

INFLUENCE DU PÂTURAGE COMME OUTIL DE GESTION DE LA BIODIVERSITÉ DES TOURBIÈRES
DE FRANCE

Par
Aurore Gabaldon

Essai présenté au Centre universitaire de formation
en environnement et développement durable
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Sous la direction de Monsieur Michel Perron

MAÎTRISE EN ENVIRONNEMENT
Cheminement de type cours en gestion de l'environnement et
de la biodiversité intégrée à la gestion des territoires,
double diplôme avec l'Université Montpellier (France)

Juin 2016

SOMMAIRE

Mots clés : Gestion pastorale, tourbières, biodiversité, pâturage extensif, gestion conservatoire, milieux naturels, Franche-Comté

Ce document est un essai ayant pour objectif d'établir un état des lieux et une mise en perspective du pâturage en tant qu'outil de gestion des tourbières, afin d'isoler les bonnes pratiques, en mettant en avant les impacts positifs et négatifs de ces dernières sur le milieu. Pour ce faire, le contexte des milieux tourbeux a été défini, ainsi qu'un portrait du pâturage actuel. Il s'avère que les tourbières, de par leurs conditions particulières, sont d'importants réservoirs de biodiversité. Longtemps exploitées pour les activités anthropiques, nombre d'entre elles se retrouvent aujourd'hui fortement détériorées. Cela se traduit entre autres par une modification de la dynamique d'évolution des milieux tourbeux. Ainsi, en absence de gestion et d'entretien les tourbières ont tendance à s'embroussailler, menaçant gravement la diversité biologique de ces milieux. Pour lutter contre l'enrichissement des tourbières le pâturage semble être un outil privilégié. Néanmoins, la mise en place de pratiques inadaptées peut avoir de graves répercussions sur les tourbières et leur biodiversité.

Bien que certaines pratiques favorables soient établies, force est de constater que de nombreux facteurs entrent en jeu lors de la gestion pastorale. De ce fait, il est vain de chercher à définir des listes de pratiques immuables ou des « recettes » à appliquer. Au contraire, la gestion pastorale doit perpétuellement être adaptée en fonction du contexte et des objectifs de gestion. Les deux études de cas développées dans l'essai montrent bien que lors d'une application concrète, les modalités de pâturage vont différer des pratiques théoriques préconisées, sous l'effet de ces multiples facteurs.

Par ailleurs, bien que comportant de nombreux avantages, le pâturage ne doit pas être vu comme un outil de gestion idéal. Même bien mis en place, il comporte certaines limites avec lesquelles il faut composer. Outre ces limites, les principaux problèmes à l'heure actuelle restent la diminution globale du pâturage extensif, ainsi que le caractère marginal des milieux tourbeux, engendrant parfois un manque d'implication de la part des politiques publiques pour leur conservation. Une des pistes de solutions les plus prometteuses est donc de pouvoir réinscrire les tourbières dans des systèmes économiques à travers des partenariats avec des exploitations agricoles. À ce titre, les tendances actuelles qui se dessinent en France et en Europe laissent entrevoir un changement favorable pour la gestion des milieux humides et une reprise des activités pastorales qui ne pourront que bénéficier à la gestion pastorale des milieux tourbeux.

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier mon directeur d'essai, Michel Perron, pour son soutien et sa disponibilité tout au long de mon essai, que ce soit dès les premières étapes jusqu'aux derniers détails.

Je veux également remercier toute l'équipe du Pôle-relais Tourbières pour leur accueil chaleureux, les moments passés ensemble et leur contribution. Merci à Francis pour ses relectures attentives et ses suggestions, à Greg et Ludivine pour votre bonne humeur et vos conseils, à Audrey et Stéphanie pour avoir rendu mon séjour parmi vous très agréable et riche en découvertes.

J'adresse également mes remerciements à toutes les personnes qui m'ont accordé de leur temps pour partager avec moi leurs expériences et leurs savoirs. Ainsi que toutes les personnes qui ont permis à cet essai de voir le jour.

Je remercie aussi tout particulièrement le Conservatoire d'espaces naturels de Franche Comté et la Ferme du Hérisson pour m'avoir permis de réaliser les études de cas présentes dans cet essai et pour leur relecture attentive.

Un grand merci également à Judith Vien et Catherine Moulia, pour leur présence et leur accompagnement tout au long de la maîtrise, ainsi qu'à toute la promotion GIEBioTE pour le soutien et les conseils qu'ils ont pu m'apporter ces deux dernières années.

Pour finir, je tiens à remercier spécialement ma famille et mes amis pour m'avoir soutenue tout au long de mon essai et de ma maîtrise et ce peu importe la distance et le décalage horaire. Encore une fois, un grand merci.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
1. LES TOURBIÈRES	3
1.1 Les caractéristiques des tourbières	3
1.1.1 Définition globale	3
1.1.2 Types de tourbières et caractérisation	3
1.1.3 Localisation des tourbières de France	4
1.2 Patrimoine naturel des tourbières	5
1.2.1 Faune typique et fréquente des tourbières	6
1.2.2 Flore typique des tourbières	7
1.2.3 Fonge et lichens des tourbières	8
1.3 Services écosystémiques des tourbières	8
1.3.1 Services de soutien	8
1.3.2 Services de régulation	9
1.3.3 Services d’approvisionnement	10
1.3.4 Services immatériels	10
1.4 Gestion et conservation des tourbières	11
1.4.1 État de conservation	11
1.4.2 Atteintes et menaces aux milieux tourbeux	12
1.4.3 Pratiques de gestion actuelles	13
1.5 Enjeux autour des tourbières	14
1.5.1 Enjeux biologiques et environnementaux	14
1.5.2 Enjeux écologiques et fonctionnels	14
1.5.3 Enjeux socio-économiques	14
2. LE PASTORALISME	16
2.1 Définition et généralités	16
2.1.1 Le pâturage extensif	16
2.1.2 Le pâturage intensif	17
2.2 Pratiques pastorales courantes et mécanismes du pâturage extensif	18
2.2.1 Les surfaces pastorales et la transhumance	18
2.2.2 Les animaux et la gestion du troupeau	19
2.2.3 Les modalités de pâturage	20
2.2.4 Les équipements pastoraux	21
2.3 Évolution du pastoralisme en France	22
2.3.1 Une pratique ancienne et traditionnelle	22

2.3.2 État actuel du pastoralisme	24
2.3.3 Le devenir du pastoralisme.....	25
2.4 Enjeux associés au pastoralisme	26
2.4.1 Enjeux environnementaux	26
2.4.2 Enjeux économiques	27
2.4.3 Enjeux socio-culturels.....	28
3. PROBLÉMATIQUE	29
4. LE PÂTURAGE EN TOURBIÈRES.....	31
4.1 Mise en place du pâturage de gestion en tourbières	31
4.1.1 Le pâturage en gestion déléguée	31
4.1.2 La gestion pâturée en régie	32
4.1.3 Les systèmes de pâturage de gestion alternatifs	33
4.2 Adaptations des pratiques pastorales courantes aux milieux tourbeux	34
4.2.1 Une rusticité des animaux obligatoire	34
4.2.2 Une gestion des troupeaux particulière	35
4.2.3 Modalités de pâturage favorables à la biodiversité des tourbières.....	37
4.2.4 Des équipements et des aménagements adéquats	40
4.3 Impacts sur la biodiversité.....	41
4.3.1 Impacts positifs	41
4.3.2 Impacts négatifs.....	44
4.4 Limites du pâturage de gestion en tourbières	48
4.4.1 Une mise en place et une gestion du pâturage parfois complexes	48
4.4.2 Limites de l'action du pâturage sur la biodiversité des tourbières	50
4.4.3 Une viabilité économique parfois difficile.....	52
4.5 Recommandations et perspectives de développement.....	54
4.5.1 Recommandations pour une gestion pastorale efficace.....	54
4.5.2 Perspectives d'avenir.....	58
5. ÉTUDE DE CAS DES TOURBIÈRES DE FRANCHE-COMTÉ.....	61
5.1 Contexte de la Franche-Comté	61
5.2 Tourbières de Franche-Comté	62
5.2.1 Localisation	62
5.2.2 Spécificité des tourbières de Franche-Comté.....	64
5.3 Étude de cas du pâturage de gestion en régie sur le site du Barchet à Passonfontaine	66
5.3.1 Description du site du Barchet à Passonfontaine	66
5.3.2 Objectifs de gestion	67
5.3.3 Fonctionnement et pratiques du pâturage en régie à Passonfontaine	67

5.3.4 Impacts du pâturage	69
5.3.5 Avantages et limites du pâturage sur le site du Barchet.....	70
5.3.6 Perspectives de développement du pâturage de gestion sur le site du Barchet.....	72
5.4 Étude de cas de la gestion pastorale déléguée effectuée par la Ferme du Hérisson	72
5.4.1 Description du site	72
5.4.2 Objectifs de gestion du site des 4 Lacs	73
5.4.3 Fonctionnement et pratiques pastorales sur le site des 4 Lacs.....	73
5.4.4 Impacts du pâturage sur le site des 4 Lacs	75
5.4.5 Avantages et limites de la gestion pastorale sur le site des 4 Lacs.....	76
5.4.6 Perspectives de développement.....	77
CONCLUSION	78
RÉFÉRENCES	79
ANNEXE 1 – CRITÈRES DE COMPARAISON DES ESPÈCES COURAMMENT UTILISÉES EN TOURBIÈRES	87
ANNEXE 2 – ÉVOLUTION DES EXIGENCES ALIMENTAIRES DES ANIMAUX EN FONCTION DES PÉRIODES ET DES ACTIVITÉS	90
ANNEXE 3 – MOLÉCULES PRÉSENTES DANS LES VERMIFUGES COURAMMENT UTILISÉS ET LEUR EFFET SUR LA FAUNE COPROPHAGE.....	91

LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

Figure 1.1	Carte de la répartition des tourbières sur le territoire français	5
Figure 4.1	Photographie d'une zone tourbeuse pâturée montrant différents impacts du pâturage ...	45
Figure 4.2	Fonctionnement simplifié d'un écosystème pâturé	47
Figure 4.3	Exemple de pistes d'ajustements des pratiques pastorales en fonction de la situation	56
Figure 5.1	Carte de la situation géographique de la Franche-Comté	61
Figure 5.2	Carte des tourbières de Franche-Comté dans les différents domaines biogéographiques	63
Figure 5.3	Photographie du site para tourbeux du Barchet à Passonfontaine.....	66
Figure 5.4	Photographie des koniks polski pâturant le site du Barchet à Passonfontaine.....	68
Figure 5.5	Photographie des milieux tourbeux situés sur le site des 4 Lacs	72
Figure 5.6	Photographie d'une vache highland cattle pâturant dans les milieux tourbeux	74
Tableau 4.1	Exemples de fonctionnements de gestion pâturée alternatifs courants.....	33
Tableau 4.2	Exemples de calendriers de pâturage en tourbières pour un élevage bovin	38
Tableau 4.3	Exemples d'itinéraires alternant fauche et pâturage selon les conditions saisonnières	39
Tableau 4.4	Types des principaux milieux tourbeux et possibilités de pâturage extensif.....	50
Tableau 4.5	Pratiques pastorales répondant aux problèmes fréquents	57
Tableau 5.1	Tableau récapitulatif des principales atteintes au niveau régional et proportion des tourbières concernées	65

LISTE DES ACRONYMES, DES SYMBOLES ET DES SIGLES

AOC	Appellation d'origine contrôlée
AOP	Appellation d'origine protégée
AP	Avant le présent
CEN	Conservatoire d'espaces naturels
CNRTL	Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales
LPO	Ligue de protection des oiseaux
MAE	Mesures agro-environnementales
PNR	Parc Naturel Régional
PRT	Pôle-relais tourbières
SCP/RAC	Centre d'activités régionales pour la consommation et la production durables
UGB	Unité gros bétail
UGB/ha	Unité gros bétail par hectare
ZNIEFF	Zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique
ZSC	Zone spéciale de conservation
G	Jeunes génisses de 1 à 2 ans
ha	Hectare
km	Kilomètre
km ²	Kilomètre carré
MB	Mères accompagnées de jeunes de 2 ans et de broutards
MT	Mères tarées
MV	Vaches de plus de 3 ans
pH	Potentiel hydrogène

LEXIQUE

Acrotelme	Couche la plus superficielle de la tourbe soumise au battement de la nappe phréatique dans laquelle la minéralisation de la matière organique est encore importante grâce aux conditions aérobies (Tourbieredelaguette, s. d.).
Broutards	Un broutard est un jeune bovin ou un jeune ovin élevé par sa mère. Il se nourrit principalement de lait maternel mais également d'herbe. Il est généralement abattu entre 9 et 12 mois pour sa viande (Richard, 2007).
Chaumes	Partie de la tige des céréales qui reste sur pied après la moisson (CNRTL, 2012b).
Dicotylédone	Une plante dicotylédone est une plante angiosperme dont la graine dispose de deux cotylédons. Les dicotylédones possèdent des caractéristiques qui leur sont propres au niveau de leur structure et de leurs organes (Futura-sciences, 2016).
Domaine vital	Désigne l'endroit dans lequel un animal vit et de se déplace dans le cadre de ses activités normales et qui suffit à ses besoins primaires. Cette notion est distincte de la notion de territoire (Dictionnaire-environnement, 2010).
Étêtage	Action de tailler un arbre par la tête (Définition de l'auteure).
Etiage	Période annuelle moyenne au cours de laquelle un cours d'eau ou une nappe alluviale est à son niveau le plus bas (Tourbieredelaguette, s. d.).
Exclos	Espace clôturé pour limiter la présence du bétail dans cette zone (Définition de l'auteure).
Nitratophile	Qualifie des plantes qui croissent généralement sur des zones riches en azote (Définition de l'auteure).
Oligotrophisation	Phénomène d'appauvrissement progressif d'un milieu en éléments nutritifs minéraux (Actu-environnement, 2016).
Parcours	Réseaux de lieux de pâture reliés entre eux constitués de pâturages communaux, de routes, de chemins, de passages pour le bétail (Définition de l'auteure).

Pâturage de regain	Pâturage des plantes qui repoussent après la fenaison du foin (Définition de l'auteure).
Phanérogame	Les phanérogames sont les plantes à fleurs et à graines. Cette grande division rassemble la majorité des plantes actuellement connues (Jodra, 2004).
Poïkilotherme	Se dit d'un organisme dont la température corporelle interne est variable (M. Girondot, notes du cours Biol 301 : Biologie animale, 7 février 2014)
Recépage	Action consistant à couper un arbre ou un arbuste près du sol pour permettre la repousse de rejets ou la ramification (Ooreka, 2016)
Saprophyte	Se dit des champignons se développant sur les matières végétales en décomposition. Les saprophytes sont des organismes décomposeurs qui participent à la minéralisation de la matière organique (Tourbieredelaguette, s. d.).
Sténophage	Un sténophage est un organisme dont le régime alimentaire est spécialisé à un petit nombre de végétaux ou de proies (Définition de l'auteure).
Touradons	Motte surélevée constituée de nombreuses tiges d'herbacées poussant dans les marais et sur laquelle persistent les feuilles desséchées des années précédentes (Tourbieredelaguette, s. d.).

INTRODUCTION

Les tourbières sont des milieux humides dont le sol est en permanence saturé d'eau stagnante ou très peu mobile. La présence d'eau limite ainsi la quantité d'oxygène disponible, et de ce fait la décomposition de la litière végétale qui s'accumule. On a alors la formation d'un dépôt de matière organique, constituée de végétaux morts peu ou mal décomposés, riche en carbone : la tourbe. Du fait de leur composition originale et de la présence de tourbe, les tourbières accueillent une biodiversité très spécifique souvent fragile voir même menacée. (Pôle-Relais Tourbières [PRT]), 2013; PRT, 2010)

Par ailleurs, le pâturage a longtemps été un moyen de gestion traditionnel employé dans les tourbières après qu'elles aient subi certaines modifications anthropiques, ou encore au niveau des tourbières dites « naturelles ». De nos jours, le pastoralisme persiste en tant que mode de gestion assumé et réfléchi afin de préserver certains aspects du patrimoine naturel des tourbières. Par ailleurs, les pratiques pastorales évoluent à la faveur des connaissances multidisciplinaires actuelles. Pourtant, selon la manière dont il est mis en place et géré, le pâturage peut être un outil essentiel au maintien voire même à la réhabilitation de la biodiversité des milieux tourbeux. À l'inverse, des pratiques inadéquates peuvent conduire à des pertes de biodiversité non négligeables. Il est donc nécessaire de pouvoir identifier et appliquer les bonnes pratiques de pastoralisme afin de pouvoir gérer au mieux et préserver la biodiversité des tourbières. (Müller, 2015)

Dans ce contexte, cet essai a pour objectif général de réaliser un état des lieux et une mise en perspective du pâturage sous toutes ses facettes, en tant qu'outil de gestion des tourbières. Le but étant de pouvoir isoler les bonnes pratiques de pastoralisme, en mettant en avant les impacts positifs et négatifs de ces dernières sur les milieux tourbeux. La réalisation de cet objectif doit avant tout s'appuyer sur la définition du contexte et des notions clés. Cette étape va permettre de présenter les informations qui seront indispensables à la compréhension de l'essai et des sujets abordés. À savoir, définir le milieu type « tourbières » ainsi que le pastoralisme dans leur complexité et dégager les enjeux et les problématiques qui y sont associés. Par la suite, la réalisation d'une étude concrète sur le pâturage en tant qu'outil de gestion des tourbières va s'avérer nécessaire. Elle va permettre de faire le point sur l'ensemble des pratiques pastorales, qu'elles soient anciennes ou actuelles, dans les milieux tourbeux et les différents impacts positifs ou négatifs qui en découlent. Suite à cela, pourront alors être mises en avant les pratiques les plus appropriées à la gestion des différents milieux tourbeux en fonction du contexte. Pour finir, la réalisation de deux études de cas sur les tourbières de Franche-Comté permettra d'illustrer de manière concrète la mise en pratique du pastoralisme comme outil de gestion de ce milieu et les limites observables lors de l'application en situation, au-delà de ce que préconise la théorie.

Pour remplir ces objectifs et finaliser l'essai la méthodologie employée s'appuiera sur une recherche d'informations rigoureuse. Cette dernière se fera sous la forme d'une importante recherche bibliographique basée sur des sources variées, pertinentes et de qualité. De plus, une attention

particulière sera portée aux informations primaires qui seront nombreuses et issues de sources différentes, mais toujours avec une expérience significative sur le sujet. Par ailleurs, l'essai s'effectue dans le cadre d'une intervention. Un des objectifs du stage est l'organisation d'une table ronde sur le sujet. Les résultats de cette dernière seront également une source non négligeable d'informations qui apportera les visions multidisciplinaires des acteurs concernés.

En accord avec les objectifs énoncés ci-haut, l'essai définira d'abord les tourbières ainsi que le pastoralisme pour insérer le contexte et donner les pré-acquis nécessaires à sa compréhension. Par la suite, sera traité la problématique liée aux milieux tourbeux qui sont fortement dégradés et aux apports du pastoralisme en tant qu'outil de gestion de la biodiversité des tourbières. En suivant, le pâturage en milieu tourbeux sera défini et analysé afin de dégager les modalités de gestion les plus avantageuses mais aussi le devenir du pâturage dans les tourbières. Pour finir, la dernière partie traitera plus spécifiquement du cas de la Franche-Comté comme application concrète des volets précédents.

1. LES TOURBIÈRES

À l'interface entre les milieux terrestres et aquatiques, les tourbières présentent des conditions locales qui en font des zones aux caractéristiques très particulières. Tant par la biodiversité qu'elles abritent, que par les fonctions qu'elles assurent, les tourbières sont des milieux remarquables qui ont longtemps été exploités par l'Homme. Néanmoins, leur préservation représente de véritables enjeux à plusieurs niveaux.

1.1 Les caractéristiques des tourbières

Ce volet a pour but de définir ce qu'est une tourbière et de localiser les principaux types de tourbières françaises ainsi que ce qui les distingue et qui fait leurs caractéristiques.

1.1.1 Définition globale

Les tourbières se forment exclusivement dans les milieux ayant un bilan hydrique positif, soit avec des apports en eau supérieurs ou égaux aux pertes. L'établissement d'un tel bilan peut être influencé par de nombreux facteurs, que ce soit le climat, la topographie ou encore la nature du substrat géologique et la perméabilité du sol (Pôle-Relais Tourbières, s. d.a). Les tourbières sont donc des zones humides caractérisées en premier lieu par un sol saturé d'eau plus ou moins stagnante. La présence permanente d'eau dans le milieu prive les micro-organismes, responsables de la décomposition et du recyclage des matières organiques, de l'oxygène nécessaire à leur fonctionnement métabolique. Il en résulte une minéralisation de la litière végétale particulièrement lente et incomplète. Elle va alors s'accumuler sous forme de matière organique mal décomposée et former la tourbe. Cette dernière peut s'accumuler sur plusieurs mètres d'épaisseur, parfois jusqu'à une dizaine de mètres. C'est d'ailleurs la hauteur de la tourbe accumulée qui va permettre de distinguer les tourbières au sens propre des milieux para tourbeux pour lesquels l'épaisseur de la tourbe n'excède pas 40 centimètres. Par ailleurs, les tourbières possèdent une végétation bien spécifique, principalement des bryophytes et diverses plantes herbacées. C'est principalement la nature de ces végétaux qui détermine la structure des tourbières. À titre d'exemple, les tourbes qui résultent de la transformation des sphaignes forment généralement des tourbières acides, poreuses et riches en fibres. À l'inverse, les tourbes qui proviennent de la décomposition de végétaux de types héliophytes donnent des milieux plus compacts, basiques et pauvres en fibres. Il est à noter que tant que ces processus d'élaboration et d'accumulation de la tourbe se poursuivent, on parle de tourbières actives, lorsqu'ils cessent la tourbière est dite inactive, néanmoins ce phénomène n'est pas irréversible. (PRT, 2013; PRT, 2010; PRT, s. d.b)

1.1.2 Types de tourbières et caractérisation

Il existe plusieurs types de classification pour identifier les tourbières. De manière générale, elles se basent sur les caractéristiques suivantes : les influences climatiques et biogéographiques, l'acidité du milieu, la teneur en éléments dissous, l'alimentation en eau ou encore leur forme et la végétation dominante.

En premier lieu, les influences climatiques et biogéographiques permettent de distinguer les tourbières boréales, atlantiques, continentales, méditerranéennes, et autres en fonction de leur répartition. L'acidité du milieu permet de spécifier s'il s'agit d'une tourbière acide, avec un potentiel hydrogène (pH) d'environ 3, ou d'une tourbière basique ou alcaline, avec un pH avoisinant 8. La teneur en éléments minéraux, quant à elle, permet de distinguer les tourbières faiblement minéralisées, dites oligotrophes, des tourbières eutrophes fortement minéralisées. On utilise également la forme des tourbières, la végétation dominante du milieu et même leur situation dans le paysage pour les caractériser. Actuellement, la classification la plus employée comprend les éléments cités ci-dessus, mais également le mode d'alimentation en eau de la tourbière. Ainsi, on distingue deux grands types de tourbières, celles dites ombrotrophes, alimentées par des eaux de pluies, et les tourbières minérotrophes, ou géotrophes, qui reçoivent les eaux de surface ou les eaux souterraines. Néanmoins, au-delà de la classification théorique sur le terrain de nombreux cas intermédiaires existent. Bien souvent on trouve des tourbières avec un faciès mixte, de ce fait en pratique la caractérisation est plus complexe. Toutefois, elle permet de reconnaître ce qui est commun ou différent d'une tourbière et à l'autre et ainsi de mieux comprendre le fonctionnement et les dynamiques d'évolution des milieux tourbeux. (PRT, s. d.c; Julve, 2004; Manneville, Vergne et Villepoux, 2006; PRT, 2013)

1.1.3 Localisation des tourbières de France

En France métropolitaine, les tourbières s'étendent sur environ 100 000 hectares, soit à peu près 0,2 % du territoire. De plus, étant donné le climat tempéré humide du pays, elles sont susceptibles de se trouver sur l'ensemble de la France. Néanmoins, en pratique les milieux tourbeux sont répartis de manière assez inégale avec d'importantes disparités régionales. Ainsi, on peut noter une densité assez élevée de tourbières dans les zones de moyenne montagne et les vallées et bassins du nord de la France. À l'heure actuelle, la répartition de toutes les tourbières reste encore mal connue, toutefois il est possible d'en donner une répartition générale sur l'ensemble du territoire français comme dans la figure 1.1. (PRT, s. d.d; PRT, 2013)

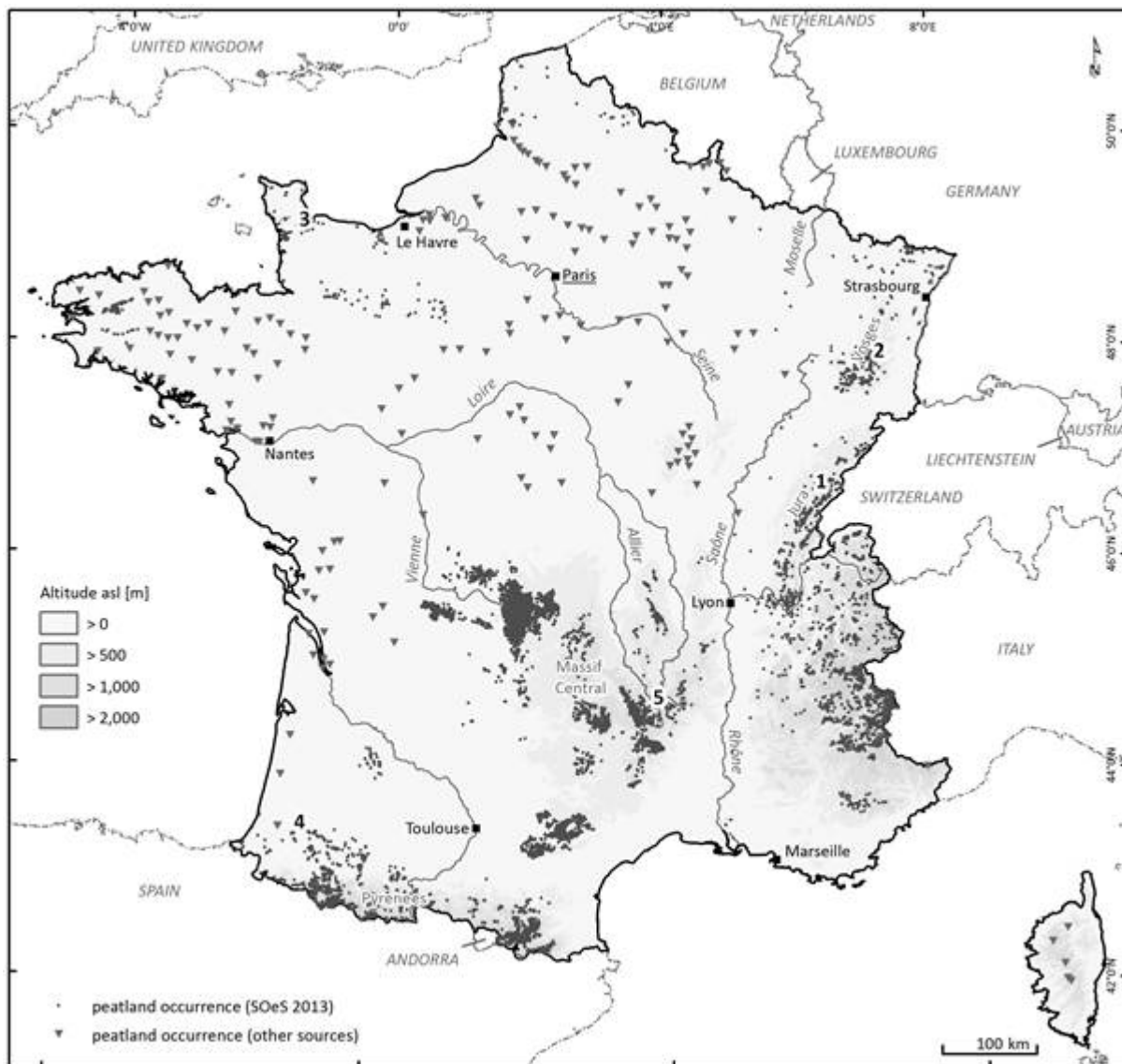


Figure 1.1 Carte de la répartition des tourbières sur le territoire français (tiré de Müller, sous presse)

Les points indiquent la localisation des tourbières pour lesquelles l'information est issue du Service de l'Observation et des Statistiques de 2013 et les triangles les localisations qui proviennent des informations du PRT. Sont répertoriées majoritairement les tourbières présentant une végétation spécifique des milieux tourbeux. Celles qui ne présentent pas de végétation caractéristique (comme les tourbières fortement drainées) sont incluses seulement dans certaines régions.

1.2 Patrimoine naturel des tourbières

Cette partie revient sur le caractère exceptionnel des tourbières en terme de biodiversité. Elle présentera aussi les associations entre espèces les plus fréquentes et leur intérêt.

1.2.1 Faune typique et fréquente des tourbières

Les milieux tourbeux s'étendant généralement sur de petites superficies, le plus souvent de l'ordre de quelques dizaines d'hectares, les espèces animales présentes nécessitent en général de petits domaines vitaux ou sont uniquement de passage dans le milieu.

En ce qui concerne les mammifères, on compte très peu d'espèces inféodées aux tourbières. Néanmoins, il existe des espèces qui tolèrent les biotopes humides et qui peuvent occasionnellement se rencontrer en milieux tourbeux. C'est le cas des mammifères comme le cerf élaphe (*Cervus elaphus*), le chevreuil (*Capreolus capreolus*) ou le sanglier (*Sus scrofa*) qui se retrouvent parfois dans les tourbières proches des milieux boisés. Toutefois, les espèces les plus fréquentes restent le putois (*Mustela putorius*) et des rongeurs type musaraigne et campagnol, ou encore le rat musqué (*Ondatra zibethicus*) dont les populations sont cependant fortement affectées par la dégradation des milieux humides. Occasionnellement, peuvent séjourner dans les tourbières des espèces faisant l'objet de mesures de protection nationales et européennes comme la loutre d'Europe (*Lutra lutra*) ou le vison d'Europe (*Mustela lutreola*). À l'inverse des mammifères, les oiseaux peuvent inclure des zones de tourbières dans leur domaine vital. C'est le cas notamment du pipit farlouse (*Anthus pratensis*). Cette espèce, nichant majoritairement au sol, est emblématique des milieux tourbeux. Néanmoins, les tourbières attirent également de nombreux autres oiseaux qui viennent s'y nourrir, hiverner ou juste séjourner occasionnellement. On peut relever, entre autres, le cas du butor (*Botaurus stellaris*), espèce en régression, qui a fait l'objet de programmes de conservation de 2002 à 2012 lancés par la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO), que l'on retrouve parfois en milieu tourbeux. Par ailleurs, les tourbières sont très peu favorables aux reptiles, majoritairement poïkilothermes. On peut toutefois noter la présence fréquente du lézard vivipare (*Zootoca vivipara*) et de la vipère péliade (*Vipera berus*) désignée comme vulnérable sur la liste rouge de Franche-Comté. Comme les reptiles, les amphibiens ont une température corporelle dépendante des conditions extérieures. De ce fait, ils sont peu représentés dans les milieux tourbeux. Les espèces les plus communes restent la grenouille rousse (*Rana temporaria*) qui vient pondre ses œufs dans les tourbières et le triton palmé (*Lissotriton helveticus*) particulièrement résistant au froid. Il est à noter qu'il n'existe pas de poissons caractéristiques des tourbières, les espèces y séjournant occasionnellement étant des espèces communes comme la truite des rivières (*Salmo trutta fario*) ou le brochet (*Esox lucius*). (Arzel, 2015; Barnaud et Fustec, 2007; Manneville, Vergne et Villepoux, 2006; Campbell-Renaud, 2014; S. Moncorgé, entrevue, 30 avril 2015; LPO, 2007)

Pour ce qui est des invertébrés, les insectes sont les plus représentés dans les milieux tourbeux. On dénombre de nombreuses espèces inféodées aux tourbières. Pour beaucoup, l'adaptation aux conditions particulières du milieu leur permet de passer l'intégralité de leur cycle de vie sur les sites tourbeux. Les tourbières accueillent donc une très grande diversité d'insectes pour lesquels il est difficile de réaliser un inventaire précis. À titre d'exemple, l'échantillonnage pendant une saison de la faune invertébrée d'une tourbière en Alberta a permis de relever environ 247 espèces de coléoptères et à peu près 3500 espèces

d'arthropodes. Cette richesse s'applique également aux tourbières de France qui accueillent une multitude d'insectes qu'ils soient aquatiques, aériens ou terrestres. On estime que chaque grand groupe taxonomique (diptères, coléoptères, odonates, etc.) possède au moins une espèce typique des tourbières. On peut citer, entre autres, chez les papillons deux espèces strictement inféodées aux milieux tourbeux. Il s'agit du nacré de la canneberge ou vanesse aquilon (*Boloria aquilonaris*), espèce rare fortement adaptée aux tourbières, et le souci des tourbières (*Colias palaneus ssp. europome*) dont le régime alimentaire dépend de la végétation des marais. Outre les espèces typiques, il existe également des invertébrés pouvant occuper les milieux tourbeux dont le statut est préoccupant. C'est le cas notamment du fadet des laïches (*Coenonympha oedippus*), dont la chenille se nourrit de la végétation des tourbières, qui est l'un des papillons les plus menacés en Europe. Par ailleurs, les espèces qui n'occupent pas exclusivement les tourbières sont toutefois très présentes au sein des milieux tourbeux en tant que pollinisatrices ou herbivores. (Arzel, 2015; Barnaud et Fustec, 2007; Manneville, Vergne et Villepoux, 2006; Campbell-Renaud, 2014; Rochefort, 2001)

1.2.2 Flore typique des tourbières

Les conditions naturelles particulières des tourbières (saturation en eau, absence d'oxygène, etc.) ne sont pas particulièrement favorables à une grande diversité d'espèces. Néanmoins, les végétaux qui s'y développent sont fortement adaptés et spécialisés aux milieux tourbeux. On dénombre environ une centaine d'espèces à fort caractère patrimonial, dont une quarantaine strictement inféodées aux tourbières. Il s'agit majoritairement de plantes vasculaires et de bryophytes. Ces dernières, incluant entre autres les sphaignes et les mousses, ont un rôle majeur dans l'organisation de nombreux types de tourbières et dans l'accumulation de la tourbe. Ce sont d'ailleurs les végétaux les plus abondants dans les tourbières. Les sphaignes (du genre *Sphagnum*) notamment ont la capacité d'acidifier le milieu, créant ainsi elles-mêmes les conditions favorables à leur prolifération. Il en existe plus de 35 espèces en France qui sont, pour la plupart, typiques des tourbières. On peut citer comme espèces courantes *Sphagnum angustifolium* et *Sphagnum capillifolium* présentes dans les tourbières oligotrophes faiblement minéralisées, ou encore *Sphagnum fallax* que l'on retrouve dans différents types d'habitats tourbeux. Parmi les végétaux vasculaires, on a également bon nombre d'espèces qui sont emblématiques des tourbières. C'est le cas de certaines plantes carnivores que l'on retrouve dans les zones tourbeuses comme le drosera à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*) ou les grassettes du genre *Pinguicula*. On peut citer aussi la présence de plantes typiques des paysages de tourbières comme les callunes (telles que *Calluna vulgaris*), les joncs, les lycopodes, les carex ou encore quelques orchidées, dont certaines font l'objet d'un statut particulier comme le liparis de Loesel (*Liparis loeselii*) inscrit sur les listes de protection européenne. On note également la présence de quelques espèces ligneuses en milieux tourbeux, capables de vivre sur ces sols gorgés d'eau ou très oligotrophes. Ainsi, on trouve quelques saules comme *Salix cinerea*, des aulnes comme l'aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), le bouleau pubescent (*Betula alba*), et même quelques conifères tels que l'épicéa (*Picea abies*) ou le pin à crochets (*Pinus mugo subsp. uncinata*). Il est important de préciser que le développement excessif des ligneux entraînant la fermeture

des tourbières fait généralement suite à de fortes modifications anthropiques comme le drainage des tourbières ou l'extraction de la tourbe. (Hugonnot, Celle et Pépin, 2015; PRT, 2013; Arzel, 2015; Campbell-Renaud, 2014; Manneville, Vergne et Villepoux, 2006)

1.2.3 Fonge et lichens des tourbières

La fonge, ou plus communément les champignons, est présente en grande quantité dans les tourbières. De nombreuses espèces s'y retrouvent, bien qu'elles ne soient pas particulièrement typiques des milieux tourbeux. Les tourbières à sphaigne accueillent toutefois la fonge la plus spécifique, essentiellement des espèces saprophytes ou parasites. Parmi les plus courantes, on peut citer *Galerina paludosa*, *Galerina tibiicystis* ou encore *Entoloma sphagnum*. Néanmoins, bien qu'abondants dans les tourbières, les champignons sont souvent difficilement observables. Leur petite taille, l'irrégularité de leur apparition et le fait qu'ils se trouvent en faible quantité sont autant de facteurs qui rendent leur observation difficile. De ce fait, peu de données sont disponibles. Toutefois, dans certaines régions des travaux sont en cours dans le but de réaliser des inventaires d'espèces afin de développer une liste rouge de la fonge répertoriant les espèces d'intérêt ou menacées. En Franche-Comté notamment, la Fédération mycologique de l'Est réalise l'inventaire des champignons sur 27 sites tourbeux appartenant au Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN) de Franche-Comté. (Arzel, 2015; CEN Franche-Comté, 2011; Manneville, Vergne et Villepoux, 2006)

Les lichens, provenant de la symbiose entre un champignon et une algue, sont peu présents en milieu tourbeux. On en retrouve parfois dans certaines tourbières acides très sèches, du genre *Cladonia*, sans pour autant qu'ils s'agissent d'espèces inféodées aux tourbières. (Manneville, Vergne et Villepoux, 2006)

1.3 Services écosystémiques des tourbières

On appelle communément services écosystémiques les bénéfices directs ou indirects que les humains tirent des écosystèmes. On distingue généralement quatre groupes de services écosystémiques, à savoir les services de soutien, de régulation, d'approvisionnement et les services immatériels (S. Campagne, note du cours HMBE3C2 : Valorisation de la biodiversité, 10 septembre 2015). Cette partie va reprendre les principaux services fournis par les tourbières de France. Toutefois, il est important de noter que les services écosystémiques seront traités de manière générale mais qu'en pratique ces derniers vont légèrement varier en fonction de l'âge, la grandeur et la complexité des milieux tourbeux (Lepage, 2011).

