

VetAgro Sup

Mémoire de fin d'études d'ingénieur

Elaboration d'une typologie des habitats pastoraux

Vers une meilleure intégration des enjeux
agricoles et environnementaux sur l'Espace
Naturel Sensible des plateaux de la Molière et du
Sornin

Elora Sepulcri

Option Agriculture Environnement Territoire

Année 2016 – 2017

VetAgro Sup

Mémoire de fin d'études d'ingénieur

Elaboration d'une typologie des habitats pastoraux

Vers une meilleure intégration des enjeux
agricoles et environnementaux sur l'Espace
Naturel Sensible des plateaux de la Molière et du
Sornin

Elora Sepulcri

Option Agriculture Environnement Territoire

Année 2016 – 2017

Structure de stage : Conseil Départemental de l'Isère

Tuteur de stage : Arnaud CALLEC

Enseignant référent : Adrien PINOT



VetAgro Sup

« Les étudiants conservent la qualité d'auteurs ou d'inventeurs au regard des dispositions du code de la propriété individuelle pour le contenu de leur mémoire et assument l'intégralité de sa responsabilité civile, administrative et/ou pénale en cas de plagiat ou de toute autre faute administrative, civile ou pénale. Ils ne sauraient, en aucun cas, seuls ou avec des tiers, appeler en garantie VetAgro-Sup. »

Résumé

Depuis 2004, le Département de l'Isère et le Parc Naturel Régional du Vercors travaillent ensemble pour la gestion du site des plateaux de la Molière et du Sornin, plus grand Espace Naturel Sensible d'Isère. On trouve sur ce site une tradition ancestrale de pastoralisme, un tourisme de montagne en développement, et un patrimoine naturel conséquent à préserver. En tant qu'appui technique au gestionnaire pour la réactualisation du plan de préservation et d'interprétation du site, le Département propose d'adopter une vision croisée des problématiques agricoles et environnementales pour une meilleure appréhension de ces enjeux. Pour ce faire, une typologie des habitats pastoraux a été réalisée, en s'appuyant sur trois services écosystémiques rendus par les habitats : la fourniture d'une ressource fourragère, la constitution d'un patrimoine naturel, et l'offre d'habitat estival pour le Tétrasyre. Sur le plan pastoral, il semble que la ressource fourragère soit bien exploitée, bien qu'une conduite plus fine pourrait participer à pallier au risque d'embroussaillage et à la durabilité des pelouses et prairies. Concernant le patrimoine naturel, le manque de données sur le site constitue une limite de cette étude : des inventaires faunistiques ainsi qu'une étude de l'état de conservation des habitats seraient nécessaires pour aller plus loin dans l'analyse des enjeux. Concernant le Tétrasyre, ce travail met en avant la présence d'un potentiel pour l'espèce : une piste d'action serait de réaliser un diagnostic habitat complet afin de contractualiser des mesures agri-environnementales si la présence de couvées est avérée.

Mots clefs :

Pastoralisme – Biodiversité – Gestion d'espaces naturels – Tétrasyre

Abstract

Since 2004, the Isère Department and the Vercors Regional Nature Park have been working together to manage the site of Molière and Sornin plateaus, the largest Sensitive Natural Area in Isère. The three main elements on this site are an ancestral tradition of pastoralism, a mountain tourism on the rise, and an important natural heritage to preserve. As a technical support to the site manager for the update of the preservation and interpretation plan, the Department proposes to adopt a cross-vision of agricultural and environmental stakes for a better understanding of these issues. To do so, a typology of pastoral habitats was carried out, based on three ecosystem services provided by the habitats: fodder provision, natural heritage constitution, and habitat provision for the Black Grouse during the rearing period. At the pastoral level, it appears that the fodder resource is well exploited, although a finer herd management may help to prevent the risk of colonisation by shrubs and trees, and ensure the durability of grasslands. Concerning the natural heritage, the lack of data on the site constitutes a limit of this study: faunistic inventories as well as a study of habitats' states of conservation would be necessary to go further in the stakes analysis. Regarding the Black Grouse, this work shows there is a potential for the species: a course of action would be to carry out a complete habitat diagnosis in order to implement agri-environmental measures if the presence of broods is proven.

Key words:

Pastoralism – Biodiversity – Natural area management – Black grouse

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier mon maître de stage Arnaud Callec, ingénieur principal au Conseil Départemental de l'Isère, pour son soutien, sa présence et ses conseils au cours de mon stage.

Un grand merci également à Grégory Loucougaray, chargé de recherche à l'IRSTEA, et Estelle Lauer, ingénieure de projet à la FDCI, pour leur disponibilité et leur appui technique dans l'élaboration de la méthodologie de ce travail.

Merci aussi à Benoît Betton, Jean-Luc Langlois, Florence Niel et Manon Chevalier du Parc Naturel Régional du Vercors pour tout l'intérêt porté à mon travail, ainsi que les échanges enrichissants que nous avons pu avoir ces derniers mois.

Je remercie chaleureusement Stéphane Rambaud, en charge du Service Aménagement, ainsi que tout le personnel de la Maison du Territoire pour leur accueil, leur disponibilité et leur gentillesse.

Merci également à Roger Marciau, membre du Conseil Scientifique du CEN Rhône-Alpes, Gérard Collomb, président de l'association Rosalia, Bruno Veillet et Nicolas Biron du CEN Isère ; ainsi qu'à tous les autres connaisseurs du territoire avec qui j'ai pu échanger au cours de ces six mois pour leur expertise et leur disponibilité.

Merci à Cindy, avec qui j'ai partagé bien plus qu'un bureau, pour sa bonne humeur et pour tous nos échanges sur les routes et chemins du Vercors.

Je remercie également Adrien Pinot, enseignant chercheur en écologie à VetAgro Sup et tuteur de ce stage, pour son encadrement et son soutien.

Enfin, je tiens à remercier Hélène Blasquie-Revol, ingénieure d'études à VetAgro Sup ; et Yves Michelin, professeur à VetAgro Sup pour l'aide qu'ils ont pu m'apporter à diverses reprises au cours de ce stage.

Table des matières

Résumé	
Abstract	
Remerciements	
Table des matières	
Table des illustrations.....	
Table des tableaux.....	
Sigles et abréviations.....	
Introduction.....	1
Partie I – Contexte de l'étude et problématique	2
1. L'Espace Naturel Sensible des plateaux de la Molière et du Sornin.....	2
a. Fiche signalétique.....	2
b. Patrimoine naturel et humain	3
i. Une biodiversité riche et patrimoniale	3
ii. Une présence humaine ancestrale.....	3
c. Un site aux multiples usages.....	4
i. Une agriculture traditionnelle de montagne	4
ii. Un tourisme de montagne en développement.....	6
iii. Une exploitation forestière raisonnée	6
iv. La chasse.....	6
d. Pastoralisme et biodiversité : cas du Tétras-lyre	7
i. Ecologie de l'espèce	7
ii. Qualité d'habitat, activités agricoles et déclin de l'espèce : étude à l'international.....	8
iii. Contextualisation au site d'étude	10
2. Gestion du site, enjeux et objectifs	12
a. Gestion du site	12
i. Des difficultés dans la création et la gestion du site.....	12
ii. Objectifs et enjeux de l'ENS	12
b. Intégration des missions de stage dans les objectifs de l'ENS	13
i. Valoriser l'ENS en adoptant une approche par les fonctionnalités et les services.....	13
ii. Un besoin de connaissances et d'outils pour les milieux pastoraux.....	14
iii. Problématique et missions de stage	14

Partie II – Elaboration d’une typologie des habitats pastoraux : méthodologie	15
1. Démarche suivie.....	15
2. Pré-typologie de la végétation.....	15
a. Sélection des habitats élémentaires	15
b. Réalisation de regroupements d’habitats élémentaires.....	16
c. Etablissement de correspondances avec les typologies existantes.....	16
3. Choix des descripteurs.....	17
a. Fourniture d’une ressource fourragère	17
b. Constitution d’un patrimoine naturel	18
c. Offre d’habitat pour le Tétrasy-lyre.....	18
4. Construction d’une base de données	19
a. Eléments issus de la littérature et des données SIG	19
b. Eléments récoltés sur le terrain	20
i. Phase 1 : relevé des descripteurs pastoraux.....	20
ii. Phase 2 : relevés des descripteurs Tétrasy-lyre.....	21
c. Mise en forme des variables dans la base de données	22
5. Traitement des données	22
Partie III - Résultats.....	23
1. Construction des trois notes et de la typologie finale.....	23
a. Qualité pastorale des habitats	23
b. Patrimoine naturel constitué par les habitats.....	25
c. Qualité des habitats pour le Tétrasy-lyre	26
d. Croisement des enjeux : la typologie	27
2. Présentation de la typologie mise en place.....	28
3. Etat des lieux et interactions entre les services étudiés.....	30
a. Une ressource fourragère bien exploitée	30
b. Vulnérabilité, menaces et pratiques pastorales.....	31
i. Vulnérabilité des habitats	31
ii. Menaces et actions par le pastoralisme.....	31
c. Pastoralisme et Tétrasy-lyre : quelles interactions ?.....	32
i. Potentiels pour l’espèce sur le site	32
ii. Interactions avec le pastoralisme.....	33
4. Préconisations de gestion à l’échelle de l’habitat	33

Partie IV – Discussion	37
1. Limites de l'étude.....	37
a. Des relevés de terrain présentant des biais.....	37
b. Une évaluation incomplète du patrimoine naturel	38
c. Les limites statistiques de l'étude	38
2. Perspectives et ouverture.....	38
a. Un besoin d'études complémentaires à l'échelle du site	38
b. Adopter une démarche d'expérimentation et d'évaluation	39
c. Un manque de souplesse et de leviers d'action	40
Conclusion	41
Bibliographie.....	

Table des illustrations

Illustration 1 - Localisation du site dans le Vercors Quatre Montagnes. (Source personnelle, août 2017).....	2
Illustration 2 - Statut Européen des habitats de l'ENS (Source personnelle, Juin 2017).....	3
Illustration 3 - Carte des quartiers des alpages de l'ENS. (Source personnelle, juin 2017)	4
Illustration 4 - Carte des infrastructures pastorales sur l'ENS (Source personnelle, Juillet 2017) ...	5
Illustration 5 - Carte des infrastructures touristiques sur l'ENS. (Source personnelle, juin 2017) ..	6
Illustration 6 - Coq paradant (Source : www.chasse38.com).....	7
Illustration 7 - Poule de Tétrasyre (Source : www.danielmaillard.com).....	7
Illustration 8 - Zones de présence répertoriées du Tétrasyre sur l'ENS (Source personnelle, Juillet 2017)	11
Illustration 9 - Etapes de déroulement de la gestion de l'ENS (Source : ONF, CPIE Vercors, PNRV, 2007).....	12
Illustration 10 - Carte des habitats pastoraux de l'ENS (Source personnelle, mai 2017)	16
Illustration 11 - Phase de terrain 1 : méthode de Braun-Blanquet (Source personnelle, mai 2017)	20
Illustration 12 - Phase de terrain 2 : Prélèvements de biomasse (Source personnelle, juin 2017)	20
Illustration 13 - ACM des données pastorales : analyse des modalités	24
Illustration 14 - CAH des données pastorales : dendrogramme des classes.....	24
Illustration 15 - ACP des trois notes : cercle des variables.....	27
Illustration 16 - CAH des trois notes : dendrogramme des classes.....	27
Illustration 17 - Typologie des habitats pastoraux de l'ENS selon leurs services écosystémiques (Source personnelle, août 2017)	29
Illustration 18 - Utilisation de la ressource fourragère sur les deux alpages de l'ENS (Source personnelle, août 2017)	30
Illustration 19 - Vulnérabilités et menaces des habitats et actions mises en place (Source personnelle, Août 2017).....	31
Illustration 20 - Tétrasyre : zones de présence avérée et domaines viables (Source personnelle, juillet 2017).....	32
Illustration 21 - Interactions des éléments de pâturage et du Tétrasyre (Source personnelle, août 2017)	33

Table des tableaux

Tableau 1 - Hiérarchisation des menaces pesant sur le Tétrasylyre (Source : DREAL et Conseil Régional Rhône-Alpes, 2011)	8
Tableau 2 - Matrice d'évaluation de l'état de conservation du Tétrasylyre dans les Alpes françaises (Source : DREAL et Conseil Régional Rhône-Alpes, 2011).....	10
Tableau 3 - Evolution des effectifs de coqs chanteurs dans les Alpes françaises (Source : DREAL et Conseil Régional Rhône-Alpes, 2011).....	10
Tableau 4 - Enjeux et objectifs du premier PPI (1) (Source : ONF, CPIE Vercors, PNRV, 2007)	13
Tableau 5 - Enjeux et objectifs du premier PPI (2) (Source : ONF, CPIE Vercors, PNRV, 2007)	14
Tableau 6 - Synthèse des descripteurs agroécologiques retenus.....	17
Tableau 7 - Synthèse de la provenance des descripteurs	19
Tableau 8 - Echelle de Braun-Blanquet (Source : Daget et Poissonet, 2010)	20
Tableau 9 - Transcription des descripteurs dans la base de données.....	22
Tableau 10 - Résultats des tests du Chi-Deux sur les variables pastorales	23
Tableau 11 - ACM des données pastorales : étude des valeurs propres	24
Tableau 12 - Résultats des tests du Chi-Deux pour les variables de patrimoine naturel.....	25
Tableau 13 - ACM des données patrimoine naturel : étude des valeurs propres	25
Tableau 14 - Construction de la note patrimoine naturel.....	26
Tableau 15 - Matrice de corrélation des trois notes	27
Tableau 16 - ACP des trois notes : étude des valeurs propres.....	27
Tableau 17 - Constitution des 8 classes de la typologie.....	28

Sigles et abréviations

ACCA : Association Communale de Chasse Agréée

ACM : Analyse des Correspondances Multiples

ACP : Analyse en Composantes Principales

CAH : Classification Ascendante Hiérarchique

CBNA : Conservatoire Botanique National Alpin

CCMV : Communauté de Communes du Massif du Vercors

CPIE : Centre Permanent d'Initiative pour l'Environnement

CTE : Contrat Territorial d'Exploitation

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

ENS : Espace Naturel Sensible

FAI : Fédération des Alpagnes de l'Isère

FDCI : Fédération Départementale des Chasseurs de l'Isère

Agriculture HVN : Agriculture à Haute Valeur Naturelle

GP : Groupement Pastoral

GTV : Grande Traversée du Vercors

OGM : Observatoire des Galliformes de Montagnes

OLT : Objectif à Long Terme

ONF : Office National des Forêts

PNRV : Parc Naturel Régional du Vercors

PPI : Plan de Préservation et d'Interprétation

RBI : Réserve Biologique Intégrale

SAU : Surface Agricole Utile

SIALMO : Syndicat Intercommunal pour l'Alpage de la Molière

SIG : Système d'Information Géographique

UE : Union Européenne

UP : Unité Pastorale

UGB : Unité Gros Bétail

ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

Introduction

Depuis 1985, les collectivités des Départements sont compétentes pour la mise en œuvre de la politique Espaces Naturels Sensibles (ENS). Deux grands objectifs sont assignés à cette politique : préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels ; et aménager ces espaces pour être ouverts au public (ADF, 2015). Le Département de l'Isère, qui se veut exemplaire et précurseur en matière de politiques environnementales, anime un réseau de 17 ENS départementaux et 112 ENS locaux.

Parmi eux, le site des plateaux de la Molière et du Sornin : intégré dans le réseau ENS à la demande des communes en 2004, il s'agit du plus grand ENS du département. Ces plateaux sont riches d'un patrimoine naturel conséquent, mais également d'un fort potentiel d'interprétation lié à la présence d'un ancien patrimoine humain. Le pastoralisme, première activité du site, fait partie de ce patrimoine et s'inscrit dans une tradition agricole locale datant du XIX^{ème} siècle à minima (ONF, CPIE Vercors, PNRV, 2007). Aujourd'hui, ces plateaux sont aussi le lieu d'une importante activité touristique.

Ces éléments témoignent de la richesse des fonctions réalisées par les alpages de la Molière et du Sornin, et des services écosystémiques qui en résultent : production de fourrage, offre d'habitats et de biodiversité, pollinisation ou encore source d'inspiration artistique sont autant de bénéfices que l'Homme tire des alpages (UICN France, 2014, 2017).

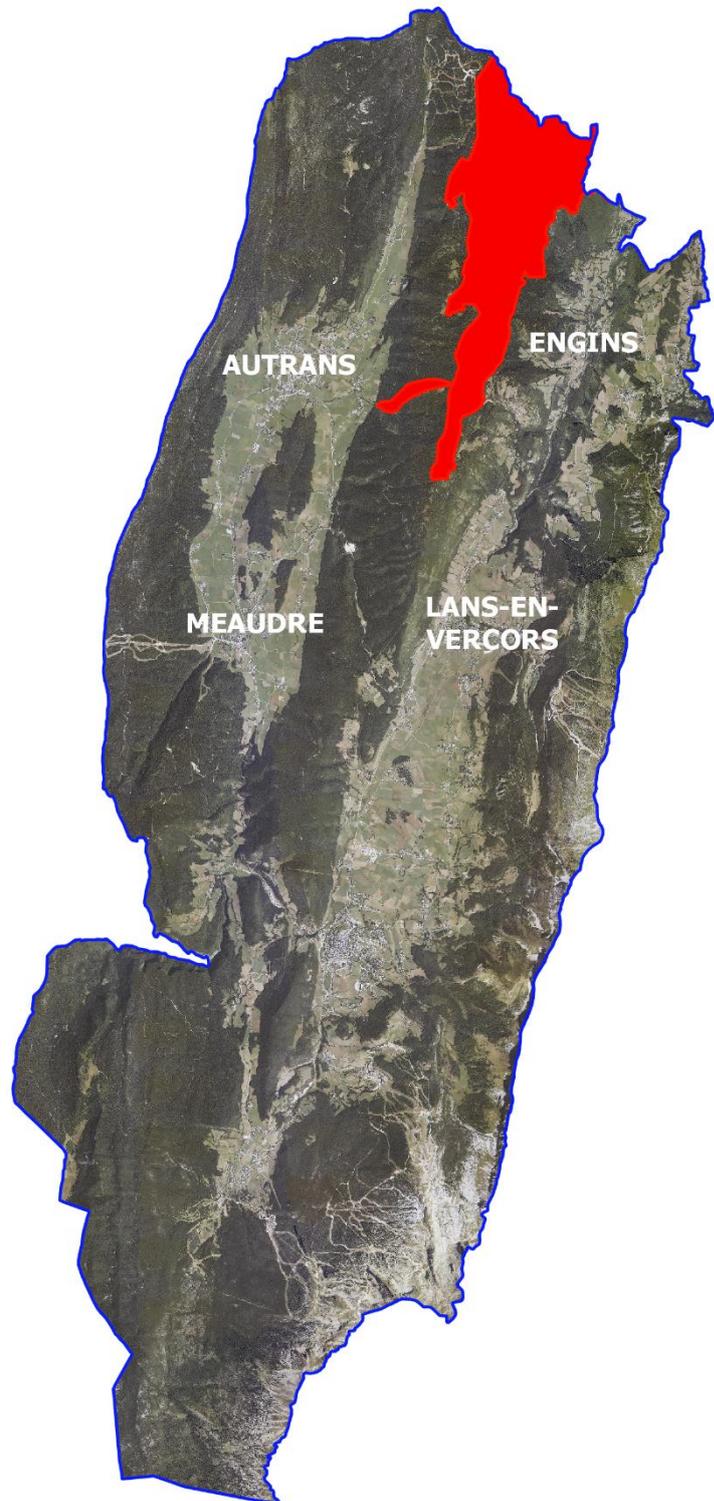
En tant qu'appui au gestionnaire du site, le Département souhaite apporter des outils de connaissance, de compréhension et de communication autour des espaces pastoraux. Dans le cadre de la réactualisation du plan de préservation et d'interprétation (PPI) prévue pour 2018, il propose d'adopter une vision croisée des problématiques agricoles et environnementales pour une meilleure appréhension de ces enjeux. Pour ce faire, une typologie des habitats pastoraux a été réalisée, en s'appuyant sur leur aptitude à fournir trois services écosystémiques : une ressource fourragère, un patrimoine naturel, et des habitats estivaux pour le Tétrasyre.

Ce mémoire présentera donc l'élaboration de cette typologie, et s'attachera à répondre à la problématique suivante :

Comment peut-on améliorer la conduite pastorale sur les alpages de la Molière et du Sornin de manière à remplir les objectifs agro-écologiques de l'ENS ?

Nous présenterons dans un premier temps le contexte de l'étude ainsi que les objectifs et enjeux du site. Nous détaillerons ensuite la méthodologie employée pour réaliser la typologie, puis les résultats obtenus. Enfin, nous aborderons les limites de l'étude et établirons des perspectives pour l'avenir.

Localisation du site ENS des plateaux de la Molière et du Sornin



Légende

-  Zone d'intervention ENS
-  Limites de la CCMV

0 1 2 3 4 5 km



Illustration 1 - Localisation du site dans le Vercors Quatre Montagnes. (Source personnelle, août 2017)

Partie I – Contexte de l'étude et problématique

1. L'Espace Naturel Sensible des plateaux de la Molière et du Sornin

a. Fiche signalétique

Nom : ENS des plateaux de la Molière et du Sornin

Localisation : Département de l'Isère, Vercors Quatre Montagnes (*Illustration 1*)

Statut : ENS d'initiative locale, inter-communal (communes d'Autrans-Méaudre en Vercors, Engins et Lans en Vercors)

Délimitation :

- Zone d'intervention : 1101 ha
- Zone d'observation : 1324 ha.

Altitude : entre 1150 et 1709 m

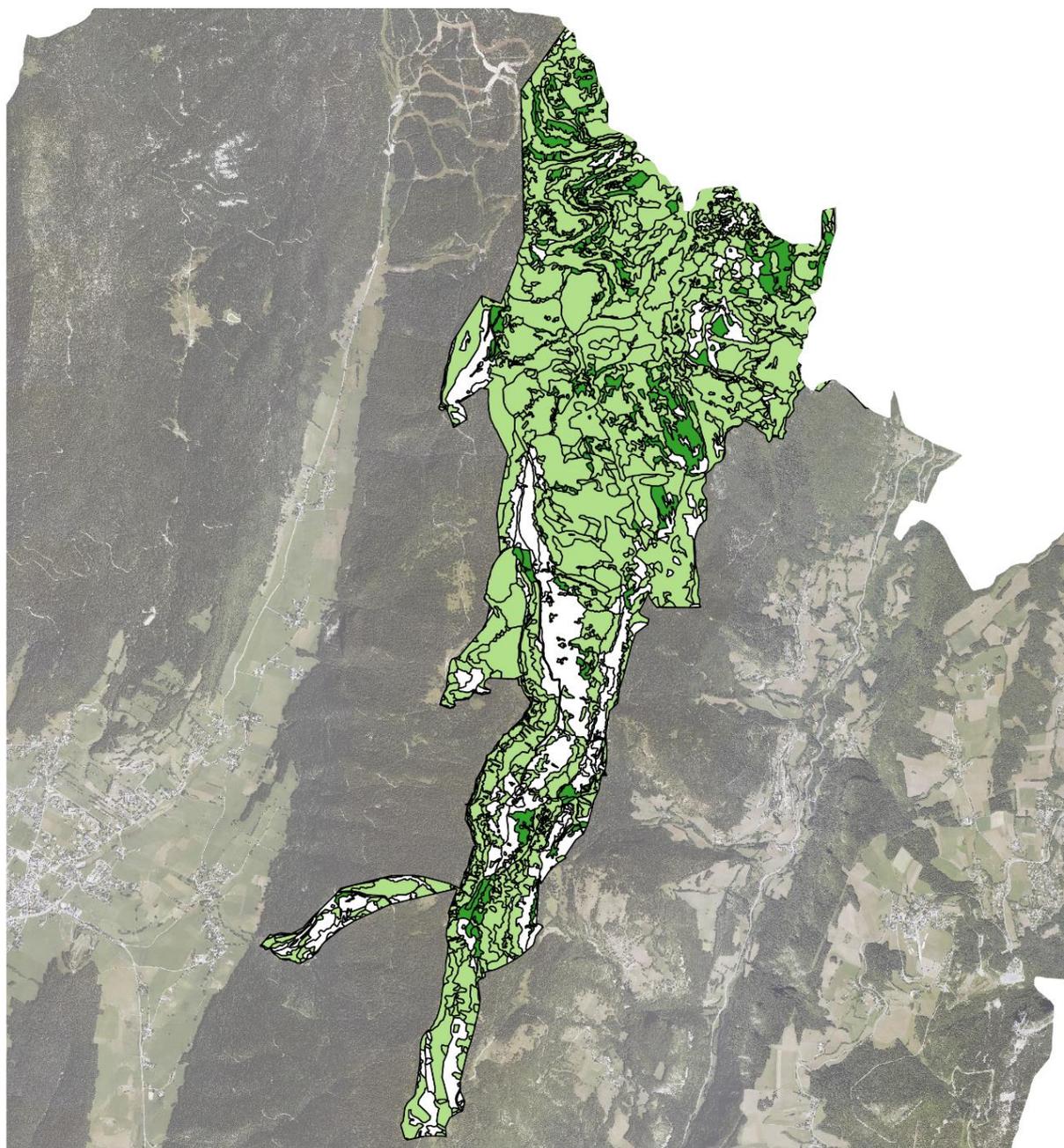
Foncier : Essentiellement communal. 1 parcelle privée. Une quarantaine d'hectares acquise par le Conseil Départemental de l'Isère.

Contexte réglementaire : Le site fait l'objet d'un zonage complexe en raison d'une multitude de dispositifs de protection/d'inventaire de la nature.

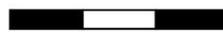
- L'ENS se situe à l'intérieur du Parc Naturel Régional du Vercors (PNRV)
- La quasi-totalité du site se trouve dans une zone Natura 2000
- Une partie de la forêt communale d'Engins, au nord du site, est une Réserve Biologique Intégrale (RBI)
- La falaise nord du site est classée en Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)
- Les secteurs de Sornin, Plénouze et les Clapiers constituent une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique (ZNIEFF) de type I

(ONF, CPIE Vercors, PNRV, 2007a)

Statut Européen des habitats de l'ENS des plateaux de la Molière et du Sornin



0 500 1000 1500 m



Légende

Statut Européen des habitats

 Habitat non répertorié

 Habitat d'Intérêt Communautaire

 Habitat d'Intérêt Communautaire Prioritaire

Illustration 2 - Statut Européen des habitats de l'ENS (Source personnelle, Juin 2017)

b. Patrimoine naturel et humain

i. Une biodiversité riche et patrimoniale

On trouve trois unités écologiques sur le site : les forêts proches du climax, les forêts modifiées, et les espaces ouverts (pâturages, pelouses et milieux rocheux). Parmi ces unités écologiques, on distingue une multitude d'habitats, qui sont définis ici comme un « ensemble indissociable comprenant un compartiment stationnel (sol, climat, altitude, exposition), une flore et une faune associée » (ONF, CPIE Vercors, PNRV, 2007a). En 2004, le Conservatoire Botanique National Alpin (CBNA) a décrit 102 habitats élémentaires sur l'ENS.

Sur le site, 71 habitats sont désignés d'intérêt communautaire au niveau européen par la Directive Habitat-Faune-Flore. Ces habitats répondent à au moins un des critères suivants :

- Ils sont en danger de disparition dans leur aire de répartition naturelle
- Ils ont une aire de répartition réduite, par suite de leur régression ou de causes intrinsèques
- Ils constituent des exemples remarquables ou représentatifs des différentes régions biogéographiques d'Europe

Au total, près de 80% du site sont constitués d'habitats d'intérêt communautaire (*Illustration 2*) (ONF, CPIE Vercors, PNRV, 2007a).

Parmi ces 71 habitats, 10 sont considérés prioritaires, c'est-à-dire en danger important de disparition et engageant une responsabilité particulière des Etats membres de l'Union Européenne (UE) pour leur conservation.

Un inventaire floristique complet a été mené, ainsi que des études sur les Chiroptères, les Oiseaux, les Rhopalocères et les Coléoptères. Ces éléments montrent la présence d'une biodiversité très riche sur le site, mais d'importantes lacunes sont à combler en termes de connaissances faunistiques. Des études futures sur les ordres manquants devraient venir compléter ces connaissances.

