

Gestion forestière et sylvopastorale sur le causse du Larzac : Mieux Connaître pour Mieux Faire



Mémoire de fin d'étude

Dominante d'approfondissement :

Gestion Forestière

Source photographique : Lénée-Corrèze Léo

FICHE SIGNALÉTIQUE D'UN TRAVAIL D'ÉLÈVES

AgroParisTech	TRAVAUX D'ÉLÈVES
TITRE : Gestion forestière et sylvopastorale sur le causse du Larzac : Mieux Connaître pour Mieux Faire	Mots clés : Gestion forestière, Pin sylvestre, causse, Larzac, sylvopastoralisme, placettes permanentes
AUTEUR(S) : Lénée-Corrèze Léo	Promotion :187
Caractéristiques : ...Pages ; 97 Figures ; 35 Annexes ; 9	

CADRE DU TRAVAIL

ORGANISME PILOTE OU CONTRACTANT : Forêt Evolution : Cabinet d'expertise et de gestion forestière.		
Nom du responsable : Lejuez Frédéric		
Fonction : Directeur général		
Nom du correspondant AgroParisTech : Philippe Durand		
<input checked="" type="checkbox"/> Spécialité : Gestion forestière	<input type="checkbox"/> Stage 2A <input checked="" type="checkbox"/> Stage fin d'études Date de remise : 09/10/2016	<input type="checkbox"/> Autre

SUITE À DONNER (réservé au Service des Etudes)

- Consultable et diffusable
- Confidentiel de façon permanente
- Confidentiel jusqu'au/...../..... , puis diffusable

Gestion forestière et sylvopastorale sur le Causse du Larzac : Mieux Connaître pour Mieux Faire

Mémoire de fin d'étude

Dominante d'approfondissement :

Gestion Forestière

Résumé

Les Causses et les Cévennes, qui s'étendent sur 600 000ha, ont été inscrits, « paysage culturel de l'agropastoralisme méditerranéen », sur la liste du patrimoine mondial de l'humanité en 2011. La valorisation de ces terres à faible productivité est, de longue date, assurée par le pastoralisme, principalement par les ovins. La forêt ne cesse de progresser et la surface agricole de diminuer. Le manque de connaissances sylvicoles dans le cadre de projets sylvopastoraux de gestion durable est évident bien que de nombreuses études aient été menées et que le territoire soit reconnu pour son paysage sylvopastoral.

L'objectif a donc été de mettre à disposition du gestionnaire forestier et de l'éleveur un outil afin de mieux connaître et gérer les ressources en bois et en herbe présentes dans les jeunes boisements de Pins sylvestres. L'outil des placettes permanentes est adapté aux caractéristiques du territoire et aux attentes des acteurs. Des chiffres clés sur la structure des peuplements sont ainsi mis en évidence. Des données précises sur leur évolution viendront avec les campagnes de remesure. La dimension forestière n'explique que la moitié de la richesse des parcours. Les forestiers ne sont pas les seuls à avoir les clés pour une gestion sylvopastorale efficiente du causse. La dynamique créée à l'occasion de cette étude est ainsi aussi importante que l'outil de suivi en lui-même et c'est son maintien qui assurera la vitalité du suivi. La mise en place d'une gestion concertée forestier-paysan permettra d'atteindre le double objectif de gestion de ce territoire. Cet outil est à destination des gestionnaires locaux qui y trouveront des références techniques fiables et chiffrées pour mener une gestion adaptée. La mise en place de cet outil montre les possibilités techniques existantes pour les gestionnaires locaux dans une démarche d'amélioration des connaissances par les acteurs du territoire.

Abstract

The area of "Causses and Cévennes", which extend over 600 000ha have been designated, "cultural landscape of the Mediterranean agro-pastoralism" on the list of world heritage in 2011. The valuation of these low-productivity land is, long, provided by pastoralism, mainly by sheep. The forest does not stop progressing and the agricultural surface to decrease. The lack of forestry knowledge within silvopastoral projects for sustainable management is evident although many studies have been conducted and that the territory is known for its silvopastoral landscape.

The objective was therefore to make available to the forest manager and the breeder a tool to better understand and manage timber resources and grass present in young forest of Scots pine. The permanent plots are adapted to the characteristics of the territory and the expectations of stakeholders. Key figures on stand structure of the forest are highlighted. Accurate data on their evolution will come with the next campaigns. Forest dimension explains only half the wealth of the course. Foresters are not the only ones with the keys for efficient management of silvopastoral plateau. The momentum created during this study is as important as the monitoring tool itself and its maintenance will ensure the vitality of monitoring. The establishment of a forest-farmer cooperation will achieve the dual objective of management of the territory. This tool will establish quantitative and reliable technical references useful for monitoring by local managers. All of that in a process of improvement of knowledge by local actors.

Remerciements

Mes remerciements vont en premier lieu à Forêt Evolution et à tous ses membres, Sylvie Lala, Alain Christophle (Expert forestier), Frédéric Lejuez (Expert forestier), Jean Culié, Jean-Mathieu Colin et Gauthier Cabrolier. A Frédéric et Jean pour avoir répondu favorablement à ma demande, tout en orientant mon travail vers la problématique aussi intéressante qu'essentielle de la gestion de la Forêt caussenarde. Mais aussi pour la découverte de nombreux aspects du métier d'expert forestier et le partage de leurs connaissances sur un vaste territoire allant de la Montagne Ardéchoise aux Pyrénées Ariégeoises en passant par la Lozère, l'Aveyron et le Tarn.

Merci à Emmanuelle Galtier salariée de l'association, « Les Bois du Larzac » pour sa connaissance du milieu caussenard et sa motivation dans la mise en place du réseau.

Merci aux membres de la SCTL (Société Civile des Terres du Larzac), aux animatrices, Ghislaine, Christine et aux membres du conseil de gérance de m'avoir permis de mener cette étude.

Merci à Philippe Durand, enseignant AgroParisTech, pour avoir accepté d'être le professeur tuteur de ce stage ainsi que pour ses avis pertinents sur ma démarche de mise en place du réseau. Je suis aussi reconnaissant envers tous les enseignants AgroParisTech du centre de Nancy, qui durant plus de 2 ans se sont appliqués à nous transmettre leurs connaissances et expériences.

Merci aux fermiers, Chantal, Romain, Paule, Julien, David, Yves, Claudie, Morgane, Damien, Laurent, Éric ainsi qu'aux bûcherons, les « Castors » (Rémi et Bruno) d'avoir pris le temps de me parler de leurs métiers afin d'alimenter mes réflexions et d'adapter mes mesures.

Merci aux personnes d'institutions publiques et consulaires comme Francis Kessler du Conservatoire Botanique de m'avoir fait découvrir le monde fascinant des graminées et leur identification. Merci à Yolène Pagès de la Chambre d'Agriculture et Jérôme Bussièrès du Parc Naturel Régional des Grands Causses de m'avoir apporté leur regard de techniciens pastoraux sur le terrain. Merci à Léa Estrade du CRPF de l'Aveyron pour son aide dans la mise en place du réseau de placettes.

Merci aux membres de l'Institut de l'Elevage Fabienne Launay, Pierre-Guillaume Grisot, Gérard Guérin et Laurent Garde du CERPAM pour m'avoir apporté leur regard et leurs conseils dans la construction de mon protocole de mesure.

Je remercie David Gasparotto et Jean Guillot, respectivement « responsable du centre de documentation forestière » et « responsable des moyens pédagogiques », pour leur aide durant la phase bibliographique et la mise à disposition du matériel de mesures forestières. Merci également à Valentin Demets de m'avoir fourni le logiciel R de traitement des données des placettes permanentes et d'avoir répondu à mes questions.

Enfin merci tout particulièrement à mes proches pour la relecture du rapport et le soutien durant ces six mois d'étude.

Table des matières

RESUME	3
ABSTRACT	3
REMERCIEMENTS	1
TABLE DES MATIERES	2
INDEX ALPHABETIQUE DES SIGLES	5
INTRODUCTION	7
1 LE LARZAC UN TERRITOIRE PASTORAL AUX NOUVEAUX ENJEUX FORESTIERS	9
1.1 LE CAUSSE DU LARZAC, UN TERRITOIRE AGRICOLE AYANT UNE RELATION COMPLEXE A LA FORET 9	
1.1.1 Une structure de gestion du territoire unique et « de caractère »	9
1.1.1.1 La SCTL, une structure de gestion foncière unique et de caractère : une relation complexe avec la forêt.....	9
1.1.1.2 L'association Les Bois du Larzac : l'entité de gestion de cette forêt caussenarde :	9
1.1.1.3 Une « dynamique bois » à l'échelle locale	10
1.1.2 Le contexte naturel	12
1.1.2.1 Situation.....	12
1.1.2.2 Le climat.....	13
1.1.2.3 La géologie.....	13
1.1.2.4 Pédologie.....	14
1.1.3 Le contexte historique : un façonnement du paysage par l'élevage plus que millénaire	14
1.1.4 Le contexte agricole actuel : le sylvopastoralisme plus une nécessité qu'une envie.....	16
1.1.5 Le besoin de références	17
1.2 ETAT DES LIEUX ET PERCEPTION DU SYLVOPASTORALISME SUR LE CAUSSE	17
1- Le ressenti des caussenards	17
1.2.1 Une cristallisation d'études depuis 15 ans.....	18
1.2.1.1 Sur le causse	18
1.2.1.2 Dans le « grand sud » pastoral	18
1.2.2 Un contexte législatif et conjoncturel globalement défavorable à la gestion durable ...	22
1.2.3 Des forestiers peu impliqués jusqu'à présent	22
1.3 LES ENJEUX DE L'ETUDE A MENER	23
2 LA CONCEPTION D'UN OUTIL DE SUIVI POUR LE CAUSSE DU LARZAC	25
2.1 ENQUETE SOCIOLOGIQUE : INCLURE LES ACTEURS POUR ASSURER LA VIABILITE DE L'OUTIL	25
2.1.1 La typologie des éleveurs	25
2.1.2 Adaptation de la démarche	26
2.2 LES MILIEUX A SUIVRE	27
2.2.1 Milieux concernés et contraintes	27
2.2.2 Démarche de création de l'outil de suivi	28
2.2.2.1 En interne, volonté du terrain pour éviter les écueils passés	28

2.2.2.2	Présentation aux institutions (CRPF, IDE, Chambre, PNR de Grands Causses, Conservatoire Botanique).....	29
2.2.3	Les particularités guidant le choix de l’outil	29
2.2.4	Le choix de la méthode de suivi : les Placettes Permanentes PP.....	30
2.2.4.1	Un choix parmi le panel d’outils forestiers existants.....	30
2.2.4.2	Echantillonnage	31
2.2.4.3	Mesures et type de placettes	32
2.2.5	Intégration de la dimension pastorale.....	34
2.2.6	Variables explicatives et variables à expliquer.....	34
2.2.6.1	Variables explicatives de l’état boisé du causse du Larzac	34
2.2.6.2	Variables à expliquer	36
2.3	DIMENSIONNEMENT DU RESEAU	37
2.4	METHODES D’ANALYSE.....	37
2.4.1	Ressources utilisées	37
2.4.2	Variables locales prises en compte.....	38
2.4.3	Méthode d’extrapolation des données des placettes à l’échelle de la forêt	39
3	DES RESULTATS ENCOURAGEANTS SUR LES PRATIQUES	39
3.1	UN PREMIER ETAT DES LIEUX. RESULTATS D’INVENTAIRE.....	39
3.1.1	Vers une forêt de causse, bilan dendrométrique.....	39
3.1.2	Des références de gestion sylvopastorales et sylvicoles.....	41
3.1.2.1	Signification du Potentiel de Production Pastorale (Prod_Pot)	41
3.1.2.2	Une première explication de la qualité des parcours	42
3.1.2.3	Obtention, affinage de premiers critères de sylviculture	44
3.1.2.4	Bilan sur l’analyse des données.....	45
3.1.3	Premier jet de zones prioritaires Krigeage	45
3.1.3.1	Résultats du Krigeage	45
3.1.3.2	Principe de création et de validation du Krigeage	46
3.1.3.3	Exemple d’un résultat utilisable par le gestionnaire : la carte des volumes par unité de gestion en relation avec l’embroussaillage des placettes.....	48
3.1.4	Relation, MAP, Stères, m3 sur le Larzac et retour sur un chantier	50
3.2	VERIFICATION DES HYPOTHESES ET LIMITES	51
3.2.1	Un retour sur les hypothèses satisfaisant.....	51
3.2.2	Limites.....	52
3.2.2.1	Limites sur l’interprétation du potentiel pastoral.....	52
3.2.2.2	Limite concernant l’interprétation des volumes	52
3.2.2.3	Limite sur le nombre de placettes	52
3.3	DYNAMIQUES AUTOUR DU RESEAU	53
3.3.1	L’assemblée générale de BDL, des attentes précises des adhérents.....	53
3.3.2	Bilan du nombre de journées et aides diverses qui assurent l’entretien du réseau	54
3.3.3	Autres éléments dynamisant le réseau.....	55
4	REFLEXIONS SUR LA VALORISATION DE L’OUTIL.....	55
4.1	ELEMENTS NECESSAIRES A LA VALORISATION FUTURE DU RESEAU DE PLACETTES	55
4.1.1	La transmission des compétences pour les relevés de terrain, la saisie et l’analyse.....	55
4.1.2	Préparation des prochaines remesures :	56
4.2	DE NOMBREUSES POSSIBILITES DE VALORISATION POUR LE CABINET FORET EVOLUTION..	57
4.3	VALORISATION POUR LE PROPRIETAIRE GESTIONNAIRE SCTL ET BDL : JUSTIFICATION ET PREVISION DE SA GESTION	57
4.3.1	La connaissance de l’intensité du prélèvement	57