1.3.1 Services de soutien

Les services de soutien ou de support ne procurent pas de bénéfices directs mais sont nécessaires à la production des autres services écosystémiques. À titre d'exemple, on considère comme des services de support la production primaire, la présence d'habitats dans l'écosystème, la rétention d'eau ou encore les cycles biogéochimiques.

En premier lieu, les tourbières sont des habitats privilégiés pour bon nombre d'espèces, dont certaines menacées ou à la limite de leur aire de répartition. Ces espèces sont fortement dépendantes de la structure de l'écosystème et des patrons des microhabitats, d'où l'importance du service de support rendu par les tourbières. Par ailleurs, ces dernières abritent de nombreux cycles biogéochimiques dans lesquels circulent des éléments comme le carbone, l'hydrogène et l'azote. Ces cycles, la production primaire importante et l'accumulation de tourbe sont autant de facteurs qui permettent l'existence d'autres services écosystémiques et le maintien des écosystèmes tourbeux. Un dernier point à citer pour les services de support est le rôle des tourbières dans la protection contre les incendies. D'une part leur caractère humide sert à prévenir la propagation des incendies, d'autre part elles contribuent à la régénération écosystémique des espaces incendiés. (Rocheft, 2001; Lepage, 2011; Arzel, 2015; Campbell-Renaud, 2014)

1.3.2 Services de régulation

Ces services découlent des processus de régulation des écosystèmes. Ils permettent de conserver l'équilibre des écosystèmes et procurent également des bénéfices à l'Homme. De manière générale, pour les milieux humides, tels que les tourbières, les services de régulation sont liés au climat et à l'eau.

Pour ce qui est des régulations hydrologiques, les tourbières possèdent de grandes capacités de stockage en eau et ont donc un rôle de réservoir important. À titre d'exemple, les sphaignes peuvent absorber jusqu'à 25 fois leur poids en eau (Subra-Moreau, 2002). Cela se traduit en premier lieu par une diminution des risques d'inondations et de débordements des cours d'eau. La capacité d'emménagement des tourbières permet également de ralentir l'écoulement des eaux et diminue l'intensité des crues et des étiages. Le bon état hydraulique des tourbières contribue aussi au rechargement de la nappe phréatique, réduisant ainsi les impacts des périodes de sécheresse. Enfin, la régulation hydrologique effectuée par les tourbières permet également de réduire les débits d'eaux durant les fortes précipitations, ce qui limite l'érosion des berges. Par ailleurs, les tourbières jouent également un rôle dans l'épuration des eaux. Elles influencent grandement la qualité des eaux du bassin en agissant à la fois comme filtre biologique et physique. La filtration physique est le piégeage des éléments libres dans le milieu aqueux et le dépôt des particules et sédiments. Elle est assurée entre autres par la végétation (en particulier les sphaignes) et la faible conductivité hydraulique du milieu. La filtration biologique quant à elle est due aux réactions biogéochimiques du milieu qui affectent la chimie de l'eau. Les tourbières vont permettre de filtrer les éléments comme l'azote, le phosphore, les contaminants chimiques ou même les métaux lourds et donc d'améliorer la qualité de l'eau. (Arzel, 2015; Campbell-Renaud, 2014; Rocheft, 2001)

En ce qui concerne le climat, les services de régulation liés aux tourbières se manifestent tant au niveau local que global. À l'échelle locale, l'évapotranspiration importante des milieux tourbeux va permettre de diminuer les périodes de sécheresse et de réchauffement des alentours. De plus, l'inertie thermique

importante, caractéristique des milieux humides, ainsi que la saturation en eau et l'humidité atmosphérique vont contribuer à maintenir des climats frais dans les tourbières et aux environs. Au niveau global, les milieux tourbeux vont avoir un rôle dans la mitigation des changements climatiques. En effet, les conditions particulières des tourbières, à savoir l'engorgement permanent, les faibles températures et la disponibilité limitée d'oxygène, vont entraîner l'accumulation de grandes quantités de carbone sous forme de tourbe (la tourbe est constituée en moyenne de 35 % de carbone). Ainsi, bien que cette capacité soit variable d'une année à l'autre, dépendamment des températures et des précipitations, les milieux tourbeux font office de puits de carbone qui contribuent naturellement à réguler le climat. Pour ce qui est des émissions de gaz à effet de serre, c'est principalement la dégradation des tourbières qui diminue leur capacité de stockage du carbone. Ce dernier est alors relâché dans l'atmosphère sous forme de dioxyde de carbone au lieu d'être piégé, comme c'est le cas pour une tourbière en bon état de fonctionnement. Les tourbières dégradées sont également susceptibles de dégager du méthane, autre gaz à effet de serre important. (Bullock, Convier et Convery, 2012; Arzel, 2015; Campbell-Renaud, 2014; Cholet et Magnon, 2010; Roy, 2015)

1.3.3 Services d'approvisionnement

Les services d'approvisionnement sont liés aux ressources naturelles du milieu qui sont exploitables ou commercialisables par les hommes (nourriture, combustibles, etc.).

La première ressource exploitable des tourbières est sans aucun doute la tourbe. Cette dernière, une fois extraite, peut avoir diverses utilisations. En effet, elle peut faire office de combustible offrant une alternative intéressante au bois, parfois difficilement accessible dans les milieux tourbeux. Elle peut également servir à fournir de l'électricité ou encore trouver des usages en tant que support de culture en horticulture ou en agriculture. Au vu de ses grandes capacités de filtration, la tourbe peut aussi trouver une utilisation dans le traitement d'effluents humains ou animaux. Par ailleurs, les tourbières ont également été une ressource importante pour l'agriculture. Par le passé, les milieux tourbeux étaient fréquemment pâturés ou fournissaient fourrage et litière, bien que la nature du milieu ne permettant que très peu sa mise en culture. De plus, les tourbières qui renferment de nombreuses plantes d'intérêt, comme la droséra aux propriétés médicinales antitussives, sont aussi des lieux propices à la cueillette. Pour finir, les milieux tourbeux en tant que lieux refuges pour la faune, accueillent également de nombreuses activités comme la chasse, la pêche ou encore l'exploitation de grenouilles. À l'heure actuelle, les services d'approvisionnement liés aux milieux tourbeux ne sont plus prédominants bien que certaines activités, comme la cueillette ou la chasse, s'y déroulent encore fréquemment. (Arzel, 2015; Campbell-Renaud, 2014; Sacca, 2009; Dupieux, 1998)

1.3.4 Services immatériels

Les services immatériels sont liés aux apports culturels, scientifiques, patrimoniaux, etc., c'est-à-dire tout ce qui a trait à l'enrichissement spirituel de l'Homme.

Les tourbières sont des milieux riches de biodiversité dont la valeur paysagère n'est pas négligeable. Par ailleurs, les nombreux aménagements qu'elles abritent, tels que des sentiers de randonnées, d'interprétation, des visites guidées ou encore des expositions temporaires, témoignent de leur valeur pédagogique et récréotouristique. De plus, les milieux tourbeux possèdent également un attrait scientifique considérable. En premier lieu, elles renferment de nombreuses d'espèces dont les capacités d'adaptation sont remarquables. De même, le fonctionnement des écosystèmes des tourbières ainsi que l'étude des cycles géochimiques qui s'y déroulent sont également d'un grand intérêt. Néanmoins, une des particularités des milieux tourbeux est leur capacité de conservation qui représente un fort intérêt au niveau archéologique. De par les conditions anaérobies et l'acidité fréquente qui caractérisent les tourbières, ces dernières conservent de nombreux pollens et débris végétaux fossilisés qui permettent de retracer l'histoire végétale de toute une région sur de longues périodes. De plus, la tourbe va également permettre la conservation d'artefacts, comme des outils ou des ustensiles, ayant appartenu à de lointaines populations. (Arzel, 2015; Campbell-Renaud, 2014; Sacca, 2009; Subra-Moreau, 2002; Madignan et O'Connell, 2008)

1.4 Gestion et conservation des tourbières

Cette partie a pour but de faire un retour sur l'état actuel des tourbières, ainsi que les menaces qui pèsent sur ces milieux naturels et les actions générales entreprises pour assurer au mieux leur conservation.

1.4.1 État de conservation

Jusqu'au début du siècle, les tourbières étaient exploitées pour leurs différentes ressources naturelles. Elles jouaient alors un rôle majeur dans l'économie locale et faisaient l'objet de nombreux usages. Néanmoins, au fur et à mesure du développement industriel et économique les anciennes pratiques ont été délaissées. Beaucoup de tourbières n'ont alors plus fait l'objet d'aucune gestion et ont été abandonnées à leur évolution spontanée, ce qui entraîne bien souvent la disparition du milieu. Parallèlement à ce phénomène, d'autres ont au contraire été transformées (par drainage, assèchement, etc.) dans le but de trouver un nouvel usage, perdant en même temps les principales caractéristiques qui définissent un milieu tourbeux. De ce fait, en cinquante ans les surfaces de tourbières ont diminué de moitié, passant de 200 000 hectares dans les années 1945, à environ 100 000 hectares aujourd'hui (PRT, s. d.e). Malgré cela, l'intérêt des milieux tourbeux est reconnu et de nombreuses mesures ont été mises en place dans le but de restaurer ou de maintenir les tourbières de France. Ainsi, actuellement la plupart des grandes tourbières font l'objet de mesures de protection et sont maintenues par des réglementations ou par l'existence de réserves naturelles. Néanmoins, comme dit précédemment, toutes les tourbières ne sont pas connues. De ce fait encore maintenant, des tourbières continuent de disparaître. De plus, malgré les dispositifs en place, les milieux tourbeux et la biodiversité qu'ils abritent sont toujours susceptibles d'être menacés, que ce soit par leur évolution naturelle ou par la main de l'homme (PRT, 2013).

1.4.2 Atteintes et menaces aux milieux tourbeux

Comme cité plus haut, les tourbières sont menacées par différents facteurs. D'une part leur évolution spontanée, qui va bien souvent dans le sens d'une disparition du milieu, et d'autre part les modifications anthropiques qu'elles subissent.

Pour ce qui est de leur évolution, les milieux tourbeux ont tendance naturellement à régresser. Les tourbières, au fil du temps vont se minéraliser, voire se boiser et disparaître. Ce phénomène est dû en partie à la tourbe qui va s'accumuler jusqu'à ce que la végétation de la tourbière, ainsi que sa surface, ne soient plus en contact avec la nappe d'eau qui alors ne les alimentera plus. Si les intempéries sont suffisantes la tourbière peut se régénérer, dans le cas contraire elle va se dessécher et devenir inactive, laissant alors place aux premiers stades de végétation préforestière. Habituellement, ces processus se déroulent sur des temps très longs, de l'ordre des plusieurs siècles voire même de millénaires. Toutefois, ce phénomène est considérablement accentué par les modifications anthropiques qu'ont subies les milieux tourbeux. (PRT, s. d.f; PRT, 2013)

Au fur et à mesure des années, les modifications anthropiques qui ont eu lieu sur les tourbières ont été multiples. On peut citer entre autres des drainages intensifs, la plantation de ligneux, des décharges et dépôts divers, l'extraction industrielle de tourbe, le creusement d'étangs et de plans d'eau, l'ennoisement, ou encore le remblaiement pour la construction d'infrastructures diverses. Néanmoins la cause majeure de la disparition des tourbières est avant tout le drainage agricole. Encouragé par les politiques publiques et subventionné, le drainage avait pour but d'assécher les tourbières pour augmenter les surfaces cultivables. À ce titre, les travaux de drainage ont eu des impacts catastrophiques sur la biodiversité des tourbières, en plus de s'être souvent soldés par des échecs agronomiques et économiques. Aujourd'hui la déprise agricole a permis de diminuer nettement le cours de cette pratique bien qu'on relève encore occasionnellement quelques cas de drainage en France. La deuxième cause de disparition des tourbières est le boisement. La plantation de ligneux (peupliers, résineux, etc.) en milieu tourbeux a été très importante et a profondément dénaturé les écosystèmes des tourbières, d'autant plus qu'elle s'accompagne souvent de travaux préalables de drainage. De plus, comme dans le cas du drainage, le boisement s'est également révélé infructueux sur le plan économique et technique. Actuellement, cette pratique est aussi en diminution grâce à la prise de conscience de l'importance des milieux tourbeux. L'extraction industrielle de tourbe est également une cause significative de la disparition des tourbières. Bien que ses effets aient été variables, dépendamment des modes d'exploitation employés, elle a tout de même entraîné la destruction de nombreux sites, dont certains avec une grande valeur patrimoniale. Actuellement, l'extraction de la tourbe a tendance à diminuer en France suite à l'apparition de produits de substitution et aux limites de prélèvements imposées. De plus, il existe également des programmes de réhabilitation écologique des tourbières exploitées qui permettent leur restauration. La création de plans d'eau artificiels est également une menace majeure pour les tourbières, causant la disparition d'écosystèmes typiques des milieux tourbeux. À l'heure actuelle, un durcissement de la réglementation en

matière de création de plans d'eau a permis d'enrayer quelque peu le problème. Il existe d'autres causes de la disparition et d'appauvrissement des tourbières, comme la construction d'équipements touristiques ou encore l'utilisation de pesticides, néanmoins elles sont moins conséquentes que les menaces énoncées précédemment. (PRT, s. d.e)

1.4.3 Pratiques de gestion actuelles

En plus de la diminution notable des causes de destruction des tourbières, de nombreux moyens de gestion ont été mis en place pour restaurer ou maintenir les milieux tourbeux de France. Quand le site le permet, les gestionnaires peuvent mettre sur pied différents outils, allant de la limitation mécanique des ligneux à la gestion par le feu. Néanmoins, avant de décider quelles pratiques de gestion seraient les plus adaptées au milieu, il est impératif d'établir un diagnostic fonctionnel de la tourbière. La première tâche du gestionnaire consiste donc à identifier les causes responsables de la dégradation de l'habitat afin d'étudier les possibilités de restauration. Il arrive que dans certains cas toute action de gestion dans le milieu para tourbeux soit vaine (milieu trop dégradé, peu d'intérêt écologique, etc.) (Cholet et Magnon, 2010).

Au niveau de ces pratiques de gestion, on peut tout d'abord citer la limitation mécanique des ligneux. Cette dernière peut répondre à deux objectifs. Tout d'abord, elle est employée dans le cadre de la remise en état d'un site dont les conditions écologiques permettront de maintenir un stade ouvert avec une gestion adéquate. Dans ce cas, la limitation mécanique des ligneux est une étape préalable à la mise en application d'autres modes de gestion comme le fauchage ou encore le pâturage. Elle peut également être utilisée pour entretenir un site, principalement en éliminant régulièrement les jeunes arbres et arbustes. Le fauchage et le faucardage sont des pratiques de gestion utilisées fréquemment seules ou en complément à d'autres techniques. Comme la limitation mécanique, on peut pratiquer la fauche de restauration et la fauche d'entretien. Toutefois, le fauchage est un outil plus facilement contrôlable et modulable au niveau des modalités de gestion. La gestion par le feu, utilisée plus couramment autrefois, est à présent pratiquée exceptionnellement dans le cadre de la restauration de milieux fermés. Elle a l'avantage de permettre d'obtenir des résultats relativement positifs à moindre coût. Cependant, son application doit être réalisée dans la plus grande prudence, en particulier dans le contexte actuel des changements climatiques qui rendent les tourbières encore plus sensibles aux incendies (Moore, 2002). Deux autres techniques à utiliser parcimonieusement qu'il est nécessaire de citer sont l'étrépage et le décapage. Elles consistent globalement à couper la végétation, enlever la litière et une certaine épaisseur du sol. Le but est de retrouver des espèces pionnières et le niveau de la nappe d'eau du sol afin de restaurer les processus de turfigenèse. Néanmoins, l'étrépage et le décapage nécessitent au préalable d'effectuer un diagnostic approfondi car ces techniques peuvent s'avérer très traumatisantes pour certains milieux. Pour finir, le pâturage qui est l'objet de cet essai et dont le sujet sera traité de manière plus approfondie par la suite, est également une technique de gestion des tourbières qui peut être employée. (Crassous et Karas, 2007)

1.5 Enjeux autour des tourbières

Ce volet va revenir sur les enjeux qui illustrent la nécessité de préserver les tourbières d'un point de vue multidisciplinaire.

1.5.1 Enjeux biologiques et environnementaux

Comme il a été vu précédemment, les tourbières abritent des écosystèmes uniques fortement adaptés aux conditions particulières du milieu tourbeux. De nombreuses espèces animales et végétales sont endémiques des tourbières et certaines sont aujourd'hui très rares, voire même menacées à l'échelle de la France et même de l'Europe. À titre d'exemple, au niveau des espèces végétales protégées en France, 9 % sont typiques des tourbières. Dans le cas présent, il s'agit d'une valeur relativement élevée compte tenu de la faible superficie que représentent les tourbières sur le territoire, à peine 0,2 %. Par ailleurs, de nombreuses espèces largement présentes à l'époque glaciaire, et pour lesquelles les populations sont très restreintes aujourd'hui, trouvent refuge dans les tourbières. Dans certains milieux tourbeux, les conditions microclimatiques sont restées inchangées depuis plusieurs milliers d'années, permettant ainsi aux espèces telles que la ligulaire de Sibérie (*Ligularia sibirica*) ou encore le saule des Lapons (*Salix lapponum*) de continuer à croître sous nos latitudes. La richesse et la rareté des écosystèmes qu'abritent les tourbières représentent des enjeux biologiques et écologiques importants qu'il est nécessaire de préserver tant pour leur valeur intrinsèque que pour les services écosystémiques rendus. (PRT, 2013; PRT s. d.g)

1.5.2 Enjeux écologiques et fonctionnels

Comme cela a été abordé dans la partie 1.3, les tourbières ont un rôle important dans les cycles de l'eau. De leur bon état dépend leur capacité de stockage et de purification de l'eau. Ce sont également des sources naturelles d'eau potable qu'elles peuvent restituer progressivement aux hydrosystèmes adjacents. De même, leur capacité de stockage du carbone contribuant à la régulation du climat représente également un enjeu non négligeable dont il faut tenir compte. Au regard des services fournis par les tourbières, leur préservation et leur réhabilitation quand cela est nécessaire, apparaissent comme impératives.

1.5.3 Enjeux socio-économiques

Les enjeux socio-économiques autour des tourbières sont également considérables. Outre les connaissances qu'ils peuvent apporter au travers les éléments conservés dans la tourbe, témoins du passé de la région, les milieux tourbeux offrent également d'autres bénéfices économiques et patrimoniaux.

La tourbe notamment, est encore une ressource économique qui sert dans divers procédés industriels grâce à ses capacités de filtration et d'échange ionique. Ainsi, par exemple, elle est utilisée dans le traitement des pollutions par les hydrocarbures, mais également comme dit précédemment en tant que

support de culture pour le jardinage. De ce fait, bien que beaucoup d'usages traditionnels de la tourbe aient été abandonnés au cours du temps, son rôle économique reste encore notable. Par ailleurs, les produits végétaux issus des tourbières sont nombreux et possèdent des utilisations variées. Ainsi, on trouve des alcools faits à base de plantes des milieux tourbeux, des bains thérapeutiques à la tourbe, des lingettes à base de sphaignes, du fourrage etc.

Par ailleurs, étant donné leur richesse et leur caractère patrimonial, de nombreux projets pédagogiques et culturels en lien avec les tourbières ont vu le jour. De ce fait, on compte aujourd'hui, outre les nombreux sentiers d'interprétation, les chemins de randonnées, les journées découvertes, etc., bien d'autres choses encore autour des tourbières. Au niveau culturel par exemple, depuis 2001 en France se déroule la journée mondiale des zones humides qui chaque année met les tourbières en avant avec des activités de découvertes et de sensibilisation. De plus, annuellement ont également lieu les fêtes de la tourbe qui présentent les usages patrimoniaux et traditionnels de la tourbe en reconstituant entre autres des chantiers d'extraction. La valeur socioculturelle et économique des tourbières est réelle et constitue donc un enjeu de plus pour la préservation des milieux tourbeux. (PRT, 2013; PRT, s. d.g; Eaufrance, s. d.)

2. LE PASTORALISME

Le pastoralisme est une pratique ancienne qui a façonné les sociétés et de nombreuses régions. Les pratiques qui y sont associées peuvent, sous certaines conditions, contribuer à la gestion des milieux naturels. Néanmoins, le système agricole actuel permet peu la pérennité du pâturage auquel sont pourtant reliés de nombreux enjeux.

2.1 Définition et généralités

Ce volet va donner une définition globale du pastoralisme à travers les principaux types de pâturages existants.

2.1.1 Le pâturage extensif

Couramment, le pâturage extensif est défini comme un système d'élevage utilisant le plus possible les ressources naturelles végétales du milieu dans lequel il s'insère. De ce fait, le pastoralisme extensif met en avant la relation interdépendante qui existe entre l'éleveur, son troupeau et le milieu exploité. (Philipot, 2013; *Recommandations de la réunion thématique d'experts sur les paysages culturels de l'agro-pastoralisme méditerranéen*, 2007)

Traditionnellement, plusieurs éléments sont susceptibles de définir le pâturage extensif. Tout d'abord, ce type de pâturage implique la présence du troupeau sur de grandes étendues, ce qui suppose une grande mobilité des animaux, et par conséquent de ceux qui s'en occupent. Ainsi, le pastoralisme extensif est souvent relié à un espace géographique précis dans lequel on retrouve des parcours fixes ou du moins relativement prévisibles. Lorsque la taille de cet espace le permet, la présence permanente du troupeau en plein air est envisageable. Un pâturage extensif s'étalant tout au long de l'année permet d'obtenir une mosaïque de structures végétales sur les aires pâturées. Néanmoins, cela présuppose de déplacer les animaux selon les saisons pour trouver suffisamment de ressources alimentaires pour nourrir le troupeau et laisser le temps à la végétation de se régénérer pour les années à venir. Lorsque le pâturage se fait sur des surfaces plus restreintes, il doit nécessairement être allégé. Il est également possible de pâturer juste une fois par an, pendant quelques semaines, pour obtenir un résultat similaire. Toutefois dans le cas présent, on parle davantage de « fauche animale » que de pâturage extensif. (Philipot, 2013; Centre d'activités régionales pour la consommation et la production durables [SCP/RAC], s. d.)

Dans tous les cas, les pratiques pastorales extensives sont caractérisées par un faible chargement en bétail, qui est le nombre d'animaux à l'hectare. Couramment, la charge en bétail s'exprime en unité gros bétail (UGB) par hectare (ha) (UGB/ha). C'est un indicateur quantitatif qui permet de comparer l'impact d'un animal à celui d'une vache de 600 kilogrammes sur un hectare (soit 1 UGB/ha). Un faible chargement en bétail correspond à des valeurs comprises entre 1,4 UGB/ha et 0,6 UGB/ha. Cependant, il est courant d'avoir un chargement encore plus bas dans un contexte pastoral extensif. Néanmoins, il faut

garder à l'esprit que l'UGB est un indicateur théorique. De ce fait, sur le terrain et en fonction des milieux, il est à utiliser avec précaution. (Philippot, 2013)

De plus, dans le cas du pâturage extensif, on n'a pas ou peu d'apports complémentaires de fourrage. Le faible chargement en bétail associé à la disponibilité de grandes surfaces de pâture permettent généralement l'accès à des ressources alimentaires en quantités suffisantes. De même, la faible quantité d'intrants et de traitements sanitaires est également caractéristique de ce type de pâturage. Cela permet de limiter les impacts sur la biodiversité des zones pâturées qui sont généralement des milieux à haute valeur biologique accueillant de nombreuses espèces animales et végétales d'intérêt. Au vu des conditions particulières qui en découlent, le pâturage extensif est souvent pratiqué par des races rustiques qui nécessitent peu de soins, un suivi vétérinaire minimum et qui sont bien adaptées à la vie dans ce type de milieu. Les races autochtones peuvent être des choix pertinents, à condition qu'il ne s'agisse pas de races trop sélectionnées (production de lait, viande, etc.) qui manquent généralement de rusticité. (Philippot, 2013; SCP/RAC, s. d.)

À l'heure actuelle, le pâturage extensif n'est pas le système le plus productif. Néanmoins, les coûts engendrés sont relativement peu élevés. De ce fait, ce type de pastoralisme peut être à la mesure des exploitations familiales, sous réserve que ces dernières n'aient pas besoin d'une production croissante ou trop importante. Malgré tout, bien souvent le pâturage extensif est couplé à d'autres types de production (cultures céréalières, ferme pédagogique, et autres) pour assurer la viabilité de l'entreprise. (SCP/RAC, s. d.; C. Brodu, entretien, 27 octobre 2015)

2.1.2 Le pâturage intensif

À l'inverse du pâturage extensif, le pâturage intensif se caractérise par une forte productivité. Dans cet objectif, une des techniques utilisées consiste à augmenter le nombre d'animaux à l'hectare, c'est-à-dire le chargement en bétail. Dans le cadre du pâturage intensif, il est courant d'atteindre des valeurs avoisinant 6 UGB/ha, voire plus. Un chargement en bétail important a pour résultat un fort impact sur la parcelle pâturée. De ce fait, la mise en pratique du pâturage intensif peut facilement déboucher sur un problème de surpâturage avec des conséquences néfastes et non négligeables sur le milieu, particulièrement si les principes d'une bonne régie de paissance ne sont pas mis en place. Ce risque est d'autant plus présent que le pâturage intensif s'affranchit de la notion de mobilité qui est un élément important des pratiques pastorales extensives. En effet, dans ce cas ce type de pâturage est davantage caractérisé par l'utilisation d'une parcelle fixe, qu'il est toutefois possible de diviser en enclos pour appliquer un pâturage tournant qui va limiter le risque de surpâturage pour le milieu. (Pflimlin, 1981; Cardin, 2012; Vignola et Fournier, 2012)

De même, les animaux utilisés pour la pratique du pâturage intensif sont davantage sélectionnés pour leur capacité de production. Ainsi, un des avantages de l'élevage intensif est qu'il permet de répondre à une demande de productivité importante à des coûts relativement contenus. Néanmoins, du fait de cette

sélection, il est courant que le troupeau soit moins adapté à la rigueur des conditions de vie permanentes dans le milieu naturel et nécessite des apports fourragers complémentaires. De plus, l'augmentation du chargement en bétail sur la parcelle augmente le risque de blessures et de transmission de maladies. Ainsi, le suivi vétérinaire et les traitements parasitaires continus sont impératifs dans le cas du pâturage intensif. (SCP/RAC, s. d)

Par ailleurs, le pâturage intensif a tendance à s'affranchir du milieu environnant et de la notion de parcours. Poussé à l'excès, il est possible de dissocier complètement le troupeau du territoire et du milieu environnant. Les animaux sont alors installés dans des bâtiments fermés dans lesquels l'alimentation, le nettoyage et la gestion du troupeau sont majoritairement automatisés. Néanmoins, ce type de pratique n'est plus de l'ordre du pâturage intensif mais de l'élevage intensif. On a alors un système encore plus productif pour lequel les coûts d'investissement initiaux (étables, machinerie, produits pharmaceutiques, etc.) bien qu'élevés, sont compensés par les revenus engendrés par les faibles coûts de production et l'efficacité du système. (Pflimlin, 1981; Cardin, 2012; Vignola et Fournier, 2012; SCP/RAC, s. d; Leconte, 1989)

2.2 Pratiques pastorales courantes et mécanismes du pâturage extensif

Dans un contexte de gestion de la biodiversité, il est essentiel que le pâturage mis en pratique soit de l'ordre du pâturage extensif pour aller vers une optique de préservation et non l'inverse. De ce fait, cette partie va expliquer quelles sont les pratiques pastorales extensives courantes et les mécanismes du pâturage traditionnel qui sont indispensables à son bon fonctionnement et qui vont représenter le plus d'intérêts par la suite dans le cadre de cette étude.

2.2.1 Les surfaces pastorales et la transhumance

Initialement, la transhumance était l'une des caractéristiques importantes du pâturage extensif. Cette pratique traditionnelle est fondée sur le déplacement périodique des troupeaux vers des zones de pâture saisonnières. Généralement, la transhumance s'effectue de la plaine vers la montagne en été et inversement pendant la période hivernale (Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales [CNRTL], 2012a). Bien que cette pratique présente un réel intérêt au niveau écologique (entretien des zones d'estives, dissémination des graines) et culturel, elle a tendance à diminuer depuis plusieurs années (Transhumance.info, 2016). Par ailleurs, le pâturage de gestion n'implique pas nécessairement la mise en place de la transhumance des troupeaux. Tout au plus, il est courant de déplacer les animaux d'une parcelle à l'autre, mais il ne s'agit pas là d'un phénomène de la même ampleur.