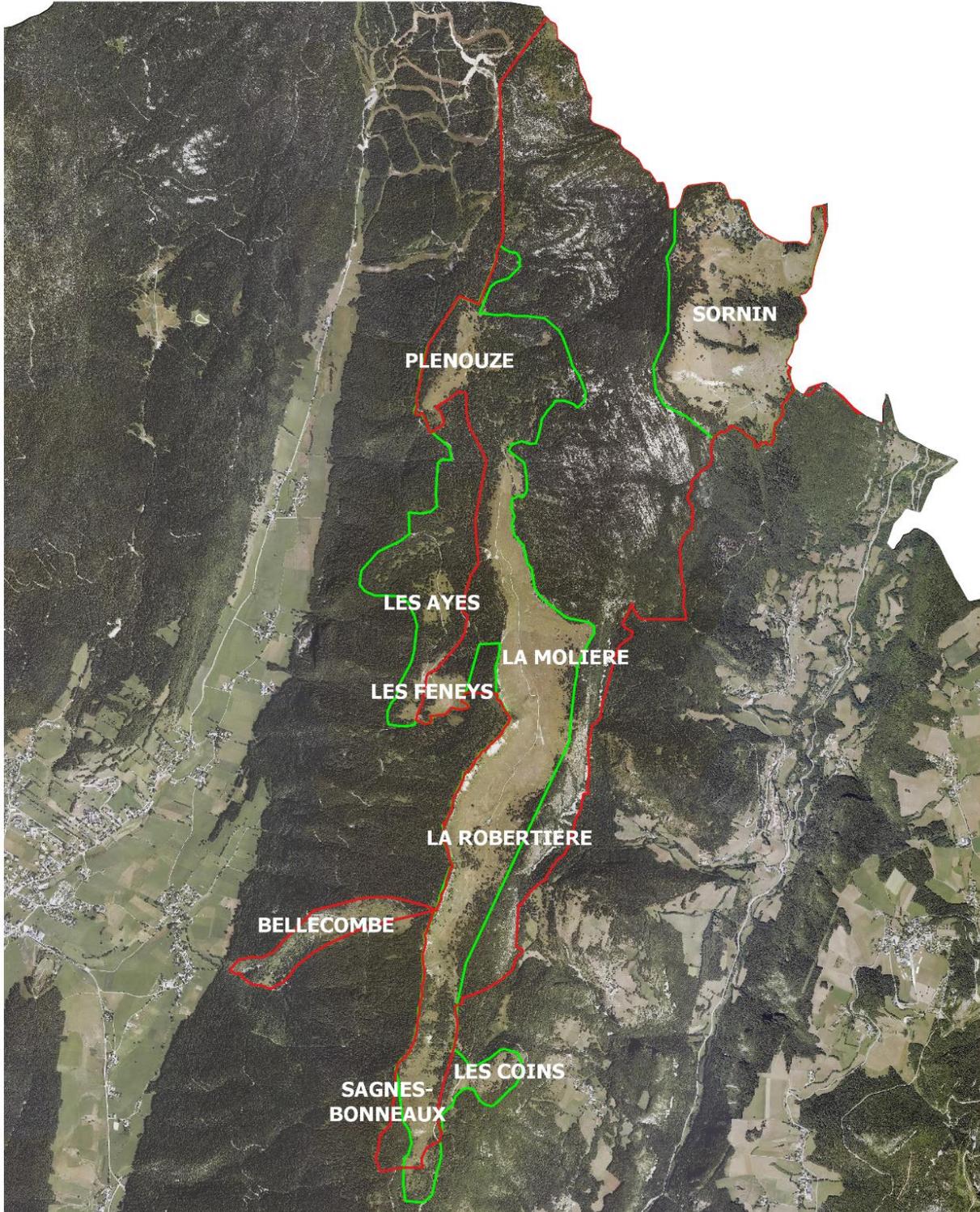
Parmi ces espèces floristiques et faunistiques, on retrouve des espèces patrimoniales telles que le Sabot de Vénus, l'Apollon ou encore le Tétrasyre.

La valeur patrimoniale des habitats et des espèces est estimée en fonction de plusieurs critères : leur inscription à la Directive Habitat-Faune-Flore (directive 92/43/CEE du 21 mai 1992) ; leur inscription à la Directive Oiseaux (directive 79/409/CEE du 2 avril 1979) ; leur protection au niveau régional ou national ; leur mention dans la réglementation départementale ; ou encore leur inscription au livre rouge national ou régional des espèces menacées.

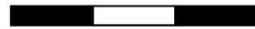
ii. Une présence humaine ancestrale

Le potentiel pédagogique et d'interprétation du site se traduit également par les nombreux éléments de patrimoine humain. En effet, on y trouve des traces de présence humaine préhistorique datant d'environ 7000 ans avant JC. Le « puits aux écritures », sur la Molière, présente des inscriptions gravées datant du XVIème siècle. L'appellation la Molière vient de la présence de carrières de grès utilisées pour extraire des meules, au XVIIème siècle. Enfin, les activités pastorales sont présentes sur le site depuis au moins 1898, comme en témoignent les ruines de la ferme de la Molière. Celle-ci appartenait à la famille des « Pistoles », qui y faisaient pousser leurs cultures et accueillaient les habitants du plateau.

Carte des quartiers des alpages de l'ENS des plateaux de la Molière et du Sornin



0 500 1000 1500 m



Légende

-  Zone d'intervention ENS
-  Alpages



Illustration 3 - Carte des quartiers des alpages de l'ENS. (Source personnelle, juin 2017)

c. Un site aux multiples usages

i. Une agriculture traditionnelle de montagne

L'activité pastorale représente 62% de la surface de l'ENS. Il s'agit de l'activité économique majeure du site (ONF, CPIE Vercors, PNRV, 2007a).

On distingue l'alpage de la Molière et l'alpage du Sornin, qui sont gérés par deux groupements pastoraux (GP) différents, sans flux d'animaux ou communication entre bergers.

❖ Alpage de la Molière

L'alpage de la Molière est composé de quatre unités pastorales (UP) distinctes, du nord au sud : Plénouze, les Feneys, la Molière, et Sagnes-Bonneaux. En réalité, les acteurs ont l'habitude de diviser le secteur en plusieurs quartiers plus détaillés (*Illustration 3*) : Plénouze, les Ayes, les Feneys, la Robertière, les Coins... Au total, l'alpage représente une surface agricole utile (SAU) de 469 hectares (FAI, 2004).

L'ensemble des parcelles agricoles appartiennent aux communes citées précédemment.

Elles se sont regroupées toutes les trois au sein du Syndicat Intercommunal pour l'Alpage de la Molière (SIALMO), qui a pour but la protection et la mise en valeur du site de la Molière. Les éleveurs du GP de la Molière ont signé en 2002 un Contrat Territorial d'Exploitation (CTE) avec le SIALMO, s'engageant ainsi à contribuer à la mesure 19.3 du CTE pour le « maintien de l'ouverture des espaces à gestion extensive » (ONF, CPIE Vercors, PNRV, 2007c).

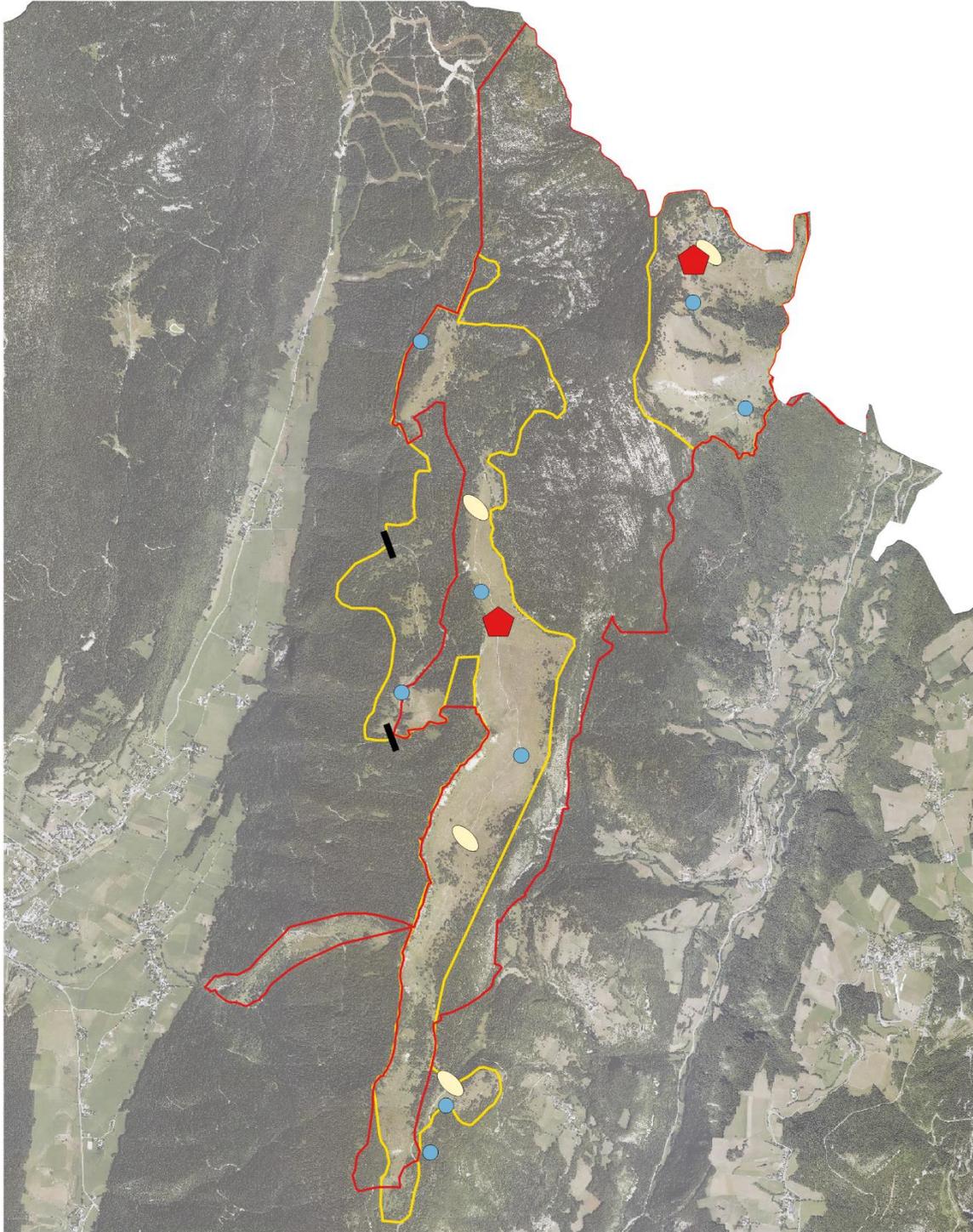
Le GP de la Molière est constitué de 26 éleveurs du Vercors, qui mettent un troupeau d'environ 300 génisses en alpage. Celles-ci sont de races Montbéliarde, Abondance, Blonde d'Aquitaine, Charolaise et Villarde. Les animaux sont mis en pâture pour environ quatre mois et demi, entre début juin et mi-octobre.

Ainsi, l'activité présente sur la Molière s'inscrit dans une tradition locale, puisque le territoire des Quatre Montagnes possède une orientation bovin lait depuis les années 1920. Celle-ci représente aujourd'hui 43 % des exploitations agricoles du territoire (Département de l'Isère, 2015).

Aujourd'hui, le gardiennage du troupeau est une problématique majeure pour le GP. Pendant une trentaine d'année et jusqu'en 2015, M. Vincent Charrière était berger salarié pour le GP de la Molière. Depuis cette date, ce sont les éleveurs qui se relaient, en attendant l'embauche d'un nouveau berger. Cela représente un frein dans l'analyse des pratiques pastorales et de leurs conséquences, puisqu'elles ne sont pas stables.

Avec une moitié d'animaux de plus de deux ans et l'autre de moins de deux ans, on a environ 240 Unités Gros Bétail (UGB) sur 469 hectares pendant 120 jours, soit un chargement de 0,5 UGB/Ha. Ce faible chargement répond aux objectifs du PNRV de maintenir une agriculture à haute valeur naturelle (HVN) sur son territoire.

Carte des infrastructures pastorales sur l'ENS des plateaux de la Molière et du Sornin



Légende

- Infrastructures pastorales
- parc de contention
- point d'eau
- cabane de berger
- passage canadien
- Zones d'intervention ENS
- Limites d'alpages

0 500 1000 1500 m

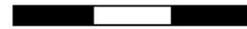


Illustration 4 - Carte des infrastructures pastorales sur l'ENS (Source personnelle, Juillet 2017)

❖ Alpage du Sornin

L'alpage du Sornin est composé d'une seule UP : le Sornin, qui représente 200 hectares de SAU.

Là aussi, le GP a signé un CTE avec la commune d'Engins, propriétaire des parcelles. Il est constitué de quatre éleveurs installés hors Vercors.

Autrefois en grande partie fauché, le plateau de Sornin accueille aujourd'hui un troupeau d'environ 1220 brebis et agnelles pâturent pendant trois mois et demie, entre mi-juin et début octobre. Les bergers effectuent encore une fauche manuelle, mais sur des surfaces minimales.

C'est M. et Mme Riera, éleveurs du GP, qui sont responsables du troupeau pendant la période estivale (ONF, CPIE Vercors, PNRV, 2007c).

Le troupeau représente environ 165 UGB, présents sur 183 hectares pendant 100 jours, soit un chargement de 0,75 UGB/Ha sur un équivalent 120 jours (FAI, 2007).

❖ Infrastructures pastorales

L'illustration 4 présente les infrastructures pastorales présentes sur les deux alpages.

Sur l'alpage du Sornin, une cabane permet de loger le couple Riera en saison estivale.

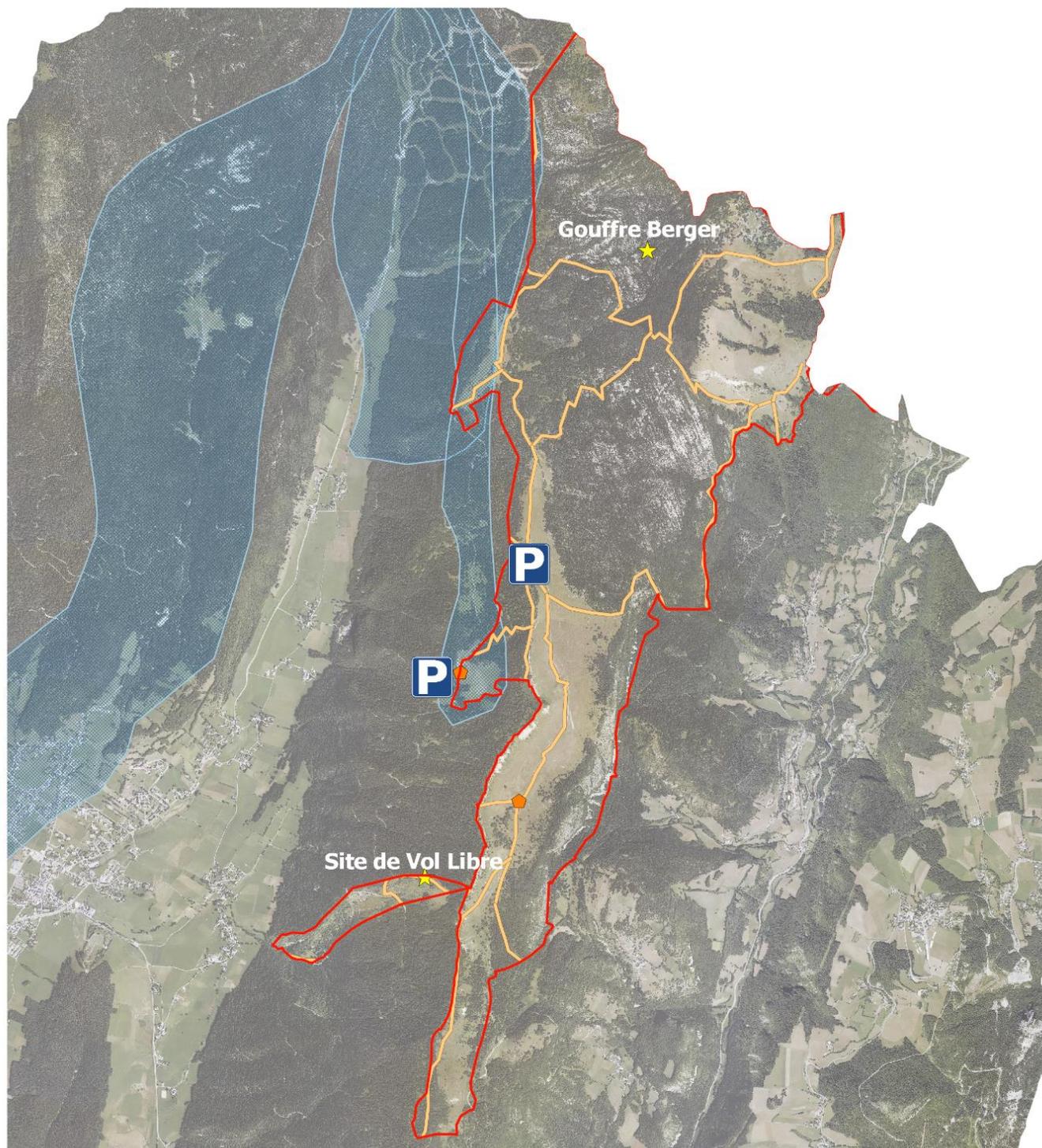
A la Molière, la situation actuelle est délicate : le chalet d'alpage est occupé par le couple Charrière, qui tient l'activité du gîte de la Molière mais n'exerce plus d'activité pastorale. Il y a donc un projet de construction d'un nouveau chalet d'alpage, à proximité de l'ancienne cabane de berger.

L'accès à l'eau est une problématique récurrente dans le Vercors, puisqu'il s'agit d'un massif calcaire. Malgré cela, le site reste bien équipé puisque 6 sources sont captées et équipées d'abreuvoirs sur la Molière (FAI, 2004) et 2 sur le Sornin (FAI, 2007).

La conduite menée sur les deux troupeaux est assez libre, et le statut ENS du site limite les traitements sanitaires sur place. Ainsi on trouve peu d'infrastructures fixes sur le site. Trois parcs de contention existent sur l'alpage de la Molière, ils sont principalement utilisés lorsque des traitements sont administrés individuellement. On trouve également un parc de nuit à proximité de la cabane sur le Sornin. La conduite en parcs se fait au moyen de clôture électriques mobiles et de clôtures fixes en fils barbelés qui délimitent les alpages.

Deux passages canadiens bloquent l'accès des animaux de la Molière aux routes forestières.

Carte des infrastructures touristiques sur l'ENS des plateaux de la Molière et du Sornin



Légende

- ◆ Lieux d'accueil
- ★ Sites Sports de Nature (PDESI)
- Sentiers randonnée, VTT, raquettes
- ▭ Zone d'intervention ENS
- ▨ Domaines skiables
- P Parkings

0 500 1000 1500 m



ii. Un tourisme de montagne en développement

L'ENS, et particulièrement le site de la Molière, font l'objet d'une forte fréquentation touristique. Il s'agit en effet d'un site offrant un panorama exceptionnel sur le Mont Blanc, Belledonne et la Chartreuse, attirant de nombreux touristes été comme hiver. De plus le site dispose de nombreuses voies d'accès (ONF, CPIE Vercors, PNRV, 2007a).

En ce qui concerne le tourisme estival, l'activité principale est la randonnée pédestre : de nombreux itinéraires comme la Grande Traversée du Vercors (GTV), le Tour des Quatre Montagnes ou encore le GR9 traversent le site. La GTV attire également de nombreux VTTistes. On trouve par ailleurs de nombreux promeneurs, l'ENS étant accessible en voiture jusqu'à 1500 m. Enfin, il s'agit d'un haut lieu de spéléologie avec le site majeur du Gouffre Berger.

En période hivernale, le site est toujours fréquenté pour diverses activités. Les pistes du domaine nordique d'Autrans attirent les skieurs de fond, tandis que les skieurs de randonnée et raquettes bénéficient de nombreux sentiers sur le site. On trouve également une activité de traîneaux à chiens.

Deux lieux d'accueil existent sur l'ENS : le gîte de la Molière et le refuge des Feneys. Le premier avait à l'origine une vocation pastorale, puisqu'il s'agit d'une annexe du chalet d'alpage. Aujourd'hui il s'agit d'une activité commerciale, qui bénéficie du label Gîte Panda. Le refuge des Feneys est un refuge gardé uniquement en été, qui propose également une petite buvette en bord de route (ONF, CPIE Vercors, PNRV, 2007). L'illustration 5 permet de situer les différentes infrastructures touristiques du site.

Il arrive que cette forte fréquentation soit à l'origine de conflits d'usage ou de non-respect des réglementations : cueillette de plantes protégées, feux de camps et abandon de débris sont malheureusement courants ; et la divagation de chiens causent un dérangement de la faune sauvage et des troupeaux (ONF, CPIE Vercors, PNRV 2007a&b).

iii. Une exploitation forestière raisonnée

Les forêts de l'ENS sont communales et appartiennent aux trois communes du site. Elles relèvent du régime forestier et sont donc gérées par l'ONF (ONF, CPIE Vercors, PNRV, 2007a). Seule la forêt communale d'Autrans-Méaudre en Vercors fait l'objet d'une exploitation pour la production de bois d'œuvre de qualité. En effet, la forêt communale d'Engins inclue 190 hectares en Réserve Biologique Intégrale (RBI) : aucune forme d'exploitation n'est réalisée sur ce secteur, et le reste de la forêt fait l'objet d'une gestion visant à la protection et l'amélioration du milieu. La forêt communale de Lans en Vercors quant à elle est composée essentiellement de pâturages parsemés d'arbres et n'est pas exploitée.

iv. La chasse

Trois associations communales de chasse agréées (ACCA) sont présentes sur le territoire, pour un total de 230 chasseurs environ. Une réserve de chasse gérée par l'ACCA d'Engins occupe 289 hectares sur le plateau du Sornin. Aucune zone d'agraine n'est présente sur l'ENS. Les espèces chassées sur le site sont le chevreuil, le chamois, le cerf, le lièvre et le sanglier (ONF, CPIE Vercors, PNRV, 2007a).



Illustration 6 - Coq paradant (Source : www.chasse38.com)



Illustration 7 - Poule de Tétrasyre (Source : www.danielmaillard.com)

d. Pastoralisme et biodiversité : cas du Tétrasyre

i. Ecologie de l'espèce

Le Tétrasyre, *Tetrao tetrix* ou *Tetrao lyurus* selon les auteurs (*Illustration 7 et Illustration 6*), est un oiseau de l'ordre des Galliformes, de la famille des phasianidés et de la sous-famille des tétraonidés.

Il s'agit d'une espèce parapluie : « Une espèce dont le domaine vital est assez large pour que sa protection assure celle des autres espèces appartenant à la même communauté. » (RAMADE, 2002).

En effet, de par ses exigences biotiques, il est témoin de la richesse biologique des écotones du subalpin qu'il occupe. Il est aussi à l'interface des nombreux enjeux de cet étage où se mêlent pastoralisme, sylviculture et tourisme. Beaucoup de collectivités territoriales et de gestionnaires se servent donc de cet oiseau pour caractériser la biodiversité, orienter leur politique, ou élaborer leurs plans de gestion (DREAL & Conseil Régional Rhône-Alpes, 2011).

Le Tétrasyre occupe une mosaïque d'habitats différents pour répondre à tous ses besoins. Dans les Alpes internes et les Préalpes du Nord, le Tétrasyre occupe l'étage subalpin, entre 1400 et 2300 m. Il fréquente des milieux de transition semi-ouverts où s'imbriquent en mosaïques pelouses, landes, fourrés et boisements clairs. Il demande des milieux ouverts faiblement végétalisés pour la période de reproduction ; des milieux offrant des perchoirs ; et des arbustes ou des arbres permettant l'alimentation hivernale au-dessus du niveau de la neige (MNHN & MEEDDAT, s. d.)

La poule pond en moyenne 8 œufs entre mai et juin. L'espèce niche au sol, dans un creux généralement recouvert de débris végétaux et de plumes (MNHN & MEEDDAT, s. d.)

En été, il faut donc nourrir les poussins insectivores, nés en juillet ; tandis que les adultes consomment des fleurs (trèfle), des baies (myrtilles) et fruits secs (akènes de renoncules). Cela demande des zones ouvertes riches en insectes. Il faut également les protéger des prédateurs et donc disposer de zones fermées, fournies en végétation. Ainsi, les nichées recherchent des faciès de végétation telles que des pelouses à Carex, des prairies à Dactyle et à Fétuque rouge, des prairies à Géranium et à Fenouil des Alpes, des landes à éricacées entrecoupées de touffes de graminées et de bouquets d'Aulnes, des pessières claires ou mélézins à sous-bois de graminées et/ou de Géranium et/ou de Myrtille (AGRIFAUNE Rhône-Alpes, 2010; CEMAGREF, 2010; MNHN & MEEDDAT, s. d.).

Le domaine vital d'une poule pour élever ses poussins est de l'ordre de 20 hectares et, dans les habitats optimaux, se caractérise par une strate herbacée mésophile, des ligneux en mosaïque, et une bonne connexion des mailles favorables (AGRIFAUNE Rhône-Alpes, 2010).

Tableau 1 - Hiérarchisation des menaces pesant sur le Tétrasyre (Source : DREAL et Conseil Régional Rhône-Alpes, 2011)

MENACES	NIVEAU DE MENACE	EFFETS
Facteurs agissant sur l'habitat et indirectement sur les populations		
Progression des ligneux consécutive à la déprise pastorale		HR
Implantation des domaines skiabiles		HR + HH
Dérangement par les activités récréatives et touristiques		HR + HH
Intensification/modification des pratiques pastorales		HR
Facteurs agissant directement sur les populations		
Câbles aériens des remontées mécaniques		S
Prélèvements par la chasse		S
Prédation		S
Maladies infectieuses et parasitaires		S + F

HR : Habitat de reproduction ; HH : Habitat d'hivernage ; S : Survie ; F : Fécondité

Priorité 1
 Priorité 2
 Priorité 3

ii. Qualité d'habitat, activités agricoles et déclin de l'espèce : étude à l'international

La population globale du Tétrasyre a souffert d'un déclin majeur en lien avec un rétrécissement de son aire de répartition (BirdLife International, 2016). D'après Jahren et al. (2016), le succès de reproduction de l'espèce a décliné entre 1930 et 2012, puis s'est stabilisé à un niveau bas sur l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce. Actuellement, le taux de survie des adultes est trop bas pour compenser le déclin du succès de reproduction. On s'attend donc à ce que les populations déclinent encore dans les prochaines années, à moins que la reproduction ne s'améliore.

Comme présenté dans le Tableau 1, on distingue deux types de menaces pesant sur le Tétrasyre : des facteurs influant sur l'habitat et indirectement sur les populations, et des facteurs influant directement sur les populations (DREAL & Conseil Régional Rhône-Alpes, 2011).

A l'échelle mondiale, c'est la problématique des habitats qui inquiète le plus. En plus de la dégradation et de la perte d'habitats, leur fragmentation est citée comme une menace importante à l'échelle globale, d'après des questionnaires réalisés en 1999, 2004 et 2005 (STORCH, 2007a, 2007b).

➤ Les effets antagonistes de l'agriculture

L'agriculture fait partie des activités humaines à l'origine des plus anciennes et des plus vastes modifications des paysages et des milieux. Aujourd'hui, elle représente une menace pour le Tétrasyre, au travers de deux aspects diamétralement opposés : son intensification, et sa déprise. En effet, on note une grande hétérogénéité des impacts au travers de l'aire de répartition de l'espèce : dans la majeure partie des Alpes ou en Belgique (DECOUT, 2007; KEULEN et al., 2005; ZEITLER, 2003), c'est l'abandon des estives qui figure comme menace principale de l'oiseau ; tandis qu'en Grande Bretagne, en Scandinavie ou en Europe de l'Est (CALLADINE et al., 2002; KAMIENIARZ, 2003; KURKI et LINDEN, 1995), l'intensification agricole met en péril le maintien des habitats favorables.

○ Intensification agricole

L'intensification agricole est une des causes de la dégradation, de la perte et/ou la fragmentation des habitats du Tétrasyre sur l'ensemble de son aire de répartition. On peut distinguer deux origines de ces effets négatifs : l'intensification du pâturage, et la fragmentation des habitats par introduction de parcelles agricoles dans une mosaïque de milieux.

Le pâturage intensif peut affecter la structure de végétation, la hauteur du couvert et sa composition floristique, ainsi que la présence d'invertébrés dans le sol. Cela peut venir à la fois de l'alimentation et du piétinement des animaux domestiques, qui entraînent ainsi une dégradation des habitats utilisés par le Tétrasyre pour l'alimentation, la nidification, et le camouflage (STORCH, 2007b). Ces effets négatifs sont notamment observés sur les landes à bruyères et lisières d'Europe de l'Ouest et d'Europe Centrale, où l'agriculture extensive traditionnelle est peu à peu remplacée par du pâturage intensif (BirdLife International, 2016; STORCH, 2007b).

En Pologne, la limite inférieure des forêts subalpines et les prairies adjacentes étaient occupées par le Tétrasyre dans les années 1980. Le développement agricole, et notamment l'intensification du pâturage sur ces prairies, a causé une diminution de 41% d'individus présents dans les milieux montagnards entre 1982 et 1994 (KAMIENIARZ, 2003).

On retrouve cette problématique sur les plateaux britanniques, où l'intensification du pâturage est à l'origine de la disparition progressive des landes depuis la fin du XX^{ème} siècle (CALLADINE et al., 2002).

Des études font le lien entre la baisse de la densité de population et du succès de reproduction chez le Tétrasyre, et l'augmentation du chargement d'animaux domestiques. En considérant le nombre de mâles parading comme un indicateur de la densité de population et la proportion de femelles avec couvée comme un indicateur du succès de reproduction ; Calladine et al. (2002) arrivent à la conclusion que la diminution du chargement d'ovins sur les sites de pâturage britanniques permet une amélioration de ces deux paramètres. Cependant, on se place ici dans un contexte d'agriculture déjà très extensive : les sites « témoins » reçoivent un chargement entre 1,6 et 2,4 moutons par hectare (soit 0,24 – 0,36 UGB/ha) ; et les sites d'expérimentation entre 0,5 et 1,1 moutons par hectare (soit 0,07 – 0,16 UGB/ha).

Cette étude met en évidence les effets positifs possibles des schémas agri-environnementaux. Cela s'explique par le maintien d'un couvert végétal plus haut, qui offre de meilleures possibilités pour l'alimentation et l'élevage des jeunes notamment, en arborant une plus grande diversité des espèces végétales mais aussi davantage d'arthropodes.

Dans les Alpes Bavaroises, les pâturages sont intensifiés par la suppression à large échelle des arbustes et des arbres en régénération, qui constituent des patches d'alimentation pour le Tétrasyre. De telles pratiques sont réalisées dans le cadre d'une augmentation de la pression de pâturage et du nombre de têtes sur les parcelles. Cela induit la perte d'habitats d'hivernage, particulièrement lors des périodes de grosses chutes de neige où seule la végétation au-dessus du manteau neigeux est accessible pour l'oiseau. Dans les estives de Saxe, la plantation de patches d'aulne vert pour lutter contre l'érosion a été suivie d'une augmentation remarquable des observations de Tétrasyre (ZEITLER, 2003).