4.3.2	Vers des scénarios de gestion novateurs.....	58
4.3.2.1	Constat.....	58
4.3.2.2	Vers un nouveau mode de coupe.....	58
4.3.2.3	Augmenter les surfaces de coupes.....	58
4.3.2.4	Une amélioration de la lisibilité des chantiers forestiers et sylvopastoraux et la valorisation des produits, sciage-palette-plaquette	59
4.3.2.5	Vers une gestion sylvopastorale concertée novatrice et des systèmes encore plus résilients .	59
4.4	DE MANIERE GENERALE POUR LE FORESTIER ET LE PASTORALISTE UNE REPOSE A DE NOUVEAUX ENJEUX DE GESTION	60
4.4.1	Proposition aux professionnels d'une gestion sylvopastorale en contexte méditerranéen	60
4.4.2	Une référence pour la région des Grands Causses	61
4.5	BILAN SUR LA VALORISATION DE L'OUTIL.....	61
	CONCLUSION.....	63
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	64
	TABLES DES ANNEXES	66
	ANNEXES.....	67

Index alphabétique des sigles

ACTA : Association de Coordination Technique Agricole

AFI : Association Futaie Irrégulière

BDL : association Les Bois du Larzac

BE : Bois Energie

BO : Bois d'Œuvre

Cemagref : Centre du machinisme agricole et du génie rural des eaux et forêts
IRSTEA : Institut national de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture

CERPAM : Centre d'études et de réalisations pastorales Alpes Méditerranée

CRPF : Centre Régional de la Propriété Forestière

CV : Coefficient de Variation

ENGREF : Ecole Nationale du Génie Rural et des Eaux et Forêts

FE : Forêt Evolution, cabinet de gestion et d'expertise forestière qui conseille BDL

GFA : Groupement Foncier Agricole

IDELE ou IE : Institut de l'Élevage

IDF : Institut de Développement Forestier

IFN : Inventaire Forestier National

IGN : Institut Géographique National

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique

LCM : lutte du camp militaire

MAP : Mètre cube Apparent de Plaquettes

MENU : Méthode pour concevoir l'enchaînement des ressources alimentaires pendant une garde (ou comment s'organiser pour stimuler l'appétit du troupeau). Créée par l'INRA Avignon en 2006.

PAC : Politique Agricole Commune

PP : Placettes Permanentes

PPD : Plan de Développement Durable

PS : Pin sylvestre, souvent nommé simplement Pin pour alléger les phrases

PSG : Plan Simple de Gestion

PT : Placettes Temporaires

RFF : Revue Forestière Française

SCOPELA : SCOP dédiée aux conseils et formations en agriculture et environnement

SCTL : Société Civile des Terres du Larzac

SIG : Système d'Information Géographique

SIME : Syndicat Inter-chambre Montagne Elevage

SUAMME : Service d'Utilité Agricole Montagne Méditerranée et Elevage

Introduction

Les paysages du Causse du Larzac dans le Sud de l'Aveyron sont façonnés depuis l'âge de fer (-800 à - 52 avant J-C) par l'activité sylvopastorale. Le classement de ce territoire au patrimoine mondial de l'UNESCO sous l'intitulé : « Les Causses et les Cévennes, paysage culturel de l'agropastoralisme méditerranéen » est la preuve d'une histoire sylvopastorale prégnante. Aujourd'hui malgré cet historique et de nombreux efforts de la part des paysans, la pression du pâturage diminue, notamment en raison de **changements de conduite d'élevage engendrant la fermeture des milieux**. Ainsi le Pin sylvestre, essence colonisatrice reine de ce type de milieux, s'est installé et poursuit sa dynamique d'expansion en faisant progresser la surface des forêts caussenardes.

En 2015, Forêt Évolution, cabinet de gestion et d'expertise forestière rédige le Plan Simple de Gestion de la Société Civile des Terres du Larzac (SCTL) et de la Société Civile Gestion Foncière Agricole du Larzac (SC GFA Larzac) sur plus de **3000 ha**. Ces forêts sont majoritairement constituées de Pins sylvestres et de Chênes pubescents. Elles présentent des **enjeux pastoraux et forestiers** malgré un manque de références techniques pour leur gestion durable. Deux grands types de peuplements ont été ainsi identifiés, des peuplements sylvopastoraux où les ressources en bois et en herbe sont gérées conjointement et des peuplements forestiers avec des enjeux de production de bois. Les propriétaires ont une volonté de gestion de leur patrimoine forestier et ont créé en 2013 l'association Les Bois du Larzac afin de valoriser le bois localement sous forme de plaquettes forestières et de sciage avec l'objectif de maintenir des milieux favorables à l'élevage. Dans un contexte d'évolution agricole, d'enfrichement, et donc dans une dynamique d'augmentation future des espaces sylvopastoraux à gérer, la gestion de la qualité de la strate herbacée est déterminante dans les interventions des gestionnaires. En effet en gestion forestière, **la ressource en herbe, n'est pas un critère couramment utilisé** dans la prise de décisions.

Ainsi, la sylviculture retenue a besoin d'un retour d'expérience des premières interventions programmées au PSG et déjà mises en œuvre. En découle un besoin de références techniques fiables et chiffrées afin de pallier l'empirisme des actions et confirmer la justesse des interventions déjà réalisées. De plus, le développement de la filière de plaquettes forestières au sein de l'association Les Bois du Larzac nécessite d'affiner les connaissances sur la ressource notamment en ce qui concerne sa disponibilité et son accroissement pour l'établissement d'une gestion adaptée et durable. Les prévisions de récoltes seront ainsi plus faciles à appréhender et plus précises. Dans ce mémoire nous apporterons des éléments de réponse à plusieurs questions : **Comment quantifier de manière précise la ressource forestière ? Comment avoir un retour sur la sylviculture pratiquée et plus particulièrement sur l'évolution des ressources forestières et pastorales ?**

L'objectif de ce mémoire est de décrire la mise en place d'**un outil de suivi** qui aidera à la gestion de ces peuplements de Pin sylvestre dans le cadre d'une gestion sylvopastorale.

Cette étude a été proposée par le **Cabinet d'Expertise et de Gestion Forestière Forêt Evolution** en partenariat avec l'**Association Les Bois du Larzac** (BDL) et s'est concrétisée par un stage. Six mois de travail ont été nécessaires à la compréhension du contexte et des attentes, la mise en place du protocole, la collecte de données sur la propriété forestière de la Société Civile des Terres du Larzac (SCTL) et du Groupement Foncier Agricole (SC GFA), l'analyse des résultats, la coordination

et la communication autour de l'outil à destination des différents organismes intéressés. Le présent rapport est structuré en quatre parties répondant à la problématique précédemment citée.

Pour mieux appréhender le cœur du rapport, le premier chapitre situe tout d'abord le **contexte de travail** et amène ainsi à la genèse du réseau de suivi. Ainsi, les dynamiques autour du sylvopastoralisme présentes sur le Larzac sont amplement décrites. Un focus sur le monde du pastoralisme et les études sylvopastorales permet de mieux comprendre les choix faits lors de cette étude.

La deuxième partie traite de **la conception et de la mise en place** d'un réseau de suivi sylvopastoral adapté au plateau du Larzac. Sont abordés : le processus de collaboration dans le choix des variables à inventorier, le protocole en découlant et les enjeux du dimensionnement du réseau. Cette collaboration est indispensable à la pertinence du réseau et son entretien futur.

Enfin après avoir présenté les principaux résultats obtenus suite à la mise en place du réseau et leurs conséquences pour la gestion effective, nous réaliserons **une analyse statistique et cartographique**, une étape essentielle au regard de la quantité de données recueillies (mesures de près de 3000 arbres et perches, 138 inventaires pastoraux...). Puis nous nous attarderons dans une quatrième partie sur les **valorisations possibles** d'un tel réseau et nous apporterons des réflexions personnelles sur l'évolution du paysage caussenard aux vues des enjeux et des résultats obtenus dans cette étude.

Définition du « sylvopastoralisme »

Il semble important dès maintenant de donner une définition de ce que nous entendons par sylvopastoralisme dans un souci de clarté pour la suite de ce document :

Nous nous baserons sur une définition couramment rencontrée dans la littérature¹ : « **Systèmes d'élevage qui, à un moment ou à un autre, utilisent des espaces boisés** »

D'autres définitions existent, plus modernes, plus techniques mais vu le contexte de l'étude, nous avons préféré une définition la plus large possible.

Définition du terme « fermier »

Un fermier est un exploitant agricole qui est « preneur d'un bail à ferme »². Les fermes sur le territoire étudié bénéficient d'un bail rural avec la SCTL. Les agriculteurs, les éleveurs dans ce rapport pourront être désignés sous le terme de fermiers ou de sociétaires.

¹ Joffre et al.1991

² Dictionnaire Larousse

1 Le Larzac un territoire pastoral aux nouveaux enjeux forestiers

1.1 Le Causse du Larzac, un territoire agricole ayant une relation complexe à la forêt

1.1.1 Une structure de gestion du territoire unique et « de caractère »

1.1.1.1 La SCTL, une structure de gestion foncière unique et de caractère : une relation complexe avec la forêt

Une grande partie du territoire du Larzac fait l'objet d'une gestion collective au travers de deux sociétés issues de la lutte contre l'extension du camp militaire dans les années 70-80. La SCTL gère au travers d'un bail emphytéotique les terrains libérés par l'état avec l'abandon du projet d'extension depuis le 29 avril 1985. La SC GFA Larzac apporte aussi à ce massif forestier 234 hectares de bois lui appartenant. Dans un souci de concision, nous **parlerons de la SCTL** au lieu de la **SCTL et de SC GFA Larzac**. Ces deux structures ayant un fonctionnement commun.

Avec ce bail emphytéotique, la SCTL se substitue au propriétaire ; elle possède donc **les mêmes droits et devoirs**, mais ne peut pas vendre des parcelles.

Ainsi, la SCTL se définit comme une organisation de **gestion collective des terres**. Les fermiers qui en font partie bénéficient de baux ruraux à long terme leur permettant de disposer d'une garantie de maintenir une activité agricole jusqu'à l'âge de la retraite.

La gestion durable des ressources sur le territoire confié est un des devoirs fondamentaux de la SCTL. Une telle gestion « en bon père de famille » implique notamment de **connaître la ressource** à gérer et les différents itinéraires de gestion, d'où l'intérêt de mettre en place un outil de suivi.

1.1.1.2 L'association Les Bois du Larzac : l'entité de gestion de cette forêt caussenarde :

Malgré des pratiques forestières paysannes de longue date et l'aspect réglementaire, la gestion sylvicole commence officiellement et seulement en 1998 avec la rédaction d'un premier Plan Simple de gestion (sylvicolement peu précis et peu utilisé), puis viennent ensuite des interrogations quant à l'avenir des parcours avec une étude menée par l'INRA et l'ENGREF en 2004³. Cette étude prévoyait avec plusieurs scénarii de gestion **une disparition des parcours d'ici 30 ans si aucune gestion forestière n'était réalisée**.

Nous entendons par **parcours** des espaces dont **la flore** est essentiellement constituée par **des espèces spontanées**, même si la végétation a été influencée par l'homme à des degrés divers⁴. Ils peuvent être définis également comme des surfaces dont la **valorisation est réalisée exclusivement par le pâturage**. Il n'y a pas de récolte ligneuse possible, ni bien souvent d'autres capacités d'interventions

3 Simon C. 2004. INRA et ENGREF. Approche multi-agents pour une gestion pastorale et forestière concertée. Application aux espaces boisés de la Société Civile des Terres du Larzac.

4 Daget P et Godron M, 1995. Pastoralisme – Troupeaux, espaces et sociétés.

mécaniques en dehors du girobroyage ou de l'écobuage. En corollaire, le pâturage est le moyen de base de l'entretien de la fertilité du milieu et de la maîtrise de la végétation⁵.

L'association Les Bois du Larzac est créée en 2013 afin d'assurer la **gestion, l'exploitation** et la **commercialisation** des bois de la SCTL. Sa gestion repose sur une interaction entre agriculteurs et forestiers.

Cette interaction se retrouve dans l'article 3 des statuts de l'association : L'association Les Bois du Larzac a pour objet de :

- valoriser la forêt et ses sous-bois,
- favoriser le sylvopastoralisme,
- favoriser le maintien des espaces ouverts pour une préservation du paysage caussenard,
- promouvoir les systèmes de chauffage « bois-énergie ».