De manière générale, le pâturage de gestion se pratique de façon modérée sur des sites fixes qui présentent un intérêt écologique fort. À ce titre, il est essentiel d'atténuer les impacts négatifs potentiels que pourrait avoir le pâturage sur le milieu. Pour ce faire, il est impératif de limiter le chargement en bétail, mais également l'apport d'intrants (fertilisant, traitements phytosanitaires, antiparasitaires, etc.) qui sont

susceptibles de modifier le biotope et induire des effets préjudiciables sur le fonctionnement des écosystèmes (Lecomte, Le Neveu, Nicaise et Valot, 1995). Néanmoins, même la prise en compte de ces aspects ne suffit pas à avoir un pâturage de gestion efficace. Le bon fonctionnement de ce dernier va au-delà de la présence des animaux sur le site, même en nombre limité. Tout d'abord, les surfaces pastorales mises à disposition du troupeau doivent apporter de la diversité en termes d'alimentation. En effet, il est important pour les animaux d'avoir à leur disposition un milieu riche et varié, autant au niveau des espèces présentes qu'au niveau structurel. C'est cette diversité végétale qui va donner au troupeau une certaine motivation alimentaire et éviter l'apparition éventuelle de carences dues à une alimentation trop monotone (D. Malécot, entretien, 25 février 2016; Meuret, 2004). Pour ce faire, il est nécessaire de mettre en pâture des sites suffisamment grands pour offrir une variété de plantes importante. Toutefois, une surface trop vaste peut également être néfaste à la consommation du troupeau qui va alors passer plus de temps à prospecter l'espace qu'à se nourrir. En effet, la connaissance du milieu par les animaux est également un facteur crucial pour l'efficacité du pâturage. Un troupeau naïf, qui ne connaît pas le site, ne sera pas en mesure de tirer profit de toutes les fonctionnalités du milieu afin de le valoriser de façon optimale. Ainsi, l'apprentissage du troupeau et la diversité structurelle et végétale du milieu sont des aspects non négligeables lors de la mise en place des surfaces pastorales pour une gestion du site fonctionnelle. (Meuret, 2004)

2.2.2 Les animaux et la gestion du troupeau

Lors de la mise en place du pâturage de gestion, la question du choix de l'espèce se pose nécessairement. En effet, le pâturage extensif peut s'effectuer aussi bien par des ovins et des caprins, que par des bovins ou des équins. Néanmoins, chaque espèce a ses propres spécificités et le choix de l'espèce, puis de la race, va s'avérer important pour répondre aux objectifs de gestion du milieu. Dans ce contexte, la rusticité n'est pas le seul critère à prendre en compte, le terrain, les caractéristiques de l'animal (poids, taille, agressivité, etc.) et les autres aspects (financiers, pédagogiques, sociales, etc.) vont également jouer un rôle. De même, l'alternative de mettre en place un pâturage mixte est intéressante au niveau écologique. L'action conjointe de différentes espèces sur un même site peut permettre d'avoir une certaine complémentarité au niveau du pâturage et peut également présenter des avantages contre les parasites. (Le Neveu et Lecomte, 1990; Lecomte, Le Neveu, Nicaise et Valot, 1995; Crassous et Karas, 2007; Colas, Muller, Meuret et Agreil, 2002)

Les traitements antiparasitaires et l'état de santé du troupeau sont des préoccupations majeures pour pouvoir avoir un pâturage extensif de qualité. Tout d'abord, de la bonne condition physique des animaux dépend l'efficacité du pâturage et sa durabilité dans le temps. Néanmoins, garantir la bonne santé de l'animal lorsqu'il séjourne sur le long terme en extérieur peut parfois s'avérer difficile. Outre les maladies qui peuvent subvenir lorsque les animaux sont en groupe ou soumis à des conditions climatiques variables, des problèmes de boiteries dus à un terrain accidenté ou une perte d'état en hiver peuvent également s'avérer néfastes, voire mortelles, pour l'animal. Une surveillance importante et un suivi

régulier sont indispensables pour garantir le bon état de santé du troupeau, prévenir tout signe de blessures ou de maladies et limiter l'ensauvagement. Par ailleurs, l'infestation parasitaire est également un problème fréquent pour les animaux qui pâturent dans les milieux naturels, en particulier dans les milieux humides. La présence de parasites peut entraîner des troubles alimentaires et une baisse de la condition générale de l'animal. C'est pourquoi, vermifuger le troupeau peut s'avérer essentiel. Cependant, certains composés peuvent impacter les écosystèmes lorsqu'après administration ils se retrouvent dans les fèces. Il est alors nécessaire de choisir des traitements adaptés et d'ajuster les périodes d'administration. (Tesson, 1992; Colas, Muller, Meuret et Agreil, 2002; Lecomte, Le Neveu, Nicaise et Valot, 1995; Cholet et Magnon, 2010)

Lors du pâturage extensif, il est possible d'utiliser des troupeaux reproducteurs. Cet usage est courant, par exemple lorsque les objectifs de pâturage sont couplés avec des objectifs de conservation d'une race particulière (race locale, race menacée, etc.), ou pour l'agrandissement du cheptel. Cependant, les besoins des animaux en reproduction sont nettement plus importants que ceux d'un troupeau non reproducteur (mâles castrés, femelles seules, jeunes, etc.), du fait de la gestation, la lactation et la croissance des jeunes. De plus, un suivi des mises bas peut être nécessaire. À l'inverse, en plus d'être moins exigeants en termes d'alimentation, les animaux non reproducteurs sont également moins agressifs et plus faciles à manipuler (Tesson 1992).

Il est à noter également qu'un milieu à pâturer est aussi un lieu de vie pour les animaux (Meuret, 2004). Néanmoins, pour qu'il puisse tirer parti au mieux de son environnement et être efficace dans son pâturage, le troupeau a besoin d'être éduqué. L'adaptation comportementale des animaux au pâturage extensif peut être relativement longue, jusqu'à 3 ans pour un troupeau dit naïf (M. Philippot, entretien, 17 mars 2016). Toutefois, les jeunes individus s'adaptent plus facilement et apprennent plus vite à tirer profit des fonctionnalités du milieu, surtout avec comme exemple des adultes expérimentés. (Cholet et Magnon, 2010)

2.2.3 Les modalités de pâturage

Comme expliqué plus haut, les sites de pâturage constituent des zones d'alimentation pour les animaux mais également des lieux de repos, des abris, etc. Ils font donc office d'habitat pour le troupeau. À ce titre, il est nécessaire d'aménager le milieu en fonction de ses habitudes, de son aptitude à la circulation et de sa curiosité naturelle. En effet, la présence de lieux de vie a une forte influence sur la motivation alimentaire des animaux. On peut citer comme exemple le cas des bovins qui ont besoin de lieux de repos pour leur rumination, leur absence pouvant entraîner des troubles de l'alimentation considérables. (Meuret, 2004; Crassous et Karas, 2007)

Par ailleurs, il est important de ne pas traiter la zone de pâture de manière uniforme pour augmenter la diversité du milieu. Pour ce faire, il est possible de mettre en place un pâturage tournant où par exemple,

une partie est fauchée, une partie est pâturée et une dernière en repos. Cette pratique, utilisée assez couramment, permet d'assurer la régénération des espèces végétales et laisse la faune présente effectuer son cycle de reproduction sans être perturbée par le pâturage. De plus, le pâturage tournant permet de fragmenter le temps de présence des animaux pour pouvoir conserver une ressource alimentaire suffisante sur le long terme. Ce type de pratiques pastorales limite aussi les risques d'infestation parasitaire. Pour finir, le pâturage tournant permet également de mieux suivre la pression de pâturage et donc de la corriger au besoin. Néanmoins, il implique également la création de plusieurs parcs au sein d'une même parcelle. Leur mise en place peut être coûteuse et parfois complexe (aménagement de points d'abreuvement dans chaque enclos, pose de clôtures, etc.). (Crassous et Karas, 2007; Cholet et Magnon, 2010; Grossi et Pasquier, 2014)

La durée de la mise en pâture est également un point important qui peut varier selon les objectifs de gestion, les sites et le troupeau. Ainsi, il est fréquent que le pâturage extensif soit mis en place uniquement pendant la saison estivale pour assurer une ressource alimentaire suffisante. Néanmoins, la présence des animaux en pâture durant l'hiver permet de limiter efficacement la propagation des ligneux responsables de la fermeture des paysages. (Crassous et Karas, 2007)

Si le retrait saisonnier ou le pâturage tournant ne sont pas envisageables, la création d'exclos au sein même des parcelles, pour préserver une zone spécifique par exemple (présence d'une espèce sensible, berges fragiles, et autres), peut être une bonne alternative. (Crassous et Karas, 2007)

2.2.4 Les équipements pastoraux

Le pâturage extensif ne peut s'effectuer sans l'installation en amont d'un certain nombre d'aménagements. En premier lieu, la pose de clôture est indispensable pour éviter la fuite des animaux et limiter le pâturage dans les zones voulues. Par ailleurs, le type de clôtures utilisé va dépendre de la nature du troupeau. Par exemple, pour des espèces bovines assez rustiques des clôtures solides sont nécessaires et si possible électrifiées. À l'inverse, pour les animaux types ovins, un grillage spécifique à maille est préférable. Il est à noter que lorsque les mailles sont de tailles variables, il est possible de poser ce genre de grillages à l'envers, soit les grandes mailles vers le bas, pour faciliter le passage de la faune sauvage. (Crassous et Karas, 2007)

Pour ce qui est des abris, la loi oblige normalement à prévoir « des installations destinées à éviter les souffrances qui pourraient résulter des variations climatiques » lorsque des animaux de type bétail, sont gardés en plein air (*Code rural*). Néanmoins, dans le cadre du pâturage extensif les abris, autres que ceux déjà existants naturellement (arbres, arbustes, et bosquets), ne sont pas toujours utiles et sont souvent peu fréquentés par le troupeau. Toutefois, de nombreux élevages extensifs sont mal perçus de la part du grand public, l'absence d'abris étant apparentée à de la négligence. De ce fait, si les conditions climatiques et le contexte social l'exigent, il est possible de construire un abri pour les animaux, en prenant cependant quelques précautions. En premier lieu, les matériaux utilisés ne doivent pas impacter

le milieu (utilisation de bois non traité, pas de goudron, etc.). Par la suite, lors de la conception de l'abri il faut éviter que ce dernier soit trop confiné, ce qui entrainerait des variations de températures importantes néfastes pour l'animal. À l'inverse, une structure qui favorise les courants d'air est également déconseillée car elle impose des conditions climatiques plus difficiles que le « plein air intégral ». Pour finir, la présence d'abris peut favoriser le cantonnement du troupeau à proximité de la structure, entraînant un surpâturage de la zone. (Tesson, 1992; Le Neveu et Lecomte, 1990; Crassous et Karas, 2007)

De manière générale, lors du pâturage extensif les ressources alimentaires sont limitées aux plantes présentes dans le milieu naturel. Cependant, lorsque cela est nécessaire, pendant la saison froide par exemple, il est envisageable de compléter les animaux en fourrage. Pour ce faire, il faut prévoir un point d'affourage, si possible sur une zone peu sensible, car la présence du fourrage va entraîner un piétinement important et un enrichissement du sol par les déjections. Par ailleurs, l'utilisation de pierres à sel peut être recommandée pour éviter certaines carences dans le régime des animaux. C'est également un bon moyen pour entraîner le troupeau dans un lieu qu'il ne fréquente pas habituellement. Pour les zones d'abreuvement, ces dernières peuvent être d'origine naturelle comme les mares, les ruisseaux ou encore les gouilles d'eau. Aucune restriction réglementaire n'existe à ce sujet. Toutefois, elles peuvent également être aménagées pour éviter la dégradation des points d'eau naturels fortement fréquentés par le troupeau. (Le Neveu et Lecomte, 1990; Crassous et Karas, 2007; Philippot, 2013)

Il est parfois nécessaire de rassembler les animaux (soins, suivi vétérinaire, etc.). Auquel cas, un parc de contention peut être conseillé. Il s'agit d'un dispositif composé d'un couloir et d'un enclos dans lesquels les animaux sont regroupés pour faciliter leur accès. Ces structures ne sont pas obligatoires lors de la pratique du pâturage extensif, toutefois elles sont recommandées pour les animaux en grand nombre ou relativement ensauvagés. Il faut cependant garder à l'esprit que ce genre de structure, bien que pratique et efficace, représente tout de même un certain investissement. (Le Neveu et Lecomte, 1990; Crassous et Karas, 2007)

2.3 Evolution du pastoralisme en France

Ce volet va présenter un bref aperçu historique du pastoralisme en exposant les grands traits des pratiques pastorales utilisées auparavant jusqu'à aujourd'hui, avec les difficultés liées à la baisse du pâturage extensif et au nombre décroissant d'agriculteurs.

2.3.1 Une pratique ancienne et traditionnelle

Les premières vraies pratiques pastorales apparaissent au Néolithique entre 5500 et 4000 avant le présent (AP). Par ailleurs, la population augmentant, de nouveaux territoires sont défrichés et occupés pour étendre les systèmes agropastoraux qui croissent à l'époque de manière considérable. Par la suite, pendant la période Gauloise de la France (2100 AP) puis avec l'avènement de l'Empire romain (Ier siècle), l'agriculture et l'élevage connaissent un âge florissant. L'élevage apparaît alors comme une

activité économique de première importance avec une grande diversité de productions et une utilisation relativement poussée de la ressource animale. C'est à cette époque que l'on trouve les premières traces de pratiques de conduites des troupeaux et d'élevages de type extensif pour les différentes espèces (bovins, caprins, ovins, etc.). Par la suite, vont se développer dans les grandes exploitations des parcellaires avec des parties destinées au pâturage en forêt, sur de vastes espaces herbagers ou encore sur les terres incultes. De ce fait, l'antiquité voit apparaître bon nombre de zones forestières surpâturées. Se développent également les premiers phénomènes de transhumance sur de longues distances avec un grand nombre de bêtes, allant des fois jusqu'à 100 000 têtes, qui sont bien distincts des petits déplacements de troupeaux avec un faible nombre d'animaux. (Jussiau, Montméas, Parot et Méaille, 1999; Mazoyer et Roudart, 2002)

Lors du passage de l'Empire Romain au Moyen-âge (fin IVème siècle) apparaissent les premiers signes d'une crise qui va entraîner la régression de l'économie rurale et un exode important vers les villes. Malgré tout, du Vème siècle jusqu'au IXème siècle, l'élevage est encore présent. Au niveau des pratiques pastorales, les animaux paissent à l'année dans les parcelles après les cultures, dans les jachères, sur les chaumes et dans les espaces incultes qui apparaissent suite à l'exode rural. Bien souvent, les animaux pâturent la journée et sont parqués la nuit sur les espaces de cultures pour assurer leur fertilité. L'alimentation du bétail à l'époque repose grandement sur les ressources offertes par la végétation spontanée, sans autre effort de temps que celui demandé par le gardiennage des bêtes. De manière générale, on peut qualifier de très extensifs les systèmes d'élevage au Moyen-âge. À partir du milieu du XIIIème siècle, la principale difficulté est de pouvoir nourrir ses animaux l'hiver, le système mis en place n'assure que peu de ressources aux bêtes pendant la saison froide, entraînant la mort de nombreux animaux. Vers le dernier Moyen-âge (XIIIème et XVème siècle), époque caractérisée par d'importants bouleversements, la famine pousse les hommes à étendre les cultures céréalières au détriment de l'espace dédié à l'animal qui devient alors minimal. Bien que les troupeaux pâturent encore les terres débarrassées des cultures et les jachères, ils n'utilisent presque plus les terres incultes. On a alors un pâturage extensif qui se réduit. (Jussiau, Montméas, Parot et Méaille, 1999)

Du XVIème siècle au début du XVIIIème siècle, les systèmes agropastoraux ne changent guère de ceux de la période précédente. Néanmoins, on voit apparaître certaines réflexions sur l'utilisation de la ressource et les premières mesures pour éviter la surcharge pastorale sont prises. Ponctuellement, apparaissent également quelques innovations en termes de modalités d'élevage, comme la mise en pâture de prairies artificielles ou le début des élevages à stabulation prolongée. Durant le siècle des Lumières (XVIIIème siècle), les sciences connaissent d'importants progrès entraînant un regard nouveau sur l'agriculture. L'animal reprend alors une place centrale contrairement à la tendance observée durant le Moyen-âge. Apparaissent alors de nombreuses innovations sur le plan agronomique et zootechnique (spécialisation de l'élevage bovin, amélioration de la production, etc.). La Révolution française aura pour principale conséquence sur les pratiques pastorales, la diminution du pâturage extensif sur les parcours

collectifs au profit des propriétés privées. Néanmoins, les inégalités sociales qui demeurent encore limitent l'autonomie de nombreux éleveurs. (Jussiau, Montméas, Parot et Méaille, 1999; Cheval, 1978)

Au XIX siècle, et en particulier à partir de 1830, se produit la révolution industrielle qui va durablement modifier les pratiques d'élevages et surtout le pastoralisme. Dans la continuité du mouvement amorcé précédemment, l'élevage n'est plus vu comme une ressource auxiliaire à la céréaliculture mais comme une source majeure de la production agricole. Toutefois, la Première Guerre Mondiale va considérablement freiner le développement de l'élevage et par la même occasion causer la diminution des surfaces ouvertes au parcours. Néanmoins, la conversion des surfaces de cultures en prairies pour le pâturage du bétail augmente, bien que la taille des troupeaux se réduise fortement. Par ailleurs, les connaissances zootechniques sont mises de l'avant mais concernent peu les pratiques pastorales qui sont en déclin. La fin du XXème siècle connaît un engouement pour l'élevage intensif et l'élevage hors-sol qui va faire reculer davantage les pratiques extensives, considérées alors comme moins productives. (Jussiau, Montméas, Parot et Méaille, 1999)

2.3.2 État actuel du pastoralisme

Pour comprendre l'état des pratiques pastorales présentes, il faut avant tout se pencher sur la situation de l'élevage et la profession d'agriculteur aujourd'hui. À l'heure actuelle, l'agriculture connaît une nouvelle crise suite à son évolution précédente durant la période dite des Trente Glorieuses (1945 – 1975), période au cours de laquelle la productivité agricole a été multipliée par 7,5. À partir de ce moment, le pays devient excédentaire pour la plupart de ses productions, entraînant alors une chute importante des prix agricoles. En réponse à cela, des politiques d'exportation et d'importation ont été mises en place, fixant ainsi les coûts agricoles sans prendre en compte le coût réel de la production des exploitations, avec pour principale conséquence l'évincement des petits producteurs. Ce système compétitif provoque entre autres les phénomènes de déprise agricole et d'exode rural observés actuellement. À l'échelle de l'exploitation, et particulièrement de l'agriculteur lui-même, ce système productiviste et ces politiques d'échanges mondialisés ont également d'importantes répercussions. Si la mécanisation permet parfois d'alléger la pénibilité physique du métier, la charge mentale n'en est pas amoindrie pour autant. À l'inverse, la rupture culturelle dans le travail de l'éleveur due à l'intensification des pratiques, l'endettement fréquent, et l'instabilité des revenus sont autant de facteurs qui pèsent sur la profession et qui accentuent la diminution du nombre d'exploitations agricoles. (Jussiau, Montméas, Parot et Méaille, 1999; Mazoyer et Roudart, 2002; C. Moulia, note de cours HMBE361 : Changements globaux et adaptations des pratiques et des usages, 17 novembre 2015)

Au vu de l'état de la profession d'agriculteur et du système productiviste actuel, les pratiques pastorales moins productives et parfois exigeantes en termes de ressources humaines (gardiennage, déplacements, etc.) sont de moins en moins courantes. Les pratiques qui perdurent restent très localisées, dans les zones montagneuses notamment, où subsistent encore la transhumance et certaines pratiques

traditionnelles. Néanmoins, cette persistance du pâturage s'accompagne d'une orientation vers le tourisme qui permet aux pratiques pastorales d'être plus rentables, bien que ce débouché soit parfois critiqué de la part de certains éleveurs. (Jussiau, Montméas, Parot et Méaille, 1999; Éleveurs et Montagnes, 2012). De même, on observe aussi parfois un retour au pâturage collectif, autant pour diminuer les coûts liés à la pratique du pâturage extensif, que pour renouer avec les traditions anciennes et culturelles qui font l'identité de certaines régions. Néanmoins, malgré ces quelques initiatives, les pratiques pastorales sont en net déclin (Rencontres Pyrénéennes des Territoires et des Savoirs, 2012).

En parallèle, les modes de production actuels sont de plus en plus critiqués par la société. De nouvelles exigences apparaissent, souhaitant le retour des produits agricoles « authentiques » et dénonçant de plus en plus la mise sur le marché de produits industrialisés. De plus, la préservation des milieux naturels et la mise en place de systèmes agricoles durables commencent à devenir des préoccupations majeures suite aux politiques d'intensification qui se sont bien souvent accompagnées d'un usage excessif de pesticides, de la destruction d'espaces naturels et de la pollution des milieux environnants. Bien que la pratique du pâturage extensif puisse répondre à la demande de systèmes agricoles plus durables et plus respectueux de l'environnement, la question de la viabilité des exploitations se pose toujours. (Jussiau, Montméas, Parot et Méaille, 1999; Mazoyer et Roudart, 2002)

2.3.3 Le devenir du pastoralisme

Beaucoup d'éléments mis en place récemment vont certainement jouer un rôle dans le devenir du pâturage extensif. Tout d'abord, pour ce qui est de la question de la rentabilité des pratiques pastorales, de nombreuses aides et subventions sont instaurées, autant pour assurer la viabilité des exploitations que pour préserver l'environnement. On peut citer entre autres les mesures agro-environnementales (MAE) qui ont pour but principal de favoriser les pratiques agropastorales durables. Néanmoins, un des problèmes rencontrés est la multiplicité des MAE souvent inconstantes et parfois contradictoires. Par ailleurs, les aides proposées sont bien souvent insuffisantes ou alors trop restrictives pour permettre au pâturage extensif de demeurer. En effet, pour que les pratiques pastorales puissent perdurer, il est important que les éleveurs puissent vivre de leur métier et non des aides qu'ils reçoivent. (Cholet et Magnon, 2010; Poux, Deniaud et Allard, 2012)

Outre les MAE, d'autres éléments apparaissent pour tenter de favoriser les pratiques pastorales extensives. On peut citer comme exemple la réglementation sur le bien-être animal ou l'apparition de labels et de signes de qualité liés à l'utilisation de pratiques favorables à l'environnement. De même, des initiatives locales comme le Pacte pastoral intercommunal dans les Cévennes, qui tend à relancer la pratique du pâturage extensif sur les parcours en facilitant leur accès, semblent prometteuses pour l'avenir des pratiques extensives. (Jussiau, Montméas, Parot et Méaille, 1999; O. Barrière, note de cours HMBE355 : Médiation et gouvernance des territoires, 17 décembre 2015; Aydabirian, 2004)

L'éco-pastoralisme est également un concept en développement. L'objectif principal est le maintien et la restauration des milieux naturels, tout en limitant les coûts de gestion. À ce titre, le pâturage extensif est un outil privilégié. Les avantages sont nombreux (participation à la conservation, promotion des races, attrait pédagogique, etc.), néanmoins, la rentabilité économique n'est pas garantie. (Noury, 2012)

Malgré plusieurs initiatives en faveur du pâturage extensif, le principal problème reste la rentabilité du système qui menace la pérennité de ces pratiques pastorales sur le long terme. Ainsi, il apparaît de plus en plus que pour que le pastoralisme puisse se maintenir dans le temps, il est nécessaire de repenser le système et les politiques agricoles actuelles. Néanmoins, dans un système d'échanges internationaux comme celui de la France, ce genre de changements doit se faire à grande échelle. À l'heure qu'il est, peu d'éléments laissent présager une transformation en ce sens. Par ailleurs, il est à noter que même si cette dernière devait avoir lieu, un nouveau système ne serait effectif qu'au bout d'une longue période, probablement de l'ordre du siècle. De ce fait, à l'heure actuelle, l'avenir du pâturage dans sa globalité semble plutôt compromis. Néanmoins, dans beaucoup de régions encore cette pratique, étroitement liée aux traditions culturelles, se maintient. Par ailleurs, l'éco-pastoralisme ou pâturage de gestion, qui se détache quelque peu du système productiviste peut, sous certaines conditions, sembler une voie d'avenir pour le maintien des pratiques pastorales extensives. (Mazoyer et Roudart, 2002)

2.4 Enjeux associés au pastoralisme

Cette partie va aborder les enjeux qui découlent du pastoralisme, notamment du pastoralisme de gestion, thème de cet essai, ainsi que de la diminution de ce dernier et de la nécessité ou du moins des avantages de cette pratique dans les milieux naturels.

2.4.1 Enjeux environnementaux

De nombreux enjeux environnementaux sont liés au pâturage extensif. Comme dit précédemment, le pâturage peut être utilisé comme outil de gestion des milieux naturels. Dans ce contexte, il répond en général à deux objectifs écologiques. À savoir, la restauration des milieux dégradés, qui consiste à appliquer une forte pression de pâturage pour éliminer une grande quantité de matière organique, et la gestion des milieux qui, à l'inverse, a pour but de maintenir, autant que possible, le milieu ouvert, en appliquant en générale de plus faibles pressions de pâturage. Et pour cause, par leur action, les troupeaux jouent un rôle de débroussaillage naturel, mais avec une efficacité relativement élevée, dans un grand nombre de milieux. Ils permettent ainsi le maintien des premiers stades écologiques de la végétation grâce au contrôle des ligneux et entretiennent la strate herbacée. De manière générale, cela permet de maintenir une structure végétale diversifiée pour amener une diversité floristique et faunistique assez riche, avec souvent certaines espèces rares ou menacées. (Crassous et Karas, 2007; Darinot et Morand, 2001; Tesson, 1992)

Par ailleurs, les troupeaux sont d'importantes sources de fertilisation pour les milieux naturels, en particulier en cas d'apport de nourriture supplémentaire. En effet, la matière organique contenue dans les fèces retournant au sol est facilement recyclable. Cela assure la présence d'une faune coprophage particulièrement diversifiée qui joue un rôle important des les réseaux trophiques. De plus, par la présence des animaux dans le milieu pendant de longues périodes, le pâturage extensif est un système qui se rapproche passablement du fonctionnement des écosystèmes naturels du temps des grands herbivores sauvages, avec notamment la fermeture des cycles biogéochimiques (Le Neveu et Lecomte, 1990). Par ailleurs, comparativement à d'autres systèmes, le pâturage permet l'entretien de zones où l'accès des machines est mal aisé. C'est le cas par exemple de certaines zones humides ou encore des zones de montagnes. (B. Tissot, entretien, 20 octobre 2015)

La régression des pratiques extensives a également de nombreuses conséquences. Par exemple, la diminution du pâturage extensif provoque la fragilisation, la fermeture et l'embroussaillage de nombreux milieux, entraînant parfois une perte de biodiversité et augmentant dans certaines régions les risques d'incendies et d'avalanches (prairies sèches, zones de montagnes). On observe aussi dans les lieux où son activité était autrefois très présente, une dégradation perceptible du paysage et de l'équilibre naturel des milieux. (Transhumance.info, 2016)

2.4.2 Enjeux économiques

Sur de nombreux plans, les enjeux économiques associés au pastoralisme sont divers. Tout d'abord, ce type de pratiques pastorales permet de limiter les coûts associés à l'alimentation et à l'entretien des troupeaux. En effet, comme déjà cité, le pâturage extensif repose principalement sur la consommation des ressources trouvées dans le milieu naturel et l'emploi d'animaux adaptés à la vie en extérieur et limite les coûts vétérinaires et les suivis. De ce fait, comparé à un pâturage ou à un élevage à caractère plus intensif, les frais sont nettement amoindris. (Le Neveu et Lecomte, 1990)

Par ailleurs, comme cité précédemment, la mise en place de pratiques durables pour l'environnement, dont le pâturage extensif, peut également permettre le développement de labels et de marques de qualité. Comme par exemple, le label Bœuf verte prairie ou encore le blason Prestige pour les vaches de réforme et les jeunes génisses mises au pâturage. Ce type d'attribut va assurer une valorisation des pratiques pastorales et des produits agricoles qui en découlent. Ainsi, ces distinctions de qualité peuvent avoir un impact économique certain et donner une unicité au produit proposé avec comme conséquence l'augmentation de sa commercialisation. (Aydabirian, 2004)

Pour finir, en tant qu'outil de gestion le pâturage extensif est une solution de moindre coût par rapport aux autres systèmes (fauche, étrépage, décapage, etc.). À titre d'exemple, le coût du pâturage extensif à l'année, en incluant des apports complémentaires de fourrage pendant l'hiver, revient à environ 16 400 euros pour 12 ha. Pour une même surface mécanisable, le prix de la fauche par une entreprise

spécialisée est approximativement de 20 574 euros (Grossi et Pasquier 2014). De plus, l'utilisation du pâturage pour l'entretien du milieu est d'autant plus intéressante sur le plan économique que la surface est grande. (Crassous et Karas, 2007)

2.4.3 Enjeux socio-culturels

Le pâturage extensif, longtemps pratiqué sur l'ensemble du territoire, fait souvent partie intégrante de la culture et des traditions de certaines régions. Le rôle patrimonial des pratiques pastorales est alors important et leur maintien est essentiel pour ne pas dénaturer l'identité d'une région ou d'une communauté. (Eleveurs et montagne, 2012)

Par ailleurs, la gestion pastorale des milieux, libérée des contraintes de production, peut également contribuer à conserver des races menacées, des grands herbivores semi-sauvages, ou des races emblématiques, comme des aurochs ou des chevaux de race konik polski qui engendrent un attrait touristique et pédagogique non négligeable. De manière générale, la présence de ce type d'animaux est bien perçue par le grand public. La bonne perception sociale contribue à véhiculer une vision positive de l'agriculture ou du moins à augmenter l'acceptabilité sociale de ce type de projets, parfois sujet à controverse. (Darinot et Morand, 2001; Le Neveu et Lecomte, 1990)

3. PROBLÉMATIQUE

Cette partie va présenter les problématiques liées aux milieux tourbeux qui sont fortement dégradés et aux apports que pourrait amener le pâturage en tant qu'outil de gestion du milieu.

Les tourbières sont des milieux qui ont subi bon nombre de modifications anthropiques. Il en résulte une dégradation importante de nombreux sites tourbeux. Une des principales conséquences de ces modifications est la tendance à l'enfrichement et à l'embroussaillage, qui conduit sur le long terme à la fermeture des milieux et à la perte considérable de la biodiversité typique des tourbières. Ainsi, bien qu'il existe plusieurs outils de gestion pour limiter la fermeture des milieux tourbeux et restaurer leurs fonctionnalités, la plupart sont coûteux et peuvent avoir de forts impacts sur la biodiversité, d'où le besoin de se tourner vers des méthodes dites « plus douces » et de moindres frais.

Parallèlement à cela, le pâturage extensif, autrefois largement pratiqué en France, connaît une régression importante suite à la crise agricole qui subsiste actuellement. De ce fait, l'utilisation du pastoralisme pour la gestion des milieux tourbeux semble une bonne alternative, tant pour l'entretien des zones fragiles que sont les tourbières, que pour favoriser un regain de ces pratiques. Néanmoins actuellement, les tourbières conviennent peu à l'évolution récente des pratiques agricoles et se prêtent assez mal aux exigences de ce type de pâturage. Les nombreuses contraintes telles qu'un fort engorgement du milieu, des inondations pouvant s'étendre sur de longues périodes, un sol hydromorphe ou encore des ressources alimentaires parfois restreintes sont autant de facteurs qui découragent la réinstallation ou le maintien de l'élevage extensif au sein des tourbières. (Crassous et Karas, 2007)

Ainsi, le pâturage extensif se retrouve plus aisément sur des plaines herbacées, ou dans des milieux humides drainés. On note donc un éloignement progressif des troupeaux vers la périphérie des tourbières. Néanmoins, la mise en place de la gestion pastorale de la biodiversité des tourbières amène les éleveurs et les gestionnaires à reconsidérer les milieux humides et réintégrer les bêtes aux abords des milieux tourbeux, voire même à l'intérieur des tourbières quand cela est possible.

Cependant, si de nombreuses études existent sur le pâturage de gestion en pelouses sèches, elles restent assez limitées pour les milieux tourbeux pour lesquels les modalités de pâturage restent encore mal établies. Or, le bon usage du pâturage comme outil d'entretien des tourbières passe avant tout par la connaissance des pratiques adéquates à mettre en place sur ce type de milieu. Effectivement, le pâturage a longtemps été considéré comme un outil idéal capable de répondre à tous les objectifs de gestion (Darinot et Morand, 2001). Toutefois, mal utilisé il peut avoir des impacts négatifs, et parfois même irréversibles, sur la biodiversité et le milieu. Le pâturage doit donc être mis en place de manière raisonnée et toujours en lien avec le contexte dans lequel il s'insère. Pour ce faire, il est nécessaire de revenir sur les pratiques qui permettent de gérer au mieux les tourbières et la biodiversité qu'elles abritent, tout en

rester économiquement viable. En effet, un tel pâturage ne peut être durable sur le long terme que si la viabilité économique est assurée. Ainsi, les pratiques pastorales en tourbières doivent répondre aux objectifs de gestion de la biodiversité des tourbières ainsi qu'à certains critères économiques pour pouvoir perdurer et être réellement efficaces.

4. LE PÂTURAGE EN TOURBIÈRES

La bonne gestion des milieux tourbeux par le pâturage passe d'abord par l'identification des bonnes pratiques pastorales. En effet, la particularité des tourbières est telle qu'il est nécessaire d'adapter ces pratiques et les savoir-faire pour pouvoir agir favorablement sur le milieu et la biodiversité qu'il abrite, tout en limitant les impacts négatifs.

4.1 Mise en place du pâturage de gestion en tourbières

De manière générale, la gestion des milieux naturels relève de l'habilité d'organismes tels que les CEN ou les parcs naturels régionaux (PNR). Néanmoins, la mise en place du pâturage dans un but de gestion sur une parcelle ou un site peut se faire de différentes façons. Elle peut être confiée à des exploitants agricoles et des éleveurs de métier, c'est-à-dire en gestion déléguée. Elle peut également s'effectuer par les gestionnaires des espaces naturels (conservateurs, chargés de mission, et autres) dans le cas de la gestion en régie. Il existe d'autres systèmes de fonctionnement moins répandus mais qui peuvent toutefois être mis en place lorsque les systèmes de gestion cités précédemment sont jugés trop inadéquats.

4.1.1 Le pâturage en gestion déléguée

Dans le cas du pâturage en gestion déléguée, de manière générale, est conclu un partenariat entre les organismes gestionnaires et un éleveur local, dans lequel un terrain est laissé à la disposition de l'exploitant sous certaines conditions de gestion. Toutefois, lorsque l'agriculteur a la maîtrise foncière du terrain qu'il exploite, le terme de gestion déléguée peut être mal adapté car, sauf exception, la préservation et l'entretien des milieux naturels reviennent alors à l'initiative seule de l'exploitant. Néanmoins, les problématiques se rapportant à la gestion des milieux tourbeux sont relativement similaires.