En Finlande, l'effet de la fragmentation des milieux forestiers par l'activité humaine, notamment par la présence de terres agricoles, sur le succès de reproduction du Tétrasyre a été étudié à plusieurs reprises (KURKI et LINDEN, 1995; KURKI et al., 2000). Le succès de reproduction est ici évalué par la proportion de poules ayant une couvée, et par la taille de la couvée. Kurki et al. (2000) observent une corrélation négative entre le premier indicateur et la fragmentation de la forêt par des terres agricoles : les continuums forestiers sont plus propices au succès de reproduction de l'espèce, même si l'on n'observe pas de différence significative sur la taille des couvées.

Cependant, l'écologie du paysage nécessite la prise en compte des différentes échelles spatiales. En effet, les observations de Calladine et al. (2002) mettent en lumière la nécessité de se pencher davantage sur la notion d'échelle d'action : pendant la période de reproduction, le nombre de poules observées augmente lorsque les surfaces moins pâturées sont très petites (< 0,4 km²), et diminue si on dépasse une surface de 1 km². De même, en Finlande, la proportion de poules ayant une couvée diminue avec la proportion de terres agricoles à l'échelle d'un paysage, considérée ici comme 100 km². Inversement, à une échelle spatiale plus petite (10 km²), la probabilité d'observation d'une poule avec couvée augmente à proximité des prairies et des champs (KURKI et LINDEN, 1995).

Tableau 2 - Matrice d'évaluation de l'état de conservation du Tétrasyre dans les Alpes françaises (Source : DREAL et Conseil Régional Rhône-Alpes, 2011)

	CRITERES	ETAT DE CONSERVATION
AIRE DE REPARTITION	1980 – 1989 : 11 400 km ² 2000 – 2009 : 10 300 km ² Taux de variation : - 10%	Pauvre
EFFECTIF	1980 – 1989 : Inconnu 1990 – 1999 : 9 100 coqs chanteurs 2000 – 2009 : 8 200 coqs chanteurs Taux de variation : - 10% minimum	Pauvre au mieux (Mauvais possible)
HABITAT DE L'ESPECE	Réduction et dégradation mais surface totale encore suffisante pour assurer la survie à long terme	Pauvre probable
PERSPECTIVES FUTURES	Fort impact des pressions et menaces	Pauvre au mieux
EVALUATION GLOBALE	DEFAVORABLE INADEQUAT AU MIEUX	

Tableau 3 - Evolution des effectifs de coqs chanteurs dans les Alpes françaises (Source : DREAL et Conseil Régional Rhône-Alpes, 2011)

REGION	1990 – 1999	2000 – 2009
Préalpes du Nord et dépression intra-alpine du Nord	2100	1900 Taux de variation : - 9,5%
Alpes internes du Nord	3900	3400 Taux de variation : - 13%
Préalpes du Sud et dépression intra-alpine du Sud	700	500 Taux de variation : - 28,5%
Alpes internes du Sud	2400	2400 Taux de variation : 0%
TOTAL	9100	8200 Taux de variation : - 10%

- Abandon des estives et fermeture des milieux

Une autre menace provenant de l'évolution des pratiques agricoles est la fermeture des milieux que l'on observe communément sur les pelouses et les estives. D'après BirdLife International (2016), le reboisement des pâturages est une des causes les plus répandues de la dégradation des habitats du Tétrasyre, notamment dans les Alpes où les estives sont de moins en moins utilisées et entretenues (ZEITLER, 2003).

Une pression de pâturage modérée et une conduite de troupeau adaptée peuvent être compatibles avec la présence du Tétrasyre, et même avoir un effet positif sur les populations (STORCH, 2007b) : dans les Alpes, le développement d'importantes surfaces pâturées a permis d'augmenter considérablement l'aire de présence de l'oiseau. C'est le cas dans les Alpes Bavaroises, où l'habitat naturel du Tétrasyre se limite aux milieux subalpins, au niveau de la limite forestière. Le pastoralisme, qui a une histoire ancienne dans cette région, a permis d'augmenter largement la surface de milieux ouverts favorables à l'espèce (ZEITLER, 2003).

Toujours dans les Alpes Bavaroises, les estives les plus difficiles d'accès sont abandonnées et soumises à la dynamique naturelle de végétation. L'absence d'entretien de ces parcelles entraîne le déclin des populations de Tétrasyre, en conséquence de la perte de leurs habitats secondaires. (ZEITLER, 2003).

- Une augmentation de la prédation comme conséquence de la modification des milieux

La prédation est la principale cause directe de mortalité des œufs, des jeunes et des adultes chez le Tétrasyre (JAHREN et al., 2016). Les liens entre dégradation ou fragmentation des habitats et intensité de la prédation sont encore peu clairs aujourd'hui, mais sont à l'étude dans de nombreux domaines (JAHREN et al., 2016; KURKI et LINDEN, 1995; KURKI et al., 2000). Ces différentes publications mettent en avant l'augmentation de l'efficacité de la prédation (JAHREN et al., 2016), et également de la densité des prédateurs (KURKI et LINDEN, 1995) comme conséquence des modifications du milieu.

iii. Contextualisation au site d'étude

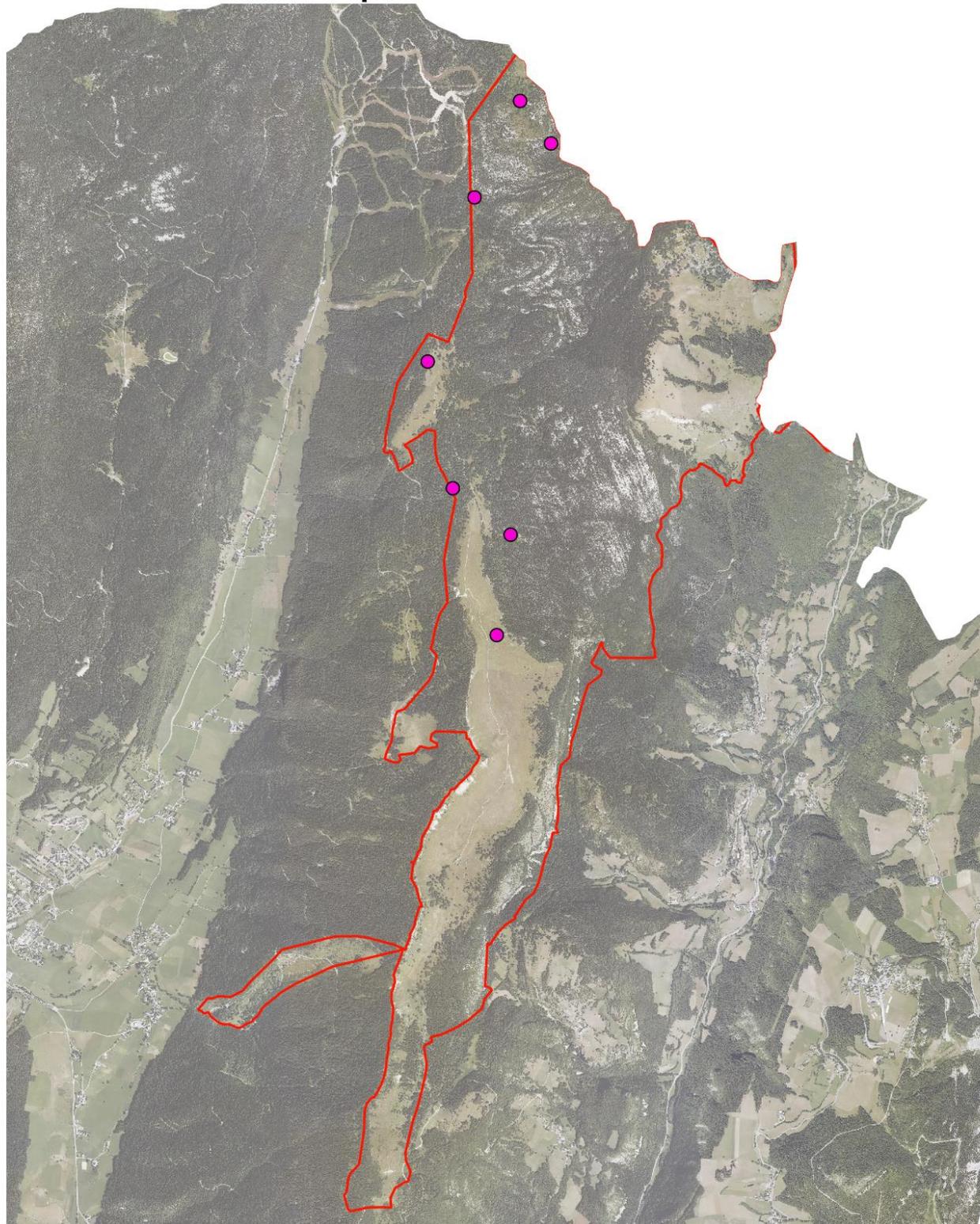
- Situation de l'espèce sur le territoire

La population de Tétrasyre dans les Alpes françaises représente 20 à 25% des effectifs alpins : la France a de ce fait une responsabilité importante dans sa conservation sur la zone alpine.

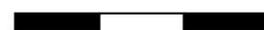
Il est difficile d'évaluer l'état de conservation de l'espèce, car on manque de données anciennes. Si l'on considère que « l'état de référence favorable » est la situation de l'oiseau au début des années 1980 (entrée en vigueur de la Directive Oiseaux), l'état de conservation actuel de l'oiseau est « Défavorable inadéquat » dans le meilleur des cas, comme indiqué dans le Tableau 2. Pour repère, les différents états possibles sont « Favorable », « Défavorable inadéquat » ou « Défavorable mauvais ». Sur l'ensemble des Alpes, les effectifs ont diminué de 10% entre 1990 et 2009 (*Tableau 3*).

Afin d'organiser la conservation de l'oiseau, une priorisation spatiale a été réalisée. Pour cela, les connexions possibles avec la Suisse et l'Italie n'ont pas été considérées, seules les Alpes françaises ont été prises en compte. Cette étude a permis de distinguer trois types d'unités naturelles :

Zones de présence répertoriées du Tétrasyre sur l'Espace Naturel Sensible des plateaux de la Molière et du Sornin



0 0.5 1 1.5 km



Légende

-  Zones de présence répertoriées (Observations 1995-2016)
-  Zone d'intervention ENS



Illustration 8 - Zones de présence répertoriées du Tétrasyre sur l'ENS (Source personnelle, Juillet 2017)

1) Unités Naturelles de Priorité 1 :

Une aire de présence a été délimitée en considérant les unités naturelles (massifs ou vallées) abritant les effectifs les plus importants. Cette aire doit constituer une métapopulation viable (plus de 4000 poules) ; et prend également en compte les unités naturelles qui permettent la connexion des précédentes. Cette aire comprend toutes les unités des Alpes internes et une partie des Préalpes haut-savoyardes.

1) Unités Naturelles de Priorité 2 :

On prend en compte les autres unités naturelles abritant des effectifs importants (plus de 60 poules) et celles permettant de les relier aux unités de priorité 1. Elles se situent principalement dans les Préalpes du Nord.

2) Unités Naturelles de Priorité 3 :

Ce sont les autres unités naturelles incluses dans « l'aire de référence de la décennie 1980-1989 ». Elles sont situées principalement dans les Préalpes du Sud.

A l'échelle des Alpes françaises, le Vercors est classé en priorité 2. Afin d'avoir conscience des enjeux à une échelle plus fine, une priorisation des unités pastorales a également été réalisée à l'échelle du Vercors Nord. Il en ressort que sur 10 UP concernées, la Molière figure en 3^{ème} position et le Sornin en 5^{ème} position sur l'ordre des priorités (FAI, s. d.).

Sur le territoire de la CCMV, entre 110 et 150 mâles adultes ont été recensés entre 1995 et 2007 (*Annexe 1*), soit 9% des effectifs isérois (FAI, s. d.). Le diagnostic des habitats de reproduction a été mené sur la partie Est de la CCMV (*Annexe 2*). Sur l'ENS des plateaux de la Molière et du Sornin, 5 individus ont été vus ou entendus en 2016. Ces observations sont représentées ci-contre en illustration 8. Notons que ces données ne sont pas exhaustives, puisqu'il s'agit des observations reportées à la Fédération des Chasseurs de l'Isère (FDCI).

➤ Plan régional d'actions en faveur du Tétrasyre

Un plan régional d'actions est mis en œuvre lorsque peu de régions françaises portent à elles seules une contribution très forte pour la conservation de l'espèce visée, et/ou quand l'espèce visée ne fait pas partie de la liste des espèces retenues à l'échelle nationale mais nécessite une forte attention à l'échelle locale (DREAL & Conseil Régional Rhône-Alpes, 2011).

La Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) et le Conseil Régional Rhône-Alpes ont élaboré un plan régional d'actions en faveur du Tétrasyre pour la période 2010-2014 ; dont l'animation a été confiée à l'Observatoire des Galliformes de Montagne (OGM). Evalué en 2015, il est actuellement en cours de renouvellement.

Ce plan s'organise autour de 4 axes pour la stratégie de conservation de l'espèce à long terme : conservation, amélioration des connaissances, communication et gouvernance.

Ces axes sont déclinés en enjeux et en objectifs stratégiques, auxquels on attribue un niveau de priorité, et la portée des effets attendus. Une série d'actions (*Annexe 3*) ont été détaillées et priorisées par le plan. Parmi elles, l'étude de l'impact des pratiques agricoles sur les habitats de reproduction, la contractualisation de MAE pour la conservation du Tétrasyre, ou encore la réalisation de divers supports de communication.

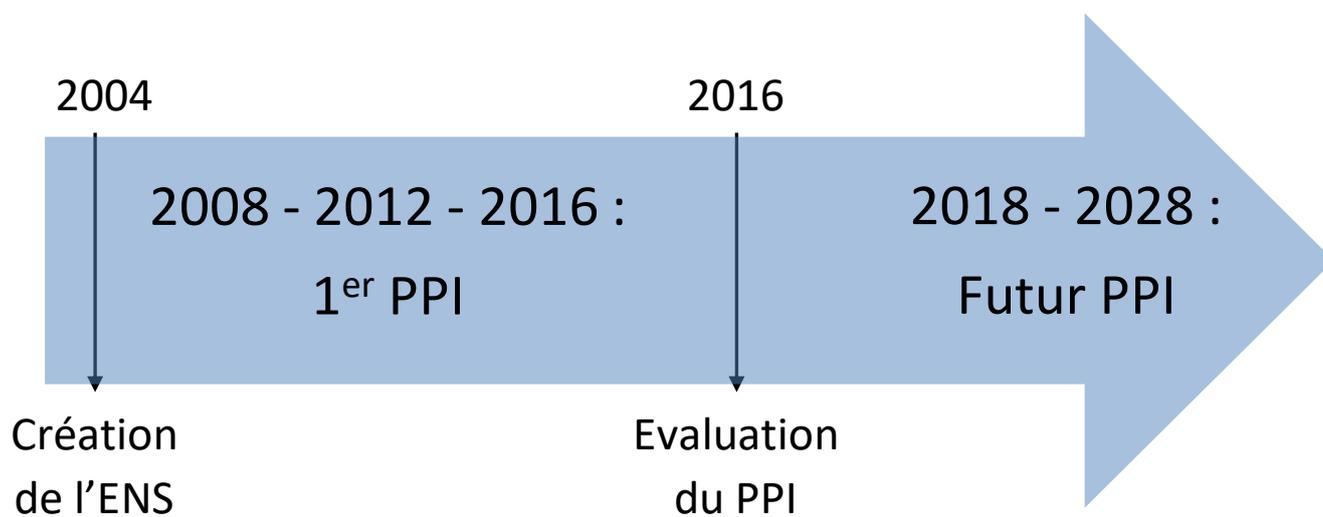


Illustration 9 - Etapes de déroulement de la gestion de l'ENS (Source : ONF, CPIE Vercors, PNRV, 2007)

2. Gestion du site, enjeux et objectifs

a. Gestion du site

i. Des difficultés dans la création et la gestion du site

L'ENS des plateaux de la Molière et du Sornin a été créé en 2004. Il s'agit d'un ENS intercommunal, géré par le PNRV (ONF, CPIE Vercors, PNRV, 2007).

Un premier PPI a été produit en 2007 et validé en 2008. Il portait sur la période 2008 – 2012, et était le fruit d'une collaboration entre l'ONF, le Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement (CPIE) du Vercors et le PNRV. Les éléments de ce PPI s'appuient sur des éléments de diagnostics pastoral, forestier, touristique et patrimonial basés sur des données récoltées par la Fédération des Alpagnes de l'Isère (FAI), l'ONF, le CPIE, le PNRV et le CBNA entre 2004 et 2007.

La période 2008 – 2010 a vu se produire de nombreux changements dans les municipalités, causant un temps d'arrêt dans la mise en œuvre du plan. Après des débuts difficiles, le PPI a connu un démarrage effectif en 2012, date à laquelle il était censé prendre fin. Face à ce décalage, le PNRV et le Département de l'Isère ont choisi d'effectuer une réactualisation et une simplification du plan à cette date. Le PPI a finalement été prolongé jusqu'en 2016.

En 2016, le cabinet d'étude Acer Campestre a réalisé une évaluation du premier PPI, dans le but d'apporter un regard extérieur et d'alimenter la réflexion pour la réécriture du nouveau plan de gestion.

En effet, avec l'appui du Département de l'Isère et des autres partenaires, le gestionnaire doit fournir un PPI amélioré et actualisé pour la période 2018 – 2028.

L'illustration 9 fait état de ces différentes étapes de déroulement.

L'actualisation doit intégrer de nouvelles données dans le diagnostic du site, et proposer un ajustement des objectifs et des enjeux.

ii. Objectifs et enjeux de l'ENS

Les objectifs et enjeux du PPI de l'ENS se hiérarchisent de la manière suivante :

- 1) Enjeux
- 2) Objectifs à long terme
- 3) Objectifs du plan
- 4) Opérations

Les enjeux sont identifiés d'après le diagnostic complet du site.

Les objectifs à long terme (OLT) doivent permettre d'atteindre ou de maintenir un état considéré comme idéal sur le site, et seront conservés dans les plans de gestion successifs.

Tableau 4 - Enjeux et objectifs du premier PPI (1) (Source : ONF, CPIE Vercors, PNRV, 2007)

Améliorer les connaissances sur le patrimoine naturel	
Enjeu	Assurer le fonctionnement général de l'ENS
OLT	Assurer le respect du règlement intérieur de l'ENS
Obj Plan	Assurer efficacement la police de la nature sur le site
	Améliorer nos connaissances des écosystèmes forestiers
	Améliorer nos connaissances des populations animales
	Améliorer nos connaissances des zones humides
	Améliorer nos connaissances des habitats prairiaux
	Disposer d'un état des lieux dans les principaux types de peuplements
	Disposer d'éléments quantitatifs et de localisation des espèces les plus remarquables
	Disposer d'éléments sur la biodiversité et l'état de conservation des zones humides
	Analyser la qualité écologique et fourragère des prairies après dégâts de sangliers et travaux de restauration
	Mesurer l'impact des travaux d'ouverture sur l'évolution de la composition floristique des habitats prioritaires
Maintenir ou améliorer la biodiversité – Milieux forestiers	
Enjeu	Avoir des peuplements forestiers à haut niveau de naturalité
OLT	Préserver les habitats forestiers prioritaires
Obj Plan	Avoir révisé les aménagements des forêts relevant du régime forestier et élaboré des plans de gestion pour les autres
	Préserver les habitats de pessières et sapinières à hautes herbes
	Préserver les habitats de pessières et sapinières à hautes herbes
	Renaturer les espaces forestiers artificialisés
	Avoir amorcé une substitution des peuplements plantés par une régénération issue des peuplements locaux
	Avoir des habitats en bon état de conservation
	Avoir des habitats en bon état de conservation
	Améliorer les capacités d'accueil du milieu pour les espèces rares ou sensibles
	Renouveler les peuplements forestiers pâturés
	Avoir une proportion d'arbres sénescents ou morts proche des forêts naturelles
	Avoir identifié les espèces parapluies et initié des travaux sur les milieux
	Définir une stratégie pour assurer un avenir aux peuplements forestiers pâturés

Les OLT sont organisés en trois groupes :

- Les objectifs de conservation
- Les objectifs scientifiques d'amélioration des connaissances
- Les objectifs d'accueil du public

Les objectifs du plan sont quant à eux définis seulement pour la durée du plan. Ce sont des objectifs opérationnels, qui doivent aboutir à un résultat à moyen terme.

Enfin, les opérations correspondent à la mise en œuvre d'actions concrètes répondant aux objectifs du plan. Elles sont détaillées dans le plan par des fiches action, et peuvent être de diverses natures : police de la nature ; suivi, études, inventaires ; recherche ; travaux uniques, équipements ; travaux d'entretien, maintenance ; pédagogie, information, animation, édition ; gestion administrative (ONF, CPIE Vercors, PNRV, 2007).

A l'heure actuelle, ces éléments n'ont pas encore été rédigés pour le nouveau PPI. Les Tableau 4 et Tableau 5 qui présentent les enjeux et objectifs du site se basent donc sur les données du premier PPI.

b. Intégration des missions de stage dans les objectifs de l'ENS

i. Valoriser l'ENS en adoptant une approche par les fonctionnalités et les services

La volonté actuelle du Service Patrimoine Naturel du Département est d'aborder l'ensemble de ses problématiques par une entrée fonctions et services. Ceci s'explique à deux niveaux. Premièrement, on se place dans un contexte départemental de restriction budgétaire pour la gestion des ressources naturelles. Il faut toutefois noter que la politique ENS a été maintenue et n'a pas subi de restrictions.

Deuxièmement, à une échelle plus globale sur le territoire, la biodiversité est souvent perçue comme une contrainte, alors que les activités humaines sont prioritaires.

Le Département choisit donc de mettre en avant la pertinence de la politique ENS sur le territoire en ayant une approche anthropocentrée, en communiquant auprès des élus et du public sur les fonctions réalisées et les services écosystémiques rendus par les milieux naturels.

L'ensemble des missions réalisées lors de ce stage ont donc été abordées sous cet angle.

Tableau 5 - Enjeux et objectifs du premier PPI (2) (Source : ONF, CPIE Vercors, PNRV, 2007)

Maintenir ou améliorer la biodiversité – Milieux prairiaux		Maintenir ou améliorer la biodiversité – Ensemble des milieux	
Enjeu	Maintenir ou améliorer la biodiversité – Milieux prairiaux		Maintenir ou améliorer la biodiversité – Ensemble des milieux
OLT	Protéger les populations d'espèces animales rares ou menacées	Contrôler la dynamique végétale dans les habitats prairiaux	Protéger les habitats ouverts par le pastoralisme
Obj Plan	Disposer d'une conduite pastorale adaptée pour éviter le dérangement du tétras-lyre	Lutter contre la fermeture des habitats prairiaux	Préserver les habitats ouverts, forestiers prioritaires
		Protéger les habitats très localisés rares ou sensibles	
		Préserver les petites zones humides et la ressource en eau	
			Avoir des niveaux de populations d'espèces gibiers compatibles avec la préservation des habitats et des espèces
			Obtenir un consensus sur les niveaux et les modalités de prélèvement des espèces chassables
Enjeu	Maîtriser la fréquentation		
OLT	Maîtriser la fréquentation		Améliorer l'aspect paysager du site
Obj Plan	Optimiser le stationnement sur le parking de la Molière	Favoriser les accès secondaires au site	Réduire les équipements liés aux sports de pleine nature
			Eliminer les points noirs paysagers
			Améliorer nos connaissances sur le patrimoine historique et culturel du site
			Valoriser et protéger le puits aux écritures
			Connaître l'emplacement de la carrière de meule
			Connaître l'histoire des alpages de la Molière et du Sornin
			Faire une synthèse des connaissances acquises sur le patrimoine naturel dans la partie préservation
Enjeu	Valoriser le site sur le plan pédagogique		
OLT	Valoriser le site sur le plan pédagogique		
Obj Plan	Informez le public autonome sur le patrimoine naturel et culturel du site		Favoriser le contact entre le public et les acteurs du site

ii. Un besoin de connaissances et d'outils pour les milieux pastoraux

Nous avons évoqué dans la partie précédente les enjeux et objectifs de l'ENS. On constate la présence sur le site de problématiques sur la connaissance et l'usage des milieux pastoraux, en lien avec :

- La dynamique de fermeture des milieux ;
- La préservation d'espèces menacées et notamment du tétras-lyre ;
- Le potentiel pédagogique du pastoralisme.

En tant qu'appui au gestionnaire de l'ENS, le Département souhaite développer la connaissance et la compréhension des milieux pastoraux ; de manière à favoriser la cohabitation entre biodiversité, pastoralisme et tourisme de montagne sur le site. Ce travail devrait aboutir à la mise en place de mesures permettant d'adapter la conduite pastorale au potentiel du site et à ses enjeux en termes de biodiversité et de maintien des milieux ouverts. Il doit aussi amener le public à saisir l'ensemble des interactions entre biodiversité, pastoralisme et tourisme en mettant en avant les services écosystémiques rendus par les alpages. Les objectifs de gestion du site auxquels répondent les missions de stage sont encadrés en rouge dans les tableaux précédents.

iii. Problématique et missions de stage

Ce stage s'inscrit donc dans un triple objectif de connaissance, de gestion et de communication autour des milieux pastoraux. On s'intéressera en particulier aux interactions entre pastoralisme et biodiversité, à travers les problématiques suivantes :

Pb 1 : Comment peut-on améliorer la conduite pastorale sur les alpages de la Molière et du Sornin de manière à :

- Valoriser au maximum le potentiel pastoral du site,
- Maintenir les milieux ouverts,
- Préserver le patrimoine naturel et les habitats de reproduction du Tétrás-lyre ?

→ Pour répondre à cela, le commanditaire propose une mission d'élaboration d'une typologie des habitats pastoraux de l'ENS basée sur leurs services écosystémiques.

Pb 2 : Par quels moyens peut-on communiquer efficacement sur l'ENS pour sensibiliser le public et les élus à l'importance de l'activité pastorale et des milieux naturels du site ?

→ La structure demande dans une seconde mission de proposer des outils de communication adressés aux élus et au public sur la multifonctionnalité des alpages.

La mission principale de ce stage a été l'élaboration d'une typologie des habitats pastoraux. Afin de respecter les contraintes de rédaction de ce document, la seconde mission ne sera pas traitée ici. Ainsi, la problématique abordée dans ce mémoire est la suivante :

Comment peut-on améliorer la conduite pastorale sur les alpages de la Molière et du Sornin de manière à remplir les objectifs agro-écologiques de l'ENS ?

Partie II – Elaboration d’une typologie des habitats pastoraux : méthodologie

1. Démarche suivie

On travaille ici sur trois services écosystémiques rendus par les habitats pastoraux de l’ENS : la fourniture d’une ressource fourragère, la constitution d’un patrimoine naturel, et l’offre d’habitat estival pour le Tétrasyre.

Afin de caractériser et d’évaluer la fourniture de ces services, on utilise des descripteurs, qui seront détaillés par la suite. Ces critères sont obtenus grâce à plusieurs phases de travail : un travail sur la littérature et le Système d’Information Géographique (SIG), et un travail de terrain.

L’analyse des habitats au regard de leurs descripteurs doit permettre l’obtention d’une typologie, c’est-à-dire de classes ou « types » d’individus présentant des caractéristiques similaires. Pour rappel, l’objectif est d’aboutir à une caractérisation et une cartographie des habitats en fonction de leur aptitude à fournir les services étudiés. Pour cela, les trois types de données sont analysées séparément, et trois notes sont attribuées à chaque habitat : une « note pastorale », une « note patrimoine naturel », et une « note Tétrasyre ». Une dernière analyse est ensuite effectuée sur les trois notes de chaque habitat, suivie d’une classification permettant d’aboutir à une typologie.

Pour réaliser ce travail, on se base sur les données suivantes :

- Une cartographie des habitats élémentaires réalisée par le CBNA à l’échelle de la CCMV.
- Un rapport d’étude botanique menée à l’échelle de l’ENS, qui détaille la méthode employée, les caractéristiques des habitats élémentaires décrits et la liste de la flore observée sur le site (VILLARET, 2004).
- Une version de travail du « Guide des habitats naturels des Alpes et du Jura méridional » (VILLARET et al., 2015).
- Une typologie des végétations d’alpage des Alpes du nord (BORNARD et al., 2006).
- Une typologie des végétations d’alpage des Alpes du sud (JOUGLET, 1999).