Face à ces préoccupations et aux **nouveaux enjeux forestiers** du territoire, la SCTL a souhaité établir un **nouveau Plan Simple de Gestion (PSG)** servant véritablement de feuille de route pour la gestion de ces nouveaux espaces forestiers, pour préserver l'activité agricole, l'entité paysagère et pérenniser la forêt. Sa mise en œuvre a été confiée à l'association Les Bois du Larzac.

1.1.1.3 Une « dynamique bois » à l'échelle locale

En trois ans de nombreuses activités de gestion forestières et sylvopastorales ont été réalisées par l'association :

- Encadrement des coupes de bois, **bois bûche** réalisées par des particuliers (En 2015, 315 stères coupés dont 87 en Pins sylvestres le reste en feuillus Chênes et Châtaigniers)
- Commercialisation en 2015 de 446 tonnes de bois de **trituration** (Pin sylvestre) issues de coupes à objectif sylvopastoral
- Réalisation de coupes d'éclaircies forestières et sylvopastorales suivies de la commercialisation de 1147 MAP sèches de plaquettes forestières.
- L'association a aussi pour objectif de valoriser le Pin sylvestre en bois d'œuvre. Des essais sur le tri des produits sont en cours.

Ces coupes de bois sont réalisées dans le cadre de l'application du PSG selon 4 types d'interventions :



Figure 1 : Un des chantiers plaquettes réalisé par l'association, après une coupe sylvopastorale transformation de l'arbre entier en plaquettes forestières

5 Guérin et al., 2001

- Eclaircies forestières
- Eclaircies sylvopastorales :

- de type 1(ESP1) Eclaircies sous forme de bosquets : dans des zones présentant déjà cette structure en bosquets, et correspondant aux attentes de l'éleveur.
- de type 2 (ESP2) : Eclaircies pied à pied c'est-à-dire favorisant un couvert continu mais suffisamment lâche pour favoriser l'arrivée de la lumière au sol. Elles se réalisent dans des zones avec une qualité d'amélioration potentielle des bois et où ce type d'éclaircie correspond aux attentes de l'éleveur.
- de type 3 (ESP3) : Eclaircies sanitaires (prélèvement des arbres sénescents et/ou morts) et d'entretien de parcours dont la structure générale est acquise.

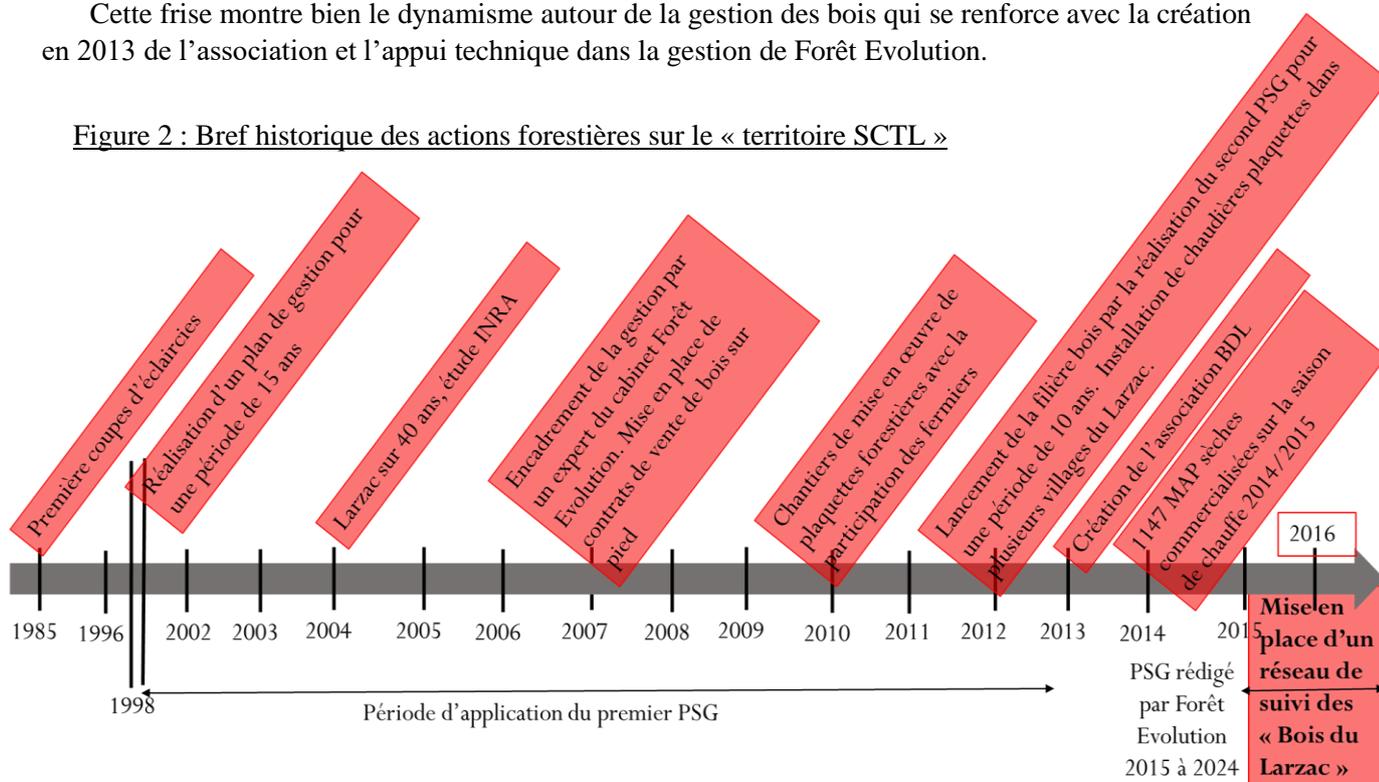
La valorisation des bois présents sur le causse, dont le Pin sylvestre qui reste l'essence prépondérante, peut donc se faire de trois manières :

- sous la forme de **combustible** (plaquettes forestières, bois bûches)
- en bois de **seconde transformation** (palettes ou pâte à papier)
- ou encore de troisième transformation (bois d'œuvre), cette valorisation reste très minoritaire.

A l'heure actuelle, la majeure partie des bois est commercialisée en bois énergie en raison de la faible qualité des peuplements. BDL s'assure aussi une maîtrise de la filière en ayant développé des débouchés sur le plateau.

Cette frise montre bien le dynamisme autour de la gestion des bois qui se renforce avec la création en 2013 de l'association et l'appui technique dans la gestion de Forêt Evolution.

Figure 2 : Bref historique des actions forestières sur le « territoire SCTL »



En 2016 L'engagement de BDL dans la gestion durable des bois se renforce avec la volonté d'avoir un **retour sur les prélèvements** réalisés et des **repères de gestion sylvicole et sylvopastorale**. Cette démarche est accompagnée par le cabinet Forêt Evolution qui gère d'autres propriétés caussenardes où la problématique de gestion est similaire à celle de la forêt de la SCTL. Le cabinet intervient en tant que conseiller auprès de l'association ; dans cette étude, ils poursuivent ensemble l'acquisition de références pour cette « nouvelle gestion sylvicole ».



Figure 3: Appui technique de Forêt Evolution dans la gestion des bois du Larzac

1.1.2 Le contexte naturel

Afin de bien comprendre les enjeux de gestion, il convient de rappeler les caractéristiques climatiques, géologiques et pédologiques qui influencent directement la croissance des végétaux.

1.1.2.1 Situation

La forêt du Larzac se situe dans la région des « Grands Causses » selon le classement de l'Institut National de l'Information Géographique et Forestière.

Le causse du Larzac est le plus vaste (1 000 km²) des Grands Causses français, il est le plus méridional et sans doute le plus symbolique de ces grands plateaux calcaires

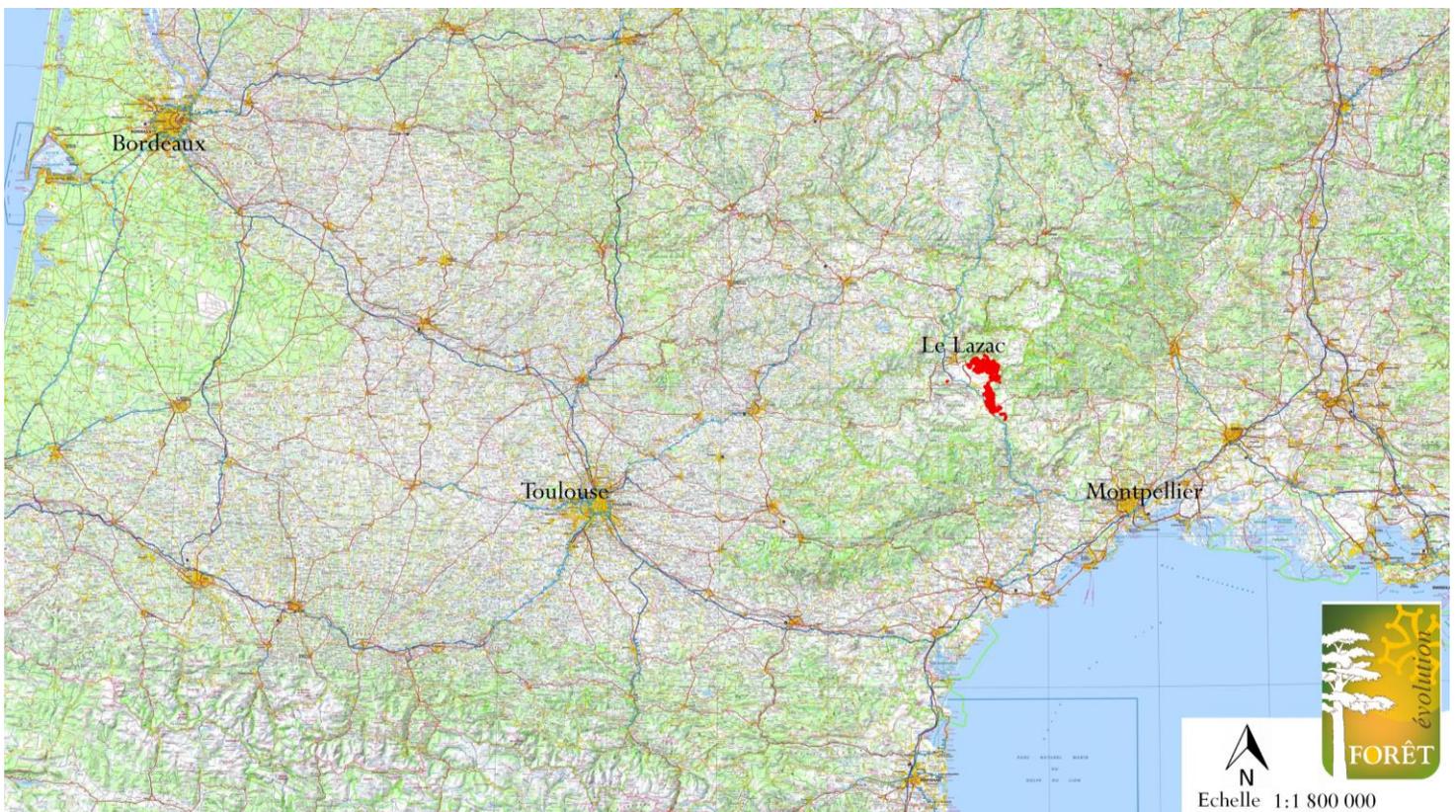


Figure 4 : Carte de France situant le Larzac

1.1.2.2 Le climat

Le tableau suivant résume le contexte climatique du Causse du Larzac :

Altitude	Entre 700 et 921m
Climat	Montagnard : froid en hiver, chaud et sec en été avec des influences méditerranéennes, de fortes pluies à l'automne (« reliquats » des épisodes cévenols)
Episodes pluvieux majeurs *	Septembre, octobre et novembre
Précipitations annuelles *	850 mm/an
Gel **	95 jours de gel dont 8 sans dégel
Période estivale	14 jours > 30°C
Moyenne températures extrêmes**	Min 4,5°C Max 15,2°C

* Données issues de la station météorologique de la Cavalerie et **de la station météorologique de Cornus