Couramment, les principaux acteurs du pâturage sont les exploitants agricoles et les éleveurs pour qui l'exercice du pastoralisme fait partie intégrante de leur métier et de leur savoir-faire. Ainsi, la gestion pâturée déléguée a tendance à être privilégiée en termes de système de fonctionnement. D'autant plus qu'elle permet l'intégration des acteurs d'un territoire dans la gestion concrète des sites et valorise l'image de l'agriculture qui a bien souvent souffert d'une réputation assez négative vis-à-vis de l'environnement. Néanmoins, pour que l'on puisse avoir une gestion des tourbières qui soit efficace, plusieurs conditions doivent être prises en compte. (Pasquier, Suchet, Grossi, Marciau et Veillet, 2010; Jussiau, Montméas, Parot et Méaille, 1999)

En premier lieu, la présence d'éleveurs intéressés et d'animaux en nombre suffisant pour assurer l'entretien des milieux tourbeux est indispensable. Dans le contexte de déprise agricole actuel, le nombre d'éleveurs a tendance à diminuer, à fortiori à proximité de zones moins propices à l'élevage et au pâturage, telles que les tourbières. Par la suite, il est également nécessaire que l'agriculteur soit prêt à

adapter ses pratiques habituelles pour aller vers une démarche de gestion du milieu et de la biodiversité. En effet, pour les éleveurs le pâturage est avant tout un moyen de production soumis à de fortes contraintes. Bien souvent, les producteurs doivent vivre de leur élevage et les impératifs professionnels sont très présents. De plus, les réalités du pâturage traditionnel, comme par exemple la technicité propre à chaque éleveur, l'unicité de chaque troupeau ou encore les contraintes liées aux aléas climatiques, sont autant d'éléments qui sont parfois difficilement compatibles avec des objectifs de gestion. De même, les contraintes imposées par les systèmes de production actuels ne permettent pas toujours aux éleveurs de considérer pleinement le fonctionnement du milieu, la dynamique de la végétation ou même la plasticité comportementale du troupeau. Ainsi, bien que le pâturage en gestion déléguée soit la solution préférentielle, il est parfois nécessaire de trouver des solutions alternatives pour pouvoir atteindre les objectifs de gestion fixés. (Cholet et Magnon, 2010; Agreil et Greff, 2008; Pasquier, Suchet, Grossi, Marciau et Veillet, 2010)

4.1.2 La gestion pâturée en régie

Fréquemment, cette pratique est mise en place par les conservatoires et autres organismes responsables de la gestion des milieux naturels, lorsque la gestion pâturée déléguée n'est pas possible. Dans le cas du pâturage en régie, un troupeau est acquis et géré par la structure gestionnaire dans un but strict d'entretien des milieux. (Pasquier, Suchet, Grossi, Marciau et Veillet, 2010)

Comparé à la gestion déléguée, ce système de gestion présente plusieurs avantages. Tout d'abord, il permet de s'affranchir des contraintes de production. Ainsi, la gestion des troupeaux se fait sans objectif de rentabilité (outre un objectif d'autofinancement dans la mesure du possible). De ce fait, ce type de système permet également d'avoir des pratiques pastorales en lien direct avec les objectifs de gestion et d'assurer un meilleur suivi des impacts du pâturage sur les milieux tourbeux. (Pasquier, Suchet, Grossi, Marciau et Veillet, 2010)

Bien que la gestion pâturée en régie s'affranchisse de la plupart des contraintes liées au pâturage traditionnel, il existe deux principales limites à ce genre de fonctionnement. Tout d'abord, bien souvent les gestionnaires des milieux naturels ne possèdent pas la formation ni le temps requis pour assurer la gestion et le bien-être d'un troupeau. Ainsi, les organismes désirant mettre en place un pâturage d'entretien se voient contraints d'acquérir les connaissances nécessaires et/ou d'employer un tiers pour la gestion du troupeau. Par ailleurs, selon les modalités de pâturage en place (pâturage estival, à l'année, etc.), l'organisme gestionnaire responsable du cheptel doit avoir une solution de gardiennage pour le troupeau lorsque ce dernier n'entretient pas les milieux naturels (Le Neveu et Lecomte, 1990). Pour pallier ces problèmes plusieurs systèmes existent. Néanmoins, il s'agit davantage de compromis plutôt que de solutions réelles aux difficultés rencontrées par la gestion pâturée en régie.

4.1.3 Les systèmes de pâturage de gestion alternatifs

Cette partie va présenter de manière non exhaustive quelques exemples de systèmes de gestion pâturée qui peuvent faire office de solutions alternatives au pâturage en régie ou délégué. Ces autres approches peuvent être mises en place selon les besoins des organismes gestionnaires des milieux et le contexte du site. Quelques exemples sont donnés dans le tableau 4.1. Néanmoins, il est important de garder à l'esprit qu'aucune solution n'est pleinement idéale. Il existe toujours des inconvénients et des contraintes inhérents à chaque système de fonctionnement avec lesquels il est nécessaire de composer.

Tableau 4.1 Exemples de fonctionnements de gestion pâturée alternatifs courants (inspiré de Bonhomme, 2011)

Systèmes de gestion pâturée	Fonctionnement	Avantages	Inconvénients et contraintes
Partenariat avec les lycées agricoles	Les gestionnaires louent les services du troupeau du lycée pour l'entretien des milieux naturels. Le lycée, en général, a la charge de la surveillance du troupeau et de son déplacement. En échange l'organisme gestionnaire finance les clôtures, les aménagements (points d'abreuvement, etc.) et leur entretien	<ul style="list-style-type: none"> - Contraintes de production moindres par rapport aux élevages classiques - Pâturage assuré de façon fiable - Gestion des milieux naturels optimale - Coûts relativement faibles pour les gestionnaires - Pas d'exigence de compétences zootechniques pour les gestionnaires - Gestion intégrée dans une démarche locale - Intérêt pédagogique 	<ul style="list-style-type: none"> - Le site à pâturer doit être proche du lycée agricole - Temps de déplacement et de surveillance parfois importants
Le bail à cheptel à l'année	L'organisme gestionnaire est propriétaire d'un troupeau qu'il met à disposition d'un éleveur toute l'année. L'éleveur se charge des soins et de la surveillance des animaux et se rémunère avec les naissances issues du troupeau	<ul style="list-style-type: none"> - Pas d'exigence de compétences zootechniques pour les gestionnaires - Coûts relativement faibles - Pas de charges salariales 	<ul style="list-style-type: none"> - Fiabilité de l'éleveur à vérifier - Achat des animaux à la charge de l'organisme gestionnaire - Peu de marge de manœuvre pour assurer une gestion pastorale optimale des milieux
Le bail à cheptel une partie de l'année	Le système est proche du précédent. La différence est que l'éleveur a la charge des animaux de l'organisme de gestion seulement l'hiver. L'été ce dernier reprend la gestion directe du troupeau	<ul style="list-style-type: none"> - Pâturage fiable et contrôlé - Pas besoins d'infrastructures ou de personnels en hiver pour l'organisme gestionnaire - Coûts à l'année relativement faibles - Gestion en partie intégrée dans une démarche économique rationnelle et locale 	<ul style="list-style-type: none"> - Exigence de compétences zootechniques pour une partie de l'année pour les gestionnaires - Nombreux déplacements journaliers - Achat des animaux à la charge du gestionnaire

Tableau 4.1 Exemples de fonctionnements de gestion pâturée alternatifs courants (inspiré de Bonhomme, 2011) (suite)

Systèmes de gestion pâturée	Fonctionnement	Avantages	Inconvénients et contraintes
La prestation de service	L'organisme gestionnaire paye un éleveur pour entretenir le milieu selon un barème fixé et en lui fournissant éventuellement des animaux. Ce système se distingue de la gestion déléguée dans laquelle l'éleveur n'est pas rémunéré pour son action d'entretien des milieux. Ce système, relativement coûteux pour les gestionnaires des milieux, n'est généralement utilisé qu'en dernier recours	<ul style="list-style-type: none"> - Bonne fiabilité de la part de l'éleveur - Exigences écologiques respectées - Pas d'exigence de compétences zootechniques pour les gestionnaires 	<ul style="list-style-type: none"> - La gestion n'est pas intégrée dans une démarche économique réelle - Le coût de fonctionnement est élevé

4.2 Adaptations des pratiques pastorales courantes aux milieux tourbeux

Cette partie va reprendre les pratiques pastorales extensives et la manière dont elles ont été adaptées aux tourbières et à leur spécificité dans une optique de gestion de la biodiversité.

4.2.1 Une rusticité des animaux obligatoire

Il a été vu précédemment que lors du choix des animaux destinés à un pâturage extensif, il est conseillé de privilégier des bêtes présentant un minimum de rusticité. Cette condition est d'autant plus vraie dans le cas du pâturage en tourbières. En effet, pâturer ce type de milieux nécessite un troupeau qui puisse supporter sans mal des conditions stationnelles difficiles telles qu'un fort engorgement du sol, une faible portance, ou encore la présence de ligneux et de végétaux ayant une valeur fourragère assez faible et une appétence variable. (Crassous et Karas, 2007)

À ce titre, généralement seuls les animaux d'espèces bovine, équine et parfois ovine sont utilisés pour pâturer les tourbières. Les animaux types cervidés ou caprins sont systématiquement rejetés au vu des difficultés d'adaptation qu'ils présentent dans les milieux tourbeux. Néanmoins, selon les objectifs de gestion et les caractéristiques des sites à pâturer, il est nécessaire de tenir compte des spécificités et des particularités de chaque espèce pour avoir un maximum d'impacts positifs, tout en garantissant le bien-être des animaux. Les critères de comparaison des espèces couramment utilisées en tourbières sont détaillés en annexe 1.

Outre le choix de l'espèce, le choix de la race est également important. Le choix d'une race régionale peut être pertinent car elle présente généralement des caractéristiques d'adaptation aux conditions locales. De même, d'un point de vue culturel et patrimonial, il peut s'avérer intéressant d'utiliser une race en voie de

disparition pour coupler des objectifs de gestion avec un but conservatoire. Néanmoins, les conditions de rusticité doivent primer afin d'assurer le maintien des animaux dans les milieux tourbeux. Ainsi, parmi les races fréquemment utilisées pour pâturer les tourbières on peut citer chez les bovins les highlands cattle, les vaches type aurochs reconstitués, la bretonne pie-noire, ou encore les vaches nantaises. Pour les chevaux sont privilégiés les chevaux camargues, les poneys koniks polski (dérivés des tarpans), pottoks ou encore fjords et shetlands. En ce qui concerne les ovins, on trouve parfois les races suffolk, solognot, soay ou des moutons roux ardennais. Néanmoins, l'utilisation du mouton dans les tourbières est moins fréquente, leur adaptation étant parfois plus difficile. (Le Neveu et Lecomte, 1990; M. Philippot, conversation téléphonique, 17 mars 2016)

4.2.2 Une gestion des troupeaux particulière

Pâturer les zones tourbeuses nécessite d'adapter la gestion du troupeau au milieu. Entre autres, la présence d'animaux dans les tourbières peut requérir des suivis sanitaires spécifiques. En effet, l'humidité importante et les caractéristiques des tourbières peuvent entraîner le développement de maladies particulières ou fragiliser les pieds des animaux, ce qui demande un suivi et une surveillance régulière. De manière générale, toute affection au pied non traitée aboutit à des boiteries plus ou moins graves mais toujours préjudiciables à la bonne santé de l'animal. Il en résulte une baisse de la productivité et une action de pâturage moins efficace. (Le Neveu et Lecomte, 1990).

Néanmoins, c'est avant tout le risque parasitaire qui prédomine dans les milieux humides comme les tourbières. Particulièrement présents dans les zones humides, les parasites sont à l'origine de nombreuses pathologies qui affaiblissent les animaux et entraînent une perte de condition (amaigrissement, perte de sang, anémie, etc.). Il existe actuellement quantité de traitements pour prévenir le risque parasitaire. Toutefois, nombre d'entre eux, fréquemment utilisés, se retrouvent dans les fèces des animaux impactant fortement la faune coprophage, et par extension les écosystèmes des tourbières, ainsi que le milieu environnant. Les impacts des traitements antiparasitaires seront développés par la suite dans la partie 4.3.2. Néanmoins, il est important de noter que pour une bonne gestion des troupeaux, l'éradication complète des parasites n'est pas conseillée. En effet, la coexistence avec les parasites existe depuis plusieurs milliers d'années. Ces derniers, hébergés en petites quantités dans l'organisme, vont stimuler les défenses immunitaires de l'animal, lui permettant ainsi de limiter la présence en grand nombre des parasites pouvant l'infester. À l'inverse, l'excès de parasites est nuisible à l'individu et va menacer sa santé. De ce fait, c'est davantage un équilibre entre l'animal, les parasites et l'environnement qu'il est conseillé de rechercher pour pouvoir mettre en place un pâturage durable et respectueux de l'environnement et de la biodiversité des tourbières. (Lumaret, 2003; Thebaud, 2015a; P. Polis, conversation téléphonique, 24 mars 2013; Lumaret et Houard, 2006)

Pour ce faire, plusieurs techniques peuvent être employées. Au niveau des traitements et de leur administration, il est possible d'utiliser des produits moins nocifs pour la faune coprophage et le milieu,

avec des molécules moins rémanentes, plus ciblées, ainsi que d'aménager les périodes de traitements en fonction des cycles biologiques des insectes coprophiles. Il est également faisable de traiter seulement une partie des animaux, les plus jeunes par exemple, qui pourront être maintenus en dehors du site de pâture durant la durée d'élimination des produits dans les déjections. Par ailleurs, l'utilisation de plantes aux propriétés vermifuges (plantes dures, riches en tanin, etc.), nombreuses dans les tourbières, est souvent suffisante pour maîtriser le risque parasitaire, sans pour autant favoriser l'apparition d'un phénomène de résistance des parasites, comme observé avec les traitements chimiques. En termes de pratiques pastorales, il est possible de réduire le développement parasitaire en limitant le temps de pâture et le chargement. Cela permet d'éviter d'avoir un phénomène d'auto-réinfestation massif. De même, l'absence de carences alimentaires, de stress ou de maladies favorise un meilleur fonctionnement du système immunitaire et donc diminue le risque d'infestation parasitaire. La mise en place du pâturage mixte (particulièrement une alternance bovin-équin) est également un moyen de lutte efficace. On a un effet dit de « cul-de-sac parasitaire » où l'ingestion des larves par une espèce différente de l'espèce hôte met un terme au cycle biologique des parasites. Des actions comme une fauche préalable, une sortie plus tardive des animaux au printemps ou la restriction de l'accès aux points d'eau naturels peuvent également s'avérer efficaces. De même, une sélection préalable des animaux au sein du troupeau est également importante pour choisir les individus les plus résistants vis-à-vis des parasites. (Thebaud, 2015b; P. Polis, conversation téléphonique, 24 mars 2013; Lumaret et Houard, 2006; Carlier et Cornille, 2012)

Par ailleurs, au regard des particularités des conditions inhérentes aux tourbières, il est nécessaire d'exclure les animaux trop exigeants en termes de besoins ou trop fragiles. De ce fait, de manière générale, on trouve peu de troupeaux reproducteurs en milieux tourbeux. Au contraire, seront privilégiés les femelles suitées ou taries, les animaux castrés et les jeunes. Il faut toutefois relever que bien que l'utilisation de jeunes individus permette une appropriation du milieu plus rapide par les animaux, il est important que ces derniers présentent une certaine rusticité pour pouvoir se maintenir et trouver suffisamment de ressources pour assurer leurs besoins et leur croissance. Des milieux fortement hétérogènes comme les tourbières nécessitent un temps particulièrement long au niveau de l'éducation du troupeau avant d'être valorisés de façon efficace par le pâturage. Des animaux habitués aux parcelles seront plus aptes à consommer les espèces présentes accentuant ainsi l'impact du pâturage sur le milieu. De plus, contrairement aux idées reçues, toutes les tourbières ne sont pas des milieux pauvres, il existe de nombreuses ressources alimentaires pour peu que l'on ait un troupeau éduqué vis-à-vis du milieu. Bien que chaque espèce présente un comportement et une demande alimentaire qui lui sont propres, une complémentation en fourrage n'est généralement pas nécessaire. Par contre, dans une optique de gestion de la biodiversité, un apport alimentaire supplémentaire n'est pas recommandé. En effet, les animaux complémentés n'auront pas l'action d'entretien recherchée sur le milieu. Néanmoins, il peut être envisageable selon les individus et les conditions de pâturage de compléter les animaux, en hiver par exemple pour les plus jeunes ou juste avec une pierre à oligoéléments pour prévenir les carences. L'annexe 2 décrit l'évolution des exigences alimentaires des animaux en fonction des périodes et des

activités. (Le Neveu et Lecomte, 1990; Tesson, 1992; Cholet et Magnon, 2010; P. Polis, conversation téléphonique, 24 mars 2013; Philippot, 2013)

4.2.3 Modalités de pâturage favorables à la biodiversité des tourbières

De manière générale, le pâturage extensif est caractérisé par un faible chargement en bétail. Bien qu'habituellement l'unité utilisée pour mesurer le chargement soit l'UGB, il est important de noter que cet indicateur est majoritairement destiné à l'élevage traditionnel et se rapporte à des surfaces fourragères considérées comme homogènes. Les tourbières étant des milieux fortement hétérogènes, il est délicat d'apporter des recommandations de chargement en se basant sur cette unité. De plus, en dehors de l'aspect du milieu, chaque troupeau est caractérisé par un comportement bien précis, qui découle à la fois des comportements collectifs et individuels, et qui va déterminer la façon dont il utilise l'espace et consomme la végétation. Ainsi, les modalités de chargement devront tenir compte des aspects environnementaux mais aussi zootechniques. De sorte qu'il est préférable de laisser de côté la notion de chargement moyen au profit d'une approche plus contextualisée pour déterminer la pression de pâturage adéquate à la bonne gestion du milieu. Par ailleurs, dans le cadre de la gestion des tourbières il est important de distinguer la pression moyenne calculée sur une année et la pression instantanée. Cette dernière correspond au chargement en bétail que supporte une parcelle sur une durée donnée, généralement courte. La pression instantanée peut être beaucoup plus élevée que le chargement moyen annuel et correspondre à une action ponctuelle de restauration des milieux dégradés. Néanmoins, de manière générale dans le cadre de la gestion des tourbières, il est plus courant d'avoir de faibles pressions pour éviter le risque de surpâturage. À l'inverse, une pression trop faible est également problématique. L'important est avant tout de trouver un équilibre entre la pression de pâturage et le degré d'ouverture du milieu. Néanmoins, la détermination du chargement adéquat n'est envisageable qu'après plusieurs années d'expérience et doit fréquemment être réévaluée pour s'adapter à la situation et au contexte, souvent variables d'une année à l'autre. De plus, dans des milieux fortement hétérogènes et inhabituels tels que les tourbières, il est courant que les animaux prospectent mal l'espace et soient fréquemment concentrés aux mêmes endroits. Ainsi, même si la pression de pâturage est bien adaptée, il est possible d'observer des problèmes de surpâturage suite à la mauvaise répartition du troupeau. Pour pallier cela, il est nécessaire de mettre en place des points d'attraction (avec des pierres à sels, des points d'abreuvement, etc.) qui vont influencer les circuits quotidiens. À l'inverse, on peut également exclure certaines zones sensibles du site à pâturer, des stations connues de plantes menacées par exemple. Ainsi, la pose d'exclos ou la mise en défens de certaines zones permet d'ajuster la pression de pâturage sur l'ensemble du site et de remplir les objectifs de gestion. (Crassous et Karas, 2007; Le Blévec, Dallemagne, Porcher-Déchar, Poëys et Bouillé, 2012; Cholet et Magnon, 2010; Le Neveu et Lecomte, 1990)

Dans le cadre de la gestion des tourbières et de leur biodiversité, la mise en place d'un pâturage tournant est courante, en particulier lorsque les surfaces à gérer sont inondées fréquemment ou de façon

saisonnière. Cependant, cette pratique n'est pas une obligation. Elle dépend de plusieurs facteurs comme les saisons, la pression de pâturage exercée par le troupeau, la dynamique de la végétation, ainsi que les contraintes et les objectifs de gestion propres à chaque situation. Néanmoins, comme expliqué précédemment, de manière générale le pâturage tournant favorise davantage la biodiversité des milieux que le pâturage fixe. Par ailleurs, en fonction des sites et selon les objectifs de gestion, le pâturage peut être mené toute l'année ou juste pendant la saison estivale. En effet, le pâturage hivernal permet davantage de limiter la propagation des ligneux, problème dominant dans les tourbières, mais aménager des saisons non pâturées laisse la faune et la flore se régénérer sans subir de perturbations telles que le piétinement, l'abroustissement ou le dérangement. Par ailleurs, le pâturage saisonnier s'adapte relativement bien aux exigences des calendriers agricoles (période de vêlage, période de lactation, etc.). Le tableau 4.2 présente quelques exemples de systèmes pastoraux saisonniers en tourbières adaptés aux exigences et aux besoins des systèmes d'élevage. (Le Blévec, Dallemagne, Porcher-Déchar, Poeys et Bouillé, 2012; Cholet et Magnon, 2010; Crassous et Karas, 2007; Le Neveu et Lecomte, 1990)

Tableau 4.2 Exemples de calendriers de pâturage en tourbières pour un élevage bovin (inspiré de Rolland, 2007)

		Janv	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
Exemple 1													
Reproduction													
Vêlage													
Sevrage													
Pâturage en tourbière	MV												
	G												
Exemple 2													
Reproduction													
Vêlage													
Sevrage													
Pâturage en tourbière	MT												
	MB												
	G												

Les deux exemples décrivent le fonctionnement classique d'exploitations bovines effectuant un pâturage estival en tourbières après les périodes de vêlage. Dans le premier exemple le vêlage a lieu de janvier à avril, de sorte que les vaches de plus de 3 ans (MV), suitées ou non, puissent pâturer très tôt les milieux tourbeux. Cependant, cela contraint l'éleveur à placer sur les zones humides les mères suitées, pour lesquelles les ressources disponibles au niveau des tourbières peuvent être insuffisantes. L'exemple 2 décrit une exploitation similaire mais pour laquelle le vêlage s'effectue d'octobre à janvier permettant de ne pas faire pâturer les mères suitées sur les tourbières, mais des mères tarées (MT) et des lots de mères accompagnées de jeunes de 2 ans et de broutards (MB), pour lesquels les besoins sont moins importants. Cependant l'utilisation des zones humides par les mères tarées habituées au milieu est tardive, il est donc plus difficile d'avoir un entretien efficace des tourbières et les broutards doivent être complétés par la suite afin d'être vendus. Dans les deux cas, les jeunes génisses de 1 à 2 ans (G)

utilisent les tourbières seulement quelques semaines en juillet car leurs besoins sont importants et elles ne pourraient rattraper une perte de poids occasionnée par un pâturage parfois difficile dans les milieux tourbeux.

Dans le cadre d'une gestion optimale de la biodiversité des tourbières, et si les conditions du milieu le permettent, il est possible de mettre en place un entretien mécanique en plus du pâturage. Couramment, les pratiques pastorales sont couplées avec le fauchage. Le fait d'utiliser ces deux techniques en complément permet d'atténuer les limites de chacune et favorise le maintien d'un maximum d'espèces inféodées à de nombreuses structures végétales. De manière générale, pour avoir une certaine production fourragère dans les milieux humides, tout en assurant leur entretien, le site est pâturé une première fois lors du démarrage de la pousse, puis fauché lorsque cette dernière est importante, et enfin de nouveau pâturé au moment des regains. Pour un objectif strict de gestion de l'espace, il est possible d'effectuer un fauchage de complément pour les refus en fin d'été après pâturage. Néanmoins, pour éviter d'avoir des impacts trop importants au niveau des milieux tourbeux, il est nécessaire de choisir judicieusement les périodes de fauche et de pâturage et d'ajuster certaines modalités telles que le temps de passage, la pression de pâturage, etc. Dans tous les cas, ce type de fonctionnement nécessite une surveillance régulière du milieu et de sa dynamique afin d'éviter le risque de surpâturage ou la destruction du couvert végétal et des écosystèmes qu'il abrite. À titre d'exemple, le tableau 4.3 présente deux itinéraires possibles pour la fauche et le pâturage en fonction des conditions saisonnières. Par ailleurs, dans certains cas, lorsque le développement des ligneux est très important, une action mécanique plus conséquente est nécessaire avant de pouvoir pratiquer de la fauche ou du pâturage. Dans ces situations on utilise par exemple le broyage ou la coupe forestière. (Crassous et Karas, 2007; Le Blévec, Dallemagne, Porcher-Déchar, Poeys et Bouillé, 2012)

Tableau 4.3 Exemples d'itinéraires alternant fauche et pâturage selon les conditions saisonnières
(tiré de Coïc, 2011)

Itinéraire en cas de printemps sec											
Janv	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
Itinéraire en cas de printemps humide											
Janv	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec

Les deux itinéraires sont établis dans le cadre de pratiques pastorales estivales. Le premier itinéraire est un exemple de ce qui peut être appliqué lors d'un printemps sec qui permet aux tourbières d'être accessibles et pâturables par les troupeaux relativement tôt. Selon les conditions météorologiques le site peut être pâturé (vert) en février, suivi d'une fauche (jaune) entre mai et juin puis mis en pâture de nouveau en juillet jusqu'à la mi-octobre lorsque le temps et la végétation le permettent. Le deuxième

itinéraire, est un exemple de ce qui peut être mis en place en cas de printemps humide quand les sites tourbeux sont difficilement accessibles mais la croissance de la végétation relativement rapide.

4.2.4 Des équipements et des aménagements adéquats

Même dans le cas du pâturage de gestion avec un chargement en bétail restreint, des équipements et des aménagements sont indispensables pour guider le troupeau, assurer la qualité du pâturage et le bien-être des animaux.

Il a déjà été abordé la nécessité de la pose de clôtures, bien que cela représente un investissement conséquent. Par ailleurs, les clôtures sont à adapter non seulement aux animaux mais également à la configuration du site et au contexte alentour (chemin fréquenté, bordure de rivière, etc.). Au niveau du pâturage de gestion en tourbières, l'emploi de clôtures mobiles peut s'avérer intéressant, en particulier pour former des exclos ou des mises en défens qui sont susceptibles de varier selon les périodes ou les années. En outre, en milieux tourbeux comme ailleurs, elles nécessitent une certaine surveillance, en particulier dans les zones de gestion qui peuvent s'avérer relativement éloignées des exploitations agricoles. À ce titre, pour éviter la fuite des animaux et limiter leur détérioration, l'usage des clôtures électrifiées peut être judicieux, mais demande une vigilance plus importante que les autres types d'installations (vérification de l'électrificateur, contrôle de l'absence de contacts avec la végétation, etc.). Par ailleurs, si la gestion du site privilégie un pâturage couplé à un fauchage, l'utilisation d'une clôture à déport latéral peut être conseillée pour faciliter la fauche sous les fils. De même, de nombreuses tourbières par leur richesse écologique, paysagère et pédagogique comportent des sentiers de découvertes, de randonnées ou plus simplement des chemins d'usage. Si ces derniers traversent la zone pâturée, des dispositifs de franchissement de clôtures sont à prévoir. (Crassous et Karas, 2007; Le Blévec, Dallemagne, Porcher-Déchar, Poeys et Bouillé, 2012)

Même dans des milieux très humides comme les tourbières, l'alimentation en eau des animaux est un élément essentiel qui doit rester pratique et se faire dans de bonnes conditions tant pour la santé du troupeau que pour la qualité de l'environnement. Le système d'abreuvement optimal doit tenir compte à la fois des besoins des animaux, mais aussi des contraintes liées au milieu, de la gestion et de l'entretien des équipements placés. De manière générale, dans les milieux tourbeux, l'abreuvement direct des animaux dans les points d'eau naturels est la solution la plus simple et la plus utilisée. Néanmoins, ce système comporte de nombreux risques sur les plans sanitaire mais également environnemental. Au niveau sanitaire, l'utilisation d'abreuvements naturels augmente le risque de contamination infectieuse ou parasitaire, les eaux stagnantes hébergeant de nombreuses bactéries et parasites tels que les salmonelles, les leptospiroses, l'agent de la paratuberculose, la grande douve ou encore les paramphistomes. Par ailleurs, certaines espèces, comme les bovins par exemple, répugnent parfois à s'abreuver dans des eaux sales, ce qui peut avoir des conséquences directes sur la santé des animaux. De plus, dans certaines tourbières particulièrement humides, le risque d'enlèvement et de noyade n'est pas négligeable. En ce qui concerne les risques environnementaux, les principaux problèmes observés

sont l'érosion et la dégradation des habitats naturels des berges. L'altération de la qualité physico-chimique des eaux par les déjections peut également être importante. De ce fait, il existe plusieurs alternatives à l'utilisation des points d'eau naturels pour l'abreuvement du troupeau comme par exemple les tonnes à eau, les pompes à museau ou encore les abreuvoirs à niveau constant. Si la pose de ce type de dispositifs n'est pas envisageable, il est possible de limiter la dégradation des points d'eau en restreignant leur accès par des clôtures pour concentrer le piétinement à un seul endroit. Par ailleurs, le creusement de mares (autres que les points d'eau naturellement présents sur le site) permet, en plus d'abreuver le bétail, d'augmenter la diversité de la faune et la flore du milieu. (Crassous et Karas, 2007; Le Blévec, Dallemagne, Porcher-Déchar, Poeys et Bouillé, 2012; Grossi et Pasquier, 2014; Thébaud, 2015b)

Dans une optique de gestion de la biodiversité, l'utilisation des points d'affouragement est déconseillée. En effet, comme dit plus haut, la présence d'un complément alimentaire sur le site à pâturer va limiter la consommation des plantes les moins appétentes par les animaux et peut interférer avec les objectifs de gestion fixés. Néanmoins, si un apport alimentaire supplémentaire doit être fourni, il faut tenir compte du fait que le point d'affouragement va être une source de piétinement excessif entraînant une destruction probable du couvert végétal de la zone. Par ailleurs, l'affouragement dans un milieu oligotrophe ou mésotrophe, comme c'est le cas de certaines tourbières, est à éviter. Pour ce qui est des abris, comme il a été vu précédemment, bien que ces derniers ne soient pas forcément nécessaires, ils restent obligatoires même dans le cas du pâturage de gestion. Pour finir, l'utilisation des parcs de contention est envisageable, en particulier si le risque d'ensauvagement des animaux est important. Toutefois, la mise en place d'une telle installation nécessite un endroit approprié en dehors des zones sensibles avec un sol suffisamment porteur, soit de préférence en dehors des zones tourbeuses, lorsque cela est possible. (Crassous et Karas, 2007; Le Blévec, Dallemagne, Porcher-Déchar, Poeys et Bouillé, 2012)

4.3 Impacts sur la biodiversité

Le pâturage est un outil de gestion dont l'utilisation est délicate. Bien géré, il peut avoir de nombreux impacts positifs sur la biodiversité. À l'inverse, un usage inadapté peut être très néfaste pour les milieux tourbeux et les écosystèmes qu'ils abritent.