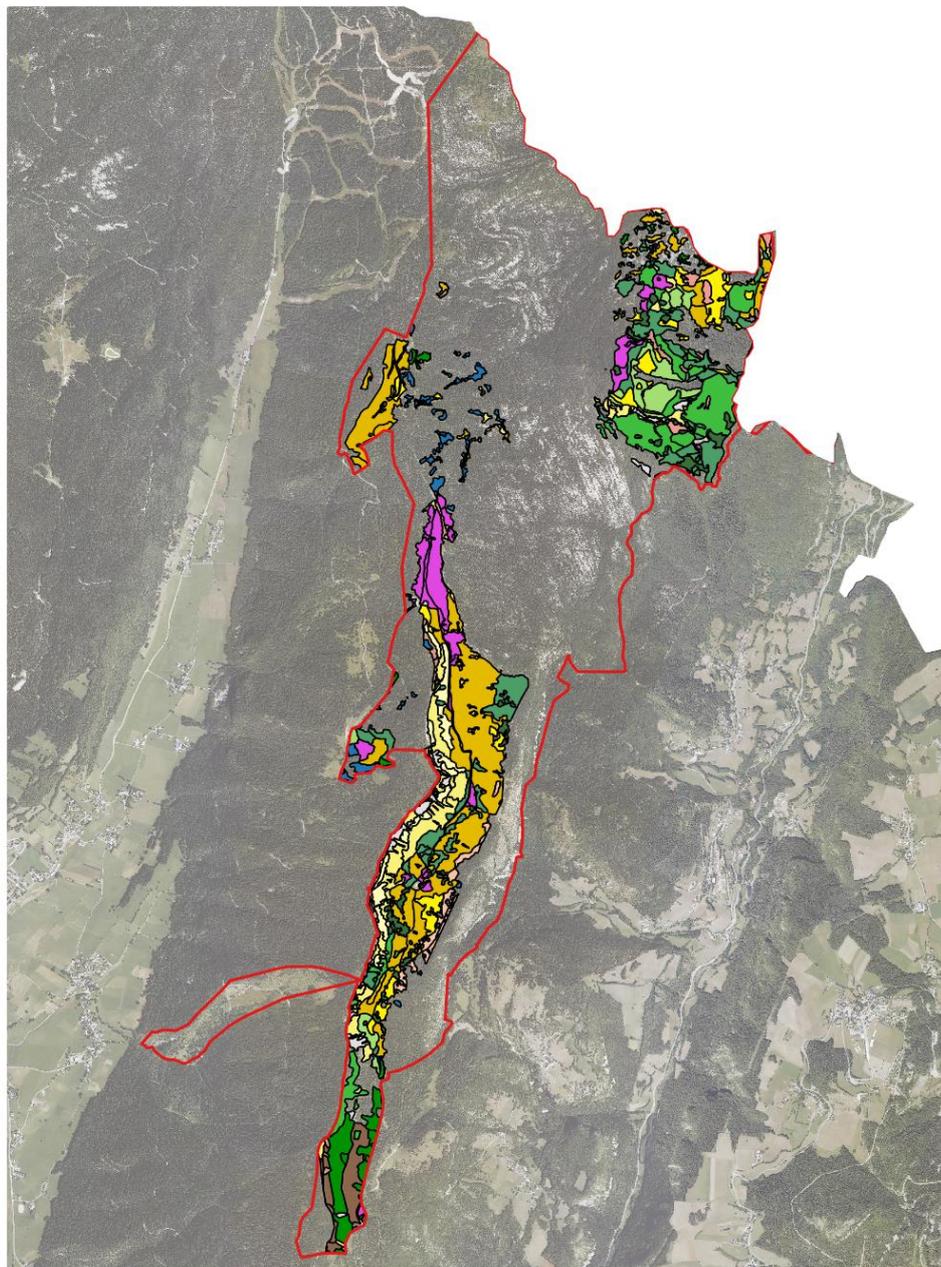
2. Pré-typologie de la végétation

a. Sélection des habitats élémentaires

Ce travail préalable a été réalisé grâce au SIG QGIS, et a permis la sélection des habitats élémentaires retenus comme pastoraux pour la suite de l’étude. Les étapes de travail sont décrites succinctement dans le paragraphe suivant.

- 1) Sélection des polygones d’habitats inclus dans les limites de l’ENS
- 2) Sélection des habitats pastoraux

Carte des habitats pastoraux de l'ENS des plateaux de la Molière et du Sornin



Légende

Zone d'intervention ENS

Habitats

- Sous-bois pâturés
- Prairies, ourlets herbacés et fourrés des lisières et clairières
- Fourrés et fruticées sur rochers, rocailles et éboulis
- Fourrés et fruticées de colonisation pré-forestière ou de prairies
- Landes sèches à Genévrier, Callune et Genêt
- Landes montagnardes mésophiles acidiphiles à Myrtille
- Pelouses et pâturages acidiphiles à Nard raide et formations voisines
- Pelouses acidiphiles dominées par le Nard raide

0 500 1000 1500 m



- Pelouses à Sesslerie bleutée et Laïche toujours verte
- Pelouses calcicoles dominées par la Laïche toujours verte
- Eboulis et pelouses de fixation déboulis
- Prairies mésoxérophiles à Brome dressé
- Prairies fraîches productives
- Prairies nitroclines à Crételle des prés
- Formations nitrophiles et reposoirs
- Prairies hygrophiles
- Mégaphorbiaies

Illustration 10 - Carte des habitats pastoraux de l'ENS (Source personnelle, mai 2017)

Sont exclus de cette définition les habitats forestiers, artificialisés ou exclusivement minéraux. Parmi les habitats restants, on conserve uniquement les habitats abritant des activités pastorales. Pour cela, on utilise une couche SIG représentant les limites des alpages de la Molière et du Sornin construite sur la base des dires des bergers : cette couche ne correspond pas aux limites officielles des alpages présentées en première partie, mais représente les limites des zones effectivement utilisées par les bergers.

Ces deux procédés de sélection permettent d'obtenir 41 habitats élémentaires définis comme pastoraux sur l'ENS.

b. Réalisation de regroupements d'habitats élémentaires

Par souci de praticité et pour pouvoir effectuer des liens plus facilement avec les typologies de végétation existantes, ces habitats élémentaires ont été regroupés en fonction de leurs caractéristiques (composition floristique, caractéristiques physico-chimiques du milieu...) décrites dans le rapport d'étude botanique sur l'ENS (VILLARET, 2004). Ces regroupements (*Annexe 4*) ont également été réalisés au regard des surfaces couvertes : les habitats couvrant les surfaces les plus faibles ont été regroupés avec d'autres quand leurs caractéristiques le permettaient.

On retient finalement 17 groupes d'habitats élémentaires, qui sont cartographiés dans l'illustration 10, et que l'on qualifiera par la suite d'habitats pastoraux.

c. Etablissement de correspondances avec les typologies existantes

La troisième étape de ce travail de pré-typologie consiste à établir des correspondances entre nos habitats et les végétations décrites par des typologies des végétations d'alpage existantes (BORNARD et al., 2006; JOUGLET, 1999).

Ces correspondances sont établies grâce aux caractéristiques de végétation citées précédemment. Le Vercors a une position géographique intermédiaire : on se situe dans les Préalpes du nord. Les végétations présentes peuvent donc avoir des caractéristiques similaires aux végétations des Alpes du Nord ou du Sud, ou se trouver à mi-chemin entre deux. Les correspondances ont été établies en tenant compte de cette position particulière, mais cela constitue une des limites de l'étude.

Parmi les 17 habitats, 6 ne trouvent pas d'équivalents dans les deux typologies utilisées. Ceux-là feront donc l'objet d'un travail de terrain plus poussé afin de recueillir les informations manquantes.

Tableau 6 - Synthèse des descripteurs agroécologiques retenus

<i>Service écosystémique</i>	Fourniture d'une ressource fourragère			Constitution d'un patrimoine naturel	Offre d'habitat pour le Tétrasyre
	Intérêt fourrager	Calendrier pastoral	Accessibilité		
<i>Descripteurs</i>	Valeur pastorale	Précocité	Pente	Statut européen	Recouvrement ligneux
	Appétence	Qualité des repousses	Stabilité du sol	Présence sur la liste rouge régionale des végétations	Strate herbacée mésophile (présence)
	Productivité			Richesse de la faune associée potentielle	Dominance favorable de la strate herbacée mésophile
				Richesse de la faune patrimoniale potentielle	Recouvrement de la strate herbacée mésophile favorable
					Présence de ligneux en mosaïque
					Traces de pâturage ou piétinement de la strate herbacée

3. Choix des descripteurs

a. Fourniture d'une ressource fourragère

On choisit d'étudier l'aspect pastoral sous trois angles : l'intérêt fourrager, le calendrier pastoral, et l'accessibilité. Les descripteurs ont été choisis de manière à correspondre au maximum aux typologies de végétation des Alpes du Nord et du Sud. Le choix a également été fait dans un souci de faisabilité, puisque pour les 6 habitats non-décrits par les typologies existantes, les descripteurs doivent être collectés sur le terrain ou par photo-interprétation. (Tableau 6)

❖ Intérêt fourrager

○ **Valeur pastorale**

$VP = 0,2 \sum CSi \times ISi$ avec :

- CSi la contribution spécifique de l'espèce considérée. Il s'agit du rapport entre l'abondance relative d'une espèce et la somme des abondances relatives de toutes les espèces considérées. La somme de toutes les CSi doit être égale à 100.
 - ISi l'indice spécifique de l'espèce considérée. Il varie de 0 à 5 ou de 0 à 10 selon les auteurs. Ici, le choix a été fait de prendre une échelle de 0 à 5. Cet indice reflète la valeur fourragère de l'espèce.
 - 0,2 un coefficient appliqué pour obtenir une VP variant de 0 à 100 (DAGET & POISSONET, 2010).
- **Appétence** : Il s'agit de la réponse de l'animal à l'aliment. Elle caractérise donc l'animal et non la végétation, contrairement à l'appétibilité.
 - **Productivité** : Il s'agit de la production de biomasse sèche, évaluée en kilogrammes de matière sèche par hectare.

❖ Calendrier pastoral

- **Précocité** : On décrit ici la période optimale d'utilisation pastorale de la végétation.
- **Qualité des repousses** : On s'intéresse au nombre de passages maximum permis par la végétation. Cela ne tient pas compte des effets du pâturage sur la qualité des habitats, mais seulement de la ressource fourragère disponible.

❖ Accessibilité

- **Pente en degrés** : Le chiffre retenu pour la pente d'un habitat est la moyenne en degrés des pentes moyennes de tous les polygones constituant l'habitat.
- **Stabilité du sol**

b. Constitution d'un patrimoine naturel

On cherche également à donner une estimation du patrimoine naturel que représente un habitat. Pour cela, on utilise les critères suivants :

- **Le statut européen** : Ce statut est attribué aux habitats par l'annexe I de la Directive Habitat-Faune-Flore. Il représente la patrimonialité des habitats au niveau européen.
- **La présence de l'habitat sur la liste rouge régionale des végétations** : Cette liste recense les végétations menacées en Rhône-Alpes. C'est donc un critère de patrimonialité à l'échelle régionale.
- **La faune associée potentielle**
- **La faune patrimoniale potentielle**

Concernant la faune, le terme « potentielle » est employé ici en raison du manque d'études faunistiques complètes sur site. En effet, on ne dispose d'inventaires complets que pour quelques ordres, et ces études sont assez anciennes. Ainsi, dans cette étude d'autres espèces susceptibles d'être présentes ou de s'installer sur le site ont été prises en compte, à dire d'expert et en étudiant leur répartition géographique et altitudinale. Cette liste n'est pas exhaustive et constitue une des limites de ce travail : elle devra être complétée grâce à d'autres études faunistiques dans le futur.

On entend ici par espèce patrimoniale une espèce qui figure sur liste rouge départementale, ou nationale lorsque la liste n'a pas été établie à l'échelle de l'Isère.

c. Offre d'habitat pour le Tétrasyre

Pour ce service écosystémique, on cherche à caractériser les habitats selon qu'ils sont défavorables, favorables ou potentiellement favorables au Tétrasyre. On se place ici dans le cadre des habitats estivaux de l'oiseau, et plus précisément les habitats d'élevage des poussins. En effet, les œufs éclosent à la mi-juillet, il s'agit donc de la période où les interactions avec le pastoralisme sont maximales. Par ailleurs, il s'agit également des habitats pour lesquelles les poules ont les exigences les plus hautes.

La FDCI a établi des protocoles afin de réaliser des diagnostics d'habitats de reproduction du Tétrasyre (LAUER, 2012). Les descripteurs retenus dans cette étude ont été choisis en fonction des critères décrits par ce protocole. Il faut toutefois noter que le protocole de la FDCI propose un travail sur des mailles d'un hectare, tandis que notre travail se base sur des polygones d'habitats homogènes de surface variable. Les méthodes d'obtention de ces critères sont donc une adaptation du protocole de la FDCI.

- **Recouvrement ligneux** : Cela correspond au pourcentage de la surface d'une maille couverte par la projection de leurs couronnes ou houppiers sur une vue en plan.
- **Présence d'une strate herbacée mésophile** : On inclut ici les myrtilles et les airelles, qui ne sont pas considérées comme des ligneux. Le caractère mésophile correspond à une humidité moyenne.

Tableau 7 - Synthèse de la provenance des descripteurs

<i>Provenance des descripteurs</i>	Typologies des végétations d'alpages des Alpes du Nord et du Sud	Etudes du CBNA	Listes rouges départementales, régionales et nationales	SIG	Travail de terrain
<i>Descripteurs</i>	Valeur pastorale Appétence Productivité Précocité Qualité des repousses	Statut Européen Faune associée potentielle	Faune patrimoniale potentielle Présence sur liste rouge des végétations	Pente Recouvrement ligneux Structure des ligneux en mosaïque	Stabilité du sol Descripteurs pastoraux manquants Descripteurs Tétrasyre manquants

- **Dominance favorable de la strate herbacée mésophile** : La dominance fait référence à la hauteur de la majorité des espèces herbacées.

On considère que la strate est favorable lorsque sa hauteur convient au tétras-lyre : idéalement, il s'agit d'une hauteur entre 25 et 50 cm. Cependant ces chiffres peuvent être adaptés au regard de la végétation environnante : si on a un patch entre 20 et 30 cm de haut au milieu d'une pelouse rase, il peut être favorable.

- **Recouvrement de la strate herbacée mésophile favorable**

Le critère habituellement retenu pour le recouvrement est >50%. Mais cela peut varier selon les conditions de terrain : en effet, une structure en mosaïque des différentes strates peut conduire à un recouvrement moindre, mais tout de même convenable. Cela est particulièrement valable sur un substrat calcaire comme ici, où l'on trouve de nombreux affleurements rocheux dans les pelouses et prairies. Une plus grande souplesse a donc été gardée dans ce travail, et le recouvrement a été qualifié de favorable ou défavorable au cas par cas.

- **Pâturage de la strate herbacée** : On cherche à savoir si la strate herbacée est pâturée ou a été pâturée au moment de la prospection.
- **Présence de ligneux en mosaïque**

On considère que la répartition des ligneux est en mosaïque lorsqu'on trouve au moins 10 bouquets sur une maille. La notion de bouquet fait référence à la distance entre deux ligneux ou groupes de ligneux : si elle est supérieure à la hauteur du plus grand arbre ou à la largeur de la touffe d'arbustes, on considère deux bouquets différents.

4. Construction d'une base de données

La provenance de l'ensemble des descripteurs est présentée dans le Tableau 7.

a. Éléments issus de la littérature et des données SIG

Une première phase de travail a consisté à recueillir tous les descripteurs disponibles dans la littérature et les données SIG.

Les typologies de végétations des alpages (BORNARD et al., 2006; JOUGLET, 1999) ont permis de recueillir la plupart des descripteurs pastoraux, pour les 11 habitats pour lesquels une correspondance a été trouvée. Ces descripteurs ont été obtenus directement en se référant aux caractéristiques décrites dans les ouvrages, et modifiés au besoin, au regard des différences de composition floristique et autres caractéristiques de végétation entre les habitats du site et les types des ouvrages.

Le SIG a permis de recueillir pour l'ensemble des habitats la pente, le recouvrement ligneux et la présence d'une mosaïque de ligneux. La pente a été obtenue grâce au Modèle Numérique de Terrain. Le recouvrement ligneux et la présence de ligneux en mosaïque ont été évalués par photo-interprétation, grâce à l'orthophotographie de l'ENS et à un maillage d'un hectare pour correspondre au mieux au protocole de la FDCI décrit précédemment.



Illustration 11 - Phase de terrain 1 : méthode de Braun-Blanquet (Source personnelle, mai 2017)



Illustration 12 - Phase de terrain 2 : Prélèvements de biomasse (Source personnelle, juin 2017)

Tableau 8 - Echelle de Braun-Blanquet (Source : Daget et Poissonet, 2010)

Individus	Coefficient	Recouvrement
Rares et disséminés	+	0 %
< 1/20 surface	1	1-5 %
1/20 – 1/4 surface	2	6-25 %
1/4 – 1/2 surface	3	26-50 %
1/2 – 3/4 surface	4	51-75 %
> 3/4 surface	5	76-100 %

Le rapport de l'étude botanique sur le site et le « Guide des habitats naturels des Alpes et du Jura méridional » (VILLARET, 2004; VILLARET et al., 2015) ont été utilisés pour obtenir le statut européen des habitats ainsi que leur faune associée potentielle.

Enfin, la liste rouge des végétations de Rhône-Alpes, la liste rouge départementale de la faune sauvage et à la liste rouge nationale des lépidoptères ont permis d'obtenir la faune patrimoniale potentielle et la présence de l'habitat sur liste rouge des végétations.

b. Eléments récoltés sur le terrain

Nous avons vu que seulement 11 habitats sur 17 avaient une correspondance dans les typologies des Alpes du Nord et du Sud. Pour les 6 habitats restants, il a donc fallu récupérer les descripteurs pastoraux manquants sur le terrain (*Illustration 11 et Illustration 12*).

De plus, l'ensemble des descripteurs pour la fonction « Tétrasyre » ont également dû être obtenus ou confirmés par un travail de terrain.

Les protocoles utilisés sont décrits dans cette partie. Ils ont été élaborés grâce à une recherche bibliographique, avec l'appui de Grégory LOUCOGARAY, chargé de recherche à l'IRSTEA UR Ecosystèmes Montagnards, et Estelle LAUER, ingénieure projet à la FDCI.

i. Phase 1 : relevé des descripteurs pastoraux

Cette première phase de terrain s'est déroulée du 15 mai au 15 juin. La contrainte majeure pour ce travail était d'effectuer tous les relevés avant l'arrivée des troupeaux sur les alpages. Pour cela, des parcours ont été déterminés à l'avance en fonction de l'ordre d'arrivée des animaux sur les différents quartiers, et de manière à optimiser les déplacements.

o **Méthode de calcul de la valeur pastorale :**

On étudie 2 à 3 placettes de 10m x 10m pour chaque habitat, en fonction de l'hétérogénéité de la végétation. Le choix de l'emplacement des placettes est fait selon la méthode de la répartition concentrée, c'est-à-dire de manière à décrire tous les faciès (DAGET & POISSONET, 2010).

Sur chacune des placettes, on établit la liste hiérarchisée des 10 espèces les plus abondantes.

On attribue à chaque espèce un coefficient d'abondance/dominance et un pourcentage de recouvrement relatif selon l'échelle de Braun-Blanquet présentée dans le Tableau 8. La part de sol nu, rocailles ou ligneux est également évaluée. Un exemplaire de la fiche de terrain utilisée lors de ces prospections est disponible en annexe 5.

La VP de chaque placette est ensuite calculée grâce aux indices spécifiques des espèces identifiées. La VP de chaque habitat est obtenue en calculant la moyenne des VP de ses placettes.

- **Appétence, précocité, qualité des repousses :**

Ces descripteurs sont obtenus au regard de la liste des espèces dominantes sur les placettes, et de la situation des stations (exposition, ensoleillement, humidité...).

- **Méthode de calcul de la productivité :**

On place un quadrat en U de 50 cm x 50 cm, et on coupe la végétation au ras du sol. On réalise cette opération 6 à 8 fois par habitat.

Une fois le prélèvement effectué, la biomasse est congelée, puis passée 48 heures à l'étuve afin d'évacuer toute l'eau.

Finalement, on pèse la matière sèche, et on ramène le résultat à l'hectare pour obtenir une valeur de matière sèche en kilogrammes par hectare.

- **Stabilité du sol :**

Elle est évaluée visuellement lors des précédents passages sur le terrain.

ii. Phase 2 : relevés des descripteurs Tétrasyre

Cette seconde phase de terrain s'est déroulée la première semaine de juillet, période de prospection préconisée par la FDCI. En effet, il s'agit de faire les relevés sur une végétation dont la structure va être déterminante pour l'accueil des poules et leurs jeunes, qui naissent au mois de juillet.

Le choix des stations à prospecter s'est fait au regard des zones de présence répertoriées de l'oiseau : c'est donc l'alpage de la Molière qui a été prospecté en priorité, et autant que possible au niveau des zones de présence.

La présence d'une strate herbacée mésophile, estimée en amont d'après les caractéristiques de végétation, est confirmée ou infirmée d'après les observations de terrain.

La dominance de la strate mésophile est mesurée grâce à un mètre, et le recouvrement de la strate mésophile favorable est évaluée à l'œil sur la station.

On détecte le pâturage sur la station en observant les traces de prélèvement d'herbe, de piétinement ou la présence de déjections animales.

Un exemplaire de la fiche de terrain utilisée lors de ces prospections est disponible en annexe 6.

Tableau 9 - Transcription des descripteurs dans la base de données

Descripteur	Variable	Modalités	Type de variable
Valeur pastorale	VP	Mauvaise : 0 – 4 Mediocre : 5 – 9 Assez.Bonne : 10 – 14 Bonne : 15 – 19 Tres.Bonne : 20 – 29 Excellente : > 30	Quantitative catégorisée
Appétence	Appetence	Mauvaise Mediocre Moyenne Assez.Bonne Bonne Tres.Bonne	Qualitative
Productivité (kg/ha)	Rdt_MS	Mauvaise : 0 – 49 Mediocre : 50 – 999 Assez.Bonne : 1000 – 1499 Bonne : 1500 – 1999 Tres.Bonne : > 2000	Quantitative catégorisée
Précocité	Precocite	Tardive : encore exploitable en août-septembre Normale : exploitable sur toute la saison Precoce : exploitable tôt dans la saison (15 juin) Precoce.Opt: à exploiter entre le 15 juin et le 15 juillet.	Qualitative
Qualité des repousses	Repousses	Nulles : un seul passage Mediocrates : deuxième passage rapide Assez_Bonnes : deuxième passage Consequentes : deuxième voire troisième passage	Qualitative
Pente (°)	Pente	Faible : 0 – 10 Moyenne : 11 – 15 Assez.Forte : 16 – 20 Forte : > 20	Quantitative catégorisée
Strabilité du sol	Structure_Sol	Instable : éboulis, rocailles, blocs Mixte : juxtaposé à des sols instables, éboulis fixés Stable	Qualitative
Recouvrement ligneux (%)	Recouvrement_Ligneux	0 – 95 10 – 49 0 – 79 80 – 100	Quantitative catégorisée
Strate herbacée mésophile – Présence	HerbMeso_Presence	Oui, Non	Qualitative
Dominance favorable de la strate herbacée mésophile (cm)	HerbMeso_Favorable	Oui, Non	Qualitative
Recouvrement de la strate herbacée mésophile favorable	HerbFavo_Recouvrement	Suffisant, Insuffisant	Qualitative
Strate herbacée pâturée	Paturage	Oui, Non	Qualitative
Présence de ligneux en mosaïque	Ligneux_Mosaique	Oui, Non	Qualitative
Statut Européen	Statut_Europeen	Aucun IC.Partiel IC Prio.Partiel Prio	Qualitative
Présence sur la liste rouge régionale des végétations	LR_Veg	Oui, Non, Partiel	Qualitative
Faune associée potentielle	Faune_Associee	Pauvre : 0 – 4 espèces Moyenne : 5 – 9 espèces Riche : 10 – 14 espèces Tres.Riche : > 15 espèces	Qualitative
Faune patrimoniale potentielle	Faune_Patri	Nulle : 0 espèces Moyenne : 1 – 4 espèces Riche : 5 – 9 espèces Tres.Riche : > 10 espèces	Qualitative

c. Mise en forme des variables dans la base de données

Afin de disposer de matière facilement analysable par les logiciels de traitements, les données doivent être mises en forme de manière uniforme et logique dans une base de données.

Pour cela, deux principes ont été utilisés :

- Une valeur manquante est représentée par « NA »
- La plupart des variables étant qualitatives ou quantitatives catégorisées (donc traitées comme qualitatives par les logiciels), les variables quantitatives restantes ont également été catégorisées afin d'avoir à traiter uniquement des variables qualitatives.

Le Tableau 9 présente les variables et leurs modalités.

5. Traitement des données

On a 17 individus décrits par 14 variables qualitatives à plusieurs modalités. On cherche à établir une typologie des habitats, c'est-à-dire des regroupements d'individus aux caractéristiques similaires. Pour ce faire, les traitements ont été réalisés dans le but d'attribuer trois notes à chaque habitat, de manière à représenter par une unique variable leur aptitude à fournir le service concerné. Ces trois nouvelles variables sont ensuite analysées à leur tour pour aboutir à la typologie.

Les outils statistiques utilisés ici sont l'Analyse des Correspondances Multiple (ACM), l'Analyse en Composantes Principales (ACP) et la Classification Ascendante Hiérarchique (CAH). Ces traitements ont été réalisés à l'aide du logiciel R.

L'ACM est une méthode de statistique descriptive multidimensionnelle permettant l'étude des liaisons entre N variables qualitatives. Elle se fait à partir d'un tableau de Burt, qui est une table de contingence particulière, représentant dans une matrice l'ensemble des variables et des effectifs. On utilise pour effectuer cela la fonction « ACM » du package R « FactoMine R » développé par S. Lê, J. Josse et F. Husson.

L'ACP est une autre méthode de statistique descriptive multidimensionnelle permettant d'étudier les liaisons entre N variables quantitatives. Le principe est de représenter un phénomène avec un nombre réduit de dimensions, grâce à des « composantes principales » qui sont des combinaisons linéaires des variables d'origine. On réalise cela grâce à la fonction « PCA » du package R « FactoMine R ».

La CAH, qui vient à la suite de l'ACM ou de l'ACP, est une méthode de classification itérative qui permet de regrouper les individus d'après leurs similitudes. Elle produit un dendrogramme représentant les hiérarchies de partition des individus. On utilise pour effectuer cela la fonction « HCPC », toujours dans le package R « FactoMine R ».

Par ailleurs, des tests du Chi-Deux pour les variables qualitatives et l'étude des corrélations grâce au coefficient de Pearson pour les variables quantitatives permettent d'étudier les liaisons des variables deux à deux en début d'analyse.

Notons que les données concernant la qualité d'habitat pour le Tétrasyre sont traitées à part sans outil statistique, en suivant le protocole de diagnostic des habitats de reproduction de l'oiseau (LAUER, 2012).

Partie III - Résultats

1. Construction des trois notes et de la typologie finale

a. Qualité pastorale des habitats

Une première analyse a été réalisée sur l'ensemble des descripteurs pastoraux.

On commence par s'intéresser aux liens entre variables deux à deux. Soit H_0 l'hypothèse « la variable X et la variable Y sont indépendantes ». En réalisant des tests du Chi-Deux sur les variables deux à deux, et en interprétant la p-value obtenue, on peut valider ou invalider cette hypothèse. En choisissant une marge d'erreur de 5%, alors :

- On accepte H_0 si P-value > 0,05
- On rejette H_0 si P-value < 0,05

Cette série de test nous permet d'apprendre que les variables « valeur pastorale » et « appétence » sont liées, ce qui s'explique par la prise en compte de l'appétence dans la détermination des indices spécifiques. Les variables « appétence » et « productivité » sont également dépendantes. Ces descripteurs d'intérêt fourrager semblent également être liés à des caractéristiques pédologiques, puisque les variables « appétence » et « stabilité du sol » sont dépendantes, ainsi que « productivité » et « stabilité du sol ». Les P-value correspondant à ces tests sont présentées dans le Tableau 10.