Tableau 1 : Contexte climatique du Causse du Larzac

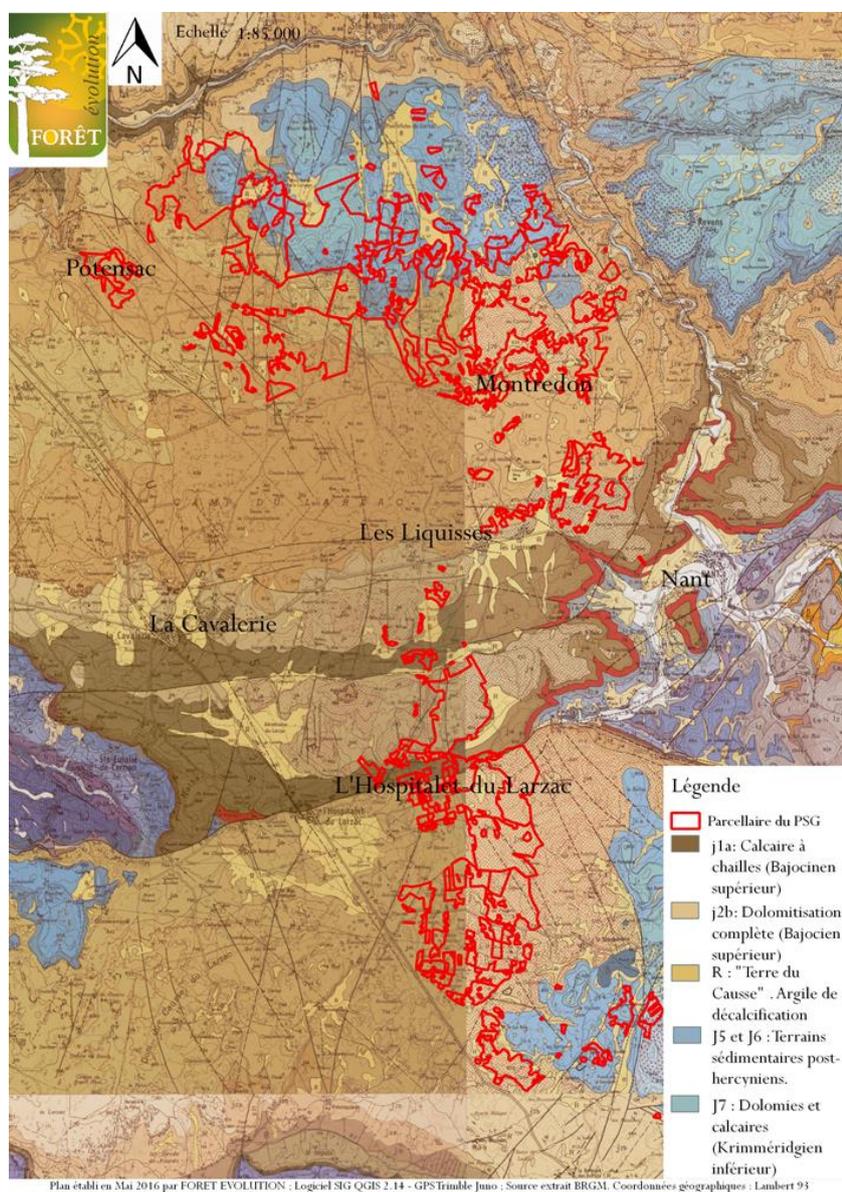
Le Larzac bénéficie donc d'un régime de précipitations favorable à la végétation sur une année complète (mais répartition inégale engendrant des déficits hydriques à certaines périodes). Cependant la pédologie et la nature **karstique** des sols et les **épisodes de sécheresse** estivale limitent en été l'accès à la **ressource en eau** pour la végétation.

1.1.2.3 La géologie

Cette région se distingue nettement des entités géographiques voisines en raison de l'unité géologique et topographique qu'elle constitue. Les causses constituent la **première région karstique** de France. Le Larzac est un haut plateau dont les terrains **calcaires sont hérités de la sédimentation de l'ère secondaire**, déposés par la mer Jurassique (voir figure 5).

Le calcaire sur le Larzac présente une grande variété de faciès et peut être classé en 2 groupes distincts :

- Le Bajocien supérieur, qui se compose à la fois d'assises **argilo-siliceuses (j1a) et de calcaires vulnérables**, (Relief de L'Hospitalet aux Liquisses) avec des dolomies massives qui se dressent en falaises constituant la couronne du Causse.



Plan établi en Mai 2016 par FORET EVOLUTION : Logiciel SIG QGIS 2.14 - GPS Trimble Juno : Source extrait BRGM. Coordonnées géographiques : Lambert 93

Figure 5 : Carte géologique avec les lieux mentionnés et le nom des couches géologiques

- Le Bathonien supérieur est aussi envahi par **la dolomie (j2b)**, mais une dolomie grise, vulnérable donnant des paysages ruiniformes, crevés d'avens, sculptés de dépressions allongées et hérissés de piliers rocheux (nord de la Cavalerie).

A la base du Bathonien, **un horizon de lignite**, résultant d'une émergence temporaire des Causses, de 25 à 30 mètres de puissance, se développe dans la partie nord du Larzac, à l'Est (Liquisses) et au nord (Potensac) de La Cavalerie.

1.1.2.4 Pédologie

Les reliefs ruiniformes creusés par l'érosion, constitués de calcite et de dolomie, marquent une grande partie du paysage du Larzac comme celui du « célèbre » Causse Noir avec le Chaos de Montpellier Le Vieux. La décomposition de cette roche entraîne la présence de sable dolomitique **peu fertile**.

Les dépressions marno-calcaires, avec des **calcaires à chailles**, sont présentes comme aux Liquisses et sont nommées les « Ségalas caussenards » en raison de leur fertilité étonnamment contrastée avec les ensembles environnants. Ces sols sont essentiellement destinés aux cultures et concernent peu de surfaces forestières sur le causse.

Localement on retrouve des sables sidérolithiques souvent ferrugineux pour lesquels le **minerai de fer** a été exploité comme à Egalères. **Ces fours nécessitant une grande quantité de bois, expliquent une partie du défrichement.**



Figure 6 : Le causse un paysage contrasté

Les terrains caussenards se caractérisent le plus souvent par un sol basique riche en calcium de type rendzine : avec un fort pourcentage d'éléments grossiers. Les sols sont qualifiés de lithosols squelettiques. Localement les dépressions (dolines ou sotchs) ont des sols plus profonds qui résultent **d'argiles de décalcification issues essentiellement de la dégradation des calcaires à chailles⁶**.

Les zones les plus fertiles sont donc les zones de calcaire à chailles comme celle qui s'étend de la Cavalerie aux Liquisses mais ces zones sont peu forestières (j1a). Nous notons tout de même la présence de quelques hectares de châtaigniers bien venant. Aussi quelques pins ont colonisé des dolines abandonnées (R). Les peuplements forestiers se situent surtout sur des calcaires plus ou moins squelettiques donc peu fertiles. Il convient de regarder la fracturation et la dolomitisation de cette dalle calcaire afin de comprendre les variations de fertilité (couches de j1b à j7).

1.1.3 Le contexte historique : un façonnement du paysage par l'élevage plus que millénaire

L'histoire forestière du causse permet de mieux appréhender la situation actuelle et de comprendre l'évolution de la dynamique forestière :

⁶ D'après Paysages de l'Aveyron – Portraits enjeux. Ed. du Rouergue, Briane G et Aussibal D, 2007.

Nous reprendrons les conclusions des études menées par J. et G. Braun-Blanquet (1884-1980) botanistes et fondateurs de la station internationale de géobotanique méditerranéenne et alpine. Sans être exhaustifs sur le sujet, nous commencerons à l'époque de la dernière glaciation, il y a 10 000 ans.

Au cours de la période froide et sèche de la fin des glaciations, la végétation arborée a été refoulée dans les gorges et vallons périphériques et une lande steppique s'est cramponnée sur les arènes et les reliefs dolomitiques, peuplés d'espèces ne craignant pas le froid et accueillant des immigrants des Alpes et des Pyrénées.

Après l'élévation de la température durant la période Atlantique (-7 500 et -5 000 av. JC), et l'installation d'une atmosphère humide, **une forêt claire de Chênes et de Pins sylvestres** a repeuplé le Larzac⁷, sans probablement parvenir à effacer les reliques steppiques.

A la fin de l'Atlantique, le Chêne (pubescent, sans aucun doute) l'emporte avec un cortège d'espèces méditerranéennes thermophiles (Erable de Montpellier). Le **Pin sylvestre** demeure toutefois relativement abondant, recouvrant tout le nord du causse et voilant certaines zones actuellement dénudées. **Il disparaît au Subboréal** (-5 000 à -2 500 av JC) et la **Chênaie l'emporte avec le noisetier et le cornouiller sanguin**. Avec un climat plus frais et plus humide, c'est l'invasion du Hêtre qui a lieu.

Le manteau forestier reconstitué a été progressivement mis en pièces par les groupes humains qui ont peuplé le Larzac. Les premiers ont probablement été les pasteurs chasséens de la fin du Néolithique (il y a d'ailleurs une multiplication des graminées à cette époque). Cependant, leur emprise a été marginale et limitée à des périodes saisonnières. Ce n'est qu'à partir de **l'âge du Fer** (-800 à -52 avt J-C), que la densité de population s'accroît et que la sédentarisation va multiplier les **agressions sur la couverture boisée**. Les zones surexploitées correspondent aux territoires livrés aux **parcours en commun des troupeaux d'ovins**.

L'occupation du causse par les **Templiers** (ordre fondé en 1119) **puis les Hospitaliers** va fortement influencer **l'organisation des paysages** avec l'augmentation des élevages ovins et le développement des cultures fourragères. L'œuvre agraire des Templiers se poursuit jusqu'à la Révolution⁸.

Francis Laur a montré⁹ qu'à la suite du partage des communaux, sous le second empire (1852-70), ces terres ont été l'objet d'une **convoitise acharnée** de la part des domestiques, servant 7 à 8 lieues à la ronde, pour les mettre en culture. Après deux ou trois récoltes, les sols défrichés étaient épuisés et la **pratique du brûlis**, précédant les labours des semailles, détruisait les arbres semenciers susceptibles de repeupler les étendues abandonnées.

7 Vernet J-L, étude du carbone 14 dans les foyers préhistoriques. Thèse Sciences Montpellier, 1968 Contribution à l'histoire de la végétation du Sud Est de la France au Quaternaire. Etude des macroflores de charbon de bois principalement.

8 Bonniol JL, 2001. Les passés du Larzac – Mémoires, histoire, patrimoines au miroir du lieu

9 Laur F. 1929. Le plateau du Larzac – contribution à l'étude de la vie économique de la région et à l'histoire des biens communaux avant et après la révolution.

Le **besoin de combustible** pour les manufactures de Lodève aux **XVIII^{ème} et XIX^{ème}** siècles et surtout des verreries établies au XVIII^{ème} dans la zone de Coulet au sud-est de Saint-Maurice de Navacelle a **ruiné la végétation forestière en moins d'un demi-siècle**. On note également la présence de **fours à chaux** et la production de charbon de bois sur le Larzac qui expliquent également son défrichement ; la forêt connaît son plus fort recul à cette période (qui correspond également au maximum démographique).

L'évolution forestière du Larzac est caractérisée par **d'importants défrichements au profit des pelouses sèches calcicoles à fétuques, favorables à l'élevage ovin**.

Plus récemment, l'activité agricole prédomine sur le causse mais ses caractéristiques **évoluent avec les modifications des pratiques d'élevage et l'intensité d'occupation de l'espace**. La diminution du nombre d'éleveurs et le changement de conduite d'élevage sur les parcours abandonnant la garde des troupeaux au profit de parcs clôturés et les contraintes de production ont entraîné le **boisement rapide du causse**. La forêt recouvre aujourd'hui 42% des causses, soit deux fois plus qu'il y a quarante ans¹⁰.



Figure 7: Le causse un espace pastoral ouvert ? Photo 2016

Nous pouvons affirmer que les espaces boisés du Larzac constituent à nouveau une ressource forestière comme le montre la carte de Cassini en annexe 12. La plupart des parcelles boisées actuellement ne l'étaient pas au XVIII^{ème} siècle. Il convient donc de prendre du recul et de relativiser « cette invasion du Pin » souvent dénoncée. Ce phénomène a déjà eu lieu par le passé et c'est le **contexte économique et social** actuel (système agronomique, valeur paysagère, volonté de contrôle de l'espace, prix des matières premières...) qui interroge **sur les modes gestion du territoire**.

1.1.4 Le contexte agricole actuel : le sylvopastoralisme plus une nécessité qu'une envie

Afin de bien cerner le contexte et les enjeux du territoire, il est donc important de comprendre également l'évolution des pratiques d'élevage dans cette région.

Pour ce faire, nous avons réalisé **9 entretiens** avec les éleveurs (sur les 52 fermes présentes sur le territoire d'étude)

Aujourd'hui les activités agricoles les plus pratiquées sur le causse du Larzac sont l'élevage ovin viande et lait, l'élevage caprin lait et l'élevage bovin viande de manière plus marginale. Seuls les **élevages bovin et ovin viande** ont une **réelle utilisation** du parcours qu'ils arrivent à valoriser de manière **très extensive** (des parcours s'étendant sur 200 à 500 ha pour 150 à 1 000 brebis par ferme, sans compter les terres arables) : « La forêt permet de garder de l'ombre et de décaler la pousse de l'herbe, grand avantage car les étés sont de plus en plus secs ». Mais cette herbe en sous-bois n'est apparemment **pas suffisante pour garantir la production de lait**.

10 <http://agriculture.gouv.fr/perennisation-des-pratiques-agropastorales-extensives-sur-le-territoire-unesco-des-causses-et-des-0>

Par contre les éleveurs laitiers eux utilisent peu le parcours. La race de brebis Lacaune, la plus répandue dans le Larzac est adaptée à un mode de conduite assez intensif. Etant donnés les investissements réalisés (salles de traite, mise aux normes des bâtiments) **les éleveurs ne peuvent se permettre d'avoir des baisses de production**. Ils ont des pratiques intensives, ce qui signifie une alimentation sur prairies temporaires, complétée avec une ration en bâtiment, réduisant ainsi la valorisation du parcours. Or avec les périodes de sécheresse consécutives, limitant l'autonomie fourragère des fermes, les parcours sont à nouveau pris en considération.