4.3.1 Impacts positifs

Pour que le pâturage puisse avoir un maximum d'impacts positifs, il est essentiel de pouvoir l'exercer avec des pratiques adaptées, comme celles décrites dans le chapitre précédent. La conservation d'un haut niveau de biodiversité passe donc avant tout par une juste pression de pâturage et une gestion adéquate. Ainsi, bien mis en place, le pâturage des tourbières, que ce soit par l'abrutissement, le piétinement ou encore par le dépôt d'excréments, peut avoir une action favorable à la flore comme à la faune de ces milieux. (Cholet et Magnon, 2010; Lecomte, Le Neveu, Niçaise et Valot, 1995)

Comme il a déjà été dit précédemment, le pâturage de gestion en milieu tourbeux est principalement mis en place pour contrôler la dynamique d'enrichissement et l'envahissement par les ligneux. Les impacts de ce type d'actions sont particulièrement visibles pendant la saison froide. Durant cette période, les animaux non complémentés vont avoir tendance à consommer les semences de certaines espèces ligneuses telles que des châtaignes, des glands ou des fâines afin de parachever leurs réserves corporelles pour l'hiver, limitant ainsi les chances de propagation de ces arbres par leurs fruits. De même, en dehors des semences, les troupeaux pâturant les tourbières vont abrutir les jeunes plants de ligneux se trouvant à leur portée, diminuant de ce fait le risque de régénération via les jeunes pousses ou par recépage. On peut citer l'exemple, du saule à oreillettes (*Salix aurita*), qui semble être une espèce particulièrement appétente au stade de rameau feuillé. Bien que la capacité d'abrutissement et les préférences alimentaires des troupeaux soient variables d'une espèce à l'autre, certains animaux sont capables d'écorcer les arbres pour s'alimenter, permettant l'affaiblissement des spécimens les plus âgés. Ainsi, les koniks polski et les chevaux de type camargue sont particulièrement efficaces sur les espèces comme les saules, les peupliers ou les frênes. Il faut noter que de manière générale, pour les arbustes ne dépassant pas environ deux mètres de hauteur, le pâturage va être à même de faire régresser la dynamique de boisement grâce à un abrutissement répété qui s'assimile à un étêtage. Au-delà de cette hauteur, les arbustes vont être broutés latéralement et le pâturage devra être couplé avec des travaux préalables de déboisement pour limiter de manière efficace le développement des ligneux. Le piétinement des animaux a également un rôle important dans la limitation des ligneux à forte dynamique d'évolution par la dégradation du système racinaire ou aérien. En effet, la présence du troupeau va permettre le tassement du sol qui va affaiblir l'arbre, mais également, dans une certaine mesure, le déchaussage des racines et des touradons. Par ailleurs, il faut relever que si la présence du troupeau sur les milieux n'est pas possible en hiver, pâturer durant les périodes de repousse printanière et de sécheresse est également efficace pour limiter l'embroussaillage. (Cholet et Magnon, 2010; Lecomte, Le Neveu, Niçaise et Valot, 1995, Crassous et Karas, 2007)

En dehors de l'effet observé sur les ligneux, le piétinement induit par le pâturage va également permettre la création de formes microtopographiques qui vont augmenter la diversification du milieu et donc la biodiversité présente. En effet, ces micro-biotopes vont limiter les espèces compétitives et entraîner l'expression de nombreux groupements végétaux selon différents facteurs (gradient d'humidité, etc.). De plus, l'hétérogénéité du milieu va permettre le développement d'écotones, zones de transition écologique entre deux écosystèmes. De même, le décapage localisé de certaines zones, suite au passage du troupeau, va également être favorable au développement d'espèces pionnières comme *Drosera rotundifolia* ou *Lycopodellia inundata*, typiques des tourbières. (Cholet et Magnon, 2010; Crassous et Karas, 2007; Majchrzak, 1992)

De manière générale, que ce soit par la diminution de l'enrichissement, par la création d'une diversification des milieux ou par son action directe, le pâturage en tourbières va permettre d'augmenter la richesse

spécifique de la strate herbacée. L'abroustissement va induire une limitation des espèces coloniales à multiplication végétative et va modifier les rapports de compétition interspécifique, permettant ainsi le développement de nombreuses espèces sensibles à la concurrence. On peut citer comme exemple, le cas du Liparis de Loesel (*Liparis loeselii*), une espèce pionnière typique des bas-marais et des zones tourbeuses alcalines. Cette orchidée, protégée à l'échelle de la France et de l'Europe, est fortement favorisée par le pâturage qui permet de maintenir les stations de Liparis existantes et de favoriser le développement de la plante. De plus, l'ouverture du tapis herbacé par le piétinement et l'action d'alimentation des animaux va être favorable aux espèces se reproduisant par graines et aux plantes pionnières. De même, les fèces disséminées sur la zone de pâture vont stimuler les populations lombriciennes et induire une remontée des graines du sol vers la surface. (Crassous et Karas, 2007; Bernard, 2014)

Par ailleurs, le pâturage va également avoir des impacts sur des groupements végétaux particulièrement spécifiques aux tourbières. Ces espèces ayant tendance à former des populations monospécifiques, il est fréquent que les objectifs de gestion préconisent une limitation de leur développement. Parmi ces groupements, on peut citer les phragmitaies, ou roselières, fréquentes en zones tourbeuses, qui répondent néanmoins très rapidement à l'action d'ouverture du milieu par les animaux. Généralement, les phragmitaies sont facilement exploitées au printemps par le troupeau qui va consommer les jeunes pousses et provoquer un tassement des tiges sèches de phragmites, permettant là encore le développement d'espèces pionnières et nitratophiles. Dans le même contexte, les moliniaies et les jonçaias sont des groupements très attractifs pour le troupeau, et donc particulièrement pâturées. Le pâturage des moliniaies et des jonçaias va permettre l'installation d'espèces herbacées pionnières typiques des tourbières, en particulier du Liparis de Loesel déjà cité plus haut, mais également de d'autres taxons d'intérêt. De même, au niveau des tourbières basses et des milieux type bas-marais alcalins, le pâturage va entraîner une diversification de la végétation et une augmentation des espèces typiques de ce genre d'habitats, ainsi qu'une hétérogénéité structurelle très intéressante que ce soit pour la flore ou la faune. (Crassous et Karas, 2007)

Outre ces impacts positifs sur la végétation, le pâturage de gestion en tourbières favorise également de nombreuses espèces animales. De manière générale, les troupeaux d'herbivores induisent la présence d'une faune coprophile et nécrophile extrêmement riche en espèces qui compte des bactéries, des protozoaires, des insectes, des parasites, des vers, etc. Ces communautés vont à leur tour s'inscrire dans des chaînes trophiques complexes qui vont favoriser la présence d'autres espèces telles que par exemple des oiseaux d'intérêt patrimonial. (Crassous et Karas, 2007; Cholet et Magnon, 2010)

Par ailleurs, l'ouverture des milieux induite par le pâturage et l'augmentation de la diversité des niches écologiques, vont permettre l'augmentation de certaines populations d'insectes. On peut citer par exemple, le fadet des tourbières (*Cœnonympha tullia*), espèce de papillon fortement menacée qui a vu

ses effectifs augmenter sur certains sites tourbeux suite à un pâturage de gestion conservatoire. De plus, si le pâturage des tourbières et milieux adjacents va entraîner une augmentation de plantes productrices de graines, on va également avoir une hausse des populations de granivores (insectes, oiseaux, petits mammifères). Dans le même contexte, l'apparition d'une grande diversité floristique va permettre d'augmenter la faune floricole (animaux consommateurs de pollen, de nectar, des pièces florales, etc.). De même, le développement des espèces phanérogames va bénéficier aux populations d'herbivores et aux espèces sténophages. À titre d'exemple, on compte en moyenne une vingtaine d'espèces d'invertébrés inféodées à une espèce de phanérogame. (Crassous et Karas, 2007)

Le pâturage peut également avoir de nombreuses conséquences directes ou indirectes pour l'avifaune. En effet, les dynamiques pastorales vont jouer un rôle important dans l'évolution des communautés d'oiseaux typiques des milieux ouverts. Le maintien d'une végétation rase et l'hétérogénéité structurelle des milieux vont permettre de créer des zones de chasse, de nourrissage ou même des sites de nidification potentiels. De plus, comme dit précédemment, l'augmentation des populations d'insectes va favoriser la présence d'oiseaux insectivores. Parmi les espèces qui vont particulièrement bénéficier d'un entretien des tourbières par le pâturage, on peut citer entre autres le busard des roseaux (*Circus aeruginosus*), le vanneau huppé (*Vanellus vanellus*), le pipit farlouse (*Anthus pratensis*) ou encore la bécassine des marais (*Gallinago gallinago*). Pour cette dernière, on peut relever l'exemple de la Réserve Naturelle de Remoray en Franche-Comté qui a vu augmenter de manière spectaculaire ses populations de bécassines des marais, passant d'une présence anecdotique de quelques individus à plus d'une centaine sur leurs sites en gestion. (Crassous et Karas, 2007; Blanc, 2004, B. Tissot, retour d'expérience, 4 mai 2016)

4.3.2 Impacts négatifs

Comme dit précédemment, le pâturage est un outil de gestion à utiliser avec précaution. Des pratiques inadéquates amenant à une situation de surpâturage, ou à l'inverse de sous pâturage, sont hautement préjudiciables aux espaces sensibles comme les milieux tourbeux.

Le surpâturage, qui résulte d'un excès de la pression de pâturage des animaux sur un site, peut être dû à plusieurs facteurs comme un chargement en bétail trop important (trop d'animaux et/ou parcelles trop petites), ou la surfréquentation d'une zone précise par le troupeau (point d'intérêt, station de plantes appétentes, etc.), comme illustré sur la figure 4.1. Il en résulte un piétinement et un abrouissement excessifs qui vont entraîner un tassement important du sol, ainsi que la disparition du couvert végétal et de la faune associée. Inversement, le sous-pâturage résulte d'une pression de pâturage trop faible en regard des objectifs de gestion, qui alors ne suffit pas pour influencer la dynamique d'évolution de la végétation. Dans une optique de gestion de la biodiversité des tourbières, éviter le surpâturage est une priorité lors de la mise en place d'un pâturage extensif, le sous-pâturage étant moins dommageable pour le milieu. Néanmoins, dans des milieux très hétérogènes tels que les tourbières, même avec une pression

de pâturage adaptée au milieu et aux objectifs de gestion, il est fréquent d'observer des zones de surpâturage ou de sous-pâturage selon la distribution spatiale et la disponibilité temporelle des ressources végétales et de leur appétence. (M. Sauret, retour d'expérience 4 mai 2016; Darinot et Morand, 2001)



Figure 4.1 Photographie d'une zone tourbeuse pâturée montrant différents impacts du pâturage
(de Maingard, 2005)

Les points d'intérêt et les zones fortement fréquentées sont susceptibles de présenter des signes importants de surpâturage, comme c'est le cas ici en bordure de clôtures au point A. Le point B montre le type de microtopographie qui peut être induite par le pâturage. Sur la photographie, les zones de dépression créées par l'action des animaux servent également de points d'abreuvement. Le point C est un exemple d'exclos qui peut être mis en place pour limiter le pâturage du troupeau dans cette zone précise. Le point D, quant à lui, est un exemple de diversité structurelle que peut provoquer le pâturage sur la végétation des milieux tourbeux.

En dehors des impacts négatifs induits par une pression de pâturage inadéquate, il en existe d'autres qui découlent de pratiques mal adaptées ou qui sont inhérents au pâturage extensif en tourbières. Ainsi, au niveau floristique les principaux impacts négatifs que l'on relève sont dus à l'abrutissement préférentiel des espèces les plus appétentes, allant parfois jusqu'à leur disparition totale. C'est le cas par exemple des phragmites, plantes fortement appréciées par les chevaux, ou encore du choin noirâtre (*Schoenus nigricans*) et de la gentiane pneumonanthe (*Gentiana pneumonanthe*). Par ailleurs, de nombreuses espèces d'intérêt patrimonial, telles que l'épipactis des marais (*Epipactis palustris*), une orchidée protégée

dans de nombreuses régions françaises, sont également fortement consommées par les troupeaux. Il en va de même pour certaines espèces appétentes qui pourraient être visées par des objectifs de conservation. De plus, de nombreuses espèces sensibles à l'abrutissement et au piétinement, telles que les sphaignes, typiques des tourbières, sont fortement impactées par le pâturage, sans pour autant qu'une diminution des populations soit souhaitable. De manière générale, il est difficile de contrôler totalement les espèces consommées par le troupeau. Il est possible de mettre des zones particulièrement sensibles en défends. Néanmoins, cela n'exclut pas totalement le risque de voir disparaître des espèces d'intérêt ou qui font l'objet de programme de conservation et d'objectifs de gestion. (Cholet et Magnon 2010; Crassous et Karas, 2007)

Au niveau du sol, la pratique du pâturage de gestion peut également avoir des impacts négatifs. Un piétinement trop important, entre autres, peut causer le retournement des horizons supérieurs du sol et de ce fait induire une minéralisation de la tourbe qui va découler sur une modification des propriétés physico-chimiques des tourbières, puis entraîner le développement des végétaux typiques des stades de préforestation, et la disparition de la tourbe. Sur le long terme, cette évolution peut conduire à la disparition de la tourbière, néanmoins ces processus sont extrêmement lents et réversibles (PRT, s. d.f). Le piétinement peut également entraîner une modification des écoulements de surface, en particulier sur les milieux en pente, perturber les réseaux hydrographiques et favoriser l'érosion du sol (Cholet et Magnon, 2010). Par ailleurs, sur le long terme, le pâturage extensif découle également sur une oligotrophisation du milieu, suite aux prélèvements dus à l'abrutissement et au piétinement du troupeau. Il est courant en effet qu'au bout de plusieurs années apparaissent des espèces indicatrices de sols pauvres, bien qu'on n'observe pas une réelle baisse des teneurs des principaux éléments nutritifs du sol. À l'inverse, certaines zones très localisées, comme les sites de stationnement, d'abreuvement, d'affouragement et autres points d'intérêt, connaissent un enrichissement en azote, en phosphore et en potasse suite aux dépôts d'excréments par les animaux. Néanmoins, de manière générale, l'impact de ces apports reste assez faible dans les zones tourbeuses, les déjections se concentrant davantage près des zones de refus ou des abris. Ainsi, les principales conséquences de ces enrichissements seront une légère augmentation de la productivité primaire, mais sans changement pour la composition floristique du milieu. (Crassous et Karas, 2007)

Le pâturage extensif, même pratiqué dans un objectif de gestion, peut également avoir des impacts très importants sur la faune présente dans les tourbières. Les populations d'invertébrés notamment sont fortement susceptibles d'être impactées par l'abrutissement et le piétinement des animaux. Que ce soit par son action sur les plantes hôtes ou sur la végétation en général, le pâturage va perturber les cycles de reproduction des insectes et particulièrement les premiers stades larvaires qui dépendent de la végétation alentour. Outre l'abrutissement et le piétinement, les modifications des conditions micro-climatiques et de la structure végétale induites par le pâturage vont également entraîner la disparition de certaines espèces d'invertébrés (Darinot et Morand, 2001; Crassous et Karas, 2007).

Par ailleurs, comme dit précédemment, les traitements antiparasitaires, utilisés parfois dans un contexte de pâturage extensif, ont un effet marqué sur la faune invertébrée et les écosystèmes des tourbières. En effet, de nombreuses molécules actives contre les parasites sont éliminées dans les déjections et conservent leurs propriétés insecticides après le transit intestinal. Il en résulte une diminution de la fécondité des insectes coprophages qui participent au recyclage de la matière organique, une augmentation du temps de développement des descendants survivants, et une détérioration des écosystèmes environnants. À titre d'exemple, un seul crottin de cheval traité au Dichlorvos, traitement fréquemment utilisé dans la lutte antiparasitaire, peut détruire plus de 20 000 coprophages. Bien que la nocivité des traitements dépende de nombreux facteurs (nature du produit, dose administrée, mode d'administration, durée de vie de la molécule dans les fèces), la plupart de ces produits sont fortement rémanents et peuvent rester actifs plusieurs semaines après administration. L'annexe 3 fournit une liste non exhaustive des vermifuges les plus couramment utilisés et leur effet sur la faune coprophage. La figure 4.2, quant à elle, représente le fonctionnement d'un écosystème pâturé et met en avant les mécanismes par lesquels les traitements antiparasitaires impactent les milieux tourbeux. (Lumaret, 2003; Thebaud, 2015b; P. Polis, conversation téléphonique, 24 mars 2013; Lumaret et Houard, 2006)

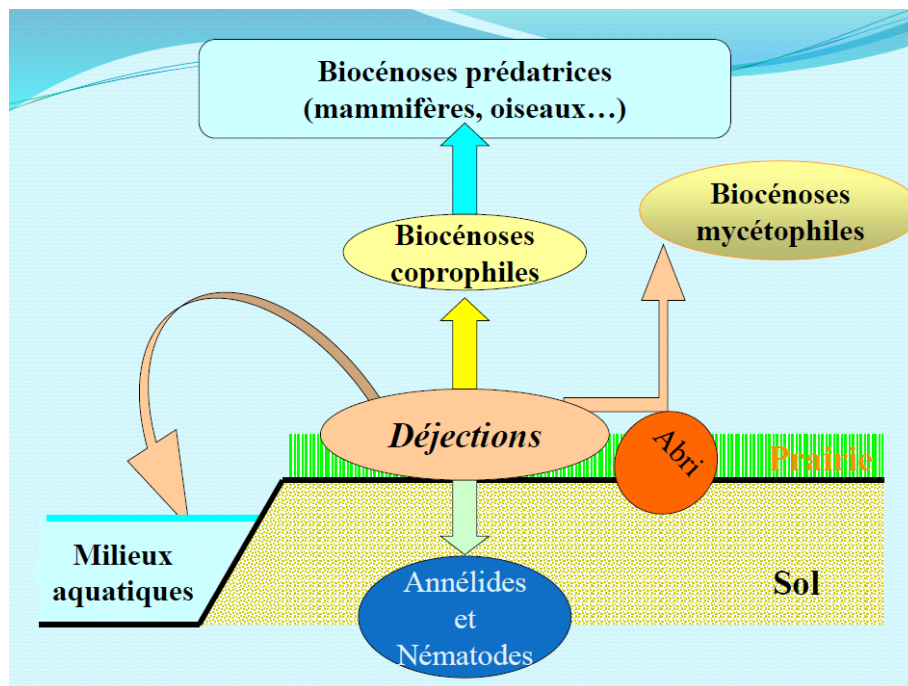


Figure 4.2 Fonctionnement simplifié d'un écosystème pâturé (tiré de Lumaret, 2016)

Les molécules contenues dans les traitements antiparasitaires qui gardent leurs propriétés insecticides dans les déjections vont influencer la biodiversité et le milieu à plusieurs niveaux. En premier lieu, sera touchée la biocénose coprophile consommée par des prédateurs insectivores, tels que les oiseaux et les petits mammifères, qui seront à leur tour impactés par la diminution de leur ressource alimentaire. Par la

suite, les produits contenus dans les traitements antiparasitaires, par infiltration et ruissellement, vont se retrouver dans les milieux aquatiques impactant les cours d'eau et la qualité de l'eau. La disparition d'une grande partie de la faune coprophage va ralentir les processus de décomposition des déjections relayés par les annélides et les nématodes, limitant ainsi les cycles biogéochimiques du milieu. Enfin pour finir, la biocénose mycétophile qui trouve également refuge dans les excréments va également être impactée par la présence des molécules antiparasitaires rémanentes dans les fèces.

Par ailleurs, le pâturage extensif va également avoir des impacts directs sur l'avifaune. En effet, la présence des animaux qui pâturent est susceptible de déranger certains oiseaux, en particulier pendant les périodes de nidification et de reproduction. Les espèces nichant au sol, ou dans des végétaux tels que les phragmites ou les joncs, sont fréquemment exposées au piétinement du troupeau. On peut citer par exemple le busard des roseaux (*Circus aeruginosus*) et le busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*), qui bien que favorisés par la mise en place du pâturage voient régulièrement leur nichée détruite par le passage des animaux pâturent. Un autre exemple est celui de la bécassine des marais (*Gallinago gallinago*), espèce fréquente des milieux tourbeux pâturés, pour laquelle un chargement de 2,4 UGB/ha peut détruire environ 60 % des nids (O'Connor et Shrubbs, 1986). De même, l'abaissement de la hauteur de la végétation, dans les roselières notamment, peut rendre défavorable une ancienne zone de nidification ou d'habitat pour certains oiseaux. Par ailleurs, le pâturage hivernal entraîne une détérioration accrue des sols les moins portants. Ainsi, la coexistence des herbivores et de certaines espèces abondantes d'oiseaux d'eau peut devenir antagoniste, entraînant alors une compétition pour les ressources alimentaires ainsi qu'au niveau de l'exploitation de l'espace. (Crassous et Karas, 2007; Darinot et Morand, 2001)

4.4 Limites du pâturage de gestion en tourbières

Au niveau de la gestion de la biodiversité des tourbières, le pâturage extensif reste un outil relativement bénéfique. Néanmoins, en dehors des impacts négatifs susceptibles d'en découler, la gestion pastorale comme moyen de valorisation des milieux tourbeux a également quelques limites.

4.4.1 Une mise en place et une gestion du pâturage parfois complexes

Par le biais du pâturage extensif, les organismes responsables de la gestion des espaces naturels cherchent à agir sur les populations existantes, maintenir ou favoriser les taxons rares. Néanmoins, bien que l'action favorable du pastoralisme sur la biodiversité des milieux tourbeux soit incontestable, il ne peut être envisageable de pouvoir répondre à l'ensemble des objectifs de gestion avec comme unique outil le pâturage. En effet, ce dernier est avant tout un type de perturbation pouvant engendrer des impacts négatifs non négligeables et qui doit donc être considéré de manière raisonnable. À l'heure actuelle, l'action des troupeaux est trop souvent perçue comme une solution idéale à la gestion et à l'entretien des zones humides comme les tourbières et utilisée comme une recette toute faite. En réalité, les pratiques pastorales à mettre en place sont hautement dépendantes du contexte et de nombreux facteurs qu'il est

souvent difficile d'appréhender. Ainsi, rien ne garantit qu'un ensemble de pratiques fonctionnelles sur un site ait la même efficacité et les mêmes effets dans un milieu apparemment identique. (Darinot et Morand, 2001; M. Mazuy., entretien, 2 février 2016; Cholet et Magnon, 2010)

Ainsi, le pâturage extensif de gestion est à mettre en place avec précaution. À ce titre, la définition des attentes et des objectifs de gestion peut s'avérer particulièrement délicate, les troupeaux étant rarement capables d'agir directement et de façon certaine sur une espèce visée, en particulier dans de grands espaces. En effet, contrôler l'ensemble des effets du pâturage n'est pas possible. De ce fait, traduire les objectifs de gestion en modalités de pâturage est souvent complexe. À titre d'exemple, lors de la mise en place du pâturage de gestion, une des principales limites se trouve dans les contraintes imposées par les gestionnaires d'espaces naturels dans les cahiers des charges rédigés à l'attention des éleveurs. Il est fréquent que soient préconisées les modalités optimales pour la valorisation de la biodiversité, qui sont peu compatibles avec la réalité agricole et les référentiels techniques des exploitations. De ce fait, peuvent apparaître des divergences avec les exploitants au niveau des objectifs de gestion et de leur application qui vont limiter l'efficacité du pâturage extensif. Ainsi, de manière générale, la traduction des enjeux environnementaux en pratiques de gestion pastorale se fait donc de manière empirique et subjective, de sorte que la mise en place d'un pâturage de gestion ne donne pas toujours les résultats escomptés. (Agreil et Greff, 2008; Cholet et Magnon, 2010)

Les divergences et le manque de références communes entre exploitants et organismes d'espaces naturels peut également s'avérer être une limite importante. Bien souvent, la pâturage est envisagé par les gestionnaires comme un outil de gestion parmi d'autres sans que les aspects humains soient pris en compte outre mesure. Cette distance vis-à-vis de la composante sociale entraîne bien souvent l'échec des rapports entre les exploitants et les structures responsables de la gestion du milieu, qui à terme se répercute sur les objectifs de conservation. De même, en cas de non-respect des engagements de l'exploitant vis-à-vis des pratiques pastorales mises en place, les gestionnaires d'espaces n'ont souvent que peu de recours. (Cholet et Magnon, 2010; M. Mazuy, entretien, 22 février 2016)

Par ailleurs, des facteurs extérieurs peuvent également limiter l'efficacité du pâturage extensif de gestion. On peut citer, entre autres, les conflits d'usage avec les autres usagers des milieux tourbeux tels que les promeneurs, les chasseurs, les pêcheurs, etc. sur les sites fortement fréquentés. Les divergences occasionnées peuvent limiter la mise en place du projet et son expansion. La perception du public est en effet assez importante pour la viabilité du pâturage de gestion dans les tourbières. Ces dernières étant des milieux assez difficiles, si aucun effort de sensibilisation n'est mis en place, il est probable que la présence des animaux sur les sites soit perçue par le voisinage comme de la maltraitance ou de la négligence, entraînant à tort la saisie des autorités compétentes. Ainsi l'acceptabilité sociale est une limite importante pour le pâturage de gestion en tourbières. (Cholet et Magnon, 2010; M. Sauret, retour d'expérience, 4 mai 2016)

Il existe également des contraintes liées au terrain qui peuvent limiter les effets du pâturage de façon non négligeable. En effet, même sur des sites stabilisés avec une bonne portance, il est probable de rencontrer des trous d'eau où les animaux courent le risque de s'enliser. Les anciennes fosses d'extraction de la tourbe, par exemple, sont susceptibles de provoquer ce genre d'accidents du fait de leur grande profondeur. Le danger peut également être particulièrement important dans les zones fréquemment inondables ou lorsque les animaux viennent s'abreuver vers des zones mouvantes et gorgées d'eau. Pour limiter les risques de pertes de bétail, il est important de pouvoir assurer une surveillance régulière du troupeau. Néanmoins, ce dernier point peut également s'avérer problématique, en particulier pour les organismes de gestion, tels que les conservatoires d'espaces naturels, qui possèdent de nombreux sites à gérer, parfois très distants de la structure. On peut alors considérer l'éloignement comme une limite importante à la mise en place d'un pâturage efficace et sans risques. (Cholet et Magnon, 2010; A. Heimlich, retour d'expérience, 4 mai 2016; M. Sauret, retour d'expérience, 4 mai 2016)

4.4.2 Limites de l'action du pâturage sur la biodiversité des tourbières

Il existe certains milieux pour lesquels le pâturage de gestion est hautement déconseillé. On peut citer l'exemple des hauts-marais pour lesquels la fauche est plus recommandée qu'une gestion pastorale qui peut s'avérer fortement préjudiciable, ou encore les tourbières à sphaignes. L'action du troupeau pouvant entraîner sur ce type de structure végétale une détérioration de la microtopographie, une désorganisation du fonctionnement hydraulique de l'acrotelme avec un rabattement de la nappe, une minéralisation accélérée de la tourbe et une diminution rapide du recouvrement des sphaignes et autres espèces productrices de tourbe. Néanmoins, la mise en place du pâturage reste à l'appréciation des structures de gestion et est fonction des objectifs et des politiques de chacune. Si la gestion pastorale est envisagée sur ces milieux, il est impératif cependant de l'accompagner de suivis très fins et d'objectifs précis. Le tableau 4.4 résume les principaux types de milieux tourbeux et les possibilités de gestion par pâturage sur ces derniers. (Cholet et Magnon, 2010)

Tableau 4.4 Types des principaux milieux tourbeux et possibilités de pâturage extensif (adapté de Manneville, 1996)

Types de zones tourbeuses et zones annexes	Possibilités de pâturage extensif	Espèces utilisables
Tremblants en bord de lac	Non	/
Aulnaie glutineuse tourbeuse	Non	/
Moliniaie	Oui	Bovines et équines
Bas-marais alcalin	Possible	Bovines et équines
Cladiaie	Possible	Bovines et équines
Magnocariçaie	Possible	Bovines et équines
Phragmitaie eutrophe	Non	/

Tableau 4.4 Types des principaux milieux tourbeux et possibilités de pâturage extensif (adapté de Manneville, 1996) (suite)

Types de zones tourbeuses et zones annexes	Possibilités de pâturage extensif	Espèces utilisables
Mégaphorbiaie de bordure	Possible	Bovines, équines et ovines
Prairie humide inondable	Oui	Bovines, équines et ovines
Groupement avec des joncs divers	Oui	Bovines, équines et ovines
Nardaie et pelouses proches	Oui	Ovines
Lande tourbeuse à éricacées	Oui	Ovines
Pessière à sphaigne	Non	/
Tourbière boisée	Non	/
Tourbière bombée (stade initial ou terminal)	Non	/
Marais tourbeux littoraux	Non	/

Les cas présentés dans le tableau sont des généralités. Comme dit précédemment, l'efficacité de la gestion pastorale est dépendante du contexte et de nombreux facteurs indépendants du milieu tels que l'éducation du troupeau, ou les intempéries. Ainsi, même dans les milieux tourbeux où il n'est pas recommandé de mettre un troupeau, il est possible de trouver des exemples de pâturage de gestion fonctionnels. Dans le tableau la mention « possible » signifie que la mise en place du pâturage est envisageable sous certaines conditions qui vont dépendre des situations respectives.

Par ailleurs, le pâturage de gestion repose sur la motivation des animaux à consommer les espèces qu'on souhaite limiter ou sur lesquelles on souhaite voir un impact qui puisse s'avérer bénéfique pour la biodiversité. Toutefois, la motivation alimentaire du troupeau est limitée, entre autres, par l'appétence des végétaux, qui peut souvent s'avérer difficile à évaluer, en particulier dans les milieux tourbeux fortement hétérogènes. En effet, les espèces comestibles étant nombreuses et très diverses, les animaux ont tendance à sélectionner les plantes consommées, rendant alors difficile l'estimation de l'offre alimentaire réelle. Par ailleurs, les variations saisonnières ont également un rôle dans l'intérêt que le troupeau va porter aux tourbières et aux espèces qu'elles abritent. Ainsi, il est difficile de prévoir l'action précise du pâturage sur un site. De ce fait, mettre en place une gestion fine du pâturage avec un contrôle pointu de l'action des animaux n'est pas possible, en particulier dans de grands espaces ou avec un pâturage libre. Cependant, même avec des pratiques pastorales plus contrôlées (pâturage tournant, etc.), il est fréquent de trouver des refus et des zones délaissées. On peut citer comme exemples d'espèces non consommées par les animaux l'ortie (*Urtica dioica*) dans les mégaphorbiaies, l'aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), ou encore l'eupatoire (*Eupatorium cannabinum*) présent dans les roselières. Il faut préciser que les refus laissés par les animaux sont une limite particulièrement problématique dans la gestion pastorale. Les refus qui concernent souvent les espèces ligneuses, vont jouer un rôle important dans la dynamique

d'embroussaillage et contribuer à la fermeture du milieu. Dans une optique de conservation de la biodiversité des tourbières, lutter contre ces refus peut s'avérer être un objectif de gestion prioritaire, nécessitant des opérations de gestion supplémentaires et mécaniques comme la fauche, l'arrachage ou le broyage. De même, lorsque le milieu est très embroussaillé, des travaux préalables peuvent être à effectuer avant que le site puisse être apte au pâturage. (Cholet et Magnon, 2010; Crassous et Karas, 2007; B.Tissot, retour d'expérience, 4 mai 2016)

Par ailleurs, évaluer les effets réels du pâturage sur la biodiversité des tourbières est relativement complexe. Les éventuels travaux de restauration ou encore les techniques d'entretien complémentaires, comme la fauche, limitent l'analyse des effets respectifs des différents outils de gestion. Ainsi, même si l'on constate une évolution de la biodiversité, qu'elle soit positive ou négative, il est délicat d'en attribuer les effets à l'action de pâturage. De plus, de manière générale, la mise en place des suivis, bien que nécessaire, est également complexe. Les tourbières sont des milieux qui évoluent très lentement et en observer les changements est délicat. (B. Tissot, retour d'expérience, 4 mai 2016; M. Mazuy, entretien, 22 février 2016, M. Sauret, retour d'expérience, 4 mai 2016)

4.4.3 Une viabilité économique parfois difficile

Que la gestion des tourbières se fasse via un pâturage en régie ou un pâturage délégué, la question de la viabilité économique se pose continuellement. Néanmoins, pour le cas du pâturage en régie, le problème est moins contraignant. Il est certain que pour perdurer sur le long terme, il est nécessaire que le troupeau puisse être autofinancé ou du moins engendrer le moins de frais possible, cependant c'est avant tout lorsque le pâturage de gestion est confié aux agriculteurs de métier que les impératifs de viabilité deviennent prépondérants. Une gestion du territoire se faisant au détriment des acteurs locaux n'est jamais pérenne. Dans le cas du pâturage de gestion il faut que ce dernier puisse s'inclure dans les pratiques des agriculteurs qui l'exercent. Néanmoins, pour ce faire il est nécessaire qu'il puisse avoir une certaine rentabilité pour ne pas nuire à l'activité de l'exploitation. (Pasquier, Suchet, Grossi, Marciau et Veillet, 2010; Bailhache, 2004)

Bien que soit établi l'impératif de rendre la gestion pastorale viable aux exploitants qui la pratiquent, il faut relever qu'il est difficile de faire coïncider pâturage de gestion et rentabilité. En effet, malgré le fait que lors d'un partenariat entre organisme gestionnaire et exploitant agricole les investissements soient partagés, il existe de nombreuses autres contraintes à la valorisation économique des pratiques pastorales de gestion des milieux naturels. On peut citer entre autres, les limites concernant les périodes de pâturage définies selon des objectifs de gestion précis, la nature même des terrains à pâturer, les animaux utilisés (souvent peu productifs), ou encore la taille des terrains mis à disposition. Ce dernier point en particulier, ainsi que la maîtrise foncière des terrains, sont importants pour la réussite d'un partenariat entre les agriculteurs et les gestionnaires des espaces naturels. (Pasquier, Suchet, Grossi, Marciau et Veillet, 2010)

Néanmoins, la viabilité économique d'un pâturage de gestion reste tout de même envisageable. On peut citer par exemple le cas du CEN de Franche-Comté ayant mis en place une gestion pastorale ovine au terme de laquelle les animaux sont intégrés dans une filière courte de boucherie et vendus à l'échelle de la commune. Toutefois, il est important de préciser que ce genre de démarche n'est réalisable qu'au niveau de petites exploitations, la filière locale montrant rapidement ses limites devant un nombre d'animaux à valoriser trop important. Ainsi, de manière générale au niveau des exploitations on ne parle pas réellement de valorisation économique. Il est plus juste de dire que le pâturage de gestion relève davantage d'une diversification des activités de l'entreprise et génère peu de plus-value sur le plan économique. Bien souvent, les exploitants vont investir dans quelques bêtes rustiques supplémentaires destinées à la gestion des zones tourbeuses, ou utiliser les animaux tels que les vaches taries, les chevaux d'agrément, etc. qui apportent peu en termes de production mais qu'il est tout de même possible de valoriser. (Peillon, 2004; M. Sauret, retour d'expérience, 4 mai 2014; S. Moncorgé, retour d'expérience, 4 mai 2014)

Par ailleurs, le choix d'une race rustique peut également être un élément limitant dans l'étape de valorisation des animaux qui entretiennent les milieux tourbeux. En effet, si la rusticité est indispensable pour pâturer les tourbières, pour avoir une valorisation économique des produits, il est également indispensable que les animaux disposent d'une bonne conformation. Pour reprendre l'exemple du CEN de Franche-Comté, la race ovine limousine utilisée initialement, bien que très adaptée à l'élevage en plein air, ne permettait de produire que des agneaux dont la conformation correspondait peu aux exigences des consommateurs et au savoir-faire des filières bouchères (gigot trop long, etc.), restreignant ainsi les potentialités de vente. (Peillon, 2004, A. Heimlich, retour d'expérience, 4 mai 2014)

En ce qui concerne les appellations d'origine contrôlée (AOC), plusieurs réflexions avaient été initiées pour déterminer si la mise en place d'un label autour des milieux tourbeux permettrait une meilleure rentabilité du pâturage de gestion. Cependant, bien souvent les tourbières et zones para tourbeuses sont constituées d'une mosaïque de milieux pour lesquels il est relativement difficile d'établir un signe de qualité se rapportant à des critères précis. De plus, les surfaces tourbeuses sont trop restreintes pour supporter un pâturage conséquent, qui pour le reste est majoritairement estival, de sorte que les animaux y passent trop peu de temps pour justifier la mise en place d'un quelconque label. Ainsi, bien qu'intéressante, l'initiative de la mise en place d'un AOC autour de la gestion des milieux tourbeux, comme il peut exister pour d'autres milieux (par exemple le signe « L'Éleveur et l'Oiseau, le bœuf des vallées » pour les prairies inondables dans les vallées de la Mayenne, de la Sarthe et du Loir) reste limitée. (J.Y. Vansteelant, retour d'expérience, 4 mai 2016; A. Michaud, retour d'expérience, 4 mai 2016, Aydabirian, 2004)

Ainsi, à l'heure actuelle pour rendre compatibles pâturage de gestion et viabilité économique, il semble nécessaire d'avoir recours à des aides financières pour compenser la faible rentabilité de ces milieux.