Tableau 10 - Résultats des tests du Chi-Deux sur les variables pastorales

P-value	Valeur pastorale	Appétence	Productivité	Repousses	Précocité	Pente	Stabilité du sol
Valeur pastorale	-	0.01141	0.2287	0.3018	0.2552	0.8955	0.2891
Appétence		-	0.01249	0.2422	0.4378	0.4116	0.02046
Productivité			-	0.1084	0.5459	0.3274	0.009883
Repousses				-	0.6533	0.5357	0.9209
Précocité					-	0.8889	0.7933
Pente						-	0.2952
Structure sol							-

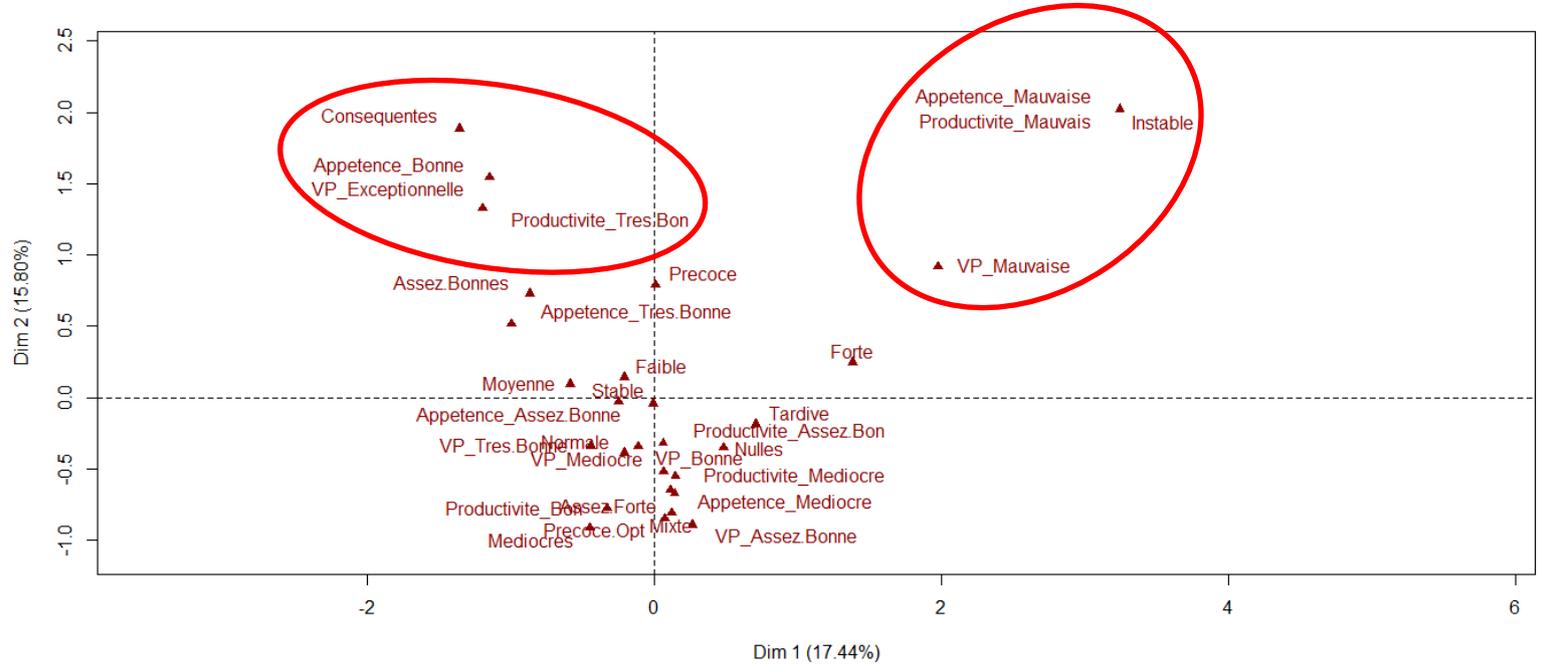


Illustration 13 - ACM des données pastorales : analyse des modalités

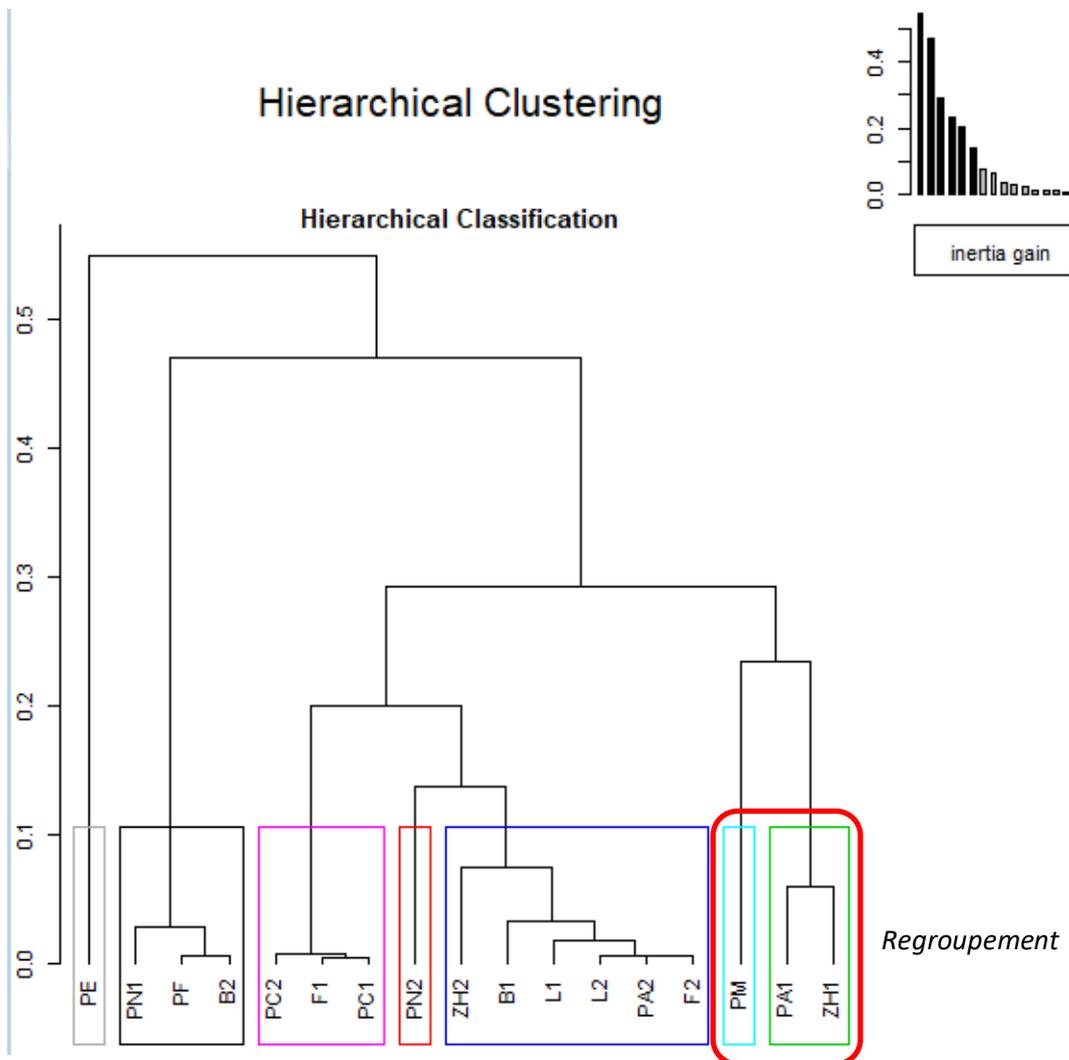


Illustration 14 - CAH des données pastorales : dendrogramme des classes

On réalise ensuite une ACM suivie d'une CAH afin d'étudier les liens entre toutes les variables, et d'obtenir des classes d'individus.

Les pourcentages de variance cumulée présentés en Tableau 11 montrent qu'en travaillant sur deux dimensions, on parvient à expliquer 33% de la variance. On se place dans le cas d'une étude à 7 variables qualitatives qui sont donc rassemblées dans un tableau de Burt : cela implique de nombreuses redondances. En tenant compte de cela, c'est un résultat assez satisfaisant puisque le pourcentage réel est largement sous-estimé.

Tableau 11 - ACM des données pastorales : étude des valeurs propres

	Dim1	Dim2	Dim3	Dim4
Variance	0,598	0,542	0,354	0,299
% de variance	17,436	15,789	10,339	9,994
% de variance cumulée	17,436	33,235	43,573	53,567

L'analyse des modalités confirme les résultats des tests du Chi-Deux : sur l'illustration 13, on voit que l'axe 1 semble représenter l'intérêt fourrager en discriminant à gauche Appétence_Bonne, VP_Exceptionnelle et Productivite_Tres.Bon ; et à droite Appétence_Mauvaise, Productivite_Mauvais, VP_Mauvaise. On remarque également qu'un faible intérêt fourrager semble être lié à la présence de sols instables, et un fort intérêt fourrager à de bonnes repousses. La répartition en U des modalités témoigne de la présence d'un effet Guttman : celui-ci apparaît lorsque les axes sont liés. Il est logique d'observer cet effet ici, puisque la variable valeur pastorale est directement corrélée aux variables appétence et productivité : l'indice spécifique est calculé entre autres au regard de ces deux critères.

Ainsi, il semble que les deux axes représentent l'intérêt fourrager. Cela explique pourquoi les mêmes individus et les mêmes modalités contribuent le plus aux deux axes.

A l'issue de la classification, on obtient 7 classes basées principalement sur l'intérêt fourrager (valeur pastorale, appétence et productivité). L'illustration 14 présente le dendrogramme obtenu. Au vu des caractéristiques des habitats de chaque classe, les clusters 3 et 4 ont été regroupés. On arrive donc à 6 classes allant d'un très haut intérêt fourrager à un intérêt fourrager nul.

Une note pastorale a été attribuée à chaque habitat en fonction de la classe à laquelle il appartient. Initialement de 0 à 5, cette note a été ramenée sur 20 pour une meilleure lisibilité.

b. Patrimoine naturel constitué par les habitats

Comme précédemment, on commence par effectuer une série de tests du Chi-Deux dont les résultats sont présentés dans le Tableau 12. On s'aperçoit que les variables semblent être indépendantes deux à deux.

Tableau 12 - Résultats des tests du Chi-Deux pour les variables de patrimoine naturel

P-value	Statut européen	Liste rouge des végétations	Faune associée potentielle	Faune patrimoniale potentielle
Statut européen	-	0.1118	0.2023	0.8881
Liste rouge des végétations	-	-	0.3487	0.6582
Faune associée potentielle	-	-	-	0.2059
Faune patrimoniale potentielle	-	-	-	-

On poursuit l'analyse en réalisant une ACM et une CAH. Les pourcentages de variance cumulée présentés en Tableau 13 montrent qu'en travaillant sur deux dimensions, on parvient à expliquer 38% de la variance. Comme précédemment, c'est un bon résultat.

Tableau 13 - ACM des données patrimoine naturel : étude des valeurs propres

	Dim1	Dim2	Dim3	Dim4
Variance	0.661	0.584	0.476	0.462
% de variance	20.341	17.956	14.658	14.210
% de variance cumulée	20.341	38.297	52.935	67.145

En lançant une première analyse avec tous les individus et toutes les variables actives, on s'aperçoit que l'individu B1, pour lequel on a un manque de données et donc deux modalités « NA », contribue fortement aux axes. De même en étudiant les modalités, on voit que les variables Faune_Associee_NA et Faune_Patri_NA sont celles qui contribuent le plus au premier axe. Pour se débarrasser de ce biais, une deuxième analyse est lancée en mettant cette fois B1 en illustratif.

Tableau 14 - Construction de la note patrimoine naturel

Statut européen		Liste rouge des végétations		Faune associée potentielle		Faune patrimoniale potentielle	
Aucun	+ 0	Non	+ 0	Pauvre	+ 0	Nulle	+ 0
IC partiel	+ 0,5	Certains faciès	+ 2	Moyenne	+ 0,5	Moyenne	+ 0,5
IC	+ 1	Tous les faciès	+ 4	Riche	+ 1	Riche	+ 1
Prio partiel	+ 2			Très riche	+ 1,5	Très riche	+ 1,5
Prio	+ 3						

Ce second traitement, malgré un taux de variance cumulée satisfaisant, ne convient pas dans le cadre de ce travail. En effet, les axes et la classification semblent discriminer les individus principalement selon les deux critères de faune, ce qui n'est pas souhaité ici en raison des limites que ces critères comportent.

Ainsi, le choix a été fait de proposer une note de patrimoine naturel indépendante de l'analyse statistique de ces données. La note est construite à partir de zéro, en attribuant des points selon un système de cotation en fonction des caractéristiques des habitats. Le Tableau 14 détaille la construction de cette note.

Le critère « Statut européen » témoigne de la patrimonialité des habitats à l'échelle européenne, il a donc été coté de façon neutre.

Le critère « Présence sur liste rouge des végétations » témoigne de la patrimonialité des habitats à l'échelle régionale. Il s'agit également de la liste la plus récente et du critère le plus restrictif. Il a donc été sur-coté par rapport aux autres critères.

Les critères concernant la faune associée et patrimoniale potentielles constituent le point faible de cette analyse : le fait de travailler sur des données potentielles et non avérées a conduit à sous-coter ces deux critères, de façon à ce qu'ils aient un impact moindre sur la note en cas de biais dans les données.

Cette note sur 10 a été ramenée sur 20 pour plus de facilité de lecture, et elle a été convertie de sorte que l'habitat cumulant le plus de points obtienne la note de 20.

c. Qualité des habitats pour le Tétrasyre

Les données associées au service « offre de l'habitat pour le Tétrasyre » n'ont pas été traitées au moyen d'un outil statistique. Elles ont été analysées en suivant le protocole de diagnostic des habitats de reproduction de l'oiseau (LAUER, 2012).

Après les prospections de terrain, la première étape décrite par le protocole est la codification des mailles. Ici, on procède donc à une codification des habitats.

Quatre cas sont possibles, en fonction du recouvrement ligneux (<10%, 10-50%, 50-80% ou >80%). Chaque cas se décline ensuite en deux ou trois codes, en fonction des caractéristiques de la végétation.

Par exemple, pour un recouvrement ligneux entre 10 et 50%, le code 3.1 correspond à un habitat potentiellement favorable, le code 3.2 à un habitat favorable, et le code 3.3 à un habitat défavorable.

Une fois un code et une note attribués à chaque habitat, le protocole propose l'annotation de remarques supplémentaires. Celles-ci peuvent concerner les espèces ligneuses dominantes, la présence d'une dynamique ligneuse, ou encore la présence de travaux de réouverture. Dans le cas présent, on s'intéresse au croisement entre pastoralisme et biodiversité. On décide donc d'annoter si l'habitat a été pâturé au moment de la prospection.

Cela permet, au regard des espèces majoritaires de l'habitat, de déterminer si la végétation serait de plus ou moins bonne qualité pour l'oiseau en l'absence de pâturage, et ainsi d'évaluer l'effet du pâturage sur l'aptitude de l'habitat à abriter le Tétrasyre.

Variables factor map (PCA)

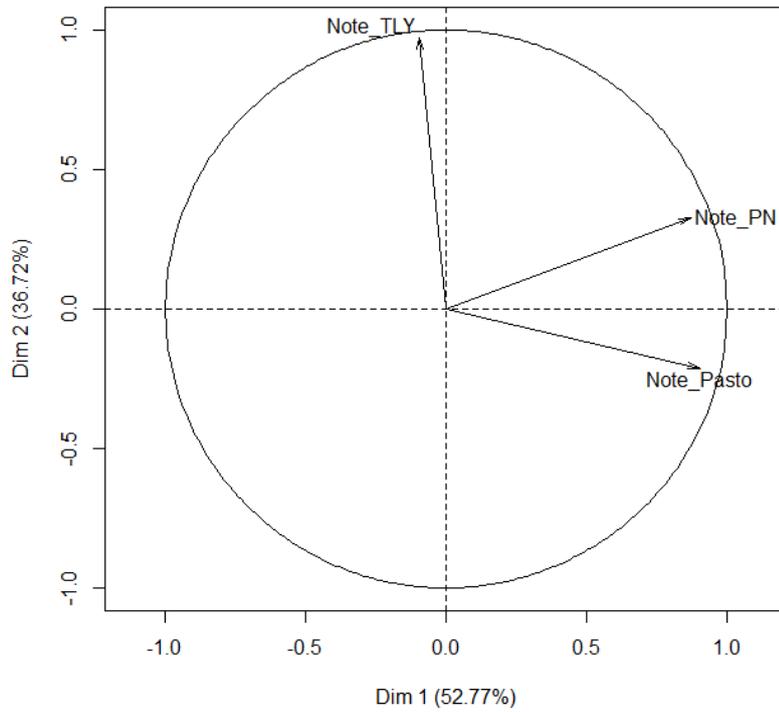


Illustration 15 - ACP des trois notes : cercle des variables

Hierarchical Clustering

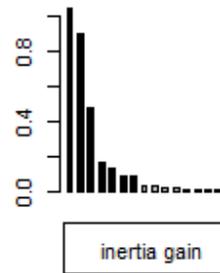
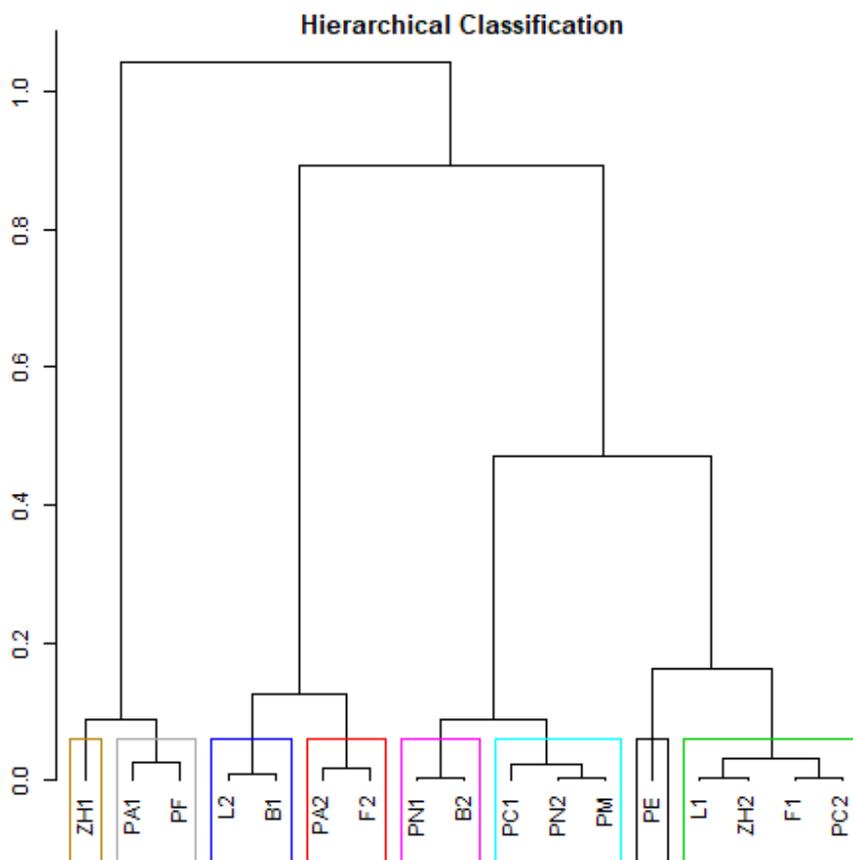


Illustration 16 - CAH des trois notes : dendrogramme des classes

d. Croisement des enjeux : la typologie

On dispose maintenant de trois nouvelles variables pour chaque individu : la note pastorale, la note patrimoine naturel, et la note Tétrasyre. On peut donc lancer une nouvelle analyse sur une base de données réduite, comprenant les 17 individus et leurs trois notes.

Ces variables étant cette fois quantitatives, pour étudier leurs liens deux à deux, on visualise la matrice des corrélations basée sur le coefficient de corrélation linéaire de Pearson (*Tableau 15*). Au regard des coefficients et des p-value, on constate que la note pastorale et la note patrimoine naturel sont corrélées positivement. En revanche, elles sont indépendantes de la note Tétrasyre.

Tableau 15 - Matrice de corrélation des trois notes

	Note pastorale	Note patrimoine naturel	Note Tétrasyre
Note pastorale	1	Coeff : 0.5913 P-value : 0.0158	Coeff : - 0.1338 P-value : 0.6213
Note patrimoine naturel	-	1	Coeff : 0.1922 P-value : 0.4759
Note tétras-lyre	-	-	1

Pour poursuivre l'analyse, on réalise cette fois une ACP suivie d'une CAH puisque les variables sont quantitatives. Les pourcentages de variance cumulée présentés dans le Tableau 16 montrent qu'une étude sur deux dimensions permet d'expliquer 89% du phénomène.

Tableau 16 - ACP des trois notes : étude des valeurs propres

	Dim1	Dim2	Dim3
Variance	1.583	1.101	0.316
% de variance	52.765	36.716	10.519
% de variance cumulée	52.765	89.481	100.000

Le cercle des variables présenté en Illustration 15 montre que les trois variables sont correctement représentées par cette ACP, d'après la longueur des flèches sur le cercle. Cette figure confirme également l'indépendance de la note Tétrasyre par rapport aux autres critères.

Sans imposer de nombre minimal de classes, la CAH permet d'obtenir 3 classes d'individus. Après observation des caractéristiques de chaque classe, une nouvelle CAH a été réalisée en fixant cette fois un nombre minimal de 5 classes pour davantage de précision dans la classification. On obtient alors 8 classes d'individus suffisamment précises pour l'étude. Ces classes sont présentées dans le dendrogramme en Illustration 16.

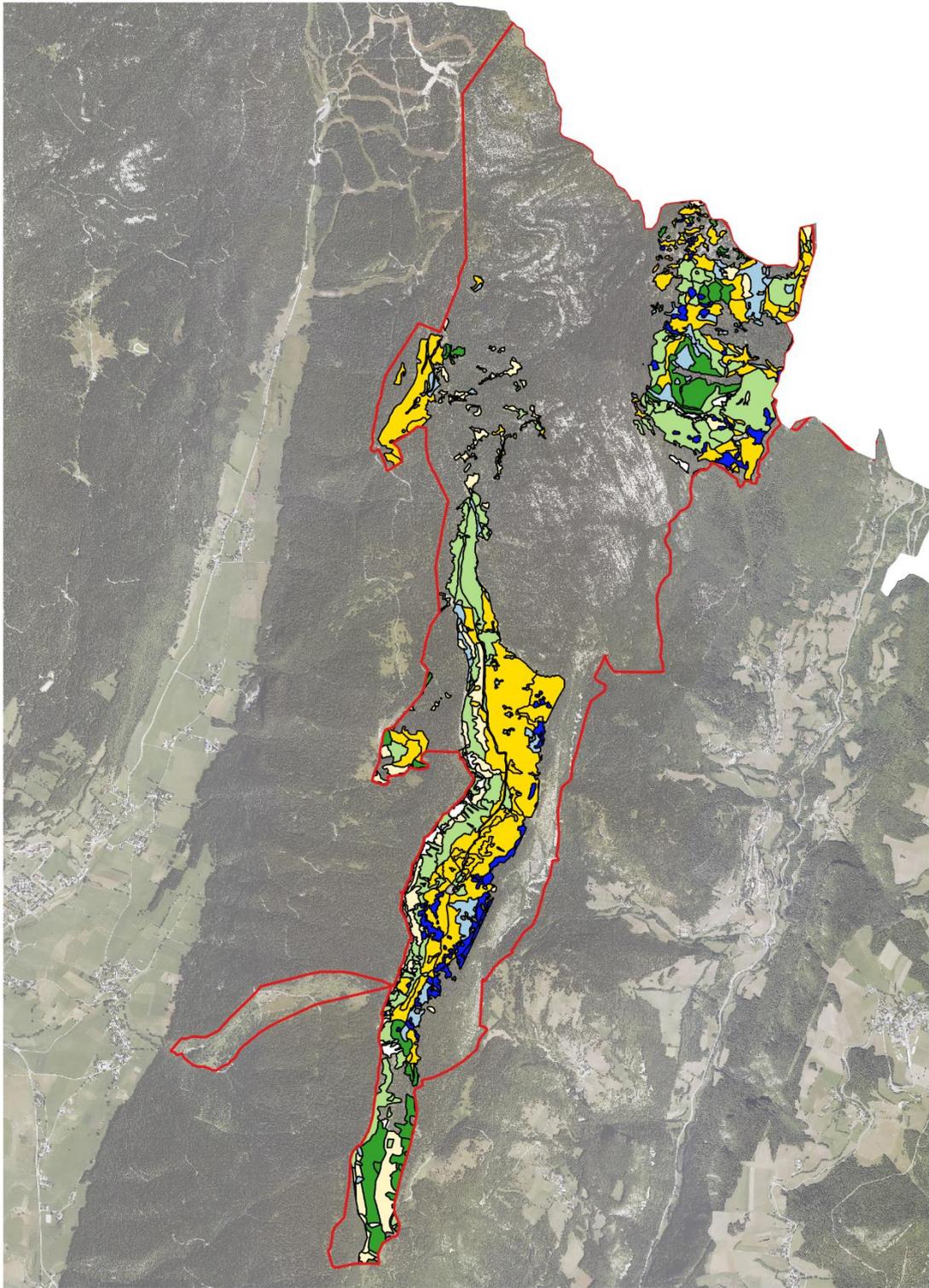
2. Présentation de la typologie mise en place

Suite aux analyses précédentes, on obtient 8 classes d'habitats basées sur leurs notes pastorale, patrimoine naturel et Tétrasyre (*Tableau 17*). Ces classes reflètent l'aptitude des habitats à fournir les trois services écosystémiques étudiés : fournir une ressource alimentaire pour le bétail, constituer un patrimoine naturel, et offrir un lieu de vie pour les poules de Tétrasyre en période estivale. Celles-ci pourront orienter les actions mises en place sur les habitats dans le prochain PPI.

Tableau 17 - Constitution des 8 classes de la typologie

CLASSE 1 – Habitats offrant une <i>très bonne ressource fourragère</i> , un <i>patrimoine naturel conséquent, potentiellement favorables</i> au Tétrasyre	<ul style="list-style-type: none"> - Prairies fraîches productives (PF) - Pelouses et pâturages acidiphiles à Nard raide et formations voisines (PA1)
CLASSE 2 – Habitats offrant une <i>bonne ressource fourragère</i> , un <i>patrimoine naturel important, non favorables</i> au Tétrasyre	<ul style="list-style-type: none"> - Prairies hygrophiles (ZH1)
CLASSE 3 – Habitats offrant une <i>très bonne ressource fourragère</i> , un <i>patrimoine naturel limité, non favorables</i> au Tétrasyre	<ul style="list-style-type: none"> - Prairies, ourlets herbacés et fourrés des lisières et clairières (B2) - Prairies nitroclines à Crételle des prés (PN1)
CLASSE 4 – Habitats offrant une <i>assez bonne ressource fourragère</i> , un <i>patrimoine naturel limité, non favorables</i> au Tétrasyre	<ul style="list-style-type: none"> - Pelouses à Sesslerie bleutée et Laïche toujours verte (PC1) - Formations nitrophiles et reposoirs (PN2) - Prairies mésoxérophiles à Brome dressé (PM)
CLASSE 5 – Habitats offrant une <i>ressource fourragère médiocre</i> , un <i>patrimoine naturel faible, favorables</i> au Tétrasyre	<ul style="list-style-type: none"> - Sous-bois pâturés (B1) - Landes montagnardes mésophiles acidiphiles à Myrtille (L2)
CLASSE 6 – Habitats offrant une <i>ressource fourragère</i> et un <i>patrimoine naturel médiocres, potentiellement favorables</i> au Tétrasyre	<ul style="list-style-type: none"> - Fourrés et fruticées de colonisation pré-forestière ou de prairies (F2) - Pelouses acidiphiles dominées par le Nard raide (PA2)
CLASSE 7 – Habitats offrant une <i>ressource fourragère moyenne</i> , un <i>patrimoine naturel faible, non favorables</i> au Tétrasyre	<ul style="list-style-type: none"> - Fourrés et fruticées sur rochers, rocailles et éboulis (F1) - Landes sèches à Genévrier, Callune et Genêt (L1) - Mégaphorbiaies (ZH2) - Pelouses calcicoles dominées par la Laïche toujours verte (PC2)
CLASSE 8 – Habitats offrant une <i>ressource fourragère minimale</i> , un <i>patrimoine naturel faible, non favorables</i> au Tétrasyre	<ul style="list-style-type: none"> - Eboulis et pelouses de fixation d'éboulis (PE)

Typologie des habitats pastoraux de l'ENS selon leurs services écosystémiques



Légende

Classes d'habitats	Classe 5
Classe 1	Classe 6
Classe 2	Classe 7
Classe 3	Classe 8
Classe 4	Zone d'intervention ENS

0 500 1000 1500 m

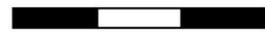


Illustration 17 - Typologie des habitats pastoraux de l'ENS selon leurs services écosystémiques (Source personnelle, août 2017)

Cartographier la typologie des habitats sur le territoire (*Erreur ! Source du renvoi introuvable.*) doit permettre d'identifier des zones selon leur orientation, ou au contraire leur polyvalence. En faisant cela, on peut localiser les enjeux et donc déterminer les zones d'actions pour le futur.

On remarque que la classe 1, et dans une moindre mesure la classe 2, sont polyvalentes. Elles sont cartographiées en jaune ci-contre. Cela montre que Plénouze et la partie centrale de la Molière sont les secteurs où les trois enjeux se superposent le plus.

Au contraire la classe 3, et dans une moindre mesure la classe 4, sont plus spécialisées et tournées vers le pastoralisme. Elles sont cartographiées en vert dans l'illustration 17. On voit donc que la partie basse du Sornin ainsi que le secteur des Sagnes-Bonneaux présentent principalement des atouts agricoles.

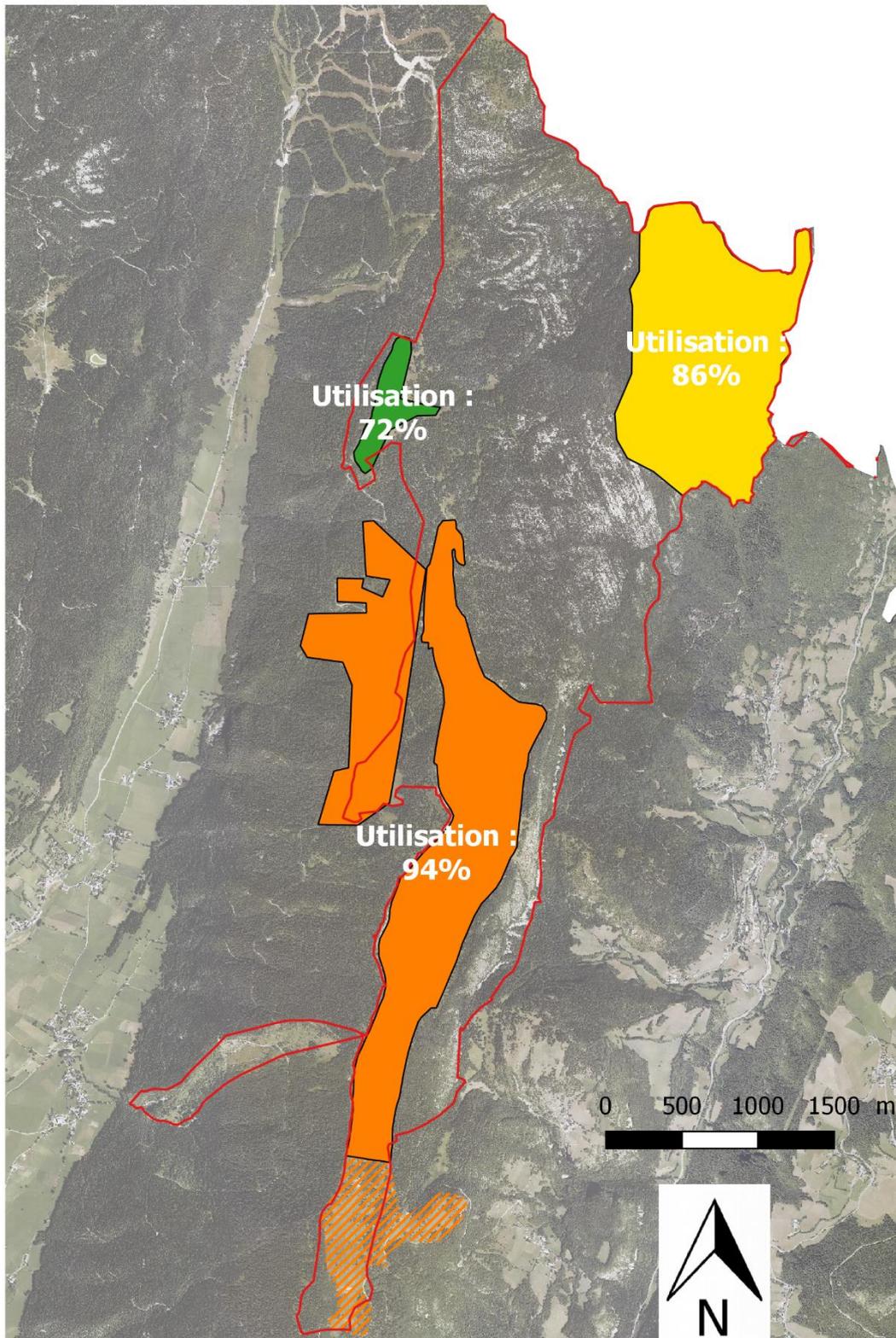
Les classes 5 et 6 quant à elles ne semblent présenter d'intérêt que pour le Tétrasyre. Elles apparaissent en bleu sur la carte ci-contre. On voit que ces classes sont très localisées sur le Sornin, mais forment un cordon en bordure Est de l'alpage de la Molière.