Dans le passé, le gardiennage des troupeaux s'accompagnait d'un entretien manuel des parcours en contrôlant la dynamique de colonisation du buis, du genévrier et du Pin sylvestre. Aujourd'hui les **évolutions des systèmes d'élevage** pour répondre aux exigences de rentabilité économiques et d'amélioration des conditions de travail font que les parcours s'embroussaillent et le causse du Larzac devient de plus en plus forestier. Les éleveurs doivent composer de fait avec la forêt et rouvrir des espaces de parcours.

Figure 8: Le gyrobroyeur, l'outil principal de réouverture et d'entretien des parcours

1.1.5 Le besoin de références

Sur le causse du Larzac nous sommes donc face à des problématiques nouvelles qui n'existaient pas il y a 60 ans. Un besoin de références se fait sentir face à l'importance de la dynamique ligneuse.

Afin de répondre à cette demande de gestion, nous avons fait un état des lieux en essayant de comprendre la relation des habitants à la forêt et en étudiant les réponses apportées par différents travaux réalisés sur le pastoralisme et le sylvopastoralisme.

1.2 Etat des lieux et perception du sylvopastoralisme sur le causse

1- Le ressenti des caussenards

Un élément important, afin de bien comprendre le contexte, est ressorti lors de l'enquête (menée auprès des éleveurs et détaillée plus loin) : le ressenti des caussenards par rapport à la colonisation du Pin sylvestre. Notamment du point de vue de la génération de fermiers issue de « la lutte du Larzac », le Pin est souvent perçu comme l'ennemi, le colonisateur. **Cette vision laisse peu de place à la possibilité de valoriser et de gérer cette ressource**. Cette ressenti du Pin est peut-être due à une association d'idées dans les années 1970, des objecteurs de conscience revenus de l'ONF dans le Sud-Aveyron, « Le Pin, c'est les plantations ONF, l'ONF c'est l'armée », le Pin est ainsi associé à une discipline militaire, une idée d'ordre, d'industrie. Alors qu'en réalité, il s'agit d'accrus naturels d'une essence pionnière, le Pin sylvestre dans un territoire où l'agriculture a fortement reculé.

Face à ce sentiment négatif vis-à-vis du Pin sylvestre, une partie du travail entamée déjà par BDL, Forêt Evolution, et poursuivie pendant le stage, vise à faire considérer cette ressource comme **un bénéfice pour le territoire si elle est gérée**. Un de nos objectifs est de montrer qu'en pratiquant une gestion adaptée, il sera même possible (dans une certaine mesure) de scier ce Pin et de le valoriser de la manière la plus « noble », sous la forme de bois d'œuvre.

Cependant, dans un contexte économique agricole complexe, ces idées qui demandent une projection sur le long terme ne sont pas faciles à faire entendre. Il en ressort une **difficulté**

supplémentaire pour la mise en œuvre d'une gestion forestière sur le causse, qui pourrait être levée en partie avec un référentiel sur lequel pourront se baser les gestionnaires locaux.

1.2.1 Une cristallisation d'études depuis 15 ans

1.2.1.1 *Sur le causse*

Le Larzac de par son histoire a été le sujet de **nombreuses études universitaires** sans pour autant qu'il y ait eu de **retombées du bénéfice de ces études sur le territoire**. Les habitants du territoire SCTL peuvent donc être parfois méfiants par rapport à l'idée de mener « encore une étude de plus ». Il a donc été important de bien **cerner les attentes des éleveurs** et des gestionnaires avant de commencer l'étude.

Parallèlement à la détermination des attentes des éleveurs, nous examinerons les **différents travaux pastoraux** afin de les mettre en regard des objectifs de l'étude, d'en **tirer les enseignements** et de **nous en inspirer** pour notre travail.

1.2.1.2 *Dans le « grand sud » pastoral*

Nous nous sommes intéressés aux études et travaux réalisés dans un contexte proche du Larzac, donc les travaux situés dans la partie Sud de la France que certains auteurs appellent « Le grand Sud ».

1.2.1.2.1 *Des acteurs variés constituent un paysage pastoral riche*

Des nombreux acteurs de territoire traitent de problématiques sylvopastorales :

- **des instituts techniques**, l'IDF (Institut du Développement Forestier).
- **des organismes publics ou consulaires** : comme les Chambres d'Agriculture ou le SUAMME (Service d'Utilité Agricole Montagne Méditerranée et Elevage) mais aussi l'ONF (Organisme National des Forêts) avec de nombreuses publications dans RFF (Revue Forestière Française) ou de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA).
- **des associations** comme le CERPAM (Centre d'études et de réalisations pastorales Alpes Méditerranée) ou l'IDELE (Institut de l'élevage).
- **des syndicats** comme le SIME (Syndicat Inter-chambre Montagne Elevage)
- **des sociétés de conseil** comme SCOPELA : Société dédiée au conseil et formation en agriculture et environnement

Deux programmes menés sur plusieurs années ont fait avancer grandement le sylvopastoralisme : **projet sylvopastoralisme CASDAR** et le **programme LIFE+MIL'OUV** (axé sur les milieux ouverts mais avec des indicateurs pastoraux intéressants), programmes aux cours desquels des outils et des méthodes de gestion ont été mis en place.

Nous verrons donc par la suite la diversité de ces outils et méthodes. Puis nous relèverons les éléments qui dans toutes ces études sont applicables à notre territoire.

1.2.1.2.2 Méthode et outils divers

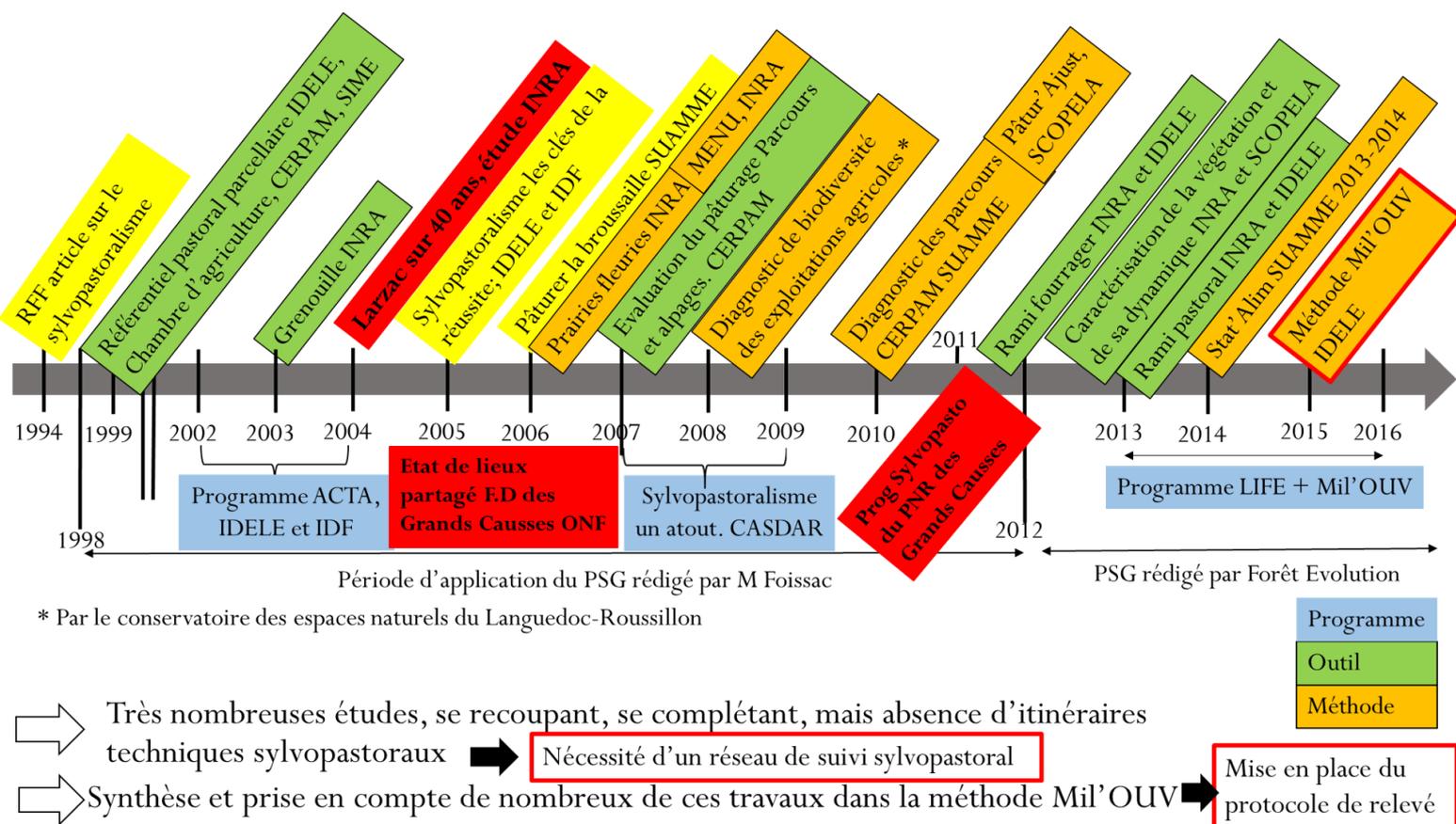


Figure 9 : Frise des études pastorales et des études sur le Causse du Larzac (en rouge).

Quatre points ressortent de notre analyse bibliographique :

- De nombreuses outils et méthodes issus du projet sylvopastoralisme CASDAR permettent **l'élaboration de projets sylvopastoraux**. Sur le Larzac nous sommes à la recherche d'outils permettant **le développement d'un projet** en cours. Nous nous inspirerons donc de ces outils, mais ne pouvons les reprendre tels quels.
- **Cinq domaines de discussion/réflexion sont incontournables** pour aborder la mise en valeur sylvopastorale. Ce bilan récurrent des études menées est résumé dans un article sur « Le développement local fondé sur le sylvopastoralisme »¹¹ de 2011. Le tableau suivant résume les différents éléments incontournables et les réponses apportées au cours de notre travail :

¹¹ Gautier D. (IDELE), Launay F. (IDELE), Sajdak G. (IDF), Guérin G. (IDELE). Recherche d'un développement local équilibré fondé sur le sylvopastoralisme : valoriser des massifs forestiers et installer des systèmes d'élevage innovants. Innovations Agronomiques 17 (2011), 163-173

Tableau 2 : Tableau récapitulant les éléments incontournables dans une étude sylvopastorale et leur prise en compte dans l'étude

Réflexion / discussion incontournables	Réponse apporté dans l'étude
Définir et décrire le territoire concerné	Par les entretiens avec les éleveurs
Réfléchir et organiser la construction d'un projet cohérent avec le territoire considéré	Grand territoire à gérer, volonté des gestionnaire d'avoir un suivi. Réalisation d'un outil de suivi
Et identifier quelques opérations-pilotes de mises en valeur possibles.	Dynamisme des fermiers au sein de l'association : "Acteurs expérimentateurs"
Réaliser des scénarii à l'échelle du système avec des données chiffrées et évaluer les résultats possibles	Fait en 2004 par Simon. C avec l'INRA. Aujourd'hui volonté d'aller plus loin
Evaluer les impacts économiques, sociaux et environnementaux pour vérifier l'adéquation avec le développement local.	Travail réalisé par BDL et la SCTL lors de la création de l'association 2013
Rédiger et mettre en œuvre un plan d'aménagement sylvopastoral	Fait en 2015 lors du PSG

Nous avons pris en compte les différents points **dans la conduite de notre étude**. Les réponses que nous avons apportées à ces éléments présentent quatre caractéristiques qui diffèrent des études précédemment menées :

- Les discussions et réflexions émanant directement des éleveurs et des gestionnaires.
 - Le projet est géré par les acteurs de terrain.
 - L'outil est appliqué sur une grande surface (3 000 ha) et concerne 52 fermes.
 - Le suivi des milieux sylvopastoraux est réalisé sur le long terme : 20 ans, au lieu de 10 ans pour la plupart des suivis du projet CASDAR¹².
- Nous avons relevé deux limites aux travaux précédents :
 - **Le manque de suivi récurrent des dispositifs qui aboutit à une faiblesse des références techniques**¹³. Bien que le projet sylvopastoralisme CASDAR ait élaboré un certain nombre d'itinéraires techniques, ces documents sont propres à un contexte et les éleveurs disent « ne pas se sentir concernés ». Il est « nécessaire de bien définir les itinéraires techniques sylvopastoraux » comme l'indique le CGAAER¹⁴ dans la recommandation 4 de son rapport sur la pérennisation des pratiques agropastorales extensives sur le territoire UNESCO des Causses et des Cévennes¹⁵.
 - Dans un des commentaires du projet sylvopastoralisme CASDAR on peut lire : « l'élaboration d'un PDD avait permis à **l'éleveur de devenir aussi le gestionnaire forestier** [...]. Cette méthode de travail et les documents établis

¹² Gautier D. (IDELE), Launay F. (IDELE), Sajdak G. (IDF), Guérin G. (IDELE)

¹³ CASDAR 2009. Enseignements tirés de sites sylvopastoraux inventoriés en Zone Grand Sud

¹⁴ Conseil General de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Espaces Ruraux

¹⁵ DEREIX C et GUITON JL, CGAAER Mai 2016. Pérennisation des pratiques agropastorales extensives sur le territoire UNESCO des Causses et des Cévennes

ont laissé des **résultats très positifs** ». Il est donc important que le gestionnaire (sur le Larzac se sont les éleveurs) puisse être le maître de l'outil qui appuie, renforce et complète les savoir-faire paysans. L'outil de suivi devra donc garantir la « souveraineté paysanne » chère au Larzac.