Néanmoins, bien qu'il existe souvent une volonté chez les agriculteurs de devenir un acteur de l'entretien des paysages, il faut noter également qu'à l'heure actuelle les MAE sont souvent inconstantes et incitent peu à un pâturage extensif, en particulier dans les zones humides comme les milieux tourbeux. Ainsi, les agriculteurs voulant s'engager dans une démarche de gestion des espaces naturels sont peu soutenus, alors qu'à l'inverse certaines exploitations ayant adapté leurs pratiques pour correspondre aux exigences des MAE se trouvent dépendants des aides versées pour assurer la viabilité de leur entreprise. (Cholet et Magnon, 2010; Joseph, 2012; Aydabirian, 2004; Pasquier, Suchet, Grossi, Marciau et Veillet, 2010)

4.5 Recommandations et perspectives de développement

Cette partie va aborder les perspectives de développement et les recommandations en matière de pratiques pastorales dans les tourbières, en regard de ce qui se fait actuellement et de ce qui pourrait être conseillé.

4.5.1 Recommandations pour une gestion pastorale efficace

La mise en place de la gestion pastorale des espaces sensibles passe avant tout par la définition des objectifs de conservation et des attentes vis-à-vis de l'action du troupeau. Pour pouvoir traduire ces objectifs en modalités de pâturage, plusieurs étapes sont nécessaires.

Tout d'abord, il est important d'identifier les milieux et les espèces que l'on souhaite conserver. Cette étape est souvent effectuée lors de la mise en place du plan de gestion ou pour la rédaction des documents d'objectifs. L'identification du milieu et de ses spécificités est un travail de base en matière de gestion d'espaces naturels. Néanmoins, il faut considérer les objectifs de gestion comme étant dynamiques. Les espèces et les habitats à conserver vont évoluer dans le temps et s'adapter sans arrêt à un contexte changeant. Par la suite, il est nécessaire de comprendre quels sont les risques qui pèsent sur les milieux et les espaces à conserver. Pouvoir nommer les origines et les causes de ses menaces, ainsi que leur localité, va permettre de mieux identifier les actions et les objectifs à mettre en place. On peut citer quelques exemples de menaces fréquentes telles que la fermeture du milieu par les ligneux, la dominance d'une unique espèce (ligneuse ou herbacée), ou encore les modifications physico-chimiques des habitats par fertilisation, drainage, etc. Une fois, les menaces identifiées, il faut pouvoir définir les corrections que le pâturage est susceptible d'apporter. L'idée préconçue que le pastoralisme est un outil de gestion idéal, amène fréquemment cette étape à être négligée par les gestionnaires des espaces naturels. Néanmoins, pour envisager la mise en place de pratiques adéquates, il est important de pouvoir spécifier ce qui est attendu du pâturage sur ces milieux sensibles. La réponse n'est pas évidente car il est difficile d'anticiper les impacts du pâturage sur les processus responsables de l'évolution du milieu, ainsi que la capacité d'action du troupeau et de l'éleveur. (Darinot et Morand, 2001; Agreil et Greff, 2008)

Par ailleurs, lors d'un partenariat, le pâturage de gestion implique la reconnaissance mutuelle des enjeux propres à la biodiversité et à l'agriculture. Il est donc très important de pouvoir réunir les visions des

gestionnaires et des éleveurs locaux. Pour ce faire, lors de la définition des attentes, il est nécessaire d'aller vers un partenariat technique en définissant des objectifs communs. L'implication croissante des éleveurs dès les premières étapes, en tant qu'acteurs de gestion et non comme prestataire de services, ainsi que la bonne répartition des rôles de chacun en fonction des compétences, sont les clés de la réussite de la gestion pastorale dans ces milieux contraignants. Ainsi, il est crucial de pouvoir avoir une co-construction du projet pour intégrer la dimension humaine et avoir une action qui soit durable dans le temps. Inscrire les projets dans la durée est également un facteur de réussite non négligeable. En effet, non seulement les milieux tourbeux évoluent lentement, mais il est également important d'avoir des pratiques qui puissent être continues. Les exploitants peuvent alors s'impliquer sur le long terme et ancrer ces pratiques pastorales dans leur savoir-faire et leur système d'exploitation. (Agreil et Greff, 2008; Clerc, 2008; Cholet et Magnon, 2010)

Ce n'est qu'une fois les objectifs et les attentes de chacun établis, qu'il va être possible de définir les pratiques pastorales à mettre en place. Néanmoins, ces dernières vont dépendre en grande partie du contexte et des objectifs fixés. S'il est possible de mettre en avant certaines pratiques inadéquates, comme le surpâturage ou la complémentation alimentaire des animaux, il est en revanche plus difficile de définir clairement les pratiques considérées comme bénéfiques pour la biodiversité. Selon la situation et les besoins les pratiques préconisées (décrites dans la partie précédente) vont varier. Ainsi, elles sont continuellement à réadapter et à réajuster. Ce constat est particulièrement vrai dans les milieux humides qui sont fortement influencés par les conditions climatiques annuelles (années sèches, pluvieuses, etc.). Néanmoins, pour assurer la mise en place de pratiques qui répondent aux objectifs de gestion, un plan de pâturage peut s'avérer nécessaire. Toutefois, ce dernier ne doit pas être immuable. En effet, la planification du pâturage se fait en fonction de nombreux facteurs (objectifs, espèces présentes, troupeau, météo, etc.) pour lesquels il n'existe pas de réels indicateurs. Ainsi, l'appréciation de l'évolution du milieu se fait plutôt suite au ressenti du gestionnaire, ou de la personne en charge du milieu, qui pourra alors décider de réajuster le pâturage selon les besoins. La figure 4.3 montre un exemple de réajustements possibles au vu d'une situation donnée. (B. Tissot, retour d'expérience, 4 mai 2016, M. Sauret, retour d'expérience, 4 mai 2016)

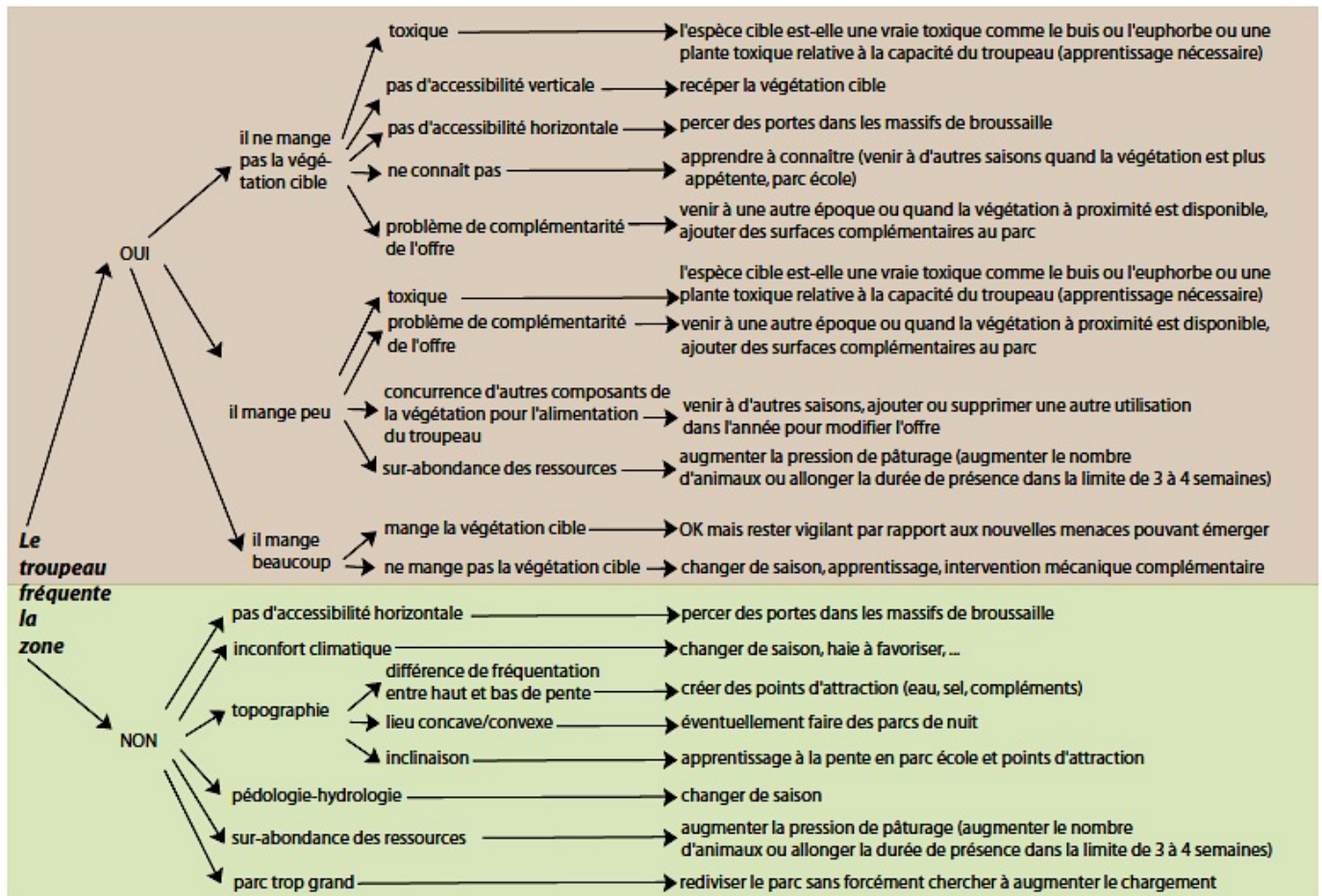


Figure 4.3 Exemple de pistes d'ajustements des pratiques pastorales en fonction de la situation

(tiré de Agreil et Greff, 2008)

La figure ci-dessus est un exemple généraliste des modifications qu'il peut-être recommandé de mettre en place lorsque le gestionnaire, ou la personne en charge de l'entretien du milieu, est confronté aux situations décrites. Les actions énoncées sont susceptibles de varier, dépendamment du contexte et de la capacité du troupeau.

En plus d'un plan de pâturage souple, il est essentiel de posséder une certaine connaissance des dynamiques évolutives de la biodiversité. À titre d'exemple, selon les objectifs de conservation les dates de pâturage vont varier. On peut citer, entre autres, le cas des phragmitaies qui doivent nécessairement être pâturées au printemps pour observer un impact positif. Néanmoins, comme dit précédemment, il n'existe pas de recettes préétablies en termes de pâturage de gestion. Les pratiques sont continuellement modifiées au vu de l'évolution des milieux. Néanmoins, devant les problèmes couramment rencontrés, certaines pratiques générales peuvent être recommandées. Ces dernières sont décrites dans le tableau 4.5. (M. Sauret, retour d'expérience, 4 mai 2016)

Tableau 4.5 Pratiques pastorales répondant aux problèmes fréquents (tiré de Crassous et Karas, 2007)

Problèmes régulièrement rencontrés	Solutions éventuelles
Refus et zones délaissées	<ul style="list-style-type: none"> - Opérations de gestion complémentaires (entretien mécanique) - Fauche des refus avant le passage des animaux (consommation des refus fauchés une fois secs au sol) - Installation de pierres à sel et de points d'intérêt pour attirer le troupeau dans les zones délaissées - Diminution de la taille des enclos (moins de ressources) pour pousser les animaux à consommer les refus - Mise en place d'un pâturage de regain
Surpâturage ou surpiétinement	<ul style="list-style-type: none"> - Rotation sur des parcelles plus petites - Aménagement des points d'eau - Déplacement des clôtures et des zones de repos
Difficulté de contenir les ligneux	<ul style="list-style-type: none"> - Création d'un chemin pour faciliter la pénétration dans les boisements - Combinaison du pâturage et d'une gestion mécanique régulière ou ponctuelle
Concentration des déjections animales sur certains points	<ul style="list-style-type: none"> - Exportation des excréments en dehors du site
Incompatibilité du pâturage avec d'autres espèces animales ou végétales	<ul style="list-style-type: none"> - Diminution du chargement - Modification du plan de pâturage dans l'espace - Décalage dans le temps du début du pâturage - Installation d'exclos sur les stations vulnérables - Envisager d'autres modes de gestion, soit seuls, soit en alternance avec le pâturage et ménager des années sans pâturage
Animaux dangereux et difficiles à manipuler	<ul style="list-style-type: none"> - Clausturation des animaux pendant une ou deux semaines avant d'être lâchés avec visites régulières du responsable du troupeau (apport de fourrage, familiarisation) - Visites régulières au début de l'installation des animaux - Visites régulières avec gâteries et signal sonore de reconnaissance - Dérogation pour obtenir un délai pour réaliser le bouclage
Faible portance du sol et inondabilité irrégulière	<ul style="list-style-type: none"> - Choix des espèces et des races adaptées - Association de parcelles non hydromorphes aux parcelles pâturées - Faire pâturer en fin d'été les secteurs les plus sensibles
Mauvaise image auprès des éleveurs locaux et du voisinage	<ul style="list-style-type: none"> - Travail de communication - Sensibilisation - Mise en place d'outils pédagogiques
Conflits d'usage	<ul style="list-style-type: none"> - Travail de concertation - Pose de passe-clôtures

Par ailleurs, bien que chaque tourbière s'insère dans un contexte et une situation qui lui sont propres, il peut être opportun de raisonner en termes de réseaux plutôt qu'au cas par cas. Cette approche a pour mérite de permettre de trouver des compromis entre les besoins techniques des exploitants et ceux des gestionnaires. On peut citer l'exemple d'un alpage sur lequel aucun point d'abreuvement naturel n'est exploitable. Il est envisageable alors d'installer un point d'eau en utilisant une partie de l'eau d'alimentation d'un site tourbeux d'intérêt mineur, permettant ainsi d'atteindre les objectifs de gestion sur l'ensemble du secteur pâturé. Cette approche peut être élargie aux espèces d'intérêt. En effet, une vision en réseau est davantage compatible avec les enjeux entourant la dynamique des populations, plutôt que

la simple présence, ou absence, de la dite espèce sur un site donné. (Crassous et Karas, 2007; Cholet et Magnon, 2010)

Pour finir, il est important de pouvoir mettre en place des suivis de l'évolution des milieux tourbeux à conserver. Bien que l'interprétation des observations reste délicate, il peut être intéressant de poser des exclos permanents et de consigner l'évolution des parcelles soustraites au pâturage. La comparaison avec les terrains pâturés permet alors d'avoir un aperçu, relativement global, des effets du troupeau sur le milieu. (Crassous et Karas, 2007)

4.5.2 Perspectives d'avenir

À l'heure actuelle, on observe une désintensification progressive des pratiques pastorales. Ce phénomène laisse à penser qu'à plus ou moins long terme, l'utilisation du pâturage extensif comme outil de gestion va augmenter au profit des zones humides, actuellement délaissées. Néanmoins, pour l'heure, on a rarement un maintien des pratiques pastorales dans les milieux strictement tourbeux. Généralement, un minimum de parcelles sèches est requis pour permettre au pâturage de perdurer et d'être rentable. Ainsi, l'utilisation des troupeaux comme outil de valorisation de la biodiversité des tourbières reste encore anecdotique au sein des exploitations. Toutefois, pour maintenir la richesse biologique de ces milieux, il est essentiel de continuer à entretenir les tourbières en exportant de la matière, que ce soit par la fauche ou le pâturage. Tout l'enjeu est donc de pouvoir réinscrire ces tourbières dans des systèmes économiques à travers les exploitations agricoles, permettant ainsi leur entretien. (Gabaldon et Muller, sous presse; S. Moncorgé, retour d'expérience, 4 mai 2016)

De plus, contrairement aux idées reçues les tourbières et leurs abords sont des milieux valorisables, qui sont loin d'être des freins pour les exploitations. Bien qu'elles ne permettent pas de supporter l'intégralité d'une exploitation agricole, elles ont un rôle de supplément qui n'est pas négligeable (milieu ressource en cas de sécheresse, foin pour la litière, etc.). Progressivement, les agriculteurs se rendent compte que préserver la biodiversité peut se concilier avec les objectifs de rentabilité d'une exploitation. Dans les années à venir, il est donc probable qu'une prise de conscience ait eu lieu chez bon nombre d'entre eux, permettant ainsi à la biodiversité de se réinstaller au sein des exploitations et d'y être maintenue. (A. Michaud, retour d'expérience, 4 mai 2016; Gabaldon et Muller, sous presse)

Malgré ces évolutions positives, dans de nombreuses exploitations la tendance actuelle est d'uniformiser les tourbières, par exemple avec des assèchements ou des drainages, au détriment de la biodiversité. Par ailleurs, à plus ou moins court terme, une forte baisse des budgets alloués aux MAE, et autres dispositifs de soutien des pratiques pastorales respectueuses des milieux humides, est à prévoir. Ainsi, les exploitants désireux de maintenir la biodiversité des tourbières et de mettre en place des pratiques pastorales durables, courent le risque de s'engager dans une démarche contraignante sans recevoir la moindre compensation. De ce fait, apprendre à valoriser l'ensemble des milieux à disposition et composer

avec le panel d'environnements disponibles, sans rechercher une perpétuelle uniformisation, va devenir essentiel pour pouvoir vivre de son agriculture, et non des primes dispensées par le gouvernement. La connaissance des pratiques pastorales durables pour la valorisation des milieux naturels, s'appuyant sur des techniques récentes ou traditionnelles ayant fait leurs preuves, semble être alors une piste d'avenir prometteuse. Toutefois, l'idée de valoriser les milieux, y compris les zones tourbeuses, doit être abordée avec précaution sous peine de se diriger immédiatement vers une valorisation économique découlant sur une intensification des pratiques. Ainsi, il est important de ne pas sous-estimer l'importance de la formation et de la sensibilisation aux milieux naturels. Toutefois, il faut relever que dans de nombreuses situations, il est difficile de faire évoluer les pratiques et les philosophies, les changements souhaités se heurtant souvent au poids des traditions ou à l'ouverture d'esprit de certains exploitants. (A. Michaud, retour d'expérience, 4 mai 2016; Gabaldon et Muller, sous presse, J.Y. Vansteelant, retour d'expérience, 4 mai 2016)

Par ailleurs, bien qu'apparaissent de nombreuses démarches positives et des perspectives d'avenir encourageantes, la dégradation des milieux humides est constante et nettement plus rapide que les tendances émergentes. Ainsi à l'heure actuelle, en dépit des initiatives et des changements en cours, on se dirige malgré tout vers une perte de la biodiversité typique des zones tourbeuses, fortement accentuée par les pratiques humaines. De plus, les tourbières sont des milieux relativement marginaux. De ce fait, que ce soit au niveau économique ou écologique, les enjeux entourant les milieux tourbeux restent trop peu importants et trop dispersés pour être réellement pris en compte. De ce fait, sont privilégiées les actions ponctuelles et individuelles qui n'ont pas le poids suffisant pour influencer les politiques publiques. (J. Claude, retour d'expérience, 4 mai 2016, Gabaldon et Muller, sous presse)

Actuellement, les directives au niveau politique sont principalement orientées vers la restauration des zones humides et non leur conservation et leur entretien. Ainsi, la question est de savoir si à l'avenir, la mise en place de pratiques durables sera suffisante pour avoir un maintien des zones tourbeuses et de leur biodiversité, sans être accompagnée par une intervention au niveau des politiques publiques. À l'heure actuelle, il n'existe aucune garantie que les efforts initiés réussiront à perdurer même après une perte hypothétique des aides et des compensations, le manque de soutien politique étant le plus grand frein. Par ailleurs, le système productiviste actuel semble peu durable et peu propice à la conservation des milieux naturels au sein des exploitations. (S. Moncorgé, retour d'expérience, 4 mai 2016, Gabaldon et Muller, sous presse; Mazoyer et Roudart, 2002)

Ainsi, bien qu'au niveau international le devenir des zones humides et leur valorisation connaissent quelques améliorations, la France quant à elle présente des situations mitigées. Entre autres, le manque de continuité dans les mesures est particulièrement problématique. De ce fait, s'inspirer des démarches fonctionnelles des autres pays peut s'avérer une bonne initiative. Il existe des possibilités d'action au niveau international car c'est à ce niveau que vont se décider les lois et les politiques à venir. Cependant,

il faut garder à l'esprit que la France n'est pas l'épicentre des initiatives en matière de gestion des tourbières, les pays d'Europe du Nord et de l'Est étant davantage précurseurs sur le sujet. Néanmoins, toutes les démarches ne sont pas transposables en particulier en ce qui concerne le pâturage. Ainsi, pour l'heure, la meilleure alternative semble de privilégier les démarches fonctionnelles à l'échelle locale et tenter de les faire rayonner pour aller vers une transition permettant une meilleure gestion des espaces naturels sensibles comme les tourbières et une meilleure viabilité des exploitations agricoles. (Gabaldon et Muller, sous presse)

5. ÉTUDE DE CAS DES TOURBIÈRES DE FRANCHE-COMTÉ

Cette partie va présenter une application concrète et détaillée du pâturage comme outil de gestion des tourbières à travers deux cas d'études en Franche-Comté.

5.1 Contexte de la Franche-Comté

La Franche-Comté est une ancienne région administrative française créée en 1986. Frontalière de la Suisse et proche de deux grands pays européens, à savoir l'Allemagne et l'Italie (voir figure 5.1), la Franche-Comté bénéficie d'une place privilégiée au niveau des échanges humains et économiques. (Région Bourgogne Franche-Comté, 2015).



Figure 5.1 Carte de la situation géographique de la Franche-Comté (tiré de Encyclopædia Britannica, 2011)

La Franche-Comté est entourée par la région Rhône-Alpes au sud, Champagne-Ardenne au nord-ouest, l'Alsace et la Lorraine au Nord et à l'ouest la Bourgogne avec laquelle elle a fusionné en 2016 pour former la région Bourgogne Franche-Comté. Elle compte quatre départements : le Doubs, la Haute-Saône, le Jura et le Territoire de Belfort.

Avec une superficie de 16 202 kilomètres carrés (km²), la Franche-Comté compte environ 1 178 000 habitants, soit à peu près 2 % de la population française pour 3 % du territoire français. Le tissu urbain est relativement lâche et la région reste peu peuplée sauf au Nord et aux alentours de sa capitale, Besançon. (Franina, 2014; Larousse, s. d.; Géo, 2014)

Par ailleurs, au niveau économique la Franche-Comté reste très orientée vers le domaine industriel qui représente le cinquième du produit intérieur brut, avec quelques grandes entreprises comme Peugeot et Alstom, spécialisées respectivement dans les productions automobiles et ferroviaires. Néanmoins, l'importance de l'industrie n'empêche pas la région de performer au niveau de l'agriculture, notamment grâce à l'élevage bovin et une production de fromages de qualité, basés sur des AOC ainsi que sur des appellations d'origine protégée (AOP) fromagères reconnues comme l'AOP Comté, le Mont d'Or, le Morbier ou encore le Bleu de Gex et la Cancoillotte. Par ailleurs, la céréaliculture et la viticulture sont également performantes, étant donné que la Franche-Comté est une des seules régions du monde à produire cinq sortes de vins distinctes. Malgré tout, le taux d'utilisation de l'espace agricole reste très inférieur à la moyenne nationale et l'exode rural s'accroît suite à l'influence des villes alentours et à la pression des secteurs industriels de la région (en moyenne un salarié sur trois travaille dans l'industrie). (Franina, 2014; Larousse, s. d.; Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt Besançon, 2010)

Le territoire franc-comtois quant à lui, offre une grande diversité d'ensembles topographiques et de paysages naturels. Le sud est majoritairement constitué de plaines alluviales et de plateaux, alors qu'à l'inverse la présence de la chaîne montagneuse du Jura à l'est, et une petite partie du massif des Vosges au nord, en font une région plutôt montagneuse. Par ailleurs, la région possède plus de 5350 kilomètres (km) de cours d'eau et pas moins de quatre-vingts lacs, dont le lac de Saint-Point, troisième plus grand lac naturel de France, et mille étangs. De même, abritant de nombreux écosystèmes d'intérêt et des milieux aux enjeux environnementaux élevés, la Franche-Comté possède deux PNR, le PNR du Haut-Jura et celui des Ballons des Vosges, ainsi que plusieurs réserves naturelles. (Larousse s. d.; Franina, 2014)

5.2 Tourbières de Franche-Comté

Cette partie va établir un portrait des différentes tourbières de la région et de ce qui fait leur spécificité.

5.2.1 Localisation

La Franche-Comté compte environ 411 tourbières dont la superficie totale avoisine 3183 ha. Néanmoins, leur répartition reste assez inégale sur l'ensemble de la région. On peut toutefois définir des domaines regroupés sur des unités paysagères distinctes, à savoir les domaines jurassien, vosgien et planitiaire. Ce dernier correspond au reste de la région constitué majoritairement de plaines. La figure 5.2 illustre la

répartition des tourbières de Franche-Comté dans ces différents domaines. (Moncorgé, Gisbert et Arzel, sous presse)

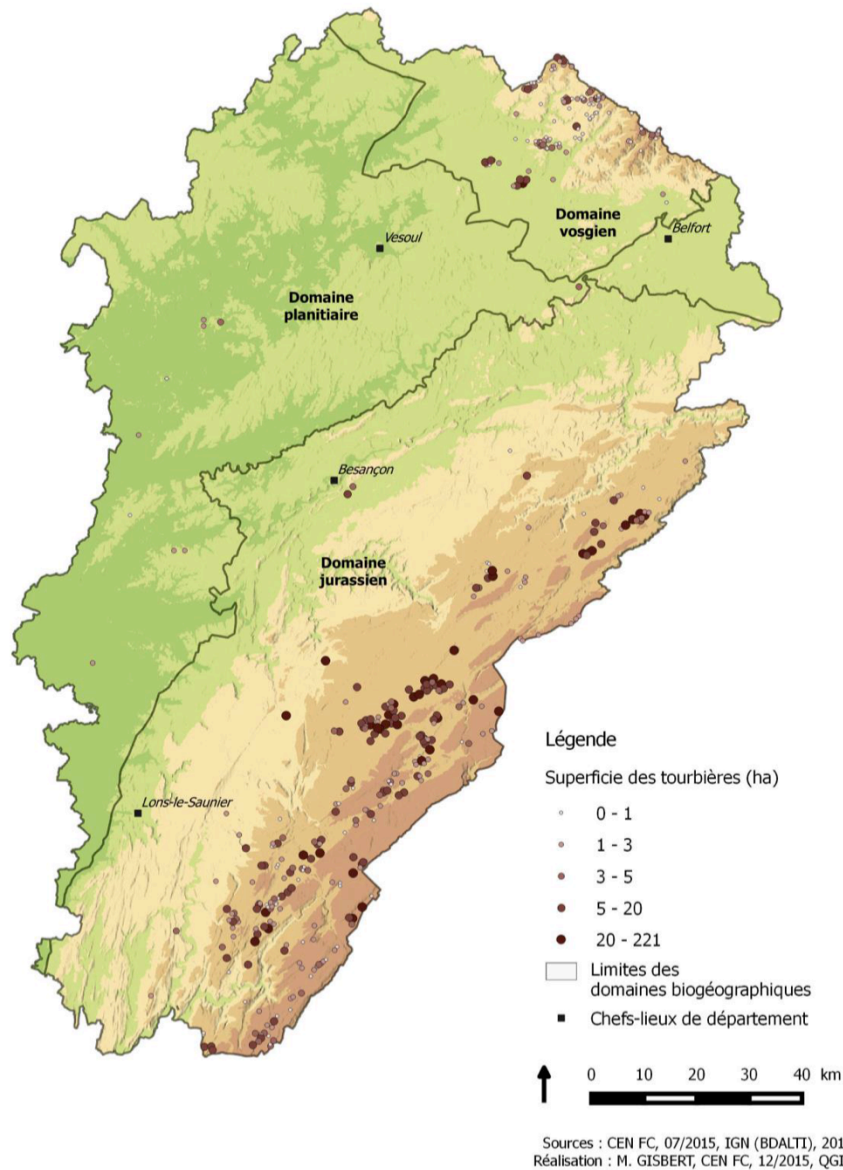


Figure 5.2 Carte des tourbières de Franche-Comté dans les différents domaines biogéographiques
(tiré de Moncorgé, Gisbert et Arzel, sous presse)

Le domaine jurassien concentre la majorité des sites tourbeux, que ce soit au niveau du nombre de sites (70 %), ou au niveau de la superficie cumulée (92 %). Il contient également les tourbières les plus vastes de la région. On peut citer par exemple celle du Forbonnet qui compte pas moins de 221 ha. Bien que l'ensemble des tourbières du domaine jurassien se répartit entre 380 et 1340 mètres d'altitude, près de 50

% des sites, soit 68 % des surfaces concernées, se trouvent dans une fine tranche comprise entre 800 et 900 mètres d'altitude. (Moncorgé, Gisbert et Arzel, sous presse)

Le domaine vosgien possède la densité la plus élevée de tourbières, néanmoins en regard de la faible superficie du territoire, cela correspond seulement à 28 % des sites. Leur superficie moyenne est également six fois plus réduite que dans le massif du Jura, la plus grande part (47 %) atteignant à peine 1 ha. Par ailleurs, dans le domaine vosgien les tourbières se répartissent entre 280 et 1190 mètres d'altitude, la plus grande classe étant comprise entre 400 et 800 mètres. Néanmoins, à l'inverse du domaine jurassien, c'est à basse altitude que l'on trouve les plus grandes tourbières, soit environ 13 % des sites qui représentent 30 % de la surface totale des tourbières du domaine vosgien. (Moncorgé, Gisbert et Arzel, sous presse)

Dans le domaine planitiaire, les conditions géologiques, géomorphologiques et climatiques sont peu propices à la présence de tourbières, malgré la grande étendue du territoire. Ainsi, on dénombre peu de sites, à peine 10, soit 2 % du total régional, et qui restent de taille réduite avec une surface totale atteignant tout juste 17 ha. De même, les tourbières de ce domaine ne sont présentes que dans une gamme très limitée d'altitude, à savoir entre 200 et 400 mètres. (Moncorgé, Gisbert et Arzel, sous presse)

5.2.2 Spécificité des tourbières de Franche-Comté

Les sites tourbeux de Franche-Comté appartiennent à trois grands types de tourbières. Le type topogène, pour lequel la tourbière se forme suite à l'affleurement de la nappe d'eau avec la surface. C'est le type le plus fréquent dans la région. Le type limogène qui se forme suite à la colonisation du plan d'eau par la végétation. Il concerne majoritairement les tourbières du domaine vosgien. Enfin, le type soligène qui concerne les tourbières qui se développent sur une pente alimentée par un ruissellement de surface. Les sites tourbeux soligènes sont présents dans les Vosges, mais également en moindre mesure dans le Jura. Il est à noter toutefois, que ces modèles restent schématiques. Il existe en effet de nombreuses conditions géomorphologiques et hydrologiques qui peuvent être à l'origine des tourbières. Ces facteurs vont influencer leur développement et donc par extension les choix de gestion et les objectifs de conservation. (Moncorgé, Gisbert et Arzel, sous presse; Arzel, 2015)

Par ailleurs, depuis plusieurs siècles les tourbières de Franche-Comté ont été intensivement exploitées. Aujourd'hui, le niveau de dégradation des sites est variable et reste souvent difficile à évaluer, mais on estime qu'au moins 14 % des tourbières de la région ont été totalement détruites et 20 % partiellement. Les principales atteintes sont décrites dans le tableau 5.1. (Moncorgé, Gisbert et Arzel, sous presse)

Tableau 5.1 Tableau récapitulatif des principales atteintes au niveau régional et proportion des tourbières concernées (inspiré de Moncorgé, Gisbert et Arzel, sous presse)

Atteintes	Pourcentage des tourbières atteintes			
	Domaine jurassien	Domaine vosgien	Domaine planitiaire	Total en Franche-Comté
Drainage et recalibrage des cours d'eau	73 %	72 %	67 %	73 %
Extraction de la tourbe	62 %	51 %	0 %	58 %
Assèchement, atterrissement	52 %	34 %	100 %	47 %
Création de plan d'eau	18 %	54 %	33 %	29 %
Plantation, travaux forestiers	24 %	49 %	33 %	31 %
Routes, réseaux de communications	19 %	19 %	33 %	19 %
Rejet de substances polluantes, dépôt de matériaux, décharge	20 %	15 %	0 %	19 %
Surpâturage	17 %	11 %	0 %	15 %
Prélèvement de la faune et de la flore	21 %	2 %	0 %	15 %
Autres	5 %	8 %	3 %	6 %

Les chiffres énoncés ci-dessus sont des estimations réalisées à partir des données établies sur une base de 345 tourbières franc-comtoises, pour lesquelles les informations concernant les atteintes ont été répertoriées.

À l'heure actuelle, même si de nombreuses atteintes ont cessé ou régressé, telles que l'extraction de la tourbe ou le drainage, certaines menaces subsistent encore. C'est le cas notamment des pollutions, des prélèvements en eau, de la déprise agricole qui entraîne la fermeture des milieux, ou encore des changements climatiques. Ainsi, de nombreuses tourbières de Franche-Comté restent encore fortement menacées à plus ou moins longs termes. Il est à relever que les tourbières les plus basses en altitude sont les plus exposées. Par ailleurs, les sites les moins riches au niveau écologique sont les plus délaissés par les démarches de préservation et de réhabilitation, et de ce fait les plus dégradés mais également les plus vulnérables. (Moncorgé, Gisbert et Arzel, sous presse)

Plusieurs actions de réhabilitation et de restauration ont déjà été mises en place. Le pâturage de gestion, bien qu'il ne soit pas systématique est fréquemment utilisé sur plusieurs sites, que ce soit en régie ou délégué aux exploitants locaux.