Enfin, cette typologie témoigne aussi de la présence de deux classes d'habitats à intérêt limité, les classes 7 et 8 colorées en blanc et beige en illustration 17. Celles-ci restent assez localisées, et se rencontrent sous les crêtes de la Molière et sur le secteur des Sagnes-Bonneaux.

En termes de surface, on a donc deux alpages très polyvalents puisque les classes 1 et 2 couvrent 36% de la surface étudiée. On a également un intérêt fourrager très marqué, puisque les classes 3 et 4 couvrent elles aussi 36% de la zone d'étude. Les habitats favorables au Tétrasyre quant à eux ne représentent que 5% de la surface. Les classes 7 et 8, qui présentent le plus faible intérêt d'après cette typologie, recouvrent 15% de la zone étudiée.

La cartographie détaillée de la ressource fourragère, du patrimoine naturel et de la qualité d'habitat pour le Tétrasyre sont disponibles en annexes 7, 8 et 9.

Utilisation de la ressource fourragère sur les deux alpages de l'ENS



Légende

□ Zone d'intervention ENS

Exploitation de la ressource sur Molière

■ 30 têtes pendant 120 jours

■ 250 têtes, 120 jours

▨ 250 têtes pendant 15 jours

Exploitation de la ressource sur Sornin

■ 1200 bêtes pendant 105 jours

3. Etat des lieux et interactions entre les services étudiés

a. Une ressource fourragère bien exploitée

La conduite du troupeau (*Annexes 10 et 11*) étant assez libre sur les deux alpages, l'ensemble des surfaces pastorales est bien parcouru par les animaux. L'utilisation de la ressource fourragère est présentée en Illustration 18.

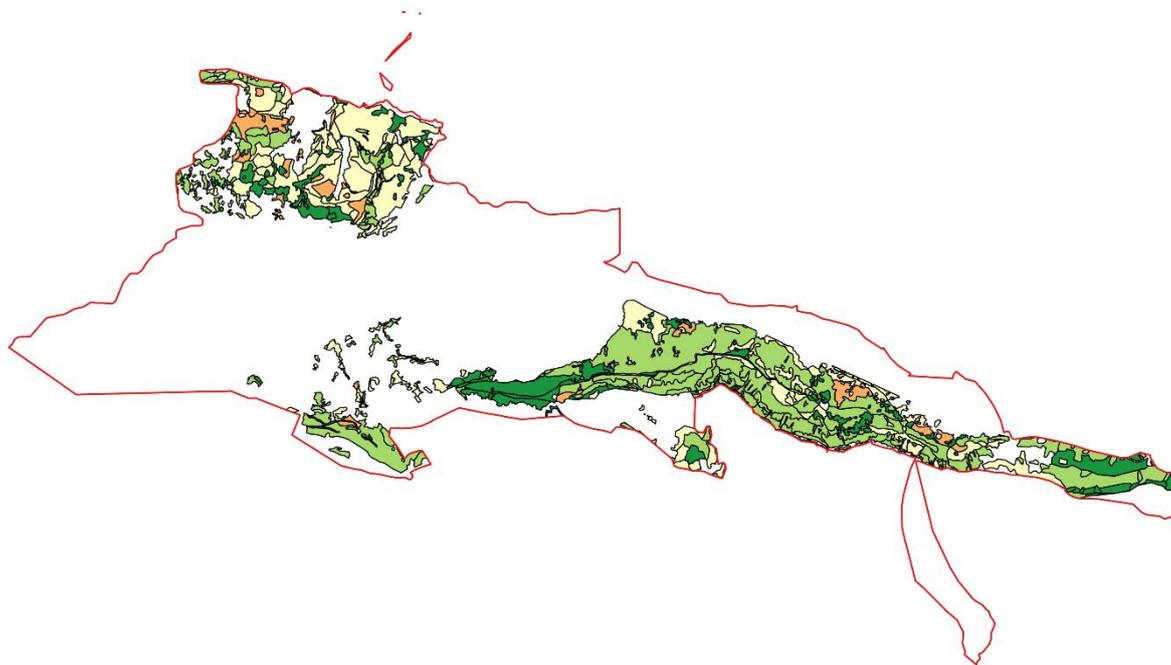
D'après le dernier diagnostic pastoral (FAI, 2004) sur l'alpage de la Molière, les quartiers des Feneys, de la Molière et des Sagnes-Bonneaux sont exploités à 94%. Le chargement semble donc bien adapté à la ressource. Cependant, les pelouses sur les Sagnes-Bonneaux montrent des signes de dégradation. Le secteur de Plénouze est moins exploité, puisque seulement 72% de la ressource est utilisée : cela peut constituer une marge de progrès en répartissant le troupeau autrement pour homogénéiser le prélèvement fait par les animaux. Notons que le troupeau et la conduite n'ont pas subi de changements majeurs depuis 2004, ces chiffres sont donc à modérer mais gardent de la pertinence.

Il faut également prendre en considération la volonté du GP de garder une certaine marge de sécurité concernant la ressource fourragère : le souhait des éleveurs est de ne pas augmenter l'effectif du troupeau afin de ne pas se mettre en difficulté dans l'éventualité d'une année de sécheresse.

Sur le Sornin, le dernier diagnostic pastoral (FAI, 2007) indique que la ressource fourragère est utilisée à 92% sur l'ensemble de l'alpage. La conduite y est moins sectorisée que sur la Molière, même si les bordures externes de l'alpage sont moins exploitées et notamment la zone soumise à la MAEC Herbe 09.

La cartographie de la ressource fourragère à l'échelle des habitats présentée en annexe 7 est plus précise, mais n'est finalement pas adaptée pour analyser l'utilisation de la ressource, puisque l'échelle de précision ne correspond pas à celle de la conduite du troupeau.

Vulnérabilité des habitats pastoraux



Menaces des habitats pastoraux

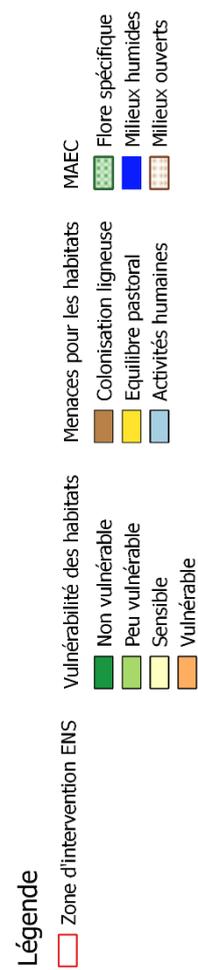
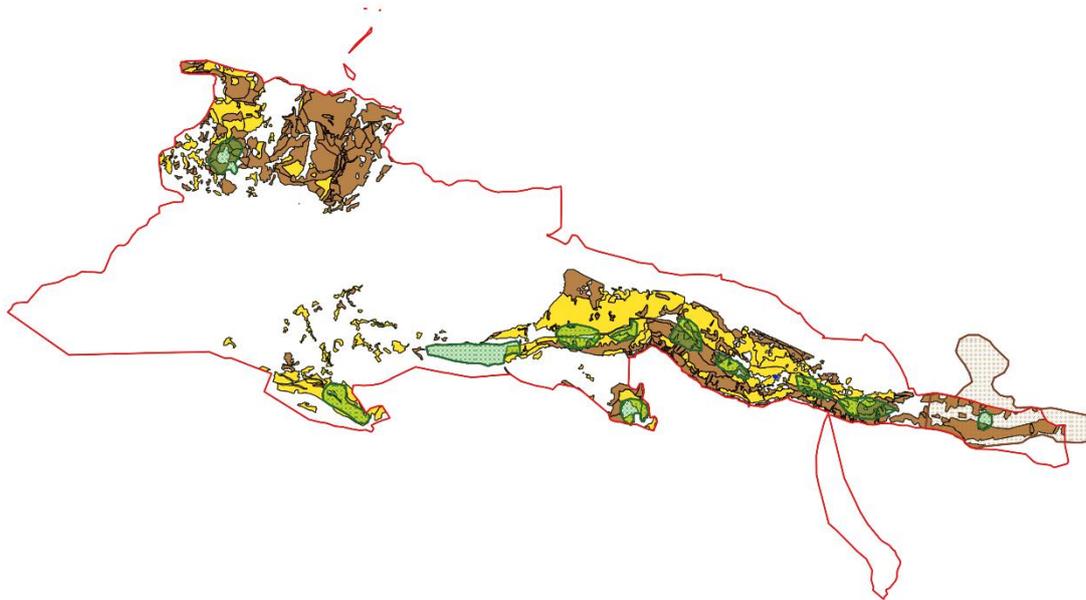


Illustration 19 - Vulnérabilités et menaces des habitats et actions mises en place (Source personnelle, Août 2017)

b. Vulnérabilité, menaces et pratiques pastorales

Les cartes ci-contre présentent le niveau de vulnérabilité des habitats pastoraux sur le site, ainsi que les menaces auxquelles ils sont exposés (VILLARET, 2004). Il faut noter que ces données datent de 2004, et qu'une étude de l'état de conservation des habitats serait nécessaire pour aborder le sujet de manière plus pertinente.

i. Vulnérabilité des habitats

D'après ces données, 63% de la surface étudiée est non ou peu vulnérable. Les 32% d'habitats sensibles sont en grande partie constitués des prairies mésoxérophiles à Brome dressé (PM), des prairies fraîches productives (PF) et des prairies nitroclines à Crételle des prés (PN1), qui sont tributaires du maintien d'une activité pastorale.

Les pelouses acidiphiles dominées par le Nard raide (PA2) sont considérées vulnérables en raison de la faible surface qu'elles occupent.

ii. Menaces et actions par le pastoralisme

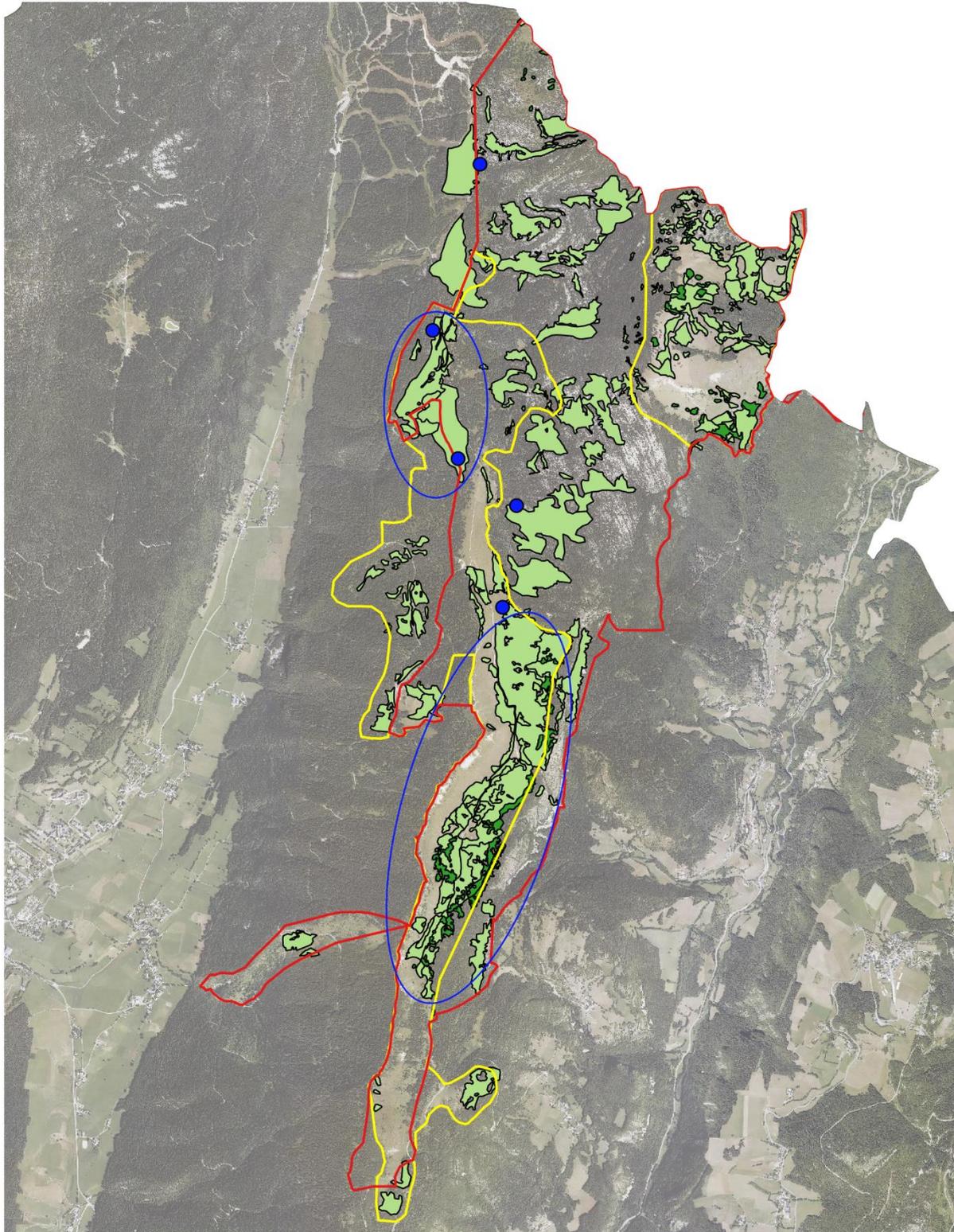
Les habitats pastoraux du site peuvent être menacés par trois éléments : la colonisation ligneuse (reboisement, embroussaillage), l'équilibre pastoral et les activités humaines (VILLARET, 2004).

La colonisation ligneuse est la menace majeure en termes de surface, puisque 47% de la surface pastorale étudiée sont concernés. Cette menace concerne les faciès de lisière et clairière (B2), les landes (L1 et L2), ainsi qu'un grand nombre de pelouses et prairies (PC1, PE, PM, PF, PN1). La lutte pour le maintien des milieux ouverts fait partie des enjeux pris en compte dans l'élaboration des MAEC sur le site. Le secteur des Sagnes-Bonneaux, qui présente une dynamique ligneuse plus importante que sur le reste du site, fait l'objet d'une MAEC visant à adapter le chargement et maintenir le troupeau sur ce quartier.

La seconde menace que l'on trouve sur le site est la nécessité de maintenir l'équilibre pastoral, présente sur 36% de la surface pastorale étudiée. Cette menace concerne principalement les pelouses et pâturages (PA1, PA2, PC2) mais également les mégaphorbiaies (ZH2), dont la conservation repose sur le maintien de cet équilibre et qui peuvent être dégradées par le surpâturage. Limiter la dégradation de la qualité des pelouses est également un enjeu traité par les MAEC : autour de la cabane du Sornin, la présence de parcs de nuit tournants vise à limiter la concentration des animaux et des déjections. Cependant, cette zone ne concerne pas d'habitats menacés par l'équilibre pastoral.

Enfin, un des habitats pastoraux du site peut être menacé par les activités humaines en général : les prairies hygrophiles (ZH1), dont le fonctionnement peut être perturbé par toute sorte de modification du sol ou des flux hydrologiques, dont le pâturage. Les zones humides et micro zones humides du site (habitats non considérés dans cette étude) sont protégées par une MAEC. Le polygone d'habitat ZH1 que l'on trouve n'est quant à lui pas protégé : il est présent autour de l'abreuvoir de la Molière, et donc soumis au piétinement et au pâturage par les génisses.

Tétras-Lyre: zones de présence avérée et domaines viables



Légende

-  Zones de présence avérée
-  Zone d'intervention ENS
-  Limites d'alpages
- Qualité des habitats
-  Favorable
-  Potentiellement favorable

0 500 1000 1500 m



Illustration 20 - Tétras-lyre : zones de présence avérée et domaines viables (Source personnelle, juillet 2017)

c. Pastoralisme et Tétrasyre : quelles interactions ?

i. Potentiels pour l'espèce sur le site

Cinq zones de présence de Tétrasyre ont été enregistrées et reportées sur le site entre 1995 et 2016 (source : FDCI). Trois de ces zones sont incluses dans les limites d'alpages et ont donc été prospectées lors de cette étude (*Illustration 20*).

Les ovales bleus sur la carte ci-contre désignent des continuums d'habitats favorables ou potentiellement favorables à proximité des zones de présence.

Sur le secteur de Plénouze, on distingue un premier continuum d'environ 29 ha. Plus au Sud, une grande partie de l'alpage de la Molière constitue un second continuum d'environ 105 ha. Sachant que le domaine vital d'une poule en période estivale peut varier de 4 à 40 ha en fonction de l'abondance de nourriture et d'autres critères, on peut dire que ces deux continuums sont de tailles suffisantes pour servir de territoire à une ou plusieurs poules.

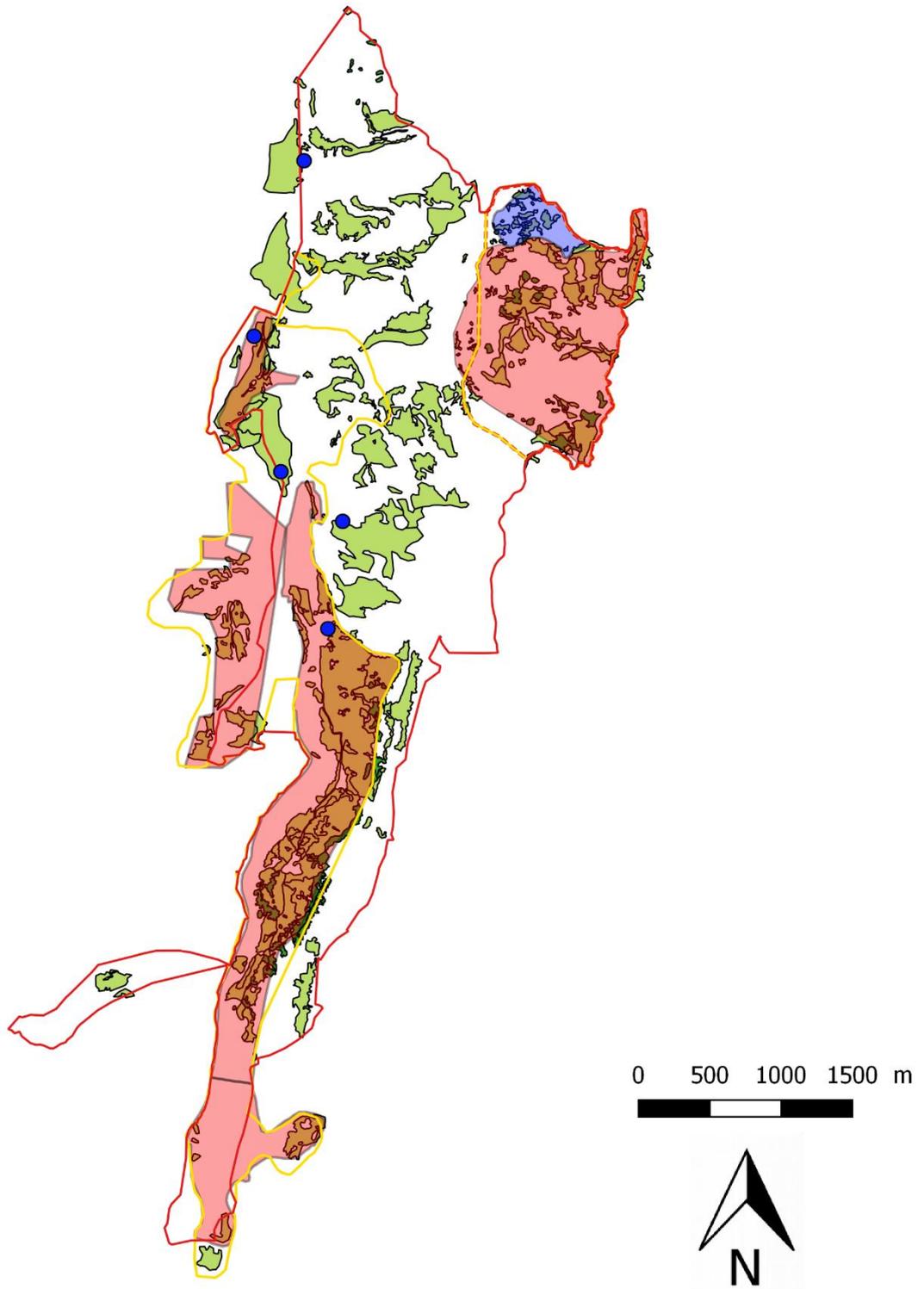
L'étude de la qualité des habitats pour le Tétrasyre (*Annexe 9*) révèle que seulement 20 ha d'habitats pastoraux sont favorables à l'oiseau, soit 5% de la zone d'étude. En revanche, elle montre que 38 ha, soit 10% de la surface étudiée, peuvent voir leur qualité améliorée à travers l'adaptation du pastoralisme.

Cette étude comporte toutefois des limites. Tout d'abord, seuls les habitats pastoraux ainsi qu'un type de forêt identifié comme potentiellement favorable ont été pris en compte dans l'identification des continuums. L'étude des habitats forestiers environnants révélerait très certainement d'autres habitats favorables ou potentiellement favorables. Par ailleurs, seules les continuités directes entre patchs d'habitats ont été considérées ici. Or, on sait que 80 % des poules parcourent plus de 4 km pour élever leurs poussins. On considère donc généralement que deux patchs sont connectés s'ils sont séparés de moins de 4 km (AGRIFAUNE Rhône-Alpes, 2010). Ainsi, si l'on prenait en compte les habitats forestiers et la connectivité, les surfaces potentielles seraient encore plus grandes.

Il faut également garder à l'esprit que ces résultats sont issus d'une adaptation du protocole de diagnostic des habitats de reproduction de l'oiseau, qui se fait normalement sur des mailles d'un hectare. La réalisation complète de ce protocole révélerait certainement une mosaïque d'habitats favorables, potentiellement favorables et défavorables bien plus fine que celle présentée ici.

Au regard de tous ces éléments, on peut dire que le site présente un véritable potentiel pour le Tétrasyre.

Interactions des éléments de pâturage et du Tétrasyre



Légende

- | | |
|---|---|
| Zones d'intervention ENS | Périodes de pâturage Avant le mois d'août |
| Limites d'alpages | Du 15 au 20 juin |
| Zones de présence avérée du tétras-lyre | MAEC Herbe 09 - Retard de pâturage au 10/08 |
| Potentiellement favorable | |
| Favorable | |

Illustration 21 - Interactions des éléments de pâturage et du Tétrasyre (Source personnelle, août 2017)

ii. Interactions avec le pastoralisme

Si la dynamique ligneuse est bien réelle sur le site, les alpages ne font pas l'objet d'une déprise pastorale ni d'un abandon. Ainsi, la surface d'habitats ouverts ou semi-ouverts reste large sur l'ENS et ne semble pas constituer une menace pour l'oiseau.

On peut donc se poser la question de la dégradation de la strate herbacée par le pâturage. La carte ci-contre montre la superposition des zones pâturées avant le mois d'août et des zones favorables ou potentiellement favorables au Tétrasyre. On constate que dans les limites d'alpages, l'ensemble des habitats pastoraux sont pâturés de manière précoce, sauf la zone Nord du Sornin qui fait l'objet d'une MAEC Herbe 09 imposant un retard de pâturage au 10 août. Cette zone étant pâturée par la suite, son risque d'embroussaillage est limité.

Les prospections de terrain ont permis de montrer que la présence du pâturage sur le continuum de Plénouze ne semble pas altérer la structure de végétation : malgré la présence de 30 génisses dès le début de la saison, la strate herbacée mésophile conserve une bonne hauteur et un bon recouvrement.

En revanche, sur la bordure Est de la Molière, des traces de pâturage ont été observées sur des habitats favorables (L2) et potentiellement favorables (PA2) et ont un impact négatif sur la structure de la végétation de ces habitats : le développement de la strate herbacée est limité par le pâturage, sa hauteur et son recouvrement pourraient être améliorés.

4. Préconisations de gestion à l'échelle de l'habitat

Les parties précédentes nous ont permis d'identifier et de localiser les différents enjeux sur le site. On peut donc maintenant envisager des préconisations de gestion habitat par habitat pour répondre à ces problématiques. On a vu précédemment que l'évaluation du patrimoine naturel réalisée ici comporte de fortes limites, ainsi cet aspect n'a pas été pris en compte dans les préconisations par précaution.

○ **Sous-bois pâturés (B1) :**

Cet habitat n'est pas vulnérable et n'est pas soumis à des menaces particulières. Malgré un intérêt fourrager médiocre, il offre de l'ombre et de la fraîcheur aux animaux, sa présence est un atout. Il s'agit d'un habitat favorable au Tétrasyre, dont la strate herbacée semble rester adaptée à l'oiseau malgré le pâturage.

○ **Prairies, ourlets herbacés et fourrés des lisières et clairières (B2) :**

Présent principalement au Sud sur les Sagnes-Bonneaux, cet habitat présente un très haut intérêt fourrager. Il s'agit d'une végétation précoce, exploitée du 15 juin au 1^{er} juillet. Les prospections de terrain ont montré que cet habitat pourrait être favorable au Tétrasyre, mais les effets du pâturage sont trop marqués à la mi-juillet. Compte tenu de l'utilisation pastorale de ce secteur, il semble difficile de mettre en place des actions pour l'oiseau. De plus, ce secteur ne se situe pas dans un des continus identifiés précédemment. Bien que peu vulnérable, cet habitat est sensible à la fermeture par reforestation, et concerné par une MAEC de maintien du pâturage pour pallier à cela.

- **Fourrés et fruticées sur rochers, rocailles et éboulis (F1) :**

Comme le précédent, cet habitat se trouve sur le secteur des Sagnes-Bonneaux. Il présente un intérêt fourrager moyen, et sa précocité lui permet d'être exploité en début de saison. Il est peu vulnérable et n'est pas soumis à des menaces particulières. Les conditions sèches de ce milieu ne sont pas adaptées aux Tétrasyre.

- **Fourrés et fruticées de colonisation pré-forestière et de prairies (F2) :**

Ces fruticées couvrent de faibles surfaces sur le site. Elles offrent un intérêt fourrager médiocre, et sont peu accessibles. Leur intérêt pastoral est donc assez limité. Il s'agit d'un habitat peu vulnérable, qui peut représenter une menace pour les habitats prairiaux alentours notamment en raison de la présence d'Eglantiers. Il est donc à surveiller. Il s'agit d'un habitat potentiellement favorable au Tétrasyre.

- **Landes sèches à Genévrier, Callune et Genêt (L1) :**

Ces landes sont présentes uniquement sur l'alpage du Sornin. Elles présentent un intérêt pastoral limité, mais sont sensibles à la reconquête forestière : il convient donc de maintenir une forme de pâturage pour maintenir une lande ouverte. Pour cela, on peut travailler sur l'apprentissage et la motivation alimentaire. La présence de Genêt peut être un atout, puisque le passage sur ces ligneux peut renouveler la motivation des brebis vis-à-vis des espèces herbacées moins appréciées. Cet habitat n'est pas favorable au Tétrasyre.

- **Landes montagnardes mésophiles acidiphiles à Myrtille (L2) :**

On trouve ces landes sur la bordure Est de la Molière. Elles présentent un intérêt fourrager médiocre en raison de la présence de Nard raide et de Canche, en plus des ligneux. Il s'agit cependant d'un habitat favorable au Tétrasyre. Ainsi, on peut envisager la mise en défens de cet habitat en début de saison pour permettre le développement de la strate herbacée. Par contre, ces landes sont sensibles à l'embroussaillage et à la colonisation par l'Epicéa : il faudrait donc maintenir une forme de pâturage de fin de saison, par périodes courtes à forte pression. Avec un troupeau de bovins, on peut envisager un parcage de type repas, mais cela apporte une charge de travail conséquente pour le berger. Une solution peut donc être de jouer sur la position des pierres à sel pour motiver les animaux à pâturer cette zone.

- **Pelouses et pâturages acidiphiles à Nard raide et formations voisines (PA1) :**

Cet habitat est abondant sur l'ensemble du site. Il présente un intérêt fourrager assez élevé, mais la présence du Nard raide ou de Laïches est contraignantes. Ces espèces sont refusées par les animaux à partir du stade épiaison, il faut donc effectuer un pâturage précoce. Si l'objectif est de faire régresser le Nard, on peut envisager un premier passage précoce mais bref, puis un second passage prolongé en fin de saison. Il s'agit d'un habitat potentiellement favorable au Tétrasyre, qui semble conserver une structure de végétation satisfaisante malgré le pâturage. Si la présence de nichées est avérée, notamment sur Plénouze, un retard de pâturage à la mi-août pourra être envisagé. Deux intérêts s'opposent ici.