- Nous avons identifié les paramètres pastoraux (recouvrement des herbacées, abondance des légumineuses...) proposés par ces différentes études et sélectionné ceux que nous pouvons utiliser. Deux difficultés majeures sont apparues :
 - Ces paramètres et leur échelle de mesures varient en fonction des organismes.
 - Les indicateurs pastoraux, ne sont souvent pas « suivables » de manière rigoureuse dans le temps (biais opérateurs, échelle de mesure...).

1.2.1.2.3 Une volonté de synthèse, de cohérence : Le programme Mil'ouv

« Le projet LIFE + MIL'OUV a pour objectif de contribuer à améliorer l'état de conservation des habitats agropastoraux en régions méditerranéenne et subméditerranéenne en accompagnant la mise en œuvre de **référentiels éco-pastoraux** mis à jour, ainsi qu'en favorisant la diffusion d'informations, de méthodes et de conseils adaptés, à destination de l'ensemble des acteurs concernés. »

Une des parties de cette méthode, le « **Diagnostic éco-pastoral** » présente les avantages suivants qui justifient notre choix :

- Elle permet un **suivi quantitatif** de la ressource en herbe sur **plusieurs années**.
- Elle a déjà été appliquée sur des milieux ouverts du Larzac afin de diagnostiquer quelques fermes. Elle est ainsi adaptée à l'écosystème du causse.
- Initialement conçue pour des milieux ouverts, cette méthode propose des **indicateurs pastoraux clairs et judicieux**.
- Elle permet une **bonne représentation de la ressource pastorale** aux dires d'éleveurs.
- Elle est **diffusable** et tend à être de plus en plus **partagée** par les pastoralistes et notamment l'Institut de l'Élevage et l'unité mixte technologique (UMT) "Élevages pastoraux en territoires méditerranéens" (Pasto)¹⁶.

Notre protocole de suivi s'appuiera donc sur le protocole de suivi « éco-pastoral » de la méthode Mil'OUV afin de suivre les espaces sylvopastoraux du causse du Larzac. Nous **adapterons ce protocole à nos objectifs de suivi**.

¹⁶ <http://www.sad.inra.fr/Toutes-les-actualites/UMT-Pasto-elevages-pastoraux-en-territoires-mediterraneens>

1.2.2 Un contexte législatif et conjoncturel qui pose les questions d'une gestion durable

La gestion de ce nouvel espace se confronte à de nouveaux défis pour les agriculteurs. Ces défis sont ressortis lors de l'enquête de terrain :

- **La PAC** : La nouvelle réforme de la PAC sur les « SNA », Surfaces Non Agricoles, pourrait encourager les éleveurs à couper et défricher leurs terres afin que l'Europe ne diminue pas les aides au prorata de la surface. D'après les entretiens réalisés, cette réforme n'a pas de conséquences réelles sur les revenus des fermiers SCTL car les surfaces des fermages sont importantes. Les fermiers ont déjà exclu les surfaces trop embroussaillées et ont vu cette année une augmentation des dotations PAC à l'hectare sur la région (ICHN, 70€/ha/an). Par contre cette réforme **renforce la tension qui s'exerce sur la présence du Pin** pour les années à venir : la PAC n'a "pas de conséquences cette année, on s'en est sorti, par contre pour l'année prochaine on ne sait pas".
- Pour les éleveurs qui vendent leur lait à la coopérative, les **prix du lait** ont tendance à diminuer. Tandis que par ailleurs la demande et le **prix du bois énergie** augmente et peut être une plus-value pour le territoire. Encore une fois les éleveurs SCTL, sont relativement « protégés » de ces baisses de prix du lait. En effet la plupart transforment leur lait en fromage qu'ils vendent en direct, ou le lait est collecté par la coopérative « Les Bergers du Larzac » qui maintient des prix intéressants. Mais c'est le contexte de diminution des prix qui **accentue la tension sur le Pin**, en incitant les éleveurs à gagner en surfaces fourragères, pour produire plus, et **diversifier leurs revenus**.
- A l'inverse le **contexte climatique** donne **un intérêt** à la ressource bois, en effet les épisodes de sécheresse sont de plus en plus fréquents et le couvert arboré permet d'avoir des systèmes d'élevage plus résilients : « La forêt permet de garder de l'ombre et de l'herbe car les étés sont de plus en plus secs ».

La PAC, les prix du lait, l'intérêt récent pour le bois énergie, le climat, sont autant d'éléments actuels qui viennent renforcer **l'intérêt pour la ressource forestière caussenarde et posent les problématiques de sa gestion**. Ces problématiques se posent désormais au forestier.

1.2.3 Des forestiers peu impliqués jusqu'à présent

Ces nouvelles problématiques posées au forestier demandent de gérer des espaces où il est indispensable de trouver une **conciliation entre forêt et agriculture**. Le Pin ne doit pas être considéré comme un ennemi pour l'éleveur mais comme un paramètre à gérer qui peut apporter des « avantages » (revenus, ombre, résilience des systèmes d'élevage...). Le pâturage des animaux en forêt doit aussi être géré, afin de permettre le bon renouvellement des peuplements. Aujourd'hui **le forestier** ne dispose **pas de références sylvicoles** comme des volumes sur pied à l'équilibre, des surfaces terrières objectives... pour plusieurs raisons :

- Les peuplements concernés par le sylvopastoralisme sont récents à l'échelle forestière (maximum 60 ans) et issus d'accrus naturels sur des terres agricoles. Donc ces peuplements n'ont, pendant longtemps, **pas attiré le regard des forestiers**.

- Ce sont des peuplements **de faible qualité** et les premières éclaircies étaient difficilement valorisables avant le développement du bois énergie et l'augmentation des prix du bois de trituration.
- Les propriétaires n'ont souvent **pas de tradition forestière** et ne connaissent pas l'existence de gestionnaires.
- Des projets de gestion dites « sylvopastorales » existent mais se font dans des contextes particuliers peu généralisables. Dans les situations de cause, le terrain est **peu productif et les marges sont faibles**, il faut donc s'appuyer au maximum sur les dynamiques locales pour que le projet soit viable. En sylvopastoralisme il n'y a pas de solution générale mais c'est la connaissance locale du gestionnaire qui permettra de valoriser la ressource¹⁷.



Figure 10: Des « accrus » de Pin sylvestre de qualité. Photos 2016

Aujourd'hui, pour les raisons précédemment citées, on commence à s'intéresser à ces peuplements et à leur gestion. Il y a ainsi une **recherche et un besoin d'itinéraires** pour le cause du Larzac, à la fois d'un point de vue purement **technique** mais également dans le cadre d'une **justification rationnelle** de l'importance et de la **justesse de la gestion de ce nouvel espace forestier**.

1.3 Les enjeux de l'étude à mener

En résumé des questions et des éléments de contexte évoqués précédemment, l'objectif est donc de mettre en place un dispositif permettant de suivre les espaces du cause du Larzac afin **d'adapter les interventions, notamment au niveau forestier**, et d'acquérir des **données précises sur ces nouveaux espaces forestiers**. La finalité étant d'établir et de connaître les schémas sylvicoles permettant l'amélioration de la qualité des bois et assurant l'installation d'un pâturage de qualité lorsque le sylvopastoralisme est privilégié. Cet objectif s'inscrit dans une logique **d'amélioration de la connaissance** sur ces nouveaux espaces forestiers pour lesquels l'intérêt est croissant avec un développement des **filières de bois énergie et une concurrence qui s'installe sur ces espaces avec la filière papetière**. De manière plus large, la forêt étant un milieu dynamique dont les composantes sont en perpétuelle évolution, il est utile que l'outil à mettre en place puisse en suivre les changements.

Les acteurs ont ainsi exprimé le besoin d'instaurer un outil permettant **l'acquisition de données spécifiques au territoire et un contrôle des actions réalisées**.

Ainsi les enjeux identifiés par chacun des acteurs sont les suivants :

¹⁷ Leprat J, Marty P. ONF. RDV techniques n°23-24 - hiver-printemps 2009 p 39-46

Structure	Enjeux vis-à-vis de l'étude
Cabinet Forêt évolution	Forêt Evolution désire avoir un retour d'expérience sur les interventions pratiquées et plus particulièrement :
	1- Obtenir à terme des références sylvicoles sur la gestion de ces peuplements spontanés de Pin sylvestre (Vha, Gha, Nha, Acctha...)
	2- Suivre l'évolution de la ressource et la qualité des bois sur les espaces à vocation forestière
	3- Suivre l'évolution de la ressource en herbe et en bois sur les espaces sylvopastoraux
	4- Quantifier la dynamique d'embroussaillage des zones délaissées
Association Les Bois du Larzac	1- Idem que Forêt Evolution
	2-Affiner les données sur les possibilités de production pour anticiper les évolutions de l'activité de l'association
	3- Avoir une cartographie des zones d'intervention prioritaires , comme aide à la décision
	4- être en mesure de rendre des comptes à la SCTL sur l'impact de cette filiale dédiée à la forêt

Tableau 3 : Résumé des enjeux pour les gestionnaires de l'espace caussenard étudié

Au sein de ces espaces forestiers et sylvopastoraux il convient d'évaluer les **conséquences des interventions sylvicoles** sur la quantité et la qualité de la ressource en herbe et en bois. L'objectif est de voir si les interventions réalisées sont bénéfiques ou non.

L'enjeu est aussi **sociologique**, apprendre (à la fois pour le forestier et l'éleveur) à « **cultiver** », **valoriser ce nouvel espace souvent dénigré** sur les causes, mais pourtant devenu une source de revenu potentielle mal connue. L'objectif de ce suivi est de limiter une certaine « cueillette sylvicole » parfois pratiquée jusque-là, qui consiste souvent à une lutte contre l'avancée du Pin sylvestre. Elle se traduit souvent, hors du territoire SCTL, par une succession de coupes rases, qui laissent place à des terrains s'embroussaillant par **manque de pression pastorale** exercée après la coupe. **L'impact paysager de cette gestion est fort** et de plus en plus remis en cause (projet de classement de la forêt caussenarde par le PNR).

Les enjeux de chaque acteur se recoupent d'autant plus que le milieu connaît une dynamique d'évolution constante entre milieux forestiers et sylvopastoraux ce qui souligne l'importance de l'interaction entre forestiers et paysans.

Enfin pour cadrer l'étude, rappelons ici une demande faite par les commanditaires de l'étude : ils souhaitent avant tout établir **un protocole propre au Larzac** bien sûr en partant de l'existant mais **sans se faire influencer par une quelconque institution**. Ils voulaient dans un second temps, le communiquer aux organismes pastoraux et forestiers.

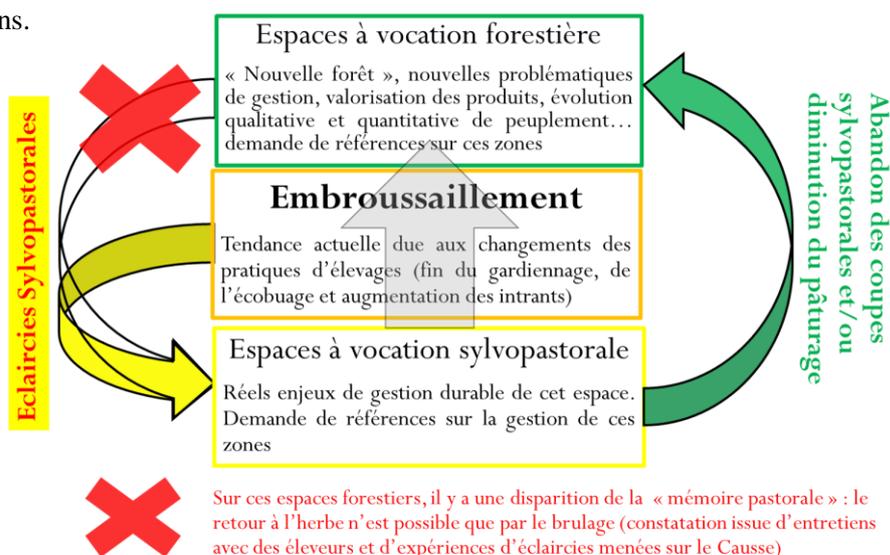


Figure 11: Dynamiques entre les différents « compartiments » de végétations sur le Larzac

2 La conception d'un outil de suivi pour le causse du Larzac

2.1 Enquête sociologique : inclure les acteurs pour assurer la viabilité de l'outil

2.1.1 La typologie des éleveurs

Afin d'adapter l'outil de suivi nous avons pris le temps de comprendre les attentes des éleveurs, principales personnes concernées par la gestion du territoire avec un objectif double :

- Cerner les critères qui leur semblent indispensables pour améliorer l'outil en traduisant leurs attentes et les savoir-faire paysans (empiriques).
- Mieux comprendre la psychologie des acteurs éleveurs pour adapter l'outil localement afin d'en assurer la viabilité et la durabilité, la gouvernance du projet étant dans leur mains.