5.3 Étude de cas du pâturage de gestion en régie sur le site du Barchet à Passonfontaine

Cette partie va illustrer un cas concret de pâturage de gestion des tourbières en Franche-Comté, à travers l'exemple du site du Barchet à Passonfontaine.

5.3.1 Description du site du Barchet à Passonfontaine

Le Barchet (figure 5.3), localisé au nord-ouest du domaine jurassien est un site communal para tourbeux. Situé entre 745 et 800 mètres d'altitude. Il totalise environ 50 ha de type prairies para tourbeuses et mégaphorbiaies. Par ailleurs, bien que l'on trouve peu de traces d'exploitations ou d'extractions de la tourbe, la lutte contre l'embroussaillage du site est nécessaire pour conserver l'importante richesse botanique et entomologiste du site. (CEN Franche-Comté, 2015)



Figure 5.3 Photographie du site para tourbeux du Barchet à Passonfontaine (de Muller, 2010)

Néanmoins, le site du Barchet possède une importante richesse botanique et entomologiste. On recense plus de 64 espèces de papillons, parmi lesquelles on compte le nacré de la sanguisorbe (*Brenthis ino*), ou encore le petit collier argenté (*Boloria selene*), ainsi que d'autres espèces fortement menacées en France et typiques des tourbières. Le milieu accueille aussi 25 espèces de libellules dont plusieurs espèces d'intérêt, comme par exemple la leucorrhine à gros thorax (*Leucorrhinia pectoralis*). On trouve également une grande diversité d'oiseaux, tel que le pipit farlouse (*Anthus pratensis*) et de nombreux migrateurs, comme le milan noir (*Milvus migrans*) ou la bécassine des marais (*Gallinago gallinago*). La tourbière du Barchet à Passonfontaine se distingue également par sa flore originale. On peut citer, entre autres, la présence de l'orchis de Traunsteiner (*Dactylorhiza traunsteineri*), quasi menacée au niveau national et

bénéficiant d'une protection régionale, ou encore la laïche des borbiers (*Carex limosa*), une espèce protégée à l'échelle nationale. (M. Mazuy, entretien, 22 février 2016; CEN Franche-Comté, 2015)

Pour préserver la richesse biologique du site du Barchet, le CEN de Franche-Comté mène depuis 2006 un programme d'actions en partenariat avec la Commune. Par ailleurs les sites de Passonfontaine sont intégrés au Schéma Départemental des Espaces naturels sensibles du Doubs. Ce dernier a pour but d'identifier les espaces naturels qui présentent un intérêt particulier du point de vue faunistique, floristique ou paysager pour une meilleure préservation et la réalisation d'actions pédagogiques. (CEN Franche-Comté, 2015; Département du Doubs, 2015)

5.3.2 Objectifs de gestion

Pour préserver la biodiversité de la tourbière du Barchet, le CEN a mis en place un plan de gestion qui se décline en trois objectifs principaux. Le premier est le maintien et l'accroissement de la richesse écologique du site, afin de garantir sur le long terme son état de conservation. Sa réalisation passe par la maîtrise foncière (ou d'usage) des parcelles, concrétisée ici par la mise en place depuis une dizaine d'années d'un partenariat avec la Commune, précédemment cité. Cela va permettre de donner la légitimité au Conservatoire pour intervenir sur les sites et mettre en place les pratiques qu'il juge adaptées. Les tourbières de Passonfontaine sont également concernées par le problème de l'enfrichement. De ce fait, c'est avant tout pour lutter contre l'embroussaillage qu'a été mis en place en 2007 le pâturage par des animaux rustiques couplé à des opérations de coupe. Par ailleurs, le maintien de la richesse écologique passe également par la conservation du réseau de tourbières de Passonfontaine. (CEN Franche-Comté, 2016; Mazuy, 2015a)

Le deuxième objectif de gestion est la sensibilisation et l'implication de la population et des différents acteurs locaux dans la conservation du site. En effet, ce point est essentiel pour la préservation des sites naturels. Ainsi, la tourbière du Barchet fait l'objet de nombreuses visites pédagogiques, grâce à la présence d'un sentier de découverte, et d'usages récréatifs, comme la pêche ou encore la randonnée pédestre. (CEN Franche-Comté, 2016)

Le dernier objectif de gestion est le suivi du site et de la biodiversité qu'il abrite, afin d'approfondir les connaissances et évaluer la pertinence des actions de gestion mises en œuvre. Ces suivis comprennent notamment le pâturage, la végétation des zones pâturées, la faune associée, ainsi que l'enfrichement de l'ensemble du site. (CEN Franche-Comté, 2016; Mazuy, 2015a)

5.3.3 Fonctionnement et pratiques du pâturage en régie à Passonfontaine

Suite à l'initiative du CEN de Franche-Comté, en 2007 un plan de gestion est démarré pour le site du Barchet, avec la mise en place, dans un premier temps, d'un pâturage estival.

Suite aux aménagements précédant la mise en pâture (pose des clôtures selon un cahier des charges précis, coupe des ligneux le long de cette clôture, création de mares), de grands efforts ont été déployés pour promouvoir le projet auprès des exploitants locaux. Néanmoins, la crainte du parasitisme et les difficultés rencontrées lors de la première expérience faite avec des particuliers (mort d'une des bêtes et blessure d'une autre), aucun éleveur n'a pu être trouvé pour pâturer le milieu. Pour pallier ce problème, le CEN loue des chevaux de race konik polski (figure 5.4) selon un forfait au lycée agricole de Mancy qui possède un troupeau dans un but de conservation de la race. Toutefois, les animaux mis à disposition forment toujours un troupeau non reproducteur, la reproduction étant assurée par le lycée.



Figure 5.4 Photographie des koniks polski pâturant le site du Barchet à Passonfontaine (de Moncorgé, 2011)

Au niveau des modalités de gestion, le pâturage estival mis en place en 2008 a été remplacé par un pâturage automnal à partir de 2012 pour limiter les impacts du troupeau sur les populations de papillons. Ainsi, les chevaux ne pâturent que quelques semaines par an, en automne ou en hiver, sur le site du Barchet. Toutefois, le pâturage ne dure jamais plus de trois semaines, au-delà de cette durée, la pression de pâturage devient trop forte pour le milieu. Dans la même optique, le site bien que relativement vaste, n'est pas pâturé intégralement pour préserver les populations de papillons très sensibles à la présence des animaux. De plus, pour limiter les problèmes liés à une pression trop importante, la zone dédiée au pâturage est divisée en trois parcelles pâturées à tour de rôle. Néanmoins, les animaux ne vont pas systématiquement dans chacune des trois. Parfois, les conditions climatiques et les aléas (point d'eau qui gèle, etc.) limitent la présence des animaux à deux parcelles. Il arrive aussi que le temps de pâturage soit

plus court que trois semaines, en période de neige par exemple. Par ailleurs, bien que dépendant du nombre d'animaux loués, le CEN essaye de maintenir un chargement en bétail assez faible, variant entre 0,1 et 0,5 UGB/ha par an selon les parcs et les espèces présentes.

Au niveau de la gestion du troupeau, il n'y a que peu d'aménagements sur les sites, à part les clôtures. Les animaux boivent dans des mares creusées et dans les points d'eau naturels (gouilles, dépressions, etc.) et ne nécessitent pas de parcs de contention. En effet, bien qu'ils ne soient pas montés, ils sont manipulés régulièrement afin de limiter l'ensauvagement. Par ailleurs, aucun traitement antiparasitaire n'est utilisé pour éviter d'impacter les populations de coprophages. Les chevaux konik polski, rustiques de nature, vivent généralement très bien avec leurs parasites. De même, il n'y a que très peu de suivis vétérinaires. Les apports de fourrage ne sont pas non plus nécessaires. Les animaux se nourrissent des végétaux présents sur le site, bien que la quantité de ressources naturelles disponibles dépende de la parcelle en elle-même, ainsi que du nombre d'animaux présents. Par ailleurs, le troupeau est surveillé par un employé communal qui vient bénévolement, environ une fois par jour, voir les animaux. Il remplit son rôle volontairement. Sa présence est nécessaire pour le CEN afin de pouvoir continuer à faire pâturer le site.

(D. Malécot, entretien, 25 février 2016; M. Mazuy, entretien, 22 février 2016; Bettinelli, Moncorgé et Mazuy, 2011; Mazuy, 2011; Mazuy, 2013; Mazuy, 2014; Mazuy, 2015a; Mazuy, 2015b; Mazuy et Cotte, 2014)

5.3.4 Impacts du pâturage

Pour assurer un bon suivi de l'évolution du milieu, un relevé de l'état initial de la composition du cortège floristique, de la structuration de la végétation et de la faune a été réalisé à l'aide d'une méthode de transect avant le début du pâturage en 2007.

Au niveau des ligneux, les animaux ont consommés certains rejets (aulne, viorne, aubier), contribuant de ce fait à réguler l'enrichissement arbustif des parcs. Néanmoins, bien qu'il soit certain que son rôle ne soit pas négligeable, l'impact du pâturage seul sur la contention des ligneux est difficile à évaluer.

En ce qui concerne les impacts sur la flore, bien que les années suivant la mise en place du pâturage n'aient montré aucune modification, on observe toutefois à long terme certaines tendances se dessiner. Une baisse globale du recouvrement herbacé est constatée, ainsi qu'une diminution de la hauteur végétative moyenne. De la même manière, la molinie, pourtant réputée comme peu appétente, ainsi que les espèces de la mégaphorbiaie, sont consommées par les animaux. Par ailleurs, lors du pâturage estival une régression presque générale des dicotylédones a été notée. Ces dernières étant particulièrement appétentes, ce type d'impacts est fréquent lors du pâturage de gestion. Néanmoins, la mise en place du pâturage automnal a permis la ré-augmentation du taux de dicotylédones, bien que ce

phénomène puisse également avoir d'autres origines. De même, la présence d'une année sans pâturage a entraîné la hausse de la richesse spécifique. De manière générale, on note une évolution des parcelles assez cohérente avec les objectifs attendus, avec notamment une augmentation de la composition floristique et une diversification des espèces après la reprise des pratiques pastorales.

Pour ce qui est des impacts sur la faune, les principaux suivis concernent les populations de papillons particulièrement menacés. Le pâturage estival étant fortement négatif pour la survie du papillon, la mise en place du pâturage automnal était sensé assurer une augmentation du nombre d'individus dans les populations de papillons. Toutefois, les résultats restent mitigés avec des baisses et des hausses rendant difficile l'interprétation des résultats. Globalement, les populations semblent en hausse. On note toutefois certaines baisses annuelles importantes, laissant à penser que la gestion du pâturage pendant la saison froide n'est pas encore optimale.

(M. Mazuy, entretien, 22 février 2016; Bettinelli, Moncorgé et Mazuy, 2011; Mazuy, 2011; Mazuy, 2013; Mazuy, 2014; Mazuy, 2015a; Mazuy, 2015b; Mazuy et Cotte, 2014)

5.3.5 Avantages et limites du pâturage sur le site du Barchet

De manière générale, la gestion pastorale des milieux para tourbeux du Barchet à Passonfontaine est relativement satisfaisante. Les parcs sont correctement pâturés, sans trop de surpâturage et les animaux ne manquent pas de ressources pour subvenir à leurs besoins. Sauf pour certaines populations de papillons d'intérêt patrimoniaux, les objectifs de gestion sont remplis.

Par ailleurs, le troupeau a été formé pour un but conservatoire. Ainsi, les conditions particulières des milieux tourbeux permettent de sélectionner naturellement les animaux les plus rustiques. De ce fait, la perte occasionnelle d'un individu ne représente pas un frein pour le projet, dans la mesure où elle permet de conserver les animaux les plus résistants.

De plus, la présence des chevaux sur le site est très appréciée. Le chemin aménagé passant près des tourbières où pâturent les animaux est fréquemment emprunté et les promeneurs apprécient de pouvoir observer le troupeau. Ainsi, le pâturage de gestion sur le site du Barchet bénéficie d'une très bonne perception du public.

Bien que satisfaisante, la gestion pastorale du Barchet par les chevaux konik polski comporte tout de même quelques limites. Tout d'abord, les contraintes environnementales (humidité, ressources) du site et les pratiques pastorales nécessaires pour remplir les objectifs de gestion (pâturage automnal d'une durée très courte) sont très contraignantes, d'où un manque d'enthousiasme de la part des éleveurs locaux pour le projet. L'impossibilité de faire pâturer le site par des exploitants voisins est une limite importante car la

location et le transport du troupeau sur le site coûtent cher. De plus, le CEN est également dépendant de la date d'arrivée des animaux sur les parcelles, ainsi que parfois de leur date de sortie.

En ce qui concerne la surveillance du troupeau, le CEN est fortement dépendant du bénévole qui effectue cette tâche. De plus, bien que la surveillance soit assurée quotidiennement, il est arrivé qu'il faille un certain temps avant de remarquer la fuite des animaux ou certaines blessures, du fait de la taille des parcelles. Par ailleurs, il est à noter qu'en raison de la présence d'un passage canadien réservé aux piétons le long des parcelles, les chevaux se sauvent régulièrement du site du Barchet.

De même, malgré un cahier des charges assez précis, l'ordre de pâture des différentes parcelles du site n'est pas toujours respecté, dû à des oublis ou à l'ouverture accidentelle des clôtures. De plus, l'information en temps réels en lien avec le pâturage du site ne remonte pas systématiquement jusqu'au CEN, pouvant occasionner des problèmes au niveau de la gestion du site. De même, les suivis du chargement et de la pression sont complexes, les indicateurs à disposition (UGB) restant relativement théoriques.

Par ailleurs, les variations de l'évolution de la végétation et des conditions climatiques annuelles peuvent également représenter des limites importantes. Le couvert neigeux qui peut subsister pendant la saison froide peut réduire le temps de présence des animaux sur les parcelles et geler les points d'eau naturels. De même, le démarrage tardif de la végétation a un rôle majeur dans l'efficacité du pâturage de gestion. Il peut occasionner un manque de ressources alimentaires pour les animaux et donc un surpâturage, en dépit du faible chargement théorique instauré. On peut citer l'exemple de l'année 2010, où le démarrage tardif de la végétation avait poussé les animaux à consommer toutes les ressources, diminuant fortement les effectifs des papillons observés.

Au niveau des suivis et de l'évaluation des impacts, on note également des limites qui peuvent être pour la plupart généralisables à tout organisme effectuant des suivis. Tout d'abord, un changement d'opérateur en 2010 rend l'interprétation des résultats et la continuité des suivis délicates. De même, les transects utilisés ne sont pas idéaux et sont parfois peu représentatifs des populations présentes. De manière générale, les suivis sont assez difficiles à effectuer que ce soit pour la flore ou la faune. Par ailleurs, les tourbières évoluent très lentement et observer les changements est complexe. On a effectivement une latence élevée de certains paramètres, notamment le recouvrement relatif des dicotylédones qui peut biaiser l'évaluation des impacts du pâturage.

(D. Malécot, entretien, 25 février 2016; M. Mazuy, entretien, 22 février 2016; Bettinelli, Moncorgé et Mazuy, 2011; Mazuy, 2011; Mazuy, 2013; Mazuy, 2014; Mazuy, 2015a; Mazuy, 2015b; Mazuy et Cotte, 2014)

5.3.6 Perspectives de développement du pâturage de gestion sur le site du Barchet

Le pâturage automnal et les pratiques pastorales étant globalement satisfaisants, les principales perspectives de développement consistent à mettre en place un pâturage délégué sur le site du Barchet. Un partenariat avec un éleveur voisin permettrait un meilleur suivi du troupeau et des aménagements. D'autre part, bien que la gestion effectuée par le troupeau du lycée agricole représente un optimum écologique, une solution locale pérenne serait souhaitable. (M. Mazuy, entretien, 22 février 2016)

5.4 Étude de cas de la gestion pastorale déléguée effectuée par la Ferme du Hérisson

Ce volet va décrire le pâturage en gestion déléguée mis en place par la Ferme du Hérisson sur le site des 4 Lacs sur les communes de Chaux-du-Dombief et Le Frasnois.

5.4.1 Description du site

Le CEN de Franche-Comté délègue à la Ferme du Hérisson la gestion de deux sites, le site de Val-Dessous et le site des 4 Lacs. La gestion qui y est pratiquée est relativement différente. L'étude de cas va se concentrer uniquement sur le site des 4 Lacs (figure 5.5), composé majoritairement de parcelles communales. Le site des 4 Lacs se situe au sud du domaine jurassien. Il est constitué d'environ 49 ha de zones humides tourbeuses et para tourbeuses, de type haut-marais et bas-marais, situées entre 750 et 775 mètres d'altitude. Il présente des traces d'extraction de la tourbe et a longtemps été pâturé et fauché par le passé. (M. Crouvezier, entretien, 25 février 2016; Bettinelli, Moncorgé, Moreau et Doucet, 2007)



Figure 5.5 Photographie des milieux tourbeux situés sur le site des 4 Lacs (de Raboin, s. d.)

Les bas-marais et les zones de moliniaies para tourbeuses représentent deux habitats importants pour les espèces d'intérêt et constituent des atouts majeurs du site. Bien que leur état de conservation ne soit pas optimal, ils abritent la majorité des espèces végétales à enjeux. On peut citer entre autres le liparis de Loesel (*Liparis loeselii*) ou la gentiane pneumonanthe (*Gentiana pneumonanthe*), plante hôte de l'azuré des mouillères (*Maculinea alcon*), une espèce de papillon fortement menacée. Pour ce qui est de la faune, les principaux enjeux se situent au niveau de l'entomofaune. Le site des 4 lacs abrite un cortège important de taxons considérés comme de bons indicateurs de la qualité écologique du milieu, comme par exemple le criquet palustre (*Chortippus montanus*). En plus de la présence de l'azuré des mouillères, les 4 Lacs accueillent d'autres espèces patrimoniales telles que la leucorrhine à front blanc (*Leucorrhinia albifrons*). Les haut-marais étant fortement dégradés, on trouve moins de taxons d'intérêt. (Bettinelli, Moncorgé, Moreau et Doucet, 2007)

Le site des 4 Lacs se trouve depuis 1984 en zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF). Les ZNIEFF ont pour objectif d'identifier les secteurs particulièrement intéressants sur le plan écologique qui participent au maintien des grands équilibres naturels ou qui constituent le milieu de vie d'espèces animales et végétales rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional. De plus, le site se trouve intégralement en zone Natura 2000, au sein d'une zone spéciale de conservation (ZSC), désignée au titre de la Directive « Habitats, Faune, Flore ». De ce fait, depuis 2000 un contrat Natura 2000 est signé, ayant pour but d'entretenir les milieux. Ce contrat a permis la création des parcs destinés à être pâturés. (Bettinelli, Moncorgé, Moreau et Doucet, 2007; Conservation Nature, 2010)

5.4.2 Objectifs de gestion du site des 4 Lacs

La gestion du site des 4 Lacs est orientée par plusieurs objectifs. L'objectif prioritaire est de maintenir, voire d'améliorer, la richesse écologique des bas-marais, des moliniaies et des milieux périphériques associés (milieux secs et boisements). Un objectif similaire est développé pour les zones de haut-marais, bien que ces derniers ne soient pas concernés par la gestion pastorale. Dans ce contexte, la remise en place du pâturage extensif avait pour but de limiter la colonisation des ligneux et de diversifier la strate herbacée, afin d'entretenir et d'enrichir les habitats d'intérêt communautaire présents sur le site. (Bettinelli, Moncorgé, Moreau et Doucet, 2007; M. Crouvezier, entretien, 25 février 2016)

Les objectifs secondaires sont de sensibiliser et d'impliquer la population voisine et les différents acteurs locaux dans la conservation du site. Par la suite, le dernier objectif est de pouvoir approfondir les connaissances acquises sur la dynamique du site des 4 Lacs et d'évaluer les résultats de la gestion mise en œuvre. (Bettinelli, Moncorgé, Moreau et Doucet, 2007)

5.4.3 Fonctionnement et pratiques pastorales sur le site des 4 Lacs

Le pâturage de gestion a débuté en 2011 après une phase initiale de débroussaillage et la pose des clôtures. Suite à son intérêt pour l'entretien du milieu, la Ferme du Hérisson a signé une convention de

prestation avec le CEN de Franche-Comté. Cette convention, associée à un cahier des charges annuel, a permis de définir annuellement les modalités de pâturage du site des 4 Lacs pour la durée du contrat signé. Il faut préciser toutefois, que les pratiques peuvent être corrigées en cours de saison selon les aléas climatiques, les effets constatés du pâturage ou l'état de santé des animaux.

Ainsi, la Ferme du Hérisson s'engage à faire pâturer le milieu par les animaux de son exploitation, à assurer la gestion du troupeau, les suivis vétérinaires et l'entretien des clôtures. Le pâturage mis en place sur le site des 4 Lacs est donc un pâturage estival, débutant généralement aux alentours de mai et juin, pour se finir avec l'arrivée des premières neiges, soit généralement fin octobre ou début novembre. L'hiver, les animaux pâturent sur des prairies plus sèches, situées à proximité de l'exploitation. Le site des 4 Lacs est divisé en huit parcs pour lesquels une rotation est mise en place. Par ailleurs, les parcs ne sont pâturés qu'en moyenne deux ans sur trois. De même, une restriction des périodes de pâturage est imposée sur les zones abritant espèces sensibles. C'est le cas notamment des parcs qui contiennent des stations de liparis de Loesel ou des populations d'azuré des mouillères, qui ne sont pâturées qu'en dehors des périodes de floraison et de fructification de la plante, ou après l'émergence des premiers stades de développement de la chenille et la période de vol du papillon.

Les animaux amenés à pâturer les milieux tourbeux du site des 4 Lacs sont principalement des vaches highland cattle (figure 5.6) et parfois des chevaux de type konik polski et tarpan. Occasionnellement, des chevaux d'une écurie voisine et le troupeau du lycée agricole de Mancy sont utilisés en complément, pour accentuer l'action du pâturage dans certains parcs. Le pâturage mixte est pratiqué de temps en temps entre les équins et les bovins, mais toujours en respectant un chargement assez faible, généralement inférieur à 0,8 UGB/ha par an.



Figure 5.6 Photographie d'une vache highland cattle pâturant dans les milieux tourbeux (de Muller, s. d.)

Au niveau de la gestion du troupeau, il n'y a pas d'aménagements particuliers à part les clôtures et une clé de contention mobile, acquise par le CEN et mise à disposition de la ferme. Il est à relever en effet que les animaux sont légèrement ensauvagés, ce qui rend parfois complexes les opérations telles que les bouclages ou le suivi des naissances. Des tranchées ont tout de même été creusées pour favoriser la formation de points d'eau naturels. Pour ce qui est des traitements antiparasitaires, les animaux sont traités environ trois fois par an suite à des cultures coprologiques, en dehors de la prophylaxie. Par ailleurs, bien que le site se trouve à 25 km de la Ferme du Hérisson, la surveillance est assurée par cette dernière.

(Bettinelli, Moncorgé, Moreau et Doucet, 2007; M. Crouvezier, entretien, 25 février 2016; Bettinelli et Moncorgé, 2010; Bettinelli et Moncorgé, 2011; Bettinelli et Moncorgé, 2012; Bettinelli et Moncorgé, 2013; Bettinelli et Moncorgé, 2014; Bettinelli et Moncorgé, 2015; A. Heimlich, entretien, 20 octobre 2015)

5.4.4 Impacts du pâturage sur le site des 4 Lacs

En ce qui concerne l'impact sur les ligneux, dans certains parcs, les animaux, et plus particulièrement les bovins, ont bien limité les repousses et abrouiti correctement la litière et la molinie. Dans d'autres parcelles, la strate arbustive connaît peu d'évolution. De ce fait, sur le site des 4 Lacs, le pâturage est couplé avec des opérations ponctuelles de débroussaillage. De manière générale, les animaux contiennent également efficacement les rejets issus du défrichement.

Pour ce qui est des impacts sur la flore, on note une ouverture certaine des différents milieux. La pression de pâturage et le chargement varient d'année en année et d'un parc à l'autre, entraînant occasionnellement un léger surpâturage dans certaines parcelles. Néanmoins, les suivis d'espèces pour le liparis de Loesel sont très satisfaisants. On constate une extension très importante de certaines stations et une augmentation des effectifs importante avec la mise en place du pâturage. Conformément aux objectifs, de nombreuses espèces pionnières sont apparues, augmentant ainsi la richesse floristique du milieu, avec entre autres, un bon maintien de la gentiane pneumonanthe et l'apparition de plantes typiques des zones humides comme la petite utriculaire (*Utricularia minor*). Bien qu'il soit possible que cette dernière soit déjà présente sur le site auparavant mais en moindre quantité.

Au niveau de la faune, on note la découverte progressive de quelques espèces de lépidoptères. On a relevé par exemple l'apparition du damier de la succise (*Euphydryas aurinia*) et ponctuellement de l'azuré de la croisette (*Maculinea alcon rebeli*). Les suivis ont également permis de noter l'apparition de deux espèces d'amphibiens, à savoir l'alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*) et le sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*). En dépit de l'augmentation de la diversité faunique sur le site, on relève tout de même la raréfaction de certaines espèces phares comme la leucorrhine à front blanc et l'azuré des mouillères, bien qu'il soit difficile de quantifier exactement leur population.

(Bettinelli, Moncorgé, Moreau et Doucet, 2007; Bettinelli et Moncorgé, 2010; Bettinelli et Moncorgé, 2011; Bettinelli et Moncorgé, 2012; Bettinelli et Moncorgé, 2013; Bettinelli et Moncorgé, 2014; Bettinelli et Moncorgé, 2015)

5.4.5 Avantages et limites de la gestion pastorale sur le site des 4 Lacs

La gestion pastorale du site des 4 Lacs s'intègre bien au fonctionnement de l'exploitation qui en est relativement satisfaite. Le partenariat permet à la Ferme du Hérisson de disposer de terrains pour ses troupeaux et des aménagements installés par le CEN (clôtures, clé de contention, etc.). La gestion du site est globalement bien effectuée et on note de manière générale une augmentation de la diversité biologique du milieu.

Par ailleurs, les alentours des 4 Lacs, les cascades du Hérisson, sont fortement touristiques. Le site accueille environ 500 000 visiteurs à l'année et la Ferme du Hérisson pas moins de 20 000. La présence des animaux rustiques représente une certaine attractivité touristique. À titre anecdotique, à l'occasion d'un reportage sur les koniks polski du lycée agricole de Mancy, des prises de vue et des interviews ont été réalisées sur le site des 4 Lacs.

Sur le site, une des principales limites se situe au niveau de la perception du public. Le site étant très touristique, le passage y est fréquent et La Ferme du Hérisson fait face à l'incompréhension et à de nombreuses critiques. L'exploitation reçoit régulièrement des appels signalant que les animaux sont « gadoueux » ou ont les pieds dans l'eau. Les gens ne comprennent pas toujours que les animaux sont adaptés à vivre dans ces conditions et qu'ils pâturent là pour la gestion. À l'heure actuelle, le projet d'entretien des milieux tourbeux est peu valorisé auprès du public faute d'outils de communication et de valorisation autour de la gestion pastorale menée sur le site.

Par ailleurs, les conditions particulièrement difficiles du site des 4 Lacs (zone fortement inondable, accès mal aisé) engendrent parfois des accidents et des pertes animales par noyade ou par embourbement. Le parasitisme est également très présent sur le site, notamment avec la grande et la petite douve. Ces dernières touchent particulièrement les jeunes individus s'ils ne sont pas vermifugés dès la naissance. La Ferme du Hérisson compte environ 20 % de pertes par an, toutes causes confondues (noyade, parasitisme, enlèvement, prédation). Le site étant relativement éloigné de l'exploitation, elle possède peu de moyens d'actions pour remédier à ce problème et peine à effectuer une surveillance suffisante. L'éloignement est également une limite, dans la mesure où elle rend les opérations logistiques (transport des animaux, réfection des clôtures, etc.) complexes et favorise l'ensauvagement des bêtes.

Pour ce qui est des modalités de pâturage, le cahier des charges peut s'avérer contraignant pour l'exploitation au niveau de certaines pratiques, comme le nombre d'animaux sur les parcelles, le temps

qu'ils y restent, les rotations, la période de pâturage, etc., bien qu'il s'intègre au système de la ferme. Néanmoins, au regard de l'ensemble de ces contraintes, les avantages financiers d'un tel pâturage sont restreints. Idéalement, il serait préférable pour la Ferme du Hérisson d'avoir à disposition des pâtures plus proches et plus « saines ». Le coût de production de la viande est relativement élevé et ne peut être rentabilisé que par une vente directe à la ferme auberge. La vente à toute autre échelle aboutirait à un prix du produit trop élevé, avec à priori une faible demande. Ainsi, l'essentiel des revenus est assuré par l'agrotourisme.

Néanmoins, le pâturage sur le site des 4 Lacs n'est à priori pas rentable. Le commerce de la viande des animaux pâturant reviendrait trop cher et la demande reste rare. Ainsi, l'essentiel des revenus est assuré par la vente directe des produits à la ferme auberge et par l'agrotourisme.

(Bettinelli, Moncorgé, Moreau et Doucet, 2007; M. Crouvezier, entretien, 25 février 2016; Bettinelli et Moncorgé, 2010; Bettinelli et Moncorgé, 2011; Bettinelli et Moncorgé, 2012; Bettinelli et Moncorgé, 2013; Bettinelli et Moncorgé, 2014; Bettinelli et Moncorgé, 2015; A. Heimlich, entretien, 20 octobre 2015)

5.4.6 Perspectives de développement

Tout d'abord, il est fort probable que le contrat Natura 2000 ne soit pas reconduit, bien que le premier ait été très satisfaisant. La Ferme du Hérisson souhaite pouvoir déclarer les parcelles du site des 4 Lacs à la Politique Agricole Commune afin de pouvoir toucher des subventions pour la mise en place du pâturage, cette démarche n'étant pas compatible avec la reconduction d'un contrat Natura 2000. Ainsi, les améliorations prévues telles que le réaménagement de certains parcs, des opérations de débroussaillage supplémentaires, une surveillance plus poussée pour éviter la détérioration des clôtures, etc. devront être assumées par l'exploitation. Un projet de parc complémentaire en zone de pelouse sèche est également en réflexion.

Par la suite, la Ferme du Hérisson souhaite informer davantage le grand public sur la gestion pastorale des milieux tourbeux effectuée sur le site des 4 Lacs. De ce fait, un projet de sensibilisation devrait voir le jour dans les prochaines années, en cohérence avec le projet de labellisation « Grand Site » en cours d'étude sur le secteur.

(M. Crouvezier, entretien, 25 février 2016; Bettinelli et Moncorgé, 2015; A. Heimlich, entretien, 20 octobre 2015)

CONCLUSION

L'analyse des milieux tourbeux en France a montré que les tourbières représentent une superficie relativement faible du territoire français, environ 0,2 %. Toutefois, les conditions particulières qui les caractérisent en font des milieux contenant une biodiversité très riche, avec de nombreuses espèces typiques d'intérêt patrimonial.

Longtemps exploités, de nombreux milieux tourbeux sont aujourd'hui fortement dégradés. Il en résulte, entre autres, une tendance à l'enfrichement et à l'embroussaillage qui conduit à la fermeture des milieux et sur le long terme à la perte de la biodiversité typique des tourbières. Devant les différents enjeux entourant la conservation de ces milieux tourbeux et de leur biodiversité, de nombreux outils de gestion sont mis en place pour entretenir les tourbières et favoriser le maintien, voire l'amélioration, de leur diversité biologique. Pour lutter contre la fermeture des milieux, le pâturage extensif semble être un des outils privilégiés. Néanmoins, le pastoralisme reste un outil difficile à manier. Mal utilisé, il peut avoir d'importants impacts négatifs sur la faune et la flore des tourbières. Il doit donc être mis en place de manière raisonnée avec des pratiques durables et adaptées à ces milieux fragiles.

En accord avec les objectifs énoncés, la mise en perspective des différentes pratiques pastorales a permis de montrer qu'il existe de nombreux facteurs qui jouent un rôle dans l'entretien et la gestion des milieux tourbeux (modalités de pâturage, gestion du troupeau, aménagements, etc.). Si on peut citer certaines pratiques indispensables à la bonne gestion des tourbières, telles qu'un faible chargement animal ou la limitation des intrants, notamment les traitements antiparasitaires rémanents, il est plus difficile d'établir une liste précise des bonnes pratiques de pâturage, contrairement à ce qui était annoncé en tant qu'objectif principal : ces dernières étant fortement dépendantes du contexte et des objectifs recherchés. La gestion pastorale doit être vue comme quelque chose de dynamique et les pratiques doivent être couramment réadaptées au vu de l'évolution du milieu et des observations des gestionnaires. Chaque site présente des contraintes qui lui sont propres et avec lesquelles il faut composer pour établir des pratiques de gestion pastorales adéquates.

Bien que relativement efficace, le pâturage en milieu tourbeux reste anecdotique. Pour entretenir les tourbières de manière pérenne, il est nécessaire de les réinscrire dans des systèmes économiques à travers des partenariats avec des exploitations agricoles. Toutefois, à l'heure actuelle, il est difficile de mettre en place un pâturage économiquement viable en tourbières. Le caractère marginal de ces milieux et les politiques publiques en France favorisent plutôt un pâturage des milieux secs. Néanmoins, de nombreuses initiatives existent au niveau international pour la gestion des milieux humides. De plus, les tendances actuelles qui se dessinent en France et en Europe laissent à penser que s'amorce une certaine transition, permettant une meilleure gestion des milieux humides sensibles comme les tourbières.