- **Pelouses acidiphiles dominées par le Nard raide (PA2) :**

Cet habitat présente un intérêt fourrager médiocre en raison de la dominance du Nard raide. Il s'agit d'un habitat potentiellement favorable au Tétrasyre. Comme précédemment, on trouve une certaine incompatibilité entre une utilisation optimale de la ressource et la préservation de l'oiseau. Sur le secteur Est de la Molière, là où cet habitat est juxtaposé à L2, on peut envisager un retard de pâturage

à la mi-août avec un pâturage de fin de saison pour limiter l'embroussaillage. Sans cela, cet habitat pourrait évoluer vers une lande.

- **Pelouses à Sesslerie bleue et Laïche toujours verte (PC1) :**

Cet habitat présente un intérêt fourrager moyen, et n'est pas favorable au Tétrasyre. Il est peu vulnérable mais certains faciès sont sensibles à la fermeture. En pâturage libre, ces pelouses sont généralement sous-pâturées en raison de l'abondance de Laïche et d'Hélianthème. Un pâturage parqué de début de saison peut permettre d'y remédier, mais ces pelouses se développent sur des pentes assez fortes et peuvent être facilement dégradées par les animaux.

- **Pelouses calcicoles dominées par la Laïche toujours verte (PC2) :**

Ces pelouses sont localisées dans les fortes pentes de l'alpage de la Molière. Malgré un intérêt fourrager moyen, cet habitat présente un intérêt pastoral faible compte tenu de son accessibilité. Par ailleurs, il s'agit d'un habitat assez fragile vis-à-vis de l'activité pastorale. S'il est pâturé, il doit l'être en début de saison, en veillant à ne pas avoir un chargement trop important. Cet habitat n'est pas favorable au Tétrasyre.

- **Eboulis et pelouses de fixation d'éboulis (PE) :**

Cet habitat ne présente aucun intérêt pastoral, il peut même être dangereux pour les animaux. Il n'est pas non plus favorable au Tétrasyre.

- **Prairies mésoxérophiles à Brome dressé (PM) :**

Ces prairies sont abondantes surtout sur le Sornin. Elles offrent une bonne ressource fourragère. Il s'agit d'un habitat sensible à la reforestation, qui peut aussi être colonisé par le Brachypode des rochers. Les zones concernées doivent être pâturées en début de saison avec un chargement instantané élevé pour limiter son expansion, grâce à des parcs de pâturage pour les bovins ou un gardiennage serré pour les ovins. La disposition des pierres à sel peut également favoriser le passage des animaux. Cet habitat n'est pas favorable au Tétrasyre.

- **Prairies fraîches productives (PF) :**

Il s'agit de l'habitat le plus intéressant pour le pastoralisme. Il est également potentiellement favorable au Tétrasyre. Sensible à la reffermeture, le maintien de cet habitat est tributaire d'une bonne gestion du pâturage et/ou de la fauche. La qualité de ces prairies est susceptible de se dégrader si l'on ne maintient pas une fertilisation régulière, ce qui renforce l'importance du pâturage sur cette végétation. En revanche, il faut veiller à ne pas la sur-pâturer, pour ne pas favoriser l'installation d'espèces nitrophiles. Cette végétation étant très productive, on peut envisager un premier passage précoce puis un second voire un troisième plus tard dans la saison. Ce premier passage pourra être retardé si la présence de nichées de Tétrasyre est avérée.

- **Prairies nitroclines à Crételle des prés (PN1) :**

Abondant sur le Sornin, cet habitat présente un très fort intérêt pastoral. Avec la conduite de troupeau actuelle, il n'est pas adapté au Tétrasyre, mais serait potentiellement favorable sans les effets du pâturage. Cependant il ne s'agit pas d'un secteur où l'on retrouve des observations de l'oiseau, il ne paraît donc pas nécessaire d'envisager des mesures. Cet habitat étant sensible à la reforestation, il est nécessaire de maintenir le pâturage.

- **Formations nitrophiles et reposoirs (PN2) :**

Malgré la présence d'espèces nitrophiles, cet habitat garde un très haut intérêt fourrager. Il n'est pas vulnérable, et malgré le pâturage et le piétinement sa végétation est trop haute pour convenir au Tétrasyre. Deux stratégies existent quant à la gestion des reposoirs : la première consiste à garder les mêmes reposoirs d'année en année afin de limiter l'implantation des espèces nitrophiles en dehors de ces zones ; la seconde consiste à utiliser des parcs de nuit mobiles pour forcer le pâturage sur des végétations peu appétentes et éviter d'avoir des zones envahies par les espèces nitrophiles. C'est cette dernière technique qui est utilisée sur le Sornin. Cet habitat n'est pas vulnérable.

- **Prairies hygrophiles (ZH1) :**

On trouve une prairie sous l'abreuvoir de la Molière, et une sur la Robertière. Malgré son haut intérêt fourrager, cet habitat couvre des surfaces minimales et ne présente donc pas d'intérêt pastoral. Par ailleurs, il est sensible aux activités humaines et notamment au pâturage qui peut tasser le sol et modifier l'hydrologie de la zone. Il n'est donc pas à exploiter. Son caractère hygrophile ne convient pas au Tétrasyre.

- **Mégaphorbiaies (ZH2) :**

Cet habitat présente une flore en grande partie forestière, dont on connaît mal l'intérêt fourrager. En revanche l'ombre et la fraîcheur qu'il apporte sont un atout pour le troupeau, il peut abriter les bêtes jusqu'à tard dans la saison. Cependant, les mégaphorbiaies sont sensibles au pâturage et au piétinement. Il convient donc de l'exploiter modérément. Le caractère hygrophile de cet habitat ne convient pas au Tétrasyre.

Partie IV – Discussion

1. Limites de l'étude

a. Des relevés de terrain présentant des biais

Les chutes de neige tardives (mi-mai) ont causé un retard dans le développement de la végétation. Malgré cela, la montée du troupeau sur la Molière n'a pas été repoussée, et les bêtes sont arrivées sur l'alpage le 3 juin. Ainsi, les relevés de terrain ont dû être faits en présence du troupeau, en anticipant ses déplacements pour éviter au maximum de travailler sur une végétation partiellement consommée.

La contrainte de la montée du troupeau a imposé d'effectuer les relevés avant l'optimum de végétation. Ainsi, lors des estimations d'abondance réalisées pour le calcul de la valeur pastorale, l'abondance des espèces plus tardives et notamment des graminées ont été sous-estimées. Cela a également rendu l'identification plus difficile. La productivité a elle aussi été sous-estimée, puisque les prélèvements de biomasse doivent normalement se faire au pic de végétation.

Par ailleurs, la méthode de l'abondance dominance choisie pour le calcul de la valeur pastorale présente des limites. Le premier biais provient de la surévaluation possible de l'abondance des espèces facilement reconnaissables, ou des espèces voyantes en raison de leurs fleurs. D'autre part, malgré l'échelle de Braun-Blanquet qui aide à déterminer le recouvrement de chaque espèce, cela reste une caractéristique évaluée à l'œil. Enfin, par cette méthode, la valeur pastorale est calculée d'après les dix espèces dominantes et non un inventaire floristique complet.

La notion même de valeur pastorale comporte des limites : en effet, les indices spécifiques varient parfois d'un auteur à l'autre et ne tiennent pas compte du contexte local. Dans le cadre des pâturages d'altitude notamment, les animaux consomment des espèces qui sont rejetées en plaine (DAGET et POISSONNET, 2010). Il s'agit d'un outil bien adapté aux milieux strictement pastoraux, mais qui perd de sa pertinence à partir d'une certaine proportion d'espèces non prairiales. En effet, les indices spécifiques des espèces forestières n'ont pas été établis. Pour cette raison, il avait été convenu d'indiquer une valeur manquante pour la valeur pastorale dans le cas où les espèces prairiales arrivaient à moins de 20% de recouvrement. Ce cas n'a pas été rencontré lors de l'étude.

Finalement, la valeur pastorale doit être utilisée à titre indicatif et non comme un unique critère représentant l'intérêt pastoral d'une végétation. A ce titre, le niveau de précision offert par la méthode de l'abondance dominance semble tout de même adapté.

Enfin, rappelons que ce travail a été établi sur la base d'une cartographie des habitats élémentaires dont les observations datent de 2007. La pertinence de cette base de travail compte tenu de son ancienneté a été discutée avec M. Jean-Charles Villaret, membre du CBNA et contributeur de cette cartographie. Selon lui, sur un site où la dynamique ligneuse est relativement lente dans l'ensemble et où les pratiques pastorales n'ont pas subi de gros changements au cours des dix dernières années, cette cartographie est toujours pertinente. Par ailleurs, au cours des phases de terrain, les polygones d'habitats prospectés ont été retrouvés sans difficulté et aucun changement notable n'a été observé.

b. Une évaluation incomplète du patrimoine naturel

Comme il a été indiqué dans les parties précédentes, la limite majeure de cette étude concerne l'évaluation du patrimoine naturel offert par les habitats.

D'une part, il aurait fallu intégrer des critères supplémentaires tels que la naturalité, la présence de bois mort, ou la présence d'effets lisière. Cela n'a pas été fait en raison du manque de temps et de compétences pour effectuer les relevés de terrain.

D'autre part, ce travail a mis en avant les lacunes présentes en termes de connaissances faunistiques et écologiques sur le site. En effet, nous avons vu qu'il s'agit d'un site ENS faisant également partie d'un PNR et d'une zone Natura 2000, et à ce titre on pourrait s'attendre à trouver une base de données naturalistes pour le site. L'absence d'un état de référence concernant les espèces présentes et l'état de conservation des milieux, ainsi que les difficultés d'accès aux données (problèmes de référencement géographique, manque de clarté sur les méthodes d'acquisition et de traitement) sont des freins à l'exploitation et l'interprétation de ces données.

Ainsi, la note patrimoine naturel attribuée aux habitats dans cette étude est basée en partie sur des données potentielles, bien que ces critères aient été sous-cotés dans l'élaboration de la note. Si cela a permis de faire émerger le problème aux yeux de l'ensemble des partenaires, cet outil n'est pas opérationnel en l'état pour le gestionnaire.

c. Les limites statistiques de l'étude

Les trois analyses statistiques présentées dans la partie III ont été effectuées sur une base de données à 17 individus. Or, on considère généralement en statistiques que l'échantillon doit comprendre au moins 30 individus pour être représentatif d'une population.

Le nombre d'individus est ici justifié puisque tous les habitats pastoraux du site ont été pris en compte. Une solution pour augmenter la taille de l'échantillon aurait été de travailler sur les habitats élémentaires présentés en partie II sans effectuer de regroupements, mais cela aurait imposé un travail à une échelle de précision trop grande pour mener des actions et un travail de terrain très lourd.

2. Perspectives et ouverture

a. Un besoin d'études complémentaires à l'échelle du site

Si le gestionnaire souhaite poursuivre la démarche initiée ici, il sera nécessaire d'affiner le travail sur l'aspect patrimoine naturel pour rendre cet outil opérationnel. Cela peut être fait en actualisant les listes de faune associée et de faune patrimoniale utilisées ici en remplaçant les données potentielles par des données avérées, au fil des études. Notons que l'identification des espèces potentiellement présentes qui a été faite au cours de ce travail pourra servir de base pour orienter les études à venir. En plus de l'actualisation des données faunistiques, il faudrait comme indiqué précédemment faire des relevés de

terrain à l'échelle des habitats pour obtenir des critères supplémentaires permettant de qualifier le patrimoine naturel.

Au-delà de l'obtention de données nouvelles, un manque de concertation des acteurs produisant ces données apparaît clairement. Il serait nécessaire d'établir une base de données spécifique au site, ce qui demande une bonne transparence concernant le référencement géographique des données et la méthode d'obtention. Actuellement, le gestionnaire et les structures partenaires disposent d'études réalisées à des échelles très différentes (RBI, ENS, PNRV, CCMV...) et selon des méthodes différentes elles aussi (données « opportunistes » répertoriées par des observateurs, inventaires complets, inventaires ciblés...).

En ce qui concerne le Tétrasyre, ce travail offre une bonne vision des potentiels pour l'espèce. Si l'enjeu de conservation du Tétrasyre et de ses habitats est reconduit dans le prochain PPI, une piste d'action serait de faire faire le diagnostic des habitats de reproduction par la FDCI afin d'affiner cette carte des potentiels à l'échelle d'un hectare.

Si comme l'indique cette première étude, le site offre bien des potentiels en termes d'habitats de reproduction, il faudra alors considérer cela au regard de la population réellement présente sur le site : si la qualité et la connectivité des habitats sont bonnes, qu'est ce qui empêche l'espèce de s'installer ? Cela peut provenir d'éléments extérieurs comme l'activité pastorale, la fréquentation touristique, ou encore la structure de la population locale (manque d'une population source à proximité, ou manque de corridors entre les deux).

Par ailleurs, si le gestionnaire souhaite agir pour la conservation de l'oiseau, il faudrait également prendre en compte les habitats d'hivernage : comme pour les habitats de reproduction, il existe des protocoles permettant de les localiser. Cela permettrait ensuite de sensibiliser les visiteurs au dérangement hivernal et ses conséquences, s'il s'avère qu'il y a une fréquentation des sites d'hivernage. Ce type d'action est actuellement mené sur l'ENS du col du Coq en Chartreuse, où une mallette pédagogique est en cours d'élaboration pour informer et sensibiliser les visiteurs à l'impact du dérangement sur la faune sauvage en conditions hivernales.

b. Adopter une démarche d'expérimentation et d'évaluation

Pour agir sur l'ensemble des enjeux traités ici, il serait nécessaire d'adopter une démarche d'évaluation des actions mises en place afin de savoir si elles ont été efficaces ou non et de pouvoir quantifier leurs effets. Dans le cadre des MAEC notamment, cela n'est pas réalisé aujourd'hui : les effets de ces mesures ne sont pas évalués faute de protocoles et de moyens.

La contrainte qui intervient ici, comme dit précédemment, est qu'on ne dispose pas d'un état de référence complet sur le site. La constitution d'une base de données complète au cours du prochain PPI pourrait tout de même constituer un point de repère pour le futur.

L'intégration d'éléments concernant les habitats du Tétrasyre dans cette étude s'explique d'une part car il s'agit d'une espèce patrimoniale qui figure dans le premier PPI du site, mais aussi car il s'agit d'une espèce parapluie fréquemment utilisée comme indicatrice de biodiversité et de qualité des milieux. Après analyse des données de la FDCI et des dires d'acteurs, il s'est avéré que la présence de l'espèce sur le site est bien plus sporadique que ce que pensait le commanditaire. Comme nous l'avons vu précédemment, il s'agit maintenant d'expliquer cette présence faible. Mais cela signifie également qu'il

ne s'agit pas de l'indicateur idéal pour les milieux pastoraux du site. Par ailleurs, les critères entrant dans le diagnostic des habitats de reproduction montrent que l'oiseau a des exigences sur des mosaïques de milieux à l'échelle d'un hectare. L'espèce n'est donc pas particulièrement adaptée à un travail sur les habitats.

Afin de trouver une autre espèce indicatrice plus adaptée aux milieux pastoraux, il pourrait être judicieux de se tourner vers l'entomofaune, notamment les orthoptères ou les coléoptères coprophages dont la présence témoigne de la qualité sanitaire des alpages.

c. Un manque de souplesse et de leviers d'action

On constate un manque de souplesse concernant les pratiques pastorales sur les deux alpages. Cela provient d'abord des moyens humains présents par rapport à la taille des troupeaux : sur la Molière on a un berger pour 300 génisses, et sur le Sornin un couple de bergers pour près de 1200 brebis et agnelles. Cela impose donc une conduite de troupeau assez libre. Mais cela vient surtout de la configuration en plateau des deux alpages. En effet, comme on n'observe pas de différences altitudinales majeures, on n'observe pas non plus de phénomène d'étalement phénologique. La végétation se développe à peu près en même temps sur l'ensemble du site, ce qui empêche les bergers de jouer sur la précocité ou tardivité des secteurs, mis à part aux Sagnes-Bonneaux qui sont le seul secteur précoce du site.

La superposition des zonages semble aussi compliquer la mise en place de MAEC : en effet, les deux alpages sont concernés à la fois par un plan de gestion Natura 2000 et par le PPI de l'ENS, qui est lui aussi susceptible de contenir des MAEC. Malgré la bonne volonté des éleveurs qui voient ces mesures comme une mise en valeur de leurs pratiques, il semble y avoir une difficulté au niveau de l'allocation des subventions. Finalement, les MAEC pourraient être un levier d'action important pour le site, mais les difficultés liées à leur mise en place semblent être un frein.

Enfin, l'aspect touristique a été peu abordé dans ce mémoire mais constitue un des éléments majeurs sur le site. La fréquentation touristique du site est susceptible d'avoir de nombreuses conséquences. Or, il n'y a pas de maîtrise de cette fréquentation à l'heure actuelle : le site comporte de nombreuses voies d'accès, les zones de stationnement ne sont pas délimitées, et l'on n'a pas d'estimation chiffrée de l'affluence sur le site. Il serait donc nécessaire d'avoir une certaine maîtrise de ces éléments avant de pouvoir considérer le tourisme comme un levier d'action. Cela concerne notamment les actions de sensibilisation envisagées.

Conclusion

L'objectif de ce stage était d'apporter au gestionnaire une vision croisée des enjeux agricoles et environnementaux sur le site, afin de pouvoir adapter les pratiques pastorales à ces enjeux dans le cadre de la réactualisation du plan de préservation et d'interprétation du site.

Ceci a été réalisé au moyen d'une typologie des habitats pastoraux, basée sur l'aptitude des habitats à fournir trois services écosystémiques : offrir une ressource fourragère, constituer un patrimoine naturel, et offrir des habitats pour le Tétrasyre en période estivale.

Les résultats obtenus nous permettent de dire que les alpages de la Molière et du Sornin présentent de nombreux atouts pour le pastoralisme, tout en constituant un patrimoine naturel conséquent. Malgré une surface favorable au Tétrasyre limitée, le site présente un potentiel non négligeable pour l'espèce puisque deux continuums d'habitats potentiellement favorables ont été identifiés.

Le croisement de ces informations avec les pratiques pastorales, les mesures agri-environnementales en place, la vulnérabilité et les menaces des habitats a permis de formuler des préconisations de gestion pour chaque habitat.

La réalisation de cette étude a également mis en lumière plusieurs éléments de progression pour répondre aux objectifs de connaissance, de compréhension et d'action sur les milieux pastoraux. En premier lieu, on constate un manque de données naturalistes à l'échelle du site, et un besoin de fédérer ces données sur une plateforme unique. Ensuite, il serait également judicieux d'adopter une démarche d'évaluation des actions menées, notamment concernant les mesures agri-environnementales. Si le manque d'un état de référence sur site est un problème, l'établissement d'un état des lieux sur l'année n pourrait toutefois constituer une bonne base de travail. Enfin, on a un certain manque de souplesse au niveau de la conduite pastorale, et une faible maîtrise de la fréquentation touristique : ces deux éléments sont un frein à l'utilisation du pastoralisme et du tourisme comme des leviers d'action.

Au regard de tous ces éléments, deux pistes d'actions apparaissent comme prioritaires. Si le gestionnaire souhaite poursuivre cette démarche de croisement des enjeux au moyen de la typologie proposée, il faudra dans un premier temps compléter la construction de la note de patrimoine naturel avec de nouveaux éléments tels que des données faunistiques de présence avérée ou l'état de conservation des habitats. Dans un second temps, il conviendrait de réaliser le protocole de diagnostic des habitats de reproduction du Tétrasyre afin d'affiner la carte des potentiels produite dans ce travail.

Ainsi, même si l'outil de gestion proposé n'est pas entièrement fonctionnel à l'heure qu'il est, ce travail a permis de fédérer les différents acteurs autour de la problématique abordée et d'intégrer les enjeux dans une vision systémique du site. De plus, la méthodologie et les clefs de lecture des résultats ont été transmises au gestionnaire, qui est désormais en mesure d'apporter des corrections ou des orientations à l'outil afin qu'il corresponde au mieux aux objectifs prochainement définis par le plan de préservation et d'interprétation.

Bibliographie

- ADF. (2015). Espaces Naturels Sensibles - Une politique des Départements en faveur de la nature et des paysages.
- AGRIFAUNE Rhône-Alpes. (2010). Cahier technique « Entre forêts et pelouses - Habitat de reproduction du tétras-lyre ».
- BirdLife International. (2016). Lyrurus Tetrix. The IUCN Red List of Threatened Species 2016.
- BORNARD, A., BASSIGNANA, M., BERNARD-BRUNET, C., LABONNE, S., & COZIC, P. (2006). *Les végétations d'alpage de la Vanoise - Description agro-écologique et gestion pastorale*. (Editions Quae).
- CEMAGREF. (2010). La Biodiversité au Cemagref, Centre de Grenoble.
- DAGET, P., & POISSONET, J. (2010). Prairies et pâturages - Méthodes d'études de terrain et Interprétations.
- DECOUT, S. (2007). *Effets des patrons d'organisation spatiale du paysage sur l'habitat d'une espèce animale à gestion conservatoire : le cas de l'habitat de reproduction du tétras-lyre (Tetrao tetrix L.) dans un contexte d'expansion des aulnaies vertes (Alnus alnobetula (Ehrh.) C. Koch)* (Thèse de doctorat en Biologie, sous la direction de Jean-Jacques BRUN). Université Grenoble I, Grenoble.
- Département de l'Isère. (2015). Diagnostic territorial Territoire des Quatre Montagnes.
- DREAL, & Conseil Régional Rhône-Alpes. (2011). Agir pour le Tétrasyre - L'essentiel du plan d'actions 2010-2014.
- FAI. (2004). *Diagnostic pastoral de la Molière*.
- FAI. (2007). *Expertise pastorale de Sornin*.

FAI. (s. d.). Plan Pastoral Territorial - Etat des lieux et enjeux de l'espace pastoral :

Programmation des actions en faveur du développement durable des espaces pastoraux
2010 – 2015.

JAHREN, T., STORAAS, T., WILLEBRAND, T., & HAGEN, B.-R. (2016). Declining reproductive output in capercaillie and black grouse – 16 countries and 80 years. *Animal Biology*, (66), 363-400.

JOUGLET, J.-P. (1999). *Les végétations des alpages des Alpes françaises du Sud. Guide technique pour la reconnaissance et la gestion des milieux pâturés d'altitude*. (Cemagref Editions et ATEN).

KEULEN, C., CHARLET, O., PONCIN, P., & RUWET, J.-C. (2005). Evolution des populations de Tétrasyres (*Tetrao tetrix*) sur le plateau des Hautes-Fagnes en regard des modifications des paramètres écologiques du milieu.

KURKI, S., & LINDEN, H. (1995). Forest fragmentation due to agriculture affects the reproductive success of the ground-nesting black grouse *Tetrao tetrix*. *Ecography*, 18, 109-113.

LAUER, E. (2012). Memento « Tétrasyre : Diagnostic des habitats de reproduction ».

MNHN, & MEEDDAT. (s. d.). Cahier d'habitat « Oiseaux » - Tétrasyre, *Tetrao tetrix* (Linné, 1758).

ONF, CPIE Vercors, PNRV. (2007). Espace Naturel Sensible du plateau de la Molière et du Sornin - Plan de préservation et d'interprétation 2008-2012, Partie I : Diagnostic, évaluation patrimoniale et objectifs de préservation et d'accueil du public.

ONF, CPIE Vercors, PNRV. (2007). Espace Naturel Sensible du plateau de la Molière et du Sornin - Plan de préservation et d'interprétation 2008-2012, Partie II : Programme d'actions.

ONF, CPIE Vercors, PNRV. (2007). Espace Naturel Sensible du plateau de la Molière et du Sornin - Plan de préservation et d'interprétation 2008-2012, Partie III : Annexes.

Ramade, F. (2002). *Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement*. Dunod.

- STORCH, I. (2007a). Conservation status of Grouse worldwide: an update. *Wildlife Biology*, (13, suppl. 1), 5-12.
- STORCH, I. (2007b). Grouse: Status Survey and Conservation Action Plan 2006 –2010. Gland, Switzerland: IUCN and Fordingbridge, UK: World Pheasant Association.
- UICN France. (2014). Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France - volume 2.4 : les écosystèmes montagnards.
- UICN France. (2017). Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France - volume 2.6 : les agroécosystèmes.
- VILLARET, J.-C. (2004). Espace Naturel Sensible du plateau de la Molière et du Sornin - Etude botanique, cartographie des habitats et orientations de gestion.
- VILLARET, J.-C., MIKOLACZAK, A., PACHE, G., VAN ES, J., GARRAUD, L., & ABDULHAK, S. (2015). Guide des habitats naturels - Alpes et Jura méridional.
- ZEITLER, A. (2003). Maintaining Black Grouse wintering habitats by Alpine pasture management plans. *Sylvia*, (39), 97-102.

Table des annexes

Annexe 1 - Zones de présence du Tétrasyre répertoriées sur le territoire de la CCMV (Source personnelle, mai 2017).....	1
Annexe 2 - Résultats du diagnostic habitat de reproduction du Tétrasyre sur le territoire de la CCMV (Source personnelle, mai 2017).....	2
Annexe 3 - Actions mises en œuvre par le plan régional d'actions en faveur du Tétrasyre (Source : DREAL et Conseil Régional Rhône-Alpes, 2011).....	3
Annexe 4- Regroupement des habitats élémentaires.....	4
Annexe 5 - Fiche de terrain : calcul de la valeur pastorale	6
Annexe 6 - Fiche de terrain : relevé des descripteurs Tétrasyre.....	7
Annexe 7 - Intérêt fourrager des habitats pastoraux de l'ENS (Source personnelle, juillet 2017)	7
Annexe 8 - Estimation du patrimoine naturel des habitats pastoraux de l'ENS (Source personnelle, août 2017) ..	7
Annexe 9 - Qualité des habitats pastoraux de l'ENS pour le Tétrasyre (Source personnelle, juillet 2017)	7
Annexe 10 - Conduite du troupeau et équipements pastoraux sur l'alpage de la Molière (Source personnelle, août 2017)	7
Annexe 11 - Conduite du troupeau et équipements pastoraux sur l'alpage du Sornin (Source personnelle, août 2017).....	7

Zones de présence du Tétrasyre répertoriées sur la Communauté de Communes du Massif du Vercors



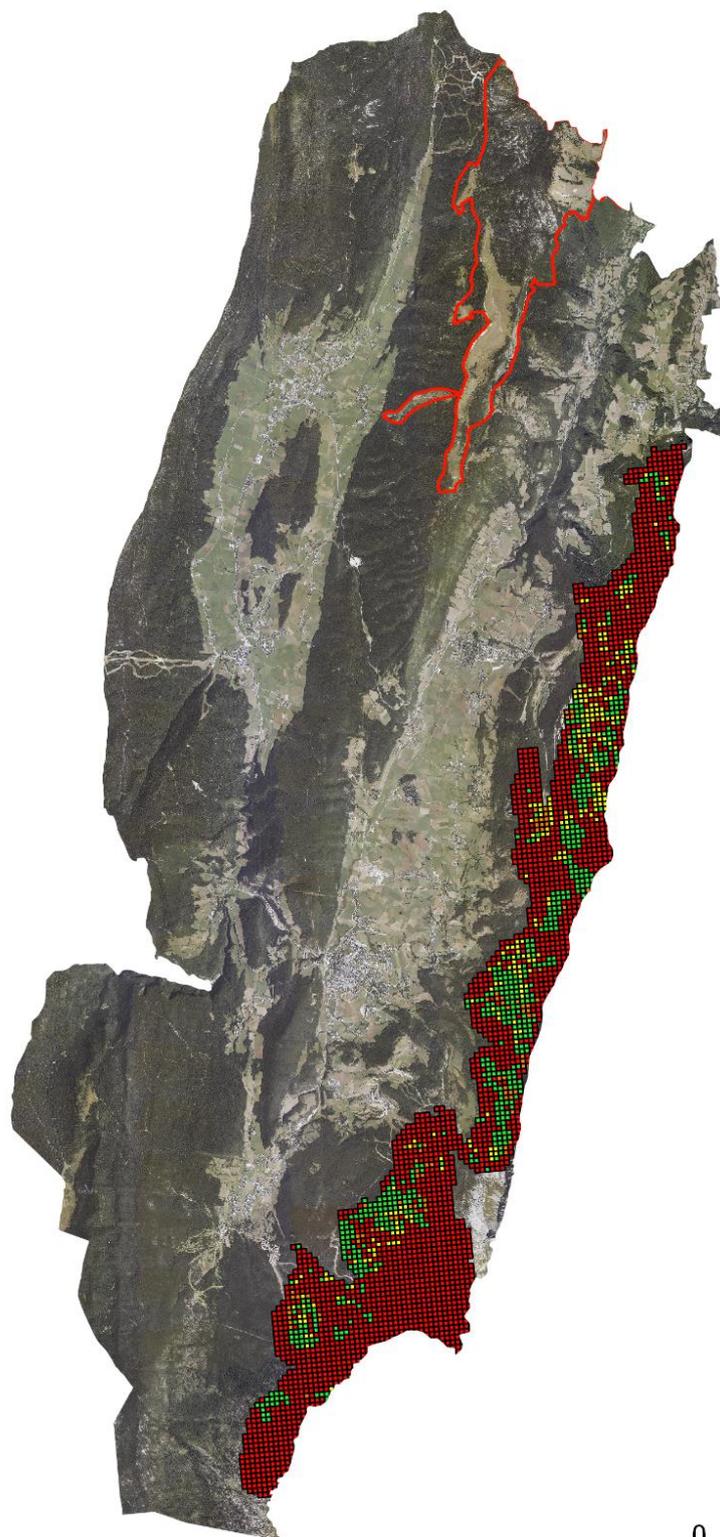
Légende

-  Zones de présence répertoriées (Observations 1995-2016)
-  Zone d'intervention ENS