Nous avons ainsi interrogé 9 éleveurs, soit 10% des fermiers présents sur le territoire de la SCTL. Leurs réponses font apparaître un réel dynamisme et un intérêt des éleveurs pour le sylvopastoralisme. Deux catégories d'éleveurs émergent :

- « **Des acteurs, expérimentateurs du sylvopastoralisme** », ils attendent du suivi une démonstration de la valeur des parcours et du travail déjà réalisé.
- Des fermiers « **motivés en attente de solutions techniques** », eux attendent du réseau une quantification de la pousse de l'herbe et des arbres afin d'établir des itinéraires de pâturage dans ces espaces sans avoir de baisse de la production laitière tant en quantité qu'en qualité.

Les deux catégories d'éleveurs s'attendent également à ce que le réseau de suivi **permette de mieux cibler les espaces où intervenir**.

Ces deux types d'éleveurs se rejoignent sur de nombreux aspects comme l'utilisation du bois, la volonté d'autonomie alimentaire... (voir tableau ci-dessous pour plus de détails). Ce sont sur ces aspects communs que la dynamique de gestion des bois peut se développer sur le Larzac.

Il est important d'avoir un regard critique vis-à-vis de cette typologie. Par souci d'efficacité l'association BDL nous a fourni une liste de fermiers à contacter. Dans cette liste les fermiers choisis sont des gens plus ou moins impliqués dans la dynamique de BDL et ouverts à la discussion. A cette typologie nous pouvons ajouter une catégorie d'éleveurs qui existe assurément : les « sociétaires se sentant non concernés ». L'absence de rencontre de fermiers de cette potentielle limite la représentativité de l'échantillon enquêté. Néanmoins l'important pour la pérennité du réseau est d'identifier les moteurs potentiels et les leviers qui permettront de favoriser « la dynamique » bois sur le causse, ce qui peut justifier d'avoir concentré les efforts sur les fermiers impliqués.

Tableau 4 : Résumé de la typologie des agriculteurs déterminée au cours des entretiens

Typologie des agriculteurs (10% des fermiers de la zone d'étude ont été interrogés)		
Profils des agriculteurs	<i>Acteurs, expérimentateurs du sylvopastoralisme</i>	<i>Motivés en attente de solutions techniques</i>
Types de productions	Souvent en viande (Vaches ou brebis allaitantes)	Souvent en brebis laitières
Attentes vis-à-vis de l'étude	Montrer aux autres la valeur du parcours et les avantages de son utilisation	Trouver les itinéraires techniques et rentables pour faire du lait en forêt
		Quantifier la pousse des arbres et de l'herbe pour répondre aux questions des fermiers
Bien cibler les espaces où intervenir		
Citations	"Fini les études il faut agir"	"J'ai la sensation qu'ici on peut faire quelque chose"
	"Un bon raclage, permet de contrôler le Brachypode"	"Dans les causses on est dans des espaces à faible production de richesses, les marges sont maigres, il faut arriver à les rendre positives, c'est pour moi l'objectif du réseau"
Utilisations du bois	Payer le broyage	
	Une plus-value pour le territoire	
Surfaces en fermage	Source de chauffage. "On est connecté à un réseau de chaleur alimenté par des plaquettes forestières "	
Surfaces en fermage	Allant de 175ha à 600ha	
Utilisations des parcours boisés	Valorisation maximum : « On n'arrive pas à tout entretenir, et vendre, tout valoriser prend du temps", "On sent que l'on commence à épuiser les stocks..."	Faible utilisation "on y met les vides ou les ânes"
Autonomie alimentaire	Pas totale mais presque : " On achète du foin souvent pour l'agnelage"	Recherchée mais pas atteinte : "On achète de la luzerne depuis 2 ans car on ne peut faire plus qu'une seule coupe"
Volonté d'autonomie		
Valeur paysagère de la forêt et vision du Pin	Deux groupes ont été repérés :	
	1- La forêt, nouvel élément constitutif du causse (vision souvent des jeunes ou des nouveaux arrivants) "il y a une maturité paysanne nouvelle, le causse dénudé, c'est fini" " La forêt permet de garder de l'ombre car les étés sont de plus en plus secs". Le pin est un allié utile	
	2- " je voudrais retrouver un causse avec moins d'arbres" Le pin est un envahisseur	
La réforme de la PAC	Pas de grand changement pour ces fermes	
	Les aides PAC sont souvent une grande part des revenus	
	Inquiétudes sur la durée et le montant des aides dans les années à venir	
Science paysanne très développée sur la connaissance sylvopastorale		

2.1.2 Adaptation de la démarche de construction de l'outil

L'outil de suivi est conçu pour répondre aux attentes des éleveurs. Et les résultats des mesures devront être analysés afin de répondre à ces questions.

La construction de l'outil a été réalisée en gardant le contact avec les éleveurs. Cela nous a permis de communiquer sur l'outil et de nous faciliter le cheminement sur le terrain (positionnement des



Figure 12: Suivre les clôtures facilite la progression

clôtures des parcours boisés, les clôtures sont débroussaillées et les suivre accélère grandement la progression).

2.2 Les milieux à suivre

2.2.1 Milieux concernés et contraintes

Le terrain analysé est l'espace forestier de près de **3 000 ha** gérés depuis 1985 par la SCTL. Cet espace a une **vocation forestière sur 561 ha** et **sylvopastorale sur 2 383 ha** comme le définit le PSG renouvelé en 2015 par le Cabinet Forêt Evolution. Le reste de la surface, comprend 56 ha classés comme improductifs et 14 ha de routes et pistes, ainsi qu'une surface importante de peuplements clairs de chênes pubescents dont le suivi ne correspond pas au sujet de cette étude. La typologie des peuplements décrite dans le PSG constitue une aide précieuse dans cette étude (voir en annexe 4). Au regard des objectifs du réseau cités précédemment, voici **les peuplements que nous avons choisi** de suivre et qui représentent **2 428 ha** de ces 3 025 ha :

Typologie des peuplements du PSG	Surface ha
Futaie PB de PS	114
Futaie BM de PS	61,8
Plantation de Cèdres	2,2
Plantation de Douglas	3,3
Chênaie (suivi moins prioritaire)	224,3
Châtaigniers	6,5
Mélange résineux/feuillus	97,4
Futaie Irrégulière résineuse	51,2
Surface totale de la zone forestière	560,8
Boisement clair (évolution vers la forêt)	141,5
Parcours boisés de PS à couvert continu (100 à 75%)	282,4
Parcours boisés de PS à couvert discontinu (75 à 50%)	545,1
Parcours boisés de PS à couvert lâche (50 à 10%)	501,9
Parcours boisés de CHE à couvert lâche (50 à 10 %)	395,9
Surface totale de la zone à objectif sylvopastoral	1866,8
Surface totale des peuplements à suivre	2427,6
Total PSG	3025

Tableau 5 : Peuplement avec un objectif de suivi. En jaune les peuplements qui feront plus tard l'objet d'un intérêt particulier.

Les rédacteurs du PSG ont défini en accord avec les éleveurs des peuplements à destination « forestière » (en vert) où l'objectif est d'avoir **un traitement forestier** (en termes d'éclaircie, de rotation, de produits...) et des peuplements « sylvopastoraux » (en orange) où les travaux réalisés auront pour but de **favoriser la ressource en herbe tout en participant à l'amélioration de la qualité des bois**. Les milieux à suivre sont donc **très diversifiés**.

km du Nord au Sud et sur 10 km au plus large d'Est en Ouest et sont **assez morcelés** avec des unités cadastrales allant de 10 m² à 95 hectares (voir le plan de situation en annexe 3), avec des unités de gestion prévues dans le PSG allant de 24 ha à 299 ha. Cette forêt étant issue majoritairement de



boisements spontanés de Pin sylvestre dus à la déprise agricole, elle est **relativement jeune** (environ 60 ans). Vu l'homogénéité des peuplements, **il nous paraît possible de suivre une grande surface de cause par inventaire statistique**.

Figure 13: Des peuplements parfois très embroussaillés où la progression est difficile.

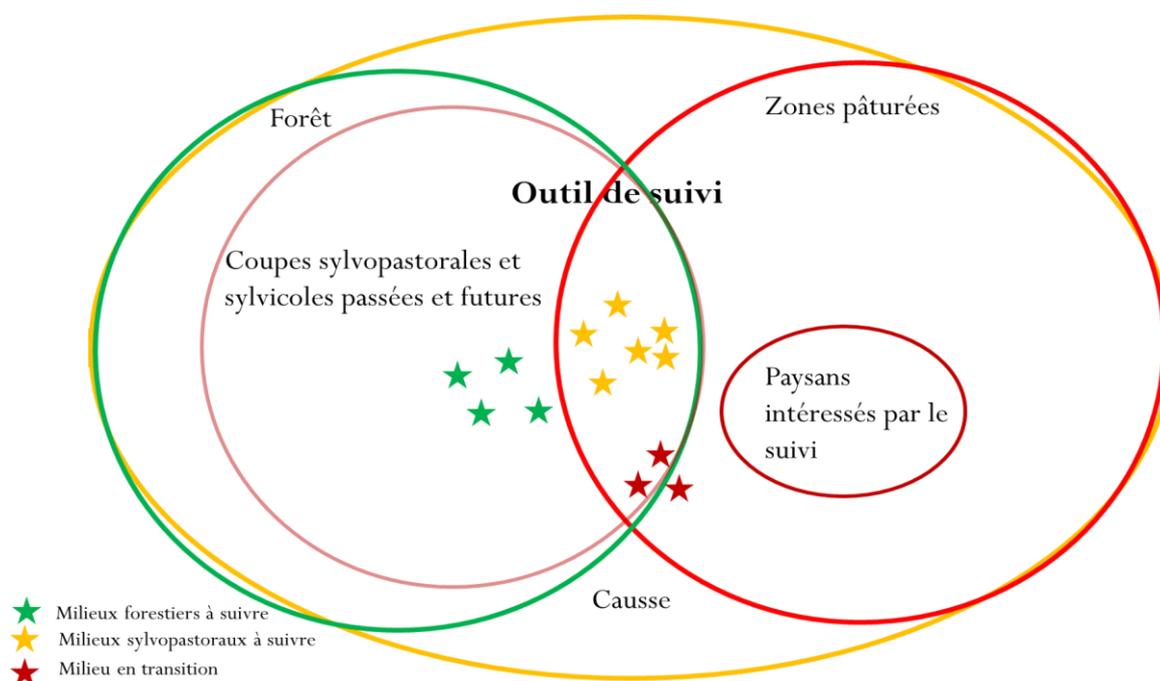


Figure 14 : Positionnement du réseau face aux entités de gestion du causse, la forêt et les parcours.

Ce schéma explique la nécessité d'un **outil unique** permettant le suivi de milieux différents (en surface et en nature) et capable d'en suivre la dynamique d'évolution.

2.2.2 Démarche de création de l'outil de suivi

Bibliographie	Construction du protocole	Affinage du protocole	Réalisation du protocole	Analyse des résultats
Activité au sein de Forêt Evolution	Prise de recul par rapport au travail sur le réseau de suivi			
Guide d'entretien Elaboration en interne d'un premier protocole Mars	Entretiens éleveurs Test du protocole	Prise de recul sur le protocole initial. Echanges et communication avec les institutions Avril-Mai	Saisie des données Mise en place du réseau Juin	Rédaction du mémoire Transmission du travail Juillet-Aout

Figure 15 : Schéma résumant le déroulement général du stage

2.2.2.1 En interne, volonté du terrain pour éviter les écueils passés

Le suivi sylvopastoral en situation de causse ne bénéficiant d'aucun protocole d'inventaire, cette première partie nous a demandé un certain temps (2 à 3 mois avec les tests et les ajustements, voir figure 6) avant de procéder à la mise en place de l'outil.

Cette première phase s'est d'abord faite en **interne au sein de Forêt Evolution en collaboration avec BDL et les éleveurs** afin de s'adapter au mieux au contexte et aux attentes locales. Elle a permis l'élaboration d'un premier protocole en partant sur **le choix de placettes permanentes adaptées aux milieux forestiers et sylvopastoraux**. Puis un regard extérieur nous a semblé nécessaire afin de justifier nos choix.