RÉFÉRENCES

- Actu-environnement (2016). Oligotrophisation. Repéré sur le site de Actu-environnement, rubrique Dictionnaire de l'environnement : http://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/oligotrophisation.php4
- Agreil, C. et Greff, N. (2008). *Des troupeaux et de hommes en espaces naturels, une approche dynamique de la gestion pastorale*. Vourles, France : Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels
- Arzel, J. (2015). *Priorisation des tourbières de Franche-Comté* (Essai de maîtrise). Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec
- Aydabirian, V. (2004). *La gestion de territoires à forts enjeux environnementaux par les exploitants agricoles* (Mémoire de fin d'étude). Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse, Toulouse, France
- Bailhache, R. (2004). « Les conditions doivent être économiquement viables ». *Espaces naturels*, (8), 18
- Barnaud, G et Fustec, E. (2007). Les mammifères : des hôtes habituels et des espèces de retour, *Conserver les zones humides : pourquoi ? Comment ?* (p103-404), Paris : Editions Quae
- Bernard, G. (2014). *Cahier technique pour la gestion des habitats à Liparis de Loesel*. Besançon, France : Fédération des Conservatoires d'espaces naturels
- Bettinelli, L. et Moncorgé, S. (2010). *Tourbières et zones humides associées des « Quatre lacs », lacs d'Illay, du Petit Maclu, du grand Maclu et de Narlay (Chaux-du-Dombief et le Frasnois, 39). Programme régional d'action en faveur des tourbières, bilan de la tranche 2008*. Besançon, France : Conservatoire des espaces naturels de Franche-Comté, Conseil général du Jura, Conseil régional de Franche-Comté, Agence de l'eau Rhône - Méditerranée et Corse..
- Bettinelli, L. et Moncorgé, S. (2011). *Tourbières et zones humides associées des « Quatre lacs », lacs d'Illay, du Petit Maclu, du grand Maclu et de Narlay (Chaux-du-Dombief et le Frasnois, 39). Programme régional d'action en faveur des tourbières, bilan de la tranche 2009*. Besançon, France : Conservatoire des espaces naturels de Franche-Comté, Conseil général du Jura, Conseil régional de Franche-Comté, Agence de l'eau Rhône - Méditerranée et Corse.
- Bettinelli, L., Moncorgé, S. et Mazuy, M. (2011). *Le Barchet (Passonfontaine, 25). Programme régional d'action en faveur des tourbières, bilan de la tranche 2009*. Besançon, France : Conservatoire des espaces naturels de Franche-Comté, Conseil général du Doubs, Conseil régional de Franche-Comté, Agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse
- Bettinelli, L., Moncorgé, S., Moreau, C. et Doucet, G. (2007). *Tourbières et zones humides associées des « Quatre Lacs ». Lacs d'Illay, du Petit Maclu, du Grand Maclu et de Narlay (Chauxdu- Dombief et Le Frasnois, 39). Programme régional d'action en faveur des tourbières (année 2004). Plan de gestion 2008-2012*. Besançon, France : Espace naturel comtois, Conseil général du Jura, Conseil régional de Franche-Comté, DIREN Franche-Comté, Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse.
- Blanc, F. (2004). Le dossier pâturage – Les pratiques pastorales ont un impact sur l'avifaune. *Espaces naturels* (8), 9
- Bonhomme, M. (2011). *Guide de gestion des landes, retour d'expériences en Limousin*. Saint-Gence, France : Conservatoire Régional des Espaces Naturels du Limousin

- Bullock, G. H., Collier, M. J. et Convery, F. (2012). Peatlands, their economic value and priorities for their future management – The example of Ireland. *Land Use Policy* (29), 921-928
- Campbell-Renaud, E. (2014). *L'exploitation des tourbières dans une perspective de développement durable* (Essai de maîtrise). Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec
- Cardin, J.F. (2012). *Pâturage intensif, mon expérience 2011*. Ferme Félicien Cardin, Saint-Bonaventure, Québec
- Carlier, J. et Cornille, Y. (2012). *Gestion du risque parasitaire interne des ruminants dans le Queyras*. Arvieux, France : Parc Naturel régional du Queyras
- CEN Franche-Comté (2015). *Les tourbières de Passonfontaine - Un programme d'action pour les préserver*. Besançon, France : CEN Franche-Comté
- Centre d'activités régionales pour la consommation et la production durables (SCP/RAC) (s. d.). Deux types de gestion aux caractéristiques presque opposées. Repéré sur le site du Regional Activity Centre for Sustainable Consumption and Production : http://www.cprac.org/consumpediamed/sites/all/documents/link-int-ext_FR.htm
- Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales (CNRTL) (2012a). Transhumance. Repéré sur le site du Centre de Ressources Textuelles et Lexicales, rubrique Lexicographie : <http://www.cnrtl.fr/definition/transhumance>
- Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales (CNRTL) (2012b). Chaume. Repéré sur le site du Centre de Ressources Textuelles et Lexicales, rubrique Lexicographie : <http://www.cnrtl.fr/lexicographie/chaume>
- Cheval, F. (1978). L'élevage à Bonnevaux. Dans *Publications du Centre Universitaire d'Etudes Régionales*, (tome 2, p. 399-423). Besançon, France : Centre Universitaire d'Etudes Régionales
- Cholet, J. et Magnon, G. (2010). *Tourbières des montagnes françaises, nouveaux éléments de connaissance, de réflexion et de gestion*. Besançon, France : Fédération des conservatoires d'espaces naturels, Pôle-relais tourbières
- Code rural*, 1980, art. 2, décret N80-791
- Coïc, M. (2011). *La gestion agricole des zones humides du Finistère : Contribution au Guide Technique d'Aménagement des Zones Humides (GTZAH)*. Finistère, France : Chambre d'agriculture du Finistère
- Colas, S., Muller, F., Meuret, M. et Agreil, C. (2002). *Pâturage sur pelouses sèches : un guide d'aide à la mise en œuvre*. Orléans, France : Espaces Naturels de France, fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels
- Conservation Nature (2010). Zones Naturelles d'intérêt Écologique Faunistique et Floristique. Repéré sur le site de Conservation, rubrique Inventaires : Nature <http://www.conservation-nature.fr/article3.php?id=148>
- Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté (CEN FC) (2011). *Bilan d'activité 2011* (Bilan d'activité). Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté, Besançon
- Conservatoires Rhône-Alpes des espaces naturels (Producteur), Clerc A. (Réalisateur) (2008). *Pastoralisme et biodiversité – Des acteurs en parlent*. Rhône-Alpes, France : MIME

- Crassous, C. et Karas, F. (2007). *Guide de gestion des tourbières et marais alcalins des vallées alluviales de France septentrionale*. Besançon : Fédération des conservatoires des espaces naturels
- Darinot, F. et Morand, A. (2001). La gestion conservatoire des prairies hygrophiles du marais de Lavours par le pastoralisme. Dans *Outils pour la conservation de la biodiversité dans les domaines néomoral et boréonémoral européens*. France : Naconex
- Département du Doubs (2015). *Appel à projets 2015-2016 – Sur la piste des Espaces Naturels Sensibles du Doubs*. Besançon, France : Département du Doubs, Service de l'environnement et de l'espace rural
- Dictionnaire-environnement (2010). Domaine vital. Repéré sur le site Dictionnaire de l'environnement et du développement durable, rubrique Dico environnement : http://www.dictionnaire-environnement.com/domaine_vital_ID2633.html
- Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt Besançon (2010). *Mémento de la statistique agricole*. Besançon, France : Service régional de l'information statistique et économique
- Dupieux, N. (1998). Les tourbières de France : généralités. *La gestion conservatoire des tourbières de France, premiers éléments scientifiques et techniques* (p. 11). Chécy : Copie-45
- Eaufrance (s. d.). La journée mondiale des zones humides en France. Repéré sur le site de Eaufrance, section Agir : <http://www.zones-humides.eaufrance.fr/agir/ramsar-et-la-journee-mondiale-des-zones-humides>
- Eleveurs et Montagnes (2012). La transhumance se met au tourisme. Repéré sur le site d'Eleveurs et Montagne, section Le métier d'éleveur : <http://www.eleveursetmontagnes.org/pastoralisme/le-metier-deleveur>
- Encyclopaedia Britannica (2011). *Franche-Comté*. Repéré sur le site de Encyclopaedia Britannica, rubrique Place : <http://global.britannica.com/place/Franche-Comte>
- Franina (2014). Franche-Comté. Repéré sur le site de Franina, rubrique Géographie de la France : <http://www.franina.eu/fr/civilisation/geographie/franche-comte.php>
- Futura-sciences (2016). Dicotylédone. Repéré sur le site de Futura-sciences, rubrique Nature – section Dictionnaire : <http://www.futura-sciences.com/magazines/nature/infos/dico/d/botanique-dicotyledone-6771/>
- Gabaldon, A. et Muller, F. (sous presse). *La valorisation des tourbières par le pâturage - Compte rendu de l'atelier de réflexion*. Besançon, France : Pôle-relais Tourbières
- Géo (2014). Franche-Comté. Repéré sur le site de GEO, rubrique Infos : <http://www.geo.fr/voyages/guides-de-voyage/europe/france/franche-comte>
- Grossi, J.L. et Pasquier, G. (2014). Le pâturage comme gestion. Dans *Marais de Charvas, 20 ans de gestion conservatoire*. Saint-Egrève, France : Conservatoire d'espaces naturels d'Isère - Avenir
- Hugonnot, V., Celle, J. et Pépin, F. (2015). *Mousses et hépatiques de France, manuel d'identification des espèces communes*. Mèze : Biotope
- Jodra, S. (2004). Les phanérogames. Repéré sur le site de Cosmvision, rubrique Végétaux : <http://www.cosmvisions.com/phanerogames.htm>
- Joseph, J.L. (2012). L'élevage en zone humide. *Zones Humides Infos*, (75-76), 1-2

- Julve, P. (2004). World mire classification : an approach based on their origin, development and vegetation. *International Peat Journal*, 12, 41-54
- Jussiau, R., Montméas, L., Parot, J.P. et Méaille, M. (1999). *L'élevage en France, 1000 ans d'histoire*. Dijon, France : Educagri éditions
- Larousse (s. d.). Franche-Comté. Repéré sur le site de Larousse-edu, rubrique Région de France : <http://www.larousse.fr/encyclopedie/region-france/Franche-Comté/120147>
- Le Blévec, M., Dallemagne, H., Porcher-Déchar, C., Poeys, A.L. et Bouillé, E. (2012). Les itinéraires techniques : pâturage. Dans *Guide technique d'aménagement et de gestion des zones humides du Finistère* (p. 78-96). Quimper, France : Conseil général du Finistère
- Le Neveu, C. et Lecomte, T. (1990). La gestion des zones humides par le pâturage extensif. Repéré sur le site de l'Atelier Technique des Espaces Naturels, section Gestion et des milieux et des espèces : <http://ct33.espaces-naturels.fr/>
- Lecomte, T., Le Neveu, C., Nicaise, L. et Valot, E. (1995). *Gestion écologique par le pâturage : l'expérience des réserves naturelles*. Montpellier, France : ATEN Montpellier
- Leconte, D. (1989). *Comparaison des méthodes de pâturage « intensif continu » et « intensif tournant » pour la production de viande bovine*. Institut national de la recherche en agronomie, le Pin-au-Haras, Orne, France
- Lepage, B.A. (2011) Wetlands : a multidisciplinary perspective. *Wetlands : integrating multidisciplinary concepts* (p. 3-25). New-York : Springer
- Ligue de Protection des Oiseaux (LPO) (2007). *Le Butor étoilé (Botaurus stellaris), Plan national de restauration 2008 – 2012* (Plan national de restauration). Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, France.
- Lumaret, J.P. (2003).). Le dossier pâturage – Usage de produits vétérinaires, gare à la pollution chimique. *Espaces naturels* (1), 22
- Lumaret, J.P. et Houard, X. (2006). Pour une utilisation raisonnée des traitements vétérinaires : leur impact sur la Faune non-cibles des pâturages. Dans Restitution dans le cadre du XVIème congrès des CEN, *Conférence technique sur le pâturage*. Salin-les-Bains, France : Conservatoire des Sites Naturels de Haute-Normandie
- Madignan, N. et O'Connell, C. (2008). Bogland, *A futur in Ireland*. Repéré sur le site de l'Irish Peatland Conservation Council (IPCC). http://www.askaboutireland.ie/aai-files/assets/Environment/Education_Training/Boglands-Exhibition.pdf
- Maingard, J. (2005). *Pâturage dans les marais tourbeux de Pagny sur Meuse* [photographie personnelle]. Pagny sur Meuse, France
- Majchrzak, Y. (1992). *Evolution des communautés végétales de marais tourbeux soumises au pâturage de bovins et d'équins. Application pour la gestion conservatrice d'une zone humide, le marais de Lavours (Ain)* (Thèse de doctorat). Université Joseph Fourier Grenoble I, Grenoble, France
- Manneville, O. (1996). Utilisation du pâturage extensif dans la gestion conservatoire des écosystèmes tourbeux ou paratourbeux : intérêts et limites. *Cahiers scientifiques et techniques* (2), 6-10
- Manneville, O., Vergne, V. et Villepoux, O. (2006). *Le monde des tourbières et des marais* (2^e éd.). Paris : Delachaux et Niestlé

- Mazoyer, M. et Roudart, L. (2002). *Histoire des agricultures du monde, du Néolithique à la crise contemporaine*. France : Points
- Mazuy, M. (2011). *Tourbières de Passonfontaine : le Barchet, bilan de la tranche 2010*. Besançon, France : Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté, Conseil général du Doubs, Conseil régional de Franche-Comté, Agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse
- Mazuy, M. (2013). *Tourbières de Passonfontaine : le Barchet, bilan de la tranche 2011*. Besançon, France : Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté, Conseil général du Doubs, Conseil régional de Franche-Comté, Agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse
- Mazuy, M. (2014). *Tourbières de Passonfontaine : le Barchet, bilan de la tranche 2012*. Besançon, France : Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté, Conseil général du Doubs, Conseil régional de Franche-Comté, Agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse
- Mazuy, M. (2015a). *Tourbières de Passonfontaine : le Barchet, bilan de la tranche 2013*. Besançon, France : Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté, Conseil général du Doubs, Conseil régional de Franche-Comté, Agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse.
- Mazuy M. (2015b). *Le Barchet (Passonfontaine, 25), bilan du plan de gestion 2007-2013. Programme régional en faveur des tourbières*. Besançon, France : Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté, Conseil général du Doubs, Conseil régional de Franche-Comté, Agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse
- Mazuy, M., Cotte B. (2014). *Tourbières de Passonfontaine : Le Barchet, La Grande Seigne, La Seigne Juan, plan de gestion 2014-2024*. Besançon, France : Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté, Conseil général du Doubs, Conseil régional de Franche-Comté, Agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse
- Meuret, M. (2004). Le dossier pâturage – Concevoir des habitats pour troupeaux domestiques. *Espaces naturels* (8), 7-22
- Moncorgé, S. (2011). *Chevaux koniks polski à leur arrivée sur le site du Barchet* [photographie personnelle]. Passonfontaine, France
- Moncorgé, S. et Bettinelli, L. (2012). *Tourbières et zones humides associées des « Quatre lacs », lacs d'Illay, du Petit Maclu, du grand Maclu et de Narlay (Chaux-du-Dombief et le Frasnois, 39). Programme régional d'action en faveur des tourbières, bilan de la tranche 2010*. Besançon, France : Conservatoire des espaces naturels de Franche-Comté, Conseil général du Jura, Conseil régional de Franche-Comté, Agence de l'eau Rhône - Méditerranée et Corse.
- Moncorgé, S. et Bettinelli, L. (2013). *Tourbières et zones humides associées des « Quatre lacs », lacs d'Illay, du Petit Maclu, du grand Maclu et de Narlay (Chaux-du-Dombief et le Frasnois, 39). Programme régional d'action en faveur des tourbières, bilan de la tranche 2011*. Besançon, France : Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté, Conseil général du Jura, Conseil régional de Franche-Comté, Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse.
- Moncorgé, S. et Bettinelli, L. (2014). *Tourbières et zones humides associées des « Quatre lacs », lacs d'Illay, du Petit Maclu, du grand Maclu et de Narlay (Chaux-du-Dombief et le Frasnois, 39). Réseau tourbières du CEN Franche-Comté, bilan de la tranche 2012, Bilan de la mise en oeuvre du plan de gestion 2008 - 2012*. Besançon, France : Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté, Conseil général du Jura, Conseil régional de Franche-Comté, Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse.
- Moncorgé, S. et Bettinelli, L. (2015). *Tourbières et zones humides associées des « Quatre lacs », lacs d'Illay, du Petit Maclu, du grand Maclu et de Narlay (Chaux-du-Dombief et le Frasnois, 39). Réseau*

tourbières du CEN Franche-Comté, bilan de la tranche 2013. Besançon, France : Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté, Conseil général du Jura, Conseil régional de Franche-Comté, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse.

- Moncorgé, S., Gisbert, M. et Arzel, J. (sous presse). *Plan d'actions en faveur des tourbières de Franche-Comté 2016-2025*. Besançon, France : Conservatoire d'Espaces Naturels de Franche-Comté
- Moore, P. D. (2002). The future of cool temperate bogs. *Environmental conservation*, (23), 3-20
- Muller, F. (2010). *Site du Barchet à Passonfontaine* [photographie personnelle]. Passonfontaine, France
- Muller, F. (2015). *Le pâturage sur tourbières en Franche-Comté : un mode de gestion favorable à la diversité biologique ?* Extrait de la demande de subvention pour un projet d'étude sur le pastoralisme en tourbières, Pôle-relais tourbières, Besançon, France.
- Muller, F. (s. d.). *Photographie d'une vache highland cattle pâturant dans les milieux tourbeux* [photographie personnelle]. La Chaux-du-Dombief, France
- Muller, F. (sous presse). *Carte destinée au Livre de l'International Mire Conservation Group sur les tourbières d'Europe*. Université de Greifswald, Greifswald, Allemagne
- Noury, P.A. (2012). Définition de l'éco-pastoralisme. Repéré sur le site de Eleveurs et Montagnes, section Eco-pastoralisme : <http://www.eleveursetmontagnes.org/eco-pastoralisme>
- O'Connor, R.J., Shrubbs M. (1986). *Farming and birds*. Cambridge, Angleterre : Cambridge University Press
- Ooreka, (2016). Recéper un arbre ou un arbuste. Repéré sur le site de Ooreka, rubrique Verger : <https://verger.ooreka.fr/fiche/voir/289745/receper-un-arbre-ou-un-arbuste>
- Pasquier, G, Suchet, P., Grossi, J.L., Marciau, R. et Veillet, B. (2010). *Le pâturage en zone humide : 15 ans de gestion conservatoire*. Saint-Egrève, France : Avenir – Conservatoire des espaces naturels de l'Isère
- Peillon, C. (2004). Le dossier pâturage – Quelle valorisation économique ? Pâturage ovin en milieu naturel. *Espaces naturels* (8), 19
- Pflimlin, A. (1981). *Le pâturage continu intensif pour les vaches laitières dans quelques pays de l'Europe du nord : Notes de voyages et bibliographie*. Institut technique de l'élevage bovin, France
- Philippot, M. (2013). *La définition du pâturage extensif*. Repéré sur le site Agriculture et Gestion d'Espaces Naturels, section Pâturage extensif : <http://www.paturage.be/paturage/index.html>
- Pôle-relais tourbières (PRT) (2010). *Tourbières et agriculteurs*. Plaquette informative, Pôle-relais tourbières, Besançon, France, 6 p.
- Pôle-relais tourbières (PRT) (2013). *Voyage au pays des tourbières*. Plaquette informative, Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, Besançon, France, 64 p.
- Pôle-relais tourbières (PRT) (s. d.a). Comment se forment les tourbières ? Repéré sur le site du Pôle-relais Tourbières, section À la découverte des tourbières : <http://www.pole-tourbieres.org/a-la-decouverte-des-tourbieres/article/comment-se-forment-les-tourbieres>
- Pôle-relais tourbières (PRT) (s. d.b). Qu'est-ce qu'une tourbière ? Repéré sur le site du Pôle-relais Tourbières, section À la découverte des tourbières : <http://www.pole-tourbieres.org/a-la-decouverte-des-tourbieres/article/qu-est-ce-qu-une-tourbiere>

- Pôle-relais tourbières (PRT) (s. d.c). Comment reconnaître les types de tourbières ? Repéré sur le site du Pôle-relais Tourbières, section À la découverte des tourbières : <http://www.pole-tourbieres.org/a-la-decouverte-des-tourbieres/article/comment-reconnaitre-les-types-de>
- Pôle-relais tourbières (PRT) (s. d.d). Où trouve-t-on des tourbières en France ? Repéré sur le site du Pôle-relais Tourbières, section À la découverte des tourbières : <http://www.pole-tourbieres.org/a-la-decouverte-des-tourbieres/article/ou-trouve-t-on-des-tourbieres-en>
- Pôle-relais tourbières (PRT) (s. d.e). Quelles sont les causes de destruction ou de dégradation des tourbières de France ? Repéré sur le site du Pôle-relais Tourbières, section À la découverte des tourbières : <http://www.pole-tourbieres.org/a-la-decouverte-des-tourbieres/article/quelles-sont-les-causes-de>
- Pôle-relais tourbières (PRT) (s. d.f). Comment les tourbières évoluent-elles? Repéré sur le site du Pôle-relais Tourbières, section À la découverte des tourbières : <http://www.pole-tourbieres.org/a-la-decouverte-des-tourbieres/evolution>
- Pôle-relais tourbières (PRT) (s. d.g). Pourquoi faut-il protéger les tourbières ? Repéré sur le site du Pôle-relais Tourbières, section À la découverte des tourbières : <http://www.pole-tourbieres.org/a-la-decouverte-des-tourbieres/article/pourquoi-faut-il-protoger-les>
- Poux, X., Deniaud, C. et Allard, M. (2012). L'élevage en zone humide. *Zones Humides Infos*, (75-76), 4-11
- Raboin, S. (s. d.). *Vue automnale des milieux tourbeux en bordure du Grand Maclu* [photographie personnelle]. La Chaux-du-Dombief, France
- Recommandations de la réunion thématique d'experts sur les paysages culturels de l'agro- Pastoralisme méditerranéen*, (2007). Meyrueis, Lozère, France
- Région Bourgogne Franche-Comté (2015). *En quelques chiffres*. Repéré sur le site de Région Bourgogne Franche-Comté, rubriques En quelques chiffres : <https://www.bourgognefranche-comte.fr/En-quelques-chiffres,1094,9859>
- Rencontres Pyrénéennes des Territoires et des Savoirs (2012). Rencontres Pyrénéennes des Territoires et des Savoirs 2012. Dans *Droit sur le sol, usage des herbes et semi-liberté du bétail : un système pastoral original*. Pierrefitte-Nestalas, France : Eleveurs et Montagnes
- Richard, E. (2007). *Qu'est-ce qu'un « broutard », qu'est ce que la viande de bœuf, qu'appelle-t-on l'engraissement ?* Repéré sur le site Le Louchebème : <http://www.louchebeme.com/article-6532761.html>
- Rocheffort, L. (2001). Restauration écologique, *Ecologie des tourbières du Québec-Labrador* (p449-503), Saint-Nicolas : Les Presses de l'Université Laval
- Rolland, L. (2007). *Système Mixte naisseur Limousin du Plateau des Millevaches et Système de Brebis Limousines – Production d'agneaux et de broutards sur le Plateau de Millevaches intégrant et valorisant les zones humides et landes sèches*. Limousin, France : Parc Naturel Régional de Millevaches en Limousin
- Roy, L. (2015). Tourbières et changements climatiques. *L'écho des tourbières* (21), 1-2
- Sacca, C. (2009). *Analyse de la perception et des fonctions des tourbières : l'exemple rhônalpin* (Thèse de doctorat). Université de Saint-Etienne, Saint-Etienne, France
- Subra-Moreau, L. (2002). *Le trésor des tourbières*. Auvergne, France : C'est pas sorcier

- Tesson, J.L. (1992). *L'élevage extensif de chevaux pour la gestion d'espaces naturels*. Echirolles, France : Office National de la Chasse.
- Thébaud, E. (2015a). Santé et environnement : Les systèmes d'abreuvement des bovins au pâturage. Repéré sur le site de La clinique des 4 vents, section Nos conseils santé : <http://www.clinique4vents.fr/conseil/sante-et-environnement-les-systemes-d-abreuvement-des-bovins-au-paturage-2825>
- Thebaud, E. (2015b). Lutte contre le parasitisme des ruminants au pâturage et protection de l'environnement : quels enjeux, quelles solutions ? *Agroenvironnement Infos* (60), 2-4
- Tourbieredelaguette (s. d.). Acrotelme. Repéré sur le site de La Tourbière de la Guette, rubrique Glossaire : http://www.tourbieredelaguette.org/p/blog-page_12.html
- Transhumance.info (2016). Espaces embroussaillés – Reconquête des espaces embroussaillés. Repéré sur le site de transhumance info, rubrique Le projet : <http://www.transhumance.info/espaces-embroussailles/>
- Vignola, J.L. et Fournier, A. (2012). *Le pâturage intensif, j'y crois, j'y vois*. Ministère de l'agriculture, des pêcheries, et de l'alimentation du Québec, Québec.

ANNEXE 1 – CRITÈRES DE COMPARAISON DES ESPÈCES COURAMMENT UTILISÉES EN TOURBIÈRES

Espèce	Particularités	Avantages	Inconvénients
Ovins	Petite à très petite taille	<ul style="list-style-type: none"> Respectent les structures fragiles S'adaptent aux petites surfaces et aux parcelles linéaires Manipulations peu dangereuses Investissement faible par animal 	<ul style="list-style-type: none"> Besoin de clôtures spécifiques couteuses (type grillage) Vulnérabilité face aux prédateurs (chiens errants, renards, etc.)
	Cuir couvert de laine	<ul style="list-style-type: none"> Faible sensibilité aux insectes piqueurs 	
	Sabots fourchus et menus		<ul style="list-style-type: none"> Plus faible portance sur zones humides
	Vélocité assez grande		<ul style="list-style-type: none"> Nécessité d'un couloir de contention pour un grand troupeau sur une surface importante
	Résistent bien à la soif	<ul style="list-style-type: none"> Supportent mieux les périodes de sécheresse que les gros animaux 	
	Très sensibles au phénomène d'appétence des plantes		<ul style="list-style-type: none"> Beaucoup de refus Surexploitations des zones d'appétence (phénomène de parcours)
	Plus sensibles aux parasites que les bovins ou les équins		<ul style="list-style-type: none"> Nécessité d'un suivi sanitaire sérieux, risque d'épidémie Traitement obligatoire contre la douve, si présente Prophylaxie obligatoire dans certaines régions
	Comportement reproductif variable selon les races		<ul style="list-style-type: none"> Accroissement du troupeau délicat à gérer
	Animaux de boucherie		<ul style="list-style-type: none"> Risque de mévente des produits (même dans un créneau de qualité) et laine peu valorisable

Espèce	Particularités	Avantages	Inconvénients
Equin	Moyenne à grande taille	<ul style="list-style-type: none"> Bon pouvoir de pénétration dans les structures hautes 	<ul style="list-style-type: none"> Peuvent poser des problèmes de manipulation si ensauvagés
	Cuir fin	<ul style="list-style-type: none"> Respect des clôtures Clôtures en file ronce ou fils lisses suffisantes (deux ou trois rangs) 	<ul style="list-style-type: none"> Sensibilité aux insectes hématophages
	Sabots uniques et larges	<ul style="list-style-type: none"> Moindre impacts sur le sol et la végétation que les bovins 	<ul style="list-style-type: none"> Dessouchent moins les touradons que les bovins Nécessité de vérification et d'un entretien éventuel
	Plus grande fragilité des membres que les bovins		<ul style="list-style-type: none"> Problème de boiteries en milieu non portant
	Vélocité importante (surtout chez les poulains)		<ul style="list-style-type: none"> Peuvent nécessiter un couloir de reprise
	Ethologie et comportement alimentaire différents de ceux des bovins	<ul style="list-style-type: none"> Bonne complémentarité avec les bovins en termes de pâturage Éliminent deux fois plus de plantes coriaces que les bovins Bonne capacité d'adaptation aux ressources disponibles 	<ul style="list-style-type: none"> Nécessitent une surface par animale plus importante que les bovins Alimentation moins diversifiée que les bovins donc ont tendance à exploiter le milieu selon des parcours Laissent souvent des refus
	Moins sensibles aux parasites que les bovins	<ul style="list-style-type: none"> Pas d'obligation de reprise annuelle Pas de prophylaxie obligatoire Suivi sanitaire peu important 	
	Animaux grégaires et croissance des troupeaux assez faibles	<ul style="list-style-type: none"> Accroissement des troupeaux prévisible 	<ul style="list-style-type: none"> Animaux ne supportant pas la solitude
	Animaux de loisirs	<ul style="list-style-type: none"> Débouchés pour des animaux de loisirs ou de services (dépendamment de la race) 	<ul style="list-style-type: none"> Débouchés réduits pour la viande

Espèce	Particularités	Avantages	Inconvénients
Bovin	Moyenne à grande taille	<ul style="list-style-type: none"> Bon pouvoir de pénétration dans les structures hautes 	<ul style="list-style-type: none"> Peuvent poser des problèmes de manipulation Peuvent nécessiter un parc de contention
	Cuir épais	<ul style="list-style-type: none"> Moins sensibles que les équins aux insectes hématophages 	<ul style="list-style-type: none"> Moindre respect des clôtures Nécessitent des clôtures fortes
	Sabots multiples	<ul style="list-style-type: none"> Pas d'entretien Dessouchent les touradons 	<ul style="list-style-type: none"> Risque d'impacts sur le sol (surtout sur les milieux fréquentés et/ou à faible portance) Favorisent certaines espèces de joncs
	Cornages (sauf races mottes)	<ul style="list-style-type: none"> Possibilité d'exploiter les ligneux 	<ul style="list-style-type: none"> Danger potentiel pendant les manipulations
	Ethologie et comportement alimentaire différents de ceux des équins	<ul style="list-style-type: none"> Bonne complémentarité avec les équins en termes de pâturage Consomment beaucoup plus de dicotylédones et de plantes ligneuses (moins de refus) Bonne capacité d'adaptation aux ressources disponibles Pâturage homogène Nécessite moins de surfaces par animal que les équins 	<ul style="list-style-type: none"> Favorisent moins l'hétérogénéité structurale de la végétation que les équins Besoin en eau très important
	Sensibilité aux parasites (surtout chez les jeunes)		<ul style="list-style-type: none"> Prophylaxie obligatoire Nécessité de reprise annuelle (avec souvent couloir de reprise)
	Animaux grégaires et reproduction régulière	<ul style="list-style-type: none"> Accroissement des troupeaux prévisibles 	
	Animaux de boucherie	<ul style="list-style-type: none"> Vente de la viande facile surtout dans des créneaux « Qualité » 	<ul style="list-style-type: none"> Pour les animaux laitiers adaptation du pâturage avec la traite et les besoins alimentaires des animaux

ANNEXE 2 - ÉVOLUTION DES EXIGENCES ALIMENTAIRES DES ANIMAUX EN FONCTION DES PÉRIODES ET DES ACTIVITÉS (tiré d'Agreil et Greff, 2008)

Périodes	Enjeux	Exigences alimentaires	Intérêts pour la gestion des milieux tourbeux
Entretien	Faibles	Besoins faibles, nécessaires au maintien de la vie (respiration, déplacement, maintien de la température, etc.)	Animaux pouvant être mobilisés car exigences moindres et éleveurs plus favorable à placer ses bêtes sur des milieux naturels pauvres ou difficiles
Saillie, lutte et monte	Intermédiaires	Forts besoins des mâles avant et pendant la reproduction	Femelles mobilisables pour pâturer les tourbières avant la reproduction
Fin de gestation	Intermédiaires	Besoins supplémentaires significatifs car les dépenses dues au développement du fœtus s'ajoutent à celles de la mère	Mâles et jeunes de l'année seront les seuls animaux mobilisables, mais difficile de constituer un troupeau (pour l'activité laitière en tout cas)
Lactation	Forts	Besoins supplémentaires des mères (surtout en cas de traite)	Mâles et jeunes de l'année seront les seuls animaux mobilisables, mais difficile de constituer un troupeau (pour l'activité laitière en tout cas)
Croissance	Forts	Les jeunes ont des besoins importants, différents en fonction de l'activité (production de viande, laitière, etc.)	Changement d'alimentation vers l'âge de 3 mois pour les bovins et les équidés (1 mois pour les ovins). Les jeunes sont moins dépendants, il est possible de les mobiliser sur d'autres milieux après la première phase de croissance forte. Marge supplémentaire si l'éleveur fonctionne en croissance lente
Activité	Enjeux	Exigences alimentaires	Intérêts pour la gestion des milieux tourbeux
Laitière	Forts	Besoins importants pour un bon rendement de lactation, impératifs de traite deux fois par jour	Possibilité de mobiliser les animaux non allaitants (reformé, bête de renouvellement) si conduite et mise tardive à la reproduction
Bouchère	Faibles	Variations éventuelles d'alimentation avec moins de répercussions	Mobilisations aisée des animaux reproducteurs (femelles et adultes) et des producteurs de viande en cycle long hors des périodes clés précédemment citées

ANNEXE 3 – MOLÉCULES PRÉSENTES DANS LES VERMIFUGES COURAMMENT UTILISÉS ET LEUR EFFET SUR LA FAUNE COPROPHAGE (tiré de Lumaret et Houard, 2006 et Crassous et Karas, 2007)

	Effet sur la faune coprophage
Vermifuges classiques à libération rapide	
Benzimidazoles	+
Imiazothiazoles	+
Salicylamilides	+
Phénothiazine	-
Coumaphos	-
Ruélène	- -
Piperazine	- -
Dichlorvos	- -
Diflubenzuron	- -
Vermifuges systématiques à libération progressive	
Avermectine (Ivermerctine et molécules voisines)	-
Pyréthroïdes de synthèse	- -
Mylbémycines (moxidectine)	-
	(- - à proximité des milieux aquatiques)

- +** Molécule relativement inoffensive pour la faune coprophage
- Molécule affectant la faune coprophage mais qui reste recommandable pour traiter le troupeau sans trop impacter le milieu
- -** Molécule affectant fortement la faune coprophage et dont l'utilisation dans le cadre du pâturage de gestion est fortement déconseillée