0 1 2 3 4 5 km



Diagnostic Habitat de Reproduction du Tétrás-lyre sur la Communauté de Communes du Massif du Vercors



Légende

Habitat de Reproduction - Diagnostic FDCI

- Bon
- Mauvais
- Moyen
- Moyen +

Zone d'intervention ENS

0 1 2 3 4 5 km



ACTIONS	PRIORITE
Hiérarchiser les espaces d'intervention en fonction des priorités de conservation et identifier les dispositifs financiers mobilisables	
Mettre au point une méthode standardisée de diagnostic/évaluation des habitats de reproduction	
Mettre au point une méthode de diagnostic/évaluation des habitats d'hivernage	
Vulgariser la méthode de diagnostic/évaluation et les expériences de gestion des habitats de reproduction	
Vulgariser la méthode de diagnostic/évaluation et les expériences de gestion des habitats d'hivernage	
Intégrer la conservation et la quiétude des habitats dans les politiques publiques	
Améliorer l'application de la réglementation relative aux pratiques motorisées et à l'utilisation des pistes forestières	
Mettre en œuvre les mesures de conservation, restauration et quiétude des habitats sur les unités pastorales à enjeux	
Mettre en œuvre les mesures de conservation, restauration et quiétude des habitats sur les domaines skiables à enjeux	
Mettre en œuvre les mesures de conservation, restauration et quiétude des habitats sur les espaces boisés à enjeux	
Pérenniser et améliorer le suivi démographique et le suivi des habitats	
Evaluer l'impact de l'évolution des pratiques pastorales sur les habitats de reproduction	
Evaluer l'impact du dérangement hivernal sur l'état sanitaire des oiseaux et les paramètres démographiques	
Améliorer les techniques de conservation, restauration, quiétude des habitats de reproduction	
Améliorer les techniques de conservation, restauration, quiétude des habitats d'hivernage	
Améliorer les dispositifs de visualisation des câbles aériens et réduire la mortalité due aux percussions	
Généraliser le plan de chasse et harmoniser ses modalités d'application	
limiter l'accès aux déchets pour les prédateurs généralistes sur les domaines skiables	
Eviter de favoriser le sanglier en altitude	
Développer une politique de communication en fonction des publics ciblés	
Sensibiliser les scolaires, et les étudiants des formations supérieures et professionnelles concernées, au travers de leurs programmes pédagogiques	
Sensibiliser les professionnels concernés, en particulier par les procédures d'instruction des dossiers d'aménagement	
Sensibiliser les élus, les collectivités territoriales et les principaux propriétaires privés	
Animer le plan et coordonner les actions	
Définir une charte graphique propre au plan d'actions	

Annexe 4- Regroupement des habitats élémentaires

Habitats Elementaires (CBNA)	Habitat retenu	Code
Bosquets de Hêtre (<i>Fagus sylvatica</i>) à sous-bois pâturé.	Sous-bois pâturés	B1
Prairies fraîches d'ourlets de lisières forestières à Cerfeuil doré (<i>Chaerophyllum aureum</i>), Renoncule à feuilles de platane (<i>Ranunculus plataniifolius</i>) et Géranium des bois (<i>Geranium sylvaticum</i>) avec flore variée.		
Prairies mésolithrophiles assez grasses à Dactyle aggloméré (<i>Dactylis glomerata</i>) et dicotylédones.	Prairies, ourlets herbacés et fourrés des lisières et clairières	B2
Fourrés des clairières forestières et lisières à Epilobe à feuilles étroites (<i>Epilobium angustifolium</i>), Framboisier (<i>Rubus idaeus</i>) et Sénéçon de Fuchs (<i>Senecio ovatus</i> subsp. <i>ovatus</i>).		
Fourrés arbustifs de colonisation des éboulis, rocaillies et landes thermophiles à Alisier de Mougeot (<i>Sorbus mougeotii</i>) et/ou Alisier blanc (<i>Sorbus aria</i>) et Bourdaine des Alpes (<i>Rhamnus alpinus</i>).	Fourrés et fruticées sur rochers, rocaillies et éboulis	F1
Fruticées mésophiles à mésoxérophiles de colonisation de pâturage à Églantier des chiens (<i>Rosa canina</i>) et autres églantiers	Fourrés et fruticées de colonisation pré-forestière ou de prairies	F2
Accrus montagnards, après coupe forestière ou de recolonisation de prairies abandonnées, d'arbres et arbustes mixtes : Erable sycomore (<i>Acer pseudoplatanus</i>), Bouleau verruqueux (<i>Betula pendula</i>), Frêne élevé (<i>Fraxinus excelsior</i>).		
Manteaux et fourrés arbustifs de colonisation pré-forestière en conditions mésophiles à assez fraîches d'arbustes divers, sur blocs et chaos rocheux à Sorbier des oiseaux (<i>Sorbus aucuparia</i>), Églantier des Alpes (<i>Rosa pendulina</i>), Chèvrefeuille noir et Erable sycomore	Landes sèches à Genévrier, Callune et Genêt	L1
Landes hautes dominées par le Genévrier commun (<i>Juniperus communis</i>) de colonisation des prairies semi-sèches à Brome dressé (<i>Bromus erectus</i>) et Brachypode des rochers (<i>Brachypodium rupestre</i>).		
Landes montagnardes thermoacidiphiles à Callune (<i>Calluna vulgaris</i>) et Genêt sagitté (<i>Chamaespartium sagittalis</i>).	Landes montagnardes mésophiles acidiphiles à Myrtille	L2
Landes subalpines xérophiles à Genévrier nain (<i>Juniperus sibirica</i>) et Raisin d'ours (<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>).		
Landes montagnardes mésophiles acidiphiles à Myrtille (<i>Vaccinium myrtillus</i>).	Pelouses et pâturages acidiphiles à Nard raide et formations voisines	PA1
Pelouses acidiphiles mésophiles à Canche flexueuse (<i>Deschampsia flexuosa</i>), Miliepertruis tâcheté (<i>Hypericum maculatum</i>) avec Nard raide (<i>Nardus stricta</i>)		
Pelouses à Fétuque noirissante (<i>Festuca nigrescens</i>) et Nard raide (<i>Nardus stricta</i>) sur pentes douces à moyennes, des pâturages acidiphiles à acidiphiles - Faciès colonisé par le Vêtratre vert (<i>Veratrum lobelianum</i>) et le Cirse laineux (<i>Cirsium eriophorum</i>)	Pelouses acidiphiles dominées par le Nard raide	PA2
Pelouses maigres thermoacidiphiles à flore variée : Canche flexueuse (<i>Deschampsia flexuosa</i>), Agrostide capillaire (<i>Agrostis capillaris</i>), Laïche pilulifère (<i>Carex pilulifera</i>)		
Pâturages acidiphiles à Fétuque noirissante (<i>Festuca nigrescens</i>) avec Nard raide (<i>Nardus stricta</i>) généralement présent mais non dominant - Faciès typique.	Pelouses à Sesiérie bleutée et Laïche toujours verte	PC1
Pelouses largement dominées par le Nard raide (<i>Nardus stricta</i>) sur terrain sableux.		
Pelouses calcicoles de pente en gradins à Sesiérie bleutée (<i>Sesleria caerulea</i>).	Pelouses à Sesiérie bleutée et Laïche toujours verte	PC1
Pelouses généralement écorchées ou en gradins à Sesiérie bleutée (<i>Sesleria caerulea</i>) et Laïche toujours verte (<i>Carex sempervirens</i>) sur pente d'éboulis ou rocaillies terreuses.		
Pelouses sèches et assez thermophiles généralement écorchées, sur rocaillies à Fétuque lisse (<i>Festuca laevigata</i>) avec Laïche toujours verte (<i>Carex sempervirens</i>), Sesiérie bleutée (<i>Sesleria caerulea</i>) et Calament des Alpes (<i>Acinos alpinus</i>).	Pelouses calcicoles à Sesiérie bleutée (<i>Sesleria caerulea</i>) et Brome dressé (<i>Bromus erectus</i>) sur forte pente	PC1
Pelouses calcicoles à Sesiérie bleutée (<i>Sesleria caerulea</i>) et Brome dressé (<i>Bromus erectus</i>) sur forte pente		

Pelouses calcicoles mésoneutrophiles à faiblement acidicoles dominées par la Laïche toujours verte (<i>Carex sempervirens</i>).	Pelouses calcicoles dominées par la Laïche toujours verte	PC2
Pelouses à Laïche toujours verte (<i>Carex sempervirens</i>) des pentes calcaires fraîches		
Eboulis calcaires peu végétalisés		
Pelouses de fixation d'éboulis de démantèlement de lapiaz et de colonisation de lapiaz fragmenté à Laser des montagnes (<i>Laserpitium siler</i>), Séslerie bleutée (<i>Sesleria caerulea</i>) et Globulaire à feuilles en cœur (<i>Globularia cordifolia</i>)	Eboulis et pelouses de fixation d'éboulis	PE
Prairies mésoxérophiles de montagne à Brome dressé (<i>Bromus erectus</i>) à Gentiane jaune (<i>Gentiana lutea</i>).		
Prairies mésoxérophiles à Brome dressé (<i>Bromus erectus</i>).		
Prairies mésoxérophiles à l'abandon à Brome dressé (<i>Bromus erectus</i>) dominées par le Brachypode des rochers (<i>Brachypodium rupestre</i>).	Prairies mésoxérophiles à Brome dressé	PM
Prairies mésoxérophiles à mésophiles acidicoles à Flouve odorante (<i>Anthoxanthum odoratum</i>) et Brome dressé (<i>Bromus erectus</i>).		
Prairies de transition à Brome dressé (<i>Bromus erectus</i>) et Avoine élevée (<i>Arrhenatherum elatius</i>).		
Prairies mésophiles de fauche à Avoine élevée (<i>Arrhenatherum elatius</i>).		
Prairies fraîches à hygrocloines à Triseté doré (<i>Trisetum flavescens</i>) et dicotylédones.	Prairies fraîches productives	PF
Prairies mésophiles à Triseté doré (<i>Trisetum flavescens</i>) dominées par les graminées.		
Prairies mésonitrophiles de transition à Brome dressé (<i>Bromus erectus</i>) et Crételle des prés (<i>Cynosurus cristatus</i>).		
Pâturages à Crételle des prés (<i>Cynosurus cristatus</i>) et Renoncule acre (<i>Ranunculus acris</i>).	Prairies nitroclines à Crételle des prés	PN1
Ourlets nitrophiles de lisières et de reposoirs à Sureau yèble (<i>Sambucus ebulus</i>) et Ortie dioïque (<i>Urtica dioica</i>).		
Pelouses nitrophiles à Pâturin des Alpes (<i>Poa alpina</i>) associé fréquemment à la Phléole des Alpes (<i>Phleum alpinum</i>), des replats et de reposoirs estivaux du bétail en crêtes		
Pelouses piétinées chionophiles et hygro-nitrophiles à Pâturin couché (<i>Poa supina</i>).	Formations nitrophiles et reposoirs	PN2
Végétation des reposoirs nitrophiles de troupeaux à Epinard du bon roi Henri (<i>Chenopodium bonus-henricus</i>), Ortie (<i>Urtica dioica</i>) et Oseille des Alpes (<i>Rumex pseudalpinus</i>).		
Prairies humides, marécageuses des bords de ruisseaux à Populage des marais (<i>Caltha palustris</i>) et Renoncule à feuilles d'aconit (<i>Ranunculus aconitifolius</i>).	Prairies hygrophiles	ZH1
Mégaphorbiaies à Adénostyle à feuilles d'alliaire (<i>Cacalia alliariae</i>) et Laitue des Alpes (<i>Cicerbita alpina</i>).	Mégaphorbiaies	ZH2

Annexe 5 - Fiche de terrain : calcul de la valeur pastorale

Date : _____ **Code habitat :** _____

STATION 1 N° polygone : _____ Remarques situation : _____

Abondance/Dominance :

Espèce	Individus	Notation	Recouvrement

Sol nu/rocailles :

STATION 2 N° polygone : _____ Remarques situation : _____

Abondance/Dominance :

Espèce	Individus	Notation	Recouvrement

Sol nu/rocailles :

STATION 3 N° polygone : _____ Remarques situation : _____

Abondance/Dominance :

Espèce	Individus	Notation	Recouvrement

Sol nu/rocailles :

Annexe 6 - Fiche de terrain : relevé des descripteurs Tétrasyre

<u>Date :</u>	<u>Code habitat :</u>		<u>N° polygone :</u>	
<u>Recouvrement ligneux :</u>	<10%	10 – 50%	50 – 80%	>80%
<u>Strate herbacée mésophile :</u>	présence		absence	
<u>Dominance strate herbacée mésophile :</u>	< 20 cm	20 – 30 cm	30 – 50 cm	> 50 cm
<u>Recouvrement strate herbacée mésophile favorable :</u>			suffisant	insuffisant
	<u>Recouvrement :</u>			
<u>Traces de pâturage/piétinement :</u>	oui		non	

<u>Date :</u>	<u>Code habitat :</u>		<u>N° polygone :</u>	
<u>Recouvrement ligneux :</u>	<10%	10 – 50%	50 – 80%	>80%
<u>Strate herbacée mésophile :</u>	présence		absence	
<u>Dominance strate herbacée mésophile :</u>	< 20 cm	20 – 30 cm	30 – 50 cm	> 50 cm
<u>Recouvrement strate herbacée mésophile favorable :</u>			suffisant	insuffisant
	<u>Recouvrement :</u>			
<u>Traces de pâturage/piétinement :</u>	oui		non	

<u>Date :</u>	<u>Code habitat :</u>		<u>N° polygone :</u>	
<u>Recouvrement ligneux :</u>	<10%	10 – 50%	50 – 80%	>80%
<u>Strate herbacée mésophile :</u>	présence		absence	
<u>Dominance strate herbacée mésophile :</u>	< 20 cm	20 – 30 cm	30 – 50 cm	> 50 cm
<u>Recouvrement strate herbacée mésophile favorable :</u>			suffisant	insuffisant
	<u>Recouvrement :</u>			
<u>Traces de pâturage/piétinement :</u>	oui		non	

Intérêt fourrager des habitats pastoraux de l'ENS



Légende

 Zone d'intervention ENS

Intérêt fourrager

 Nul

 Médiocre

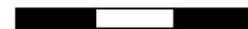
 Moyen

 Assez haut

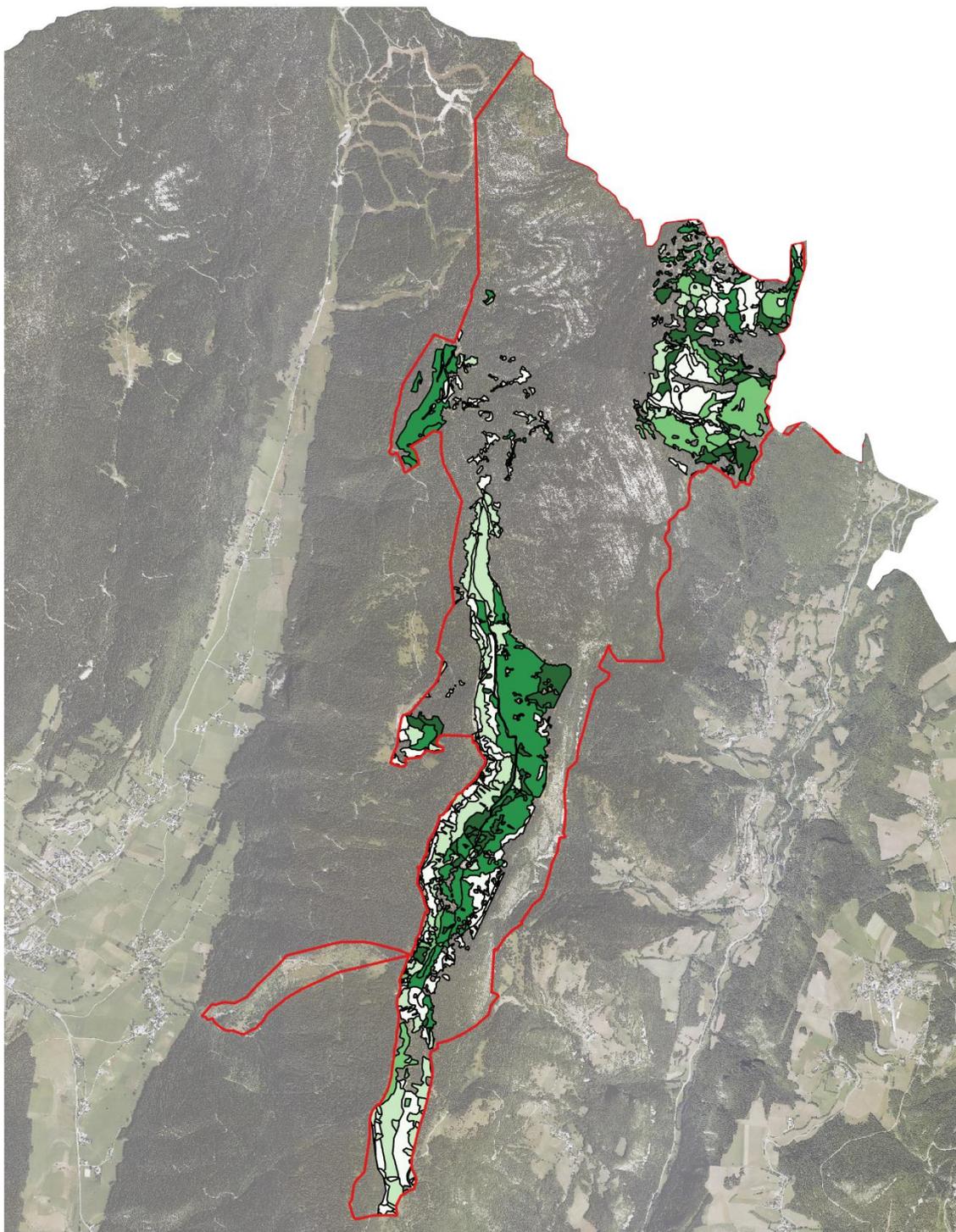
 Haut

 Très haut

0 500 1000 1500 m



Patrimoine naturel des habitats pastoraux de l'ENS



Légende

 Zone d'intervention ENS

Patrimoine naturel

 Faible

 Médiocre

 Moyen

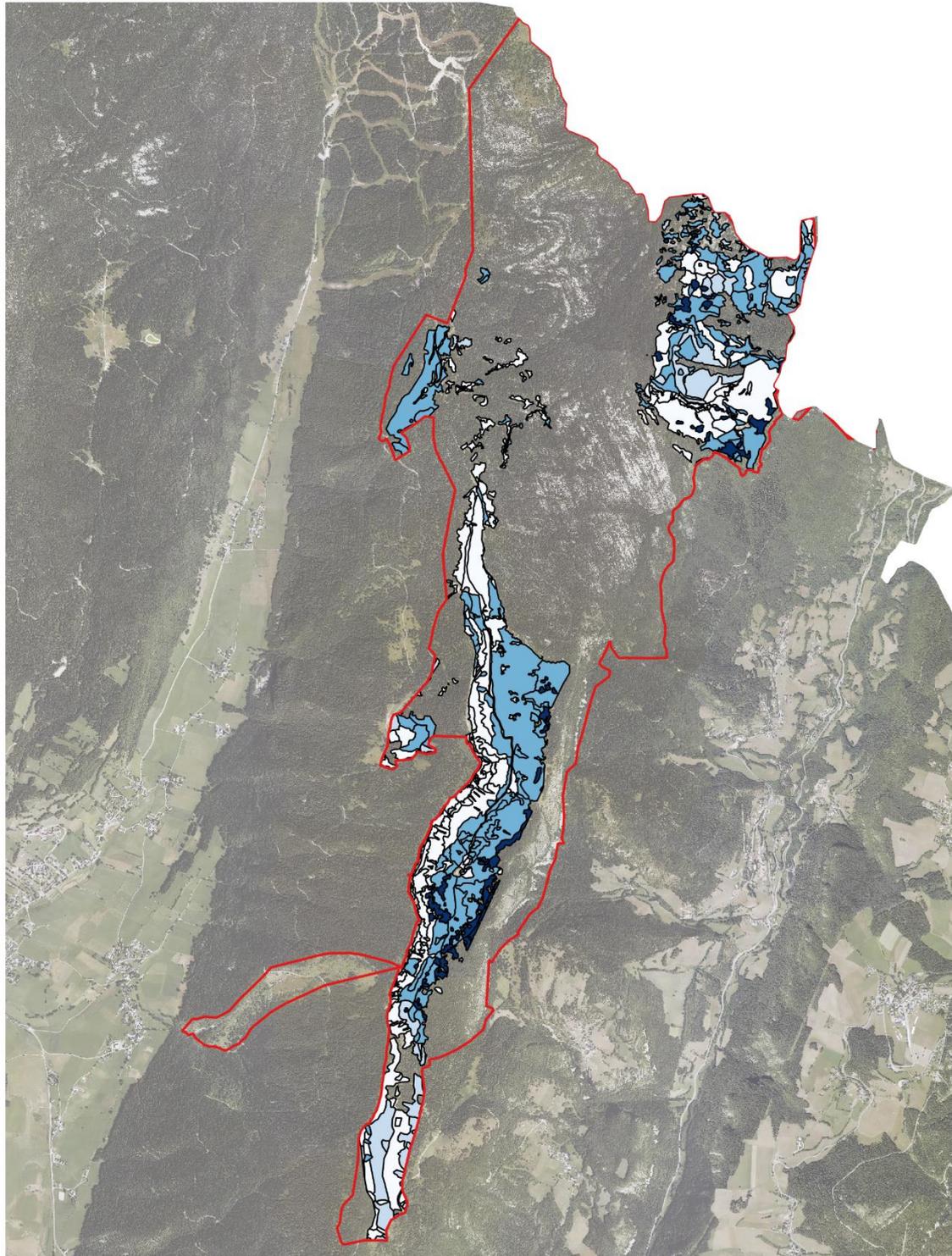
 Important

 Très important

0 500 1000 1500 m



Qualité des habitats pastoraux de l'ENS pour le Tétrasyre



Légende

 Zone d'intervention ENS

Qualité des habitats

 Défavorable

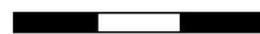
 Potentiellement favorable si modification du pâturage

 Potentiellement favorable

 Favorable si modification du pâturage

 Favorable

0 500 1000 1500 m



Conduite du troupeau et équipements pastoraux - Alpage de la Molière

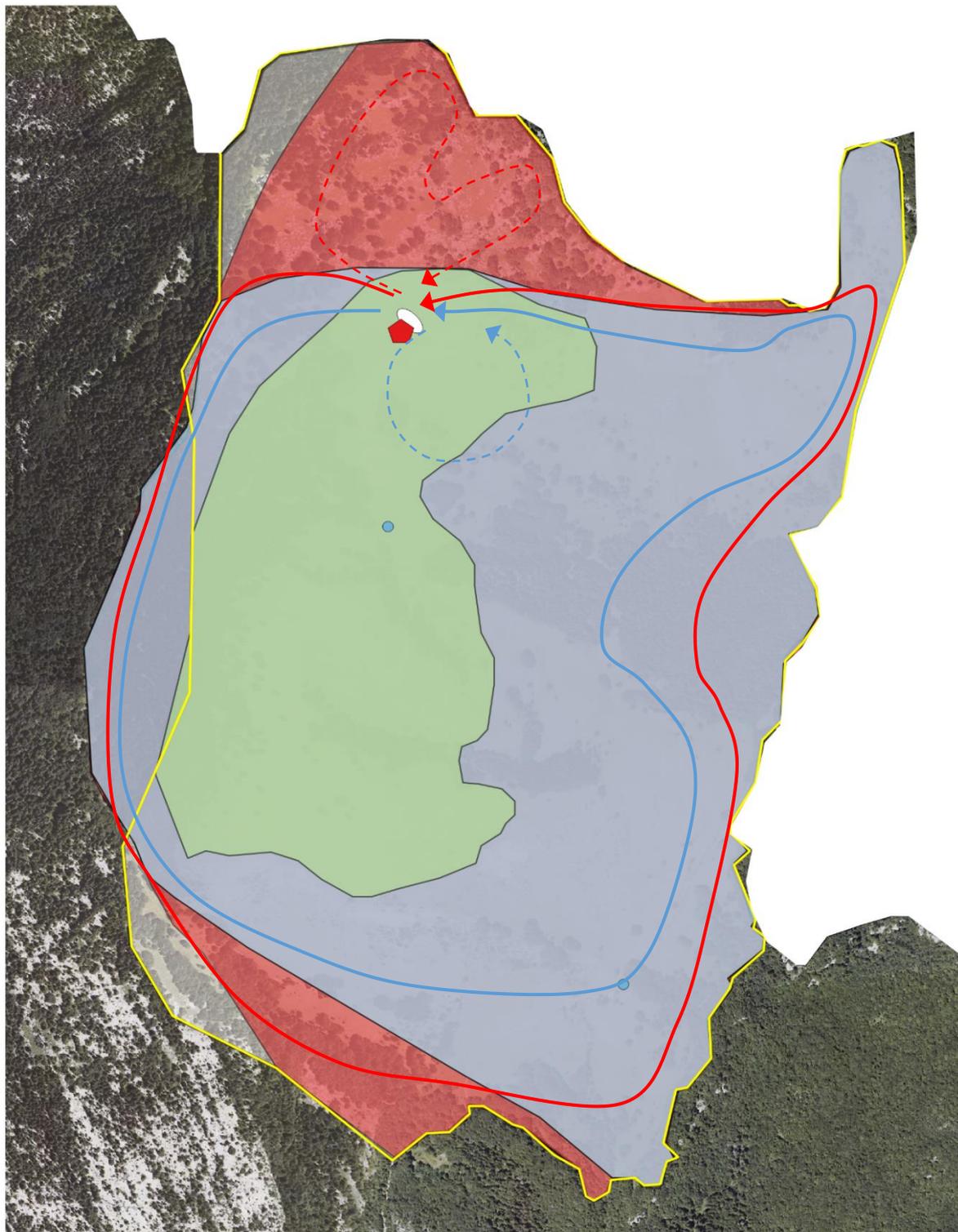


Légende

Infrastructures pastorales Quartiers d'alpage

- | | | |
|----------------------|--|-----------------------------------|
| ○ parc de contention | ■ Plénouze : 30 têtes à partir du 15 juin | /// Acclimatation : 1er - 15 juin |
| ● point d'eau | ■ Les Sagnes-Bonneaux : 15 juin - 1er juillet | ➔ Trajectoire suivie |
| ⬠ cabane de berger | ■ La Molière: à partir du 1er juillet | |
| | ■ Les Feneys : à partir du 1er juillet, après-midi | |
| | ■ Limites d'alpage | |

Conduite du troupeau et équipements pastoraux - Alpage du Sornin



Légende

Infrastructures pastorales

- parc de contention
- point d'eau
- cabane de berger
- Limites d'alpage

Conduite du troupeau

- 15 - 20 juin
- 20 juin - 1er juillet
- 1er juillet - 15 août
- 15 août - 1er septembre

- matin
- après-midi

0 100 200 300 m



Référence :

Elora SEPULCRI, « Elaboration d'une typologie des habitats pastoraux : Vers une meilleure intégration des enjeux agricoles et environnementaux sur l'Espace Naturel Sensible des plateaux de la Molière et du Sornin ». Mémoire de fin d'études d'ingénieur agronome. VetAgro Sup, Clermont-Ferrand, 2017, 41 p.

Structure d'accueil et institutions associées :

- Conseil Départemental de l'Isère
- Parc Naturel Régional du Vercors (PNRV)

Encadrants :

- Maître de stage : Arnaud CALLEC (Conseil Départemental de l'Isère)
- Enseignant référent : Adrien PINOT

Option : Agriculture Environnement Territoire, année 2016 – 2017

RÉSUMÉ

Depuis 2004, le Département de l'Isère et le Parc Naturel Régional du Vercors travaillent ensemble pour la gestion du site des plateaux de la Molière et du Sornin, plus grand Espace Naturel Sensible d'Isère. Sur ce site se trouvent une tradition ancestrale de pastoralisme, un tourisme de montagne en développement, et un patrimoine naturel conséquent à préserver. En tant qu'appui technique au gestionnaire pour la réactualisation du plan de préservation et d'interprétation du site, le Département propose d'adopter une vision croisée des problématiques agricoles et environnementales pour une meilleure appréhension de ces enjeux. Pour ce faire, une typologie des habitats pastoraux a été réalisée, en s'appuyant sur trois services écosystémiques rendus par les habitats : la fourniture d'une ressource fourragère, la constitution d'un patrimoine naturel, et l'offre d'habitat d'élevage pour le Tétrasyre. Sur le plan pastoral, il semble que la ressource fourragère soit bien exploitée, bien qu'une conduite plus fine pourrait participer à pallier au risque d'embroussaillage et à la durabilité des pelouses et prairies. Concernant le patrimoine naturel, le manque de données sur le site constitue une limite de cette étude : des inventaires faunistiques ainsi qu'une étude de l'état de conservation des habitats seraient nécessaires pour aller plus loin dans l'analyse des enjeux. Par rapport au Tétrasyre, ce travail met en avant la présence d'un potentiel pour l'espèce : une piste d'action serait de réaliser un diagnostic habitat complet afin de contractualiser des mesures agri-environnementales si la présence de couvées est avérée.

Mots-clés : Pastoralisme – Biodiversité – Gestion d'espaces naturels – Tétrasyre