année 0 correspondant à une coupe rase jusqu'à l'infini. Au cas où un propriétaire abandonne complètement la production forestière et s'engage à ne plus obtenir aucun revenu directement de ce fond, c'est bien le BASI qui correspond à cette perte financière.

Pour tous les calculs économiques théoriques liés à l'orientation de production, on n'envisage aucune subvention pour le futur. Par contre, dans les itinéraires de l'orientation de **production avec préservation**, on fait intervenir des subventions probables. Pour cette orientation, on ne procède pas à de calculs particuliers, les comparaisons étant difficiles dans ce système hybride.

Pour les itinéraires de restauration, 2 cas :

- s'il s'agit d'une prévision théorique, on prend l'hypothèse du paiement à 100% par un opérateur indéterminé de tous les travaux et des pertes économiques ; celles-ci sont calculées à partir du modèle de production de référence, en additionnant le sacrifice d'exploitabilité (valeur vénale-bénéfices escomptés) lié au peuplement actuel et la valeur du revenu forestier régulier (BASI)
- s'il s'agit d'un projet de restauration en cours, sont indiqués les subventions ou financements effectivement prévus (si la perte économique n'est pas financée, elle est mentionnée dans les coûts)

Pour ces itinéraires de restauration, seules les premières années, avec des coûts d'investissement sont envisagées, il n'y a généralement pas de coût d'entretien, ni de flux financier important à long terme (évolution naturelle). L'escompte de coûts et des dépenses n'aurait que peu d'intérêt.

Les **calculs sur les cas réels** étudiés ici, ont été ramenés à l'hectare du peuplement considéré. L'itinéraire de restauration peut s'appliquer sur une surface différente du peuplement total.

Tous les coûts passés qui ont pu être retrouvés ont été indiqués. En l'absence, ils ont été remplacés par leur estimation à dire d'expert. Les valeurs de référence pour les coûts et les recettes d'exploitation ont été établis d'après les ventes et exploitations de ces 5 dernières années. Les valeurs indiquées dans les cas concrets ont été adaptées à ceux-ci.

Ces calculs, effectués sur tableur, sont précisés dans les fiches de modélisation des sites.

#### Références bibliographiques

Faustmann, M., 1849, Berechnung des Werthes... [ouvrage fondateur, disponible traduit à l'ENGREF, Nancy]

Guide méthodologique de l'estimation forestière, Humbert et al. CNIEFEB, 2015 - <http://www.asffor-investisseurs.fr/wp-content/uploads/2015/03/Guide-Version-06032015.pdf>

Peyron et al, Principaux critères économiques de gestion des forêts, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00883218/document>