2.2.2.2 *Présentation aux institutions (CRPF, IDE, Chambre, PNR de Grands Causses, Conservatoire Botanique).*

Structures	Modes et motifs d'entretiens	Attentes vis-à-vis de l'étude
CRPF	Participation aux mesures	Avoir des références sur la sylviculture du Pin sylvestre
PNRGC	Visite sur le terrain pour tester le protocole	Réaliser des coupes sylvopastorales et leur suivi
Chambre d'Agriculture		Itinéraires techniques pour les agriculteurs
Institut l'Elevage	Entretiens téléphoniques, sur le choix des critères d'inventaire pastoral	Avoir des itinéraires techniques en gestion sylvopastorale pour conseiller les agriculteurs
Institut l'Elevage, SCOPELA	Rencontre et regards sur l'étude	Montrer que le sylvopastoralisme peut fonctionner et est économiquement rentable

Tableau 6 : récapitulatif des institutionnels rencontrés et de leurs attentes

Nous avons donc cherché de la part des institutions à avoir un **regard sur l'aspect pastoral du protocole** afin de nous assurer de la validité de nos mesures. A la suite de ces rencontres nous avons rédigé une version finale du protocole avant de nous lancer dans l'implantation de l'outil.

Les rencontres avec des structures extérieures ont été diverses et nous ont permis d'affiner notre protocole (tableau 6).

Avant d'exposer les éléments qui nous ont guidés à choisir les placettes comme outils de suivi, il est important de comprendre les moyens humains et financiers déterminants dans le choix de l'outil et sa construction.

2.2.3 Les particularités guidant le choix de l'outil

Nous allons ici présenter les particularités humaines, matérielles, financières qui caractérisent le projet :

Contraintes et éléments indispensables à prendre en compte		Atouts, réponses aux contraintes
Nombres de jour de terrain envisageables totaux pour le stagiaire	15 jours	Adaptation de l'outil d'inventaire statistique (par exemple pas plus de 140 placettes, 10 placettes/jours)
Accompagné de BDL pour	4 jours	Prévoir les journées les plus pertinentes possibles en fonction des personnes disponibles
Accompagné de Forêt Evolution pour	1 jour	
Surface à inventorier en ha	2427,6	Prendre en compte le cheminement , éviter les endroits inaccessibles
Etude menée par une association et un cabinet d'expertise privé sur des peuplements de Pin S		Moyens humains et financiers limités à mettre en regard de la faible valeur des peuplements actuels
Réseau à destination d'un public agricole et souvent non forestier à des fins de gestion		Maintenir l'intérêt en plaçant le réseau de manière collaborative avec les intéressés
Matériel de mesure limité		Emprunt à l'école d'un télémètre (achat d'un vertex en projet par FE)
Remesures effectuées par BDL et un stagiaire de FE		Avoir un protocole où on limite les biais opérateurs et une fiche de terrain claire
Temps restreint pour les remesures 5 jours par an		Echelonner les remesures par épisodes annuels
Peu de routes d'accès aux peuplements		Une grande connaissance du terrain et de ses accès par FE et BDL
Peuplements assez homogènes issus d'accrus naturels de Pin sylvestre		A prendre en compte dans la localisation et le dimensionnement du réseau

Tableau 7 : Eléments de contexte à prendre en compte dans la mise en place du réseau

Le tableau ci-dessus récapitule des éléments indispensables à prendre en compte afin de comprendre l'orientation des choix par la suite. Un aspect est particulièrement important :

- ➔ Ces peuplements sont pour l'instant de **faible valeur forestière** (une majorité de bois de trituration, un peu de palettes et de bois d'œuvre), qui doit être mise en regard du coût et du **dimensionnement du réseau**. Nous cherchons à mieux connaître la ressource (Accroissements en Volumes, Volume à l'hectare...) et pouvoir à terme obtenir des références sylvicoles.

Ces éléments vont impliquer des compromis dans la mise en place du réseau (localisation, temps passé sur le terrain...) afin de pérenniser l'implication du gestionnaire et d'assurer l'entretien du réseau.

L'outil doit être créé et dimensionné de manière à assurer sa **compréhension immédiate, son appropriation** par les acteurs gestionnaires (salarié(e)s de l'association, bûcherons, experts, scieurs...) et surtout sa viabilité et sa durabilité.

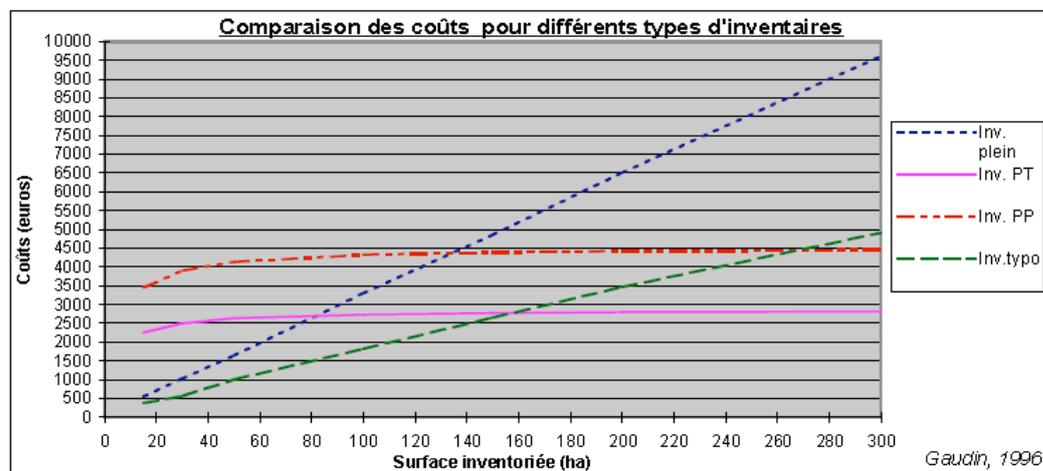
2.2.4 Le choix de la méthode de suivi : les Placettes Permanentes PP

2.2.4.1 Un choix parmi le panel d'outils forestiers existants

Nous nous sommes d'abord posé les questions suivantes : Est-ce que nous souhaitons une image dendrométrique et fourragère exacte de chaque zone étudiée ? (**Démarche figurative**). Ou est-ce que nous souhaitons nous focaliser sur des facteurs explicatifs de la présence de la ressource fourragère et de l'accroissement de la ressource en bois ? (**Démarche explicative**).

L'objectif de l'étude étant d'expliquer après plusieurs campagnes de remesures, les dynamiques du développement de la ressource en herbe et en bois, **la démarche explicative** est donc à privilégier. Cependant, **l'objectif immédiat** de l'outil est de dégager dès les premières mesures des **variables dendrométriques** caractérisant cette forêt de cause. La démarche suivie a donc été de coupler l'option **figurative et explicative**. Dans un premier temps, ce sont les résultats de la démarche figurative qui vont intéresser le gestionnaire, à savoir une image de ses peuplements, en volume (Vha), surface terrière (Gha), nombre de tiges (Nha)...

Ensuite, il nous faut déterminer le type d'inventaire et choisir parmi un panel d'outils forestiers existants et pour lesquels les références sont connues. Le graphique suivant donne, à titre indicatif,



l'évolution du coût pour différents inventaires en fonction de la surface inventoriée (Tomasini J. 2002).

L'exemple est valable pour une forêt de plaine, avec environ 300 tiges/ha (sur le Larzac la moyenne est de 750 tiges/ha, ce qui augmente encore les coûts...).

Figure 16 : Graphique de comparaison des coûts pour différents types d'inventaires

NB: Les différents inventaires ne permettent pas de suivre les mêmes variables. Si un inventaire en plein est moins onéreux que les inventaires statistiques sur de petites surfaces, il ne permet pas d'obtenir un suivi aussi complet.

L'inventaire en plein de la ressource en bois et en herbe sur une telle surface est surréaliste et trop coûteux. L'inventaire typologique ne permet pas de réaliser un suivi des données qui nous intéresse. Nous préférons donc privilégier un **inventaire statistique** (PP ou PT). Un inventaire statistique se base sur **des échantillons de peuplements appelés placettes et sous-placettes**.

Ensuite après avoir choisi le type d'inventaire, il nous paraît intéressant d'avoir **une image évolutive** du peuplement plutôt qu'une photographie figée comme nous l'avons explicité précédemment. **L'outil « placettes permanentes » est celui retenu.**

Les Placettes Permanentes (PP) seront matérialisées sur le terrain à l'aide de tiges métalliques enfoncées dans le sol et par un relevé GPS précis.

2.2.4.2 Echantillonnage

Pour le plan d'échantillonnage, **un échantillonnage systématique** a été choisi dans **un premier temps avec une placette tous les 10 ha** (ce qui correspond au plan d'échantillonnage réalisé sur des forêts d'une telle surface comme la Forêt Domaniale de Sénart de 3 000 ha avec 300 placettes qui permettent d'avoir un suivi fidèle de l'évolution de la forêt). Il nous faudrait donc installer 240 placettes environ pour suivre les 2 428 ha de l'étude. Au regard des moyens humains, de la difficulté d'accès de certaines zones et de la qualité des bois, ce nombre est trop important. Nous avons donc réduit le nombre de placettes en ciblant des zones représentatives des types de peuplements à suivre. D'autant plus que les espaces boisés caussenards sont assez homogènes (hypothèse de départ confirmée plus loin par les résultats). Ce réseau combine à la fois un **plan d'échantillonnage systématique** en fond et un **plan aléatoire** sur les zones d'intérêt.

L'effort d'échantillonnage est, après remaniement (suppression et déplacement de points dans les zones difficiles d'accès), d'une placette tous les 17 ha (ce chiffre sera discuté dans la partie traitant de l'extrapolation des résultats). En concentrant l'effort d'échantillonnage sur les zones représentatives, en le diminuant sur les zones difficiles d'accès et en enlevant les placettes isolées (hors zones représentatives), nous obtenons un réseau de 138 placettes avec une distance moyenne entre chaque placette de 393 m.

Ce nombre de placettes représente un effort d'échantillonnage assez faible au regard d'autres réseaux du même type mis en place. Il convient de vérifier que le nombre de placettes est suffisant par rapport à la variation des peuplements. Le **coefficient de variation (CV)** calculé sur neuf placettes tests **pour les peuplements forestiers** est de 28% (30% à dire d'expert) et de **43%** (40% à dire d'expert) **dans les peuplements sylvopastoraux** calculé sur 10 placettes tests. En utilisant ce CV il est nécessaire de réaliser **40 placettes en zones forestières** et **70 en zones sylvopastorales** pour avoir une erreur d'échantillonnage maximale de 10% et ce indépendamment de la surface pour un peuplement homogène.

e_r : erreur d'échantillonnage

f : taux de sondage

t : valeur de la table de student pour $n-1$

CV : coefficient de variation

n : nombre de placettes

$$e_r = \sqrt{1-f} \cdot \frac{t \cdot CV}{\sqrt{n}} \longrightarrow e_r = \frac{t \cdot CV}{\sqrt{n}}$$

Figure 17: Calcul de l'erreur d'échantillonnage

Formule simplifiée

	Erreur Relative	CV	Nombre de placettes nécessaires théorique
Peuplements forestiers	10%	30%	40
Peuplements sylvopastoraux	10%	40%	70

Tableau 8 : Tableau récapitulant le nombre de placettes en fonction du CV et de l'erreur relative (source RNF. 2012)

Nous aurons ainsi deux familles de placettes : « forestières » et « sylvopastorales » sur lesquelles nous appliquerons le même protocole.

Pour obtenir un suivi statistiquement fiable de l'accroissement de la ressource en bois (en surface terrière) et de la ressource en herbe (en pourcentage de recouvrement) il nous faudrait donc au total **110 placettes**. Nous validerons ces hypothèses dans la partie d'analyse des résultats.

De plus, en accord avec les différents partenaires et en tenant compte de leurs contraintes, il a été convenu **la mise en place et l'entretien de 138 placettes** (en se basant sur un rythme de 8 à 10 placettes par jour). Les coefficients des variations ont sûrement été sous-estimé il convient des prendre une « marge » de sécurité.

2.2.4.3 Mesures et type de placettes

Figure 18 : Formules de calcul du poids d'un arbre.

$$p_i = \frac{10000}{surface}$$

Formule générale

$$p_i = \frac{10000}{\pi R^2}$$

Formule surface fixe

$$p_i = \frac{10000.k^2}{\pi d_i^2}$$

Formule angle fixe

p_i : poids d'un arbre

R : rayon de la placette (m)

k : coefficient relascopique

d_i : diamètre de l'arbre (m)

Afin de finaliser la définition du protocole, il nous faut choisir **le type de placettes pour l'inventaire**. Il existe de nombreuses formes de placettes forestières pour des inventaires dendrométriques : à surface fixe, à angle fixe, le long d'une ligne, PCQM, linéaires ou encore proportionnelles au volume. Le choix du type de placettes forestières revient en quelque sorte à **définir le poids de l'arbre** (voir le schéma ci-dessous), c'est-à-dire le coefficient qui permet de passer d'une information ponctuelle à une information à l'hectare au niveau de la placette.

Pour la présente étude nous avons opté pour une combinaison entre surface fixe (inventaire systématique des arbres dans un rayon de 10 m) et angle fixe (de 3% afin de prendre en compte le volume des « Pins colonisateurs » qui correspondent à la première génération de Pins répartis aujourd'hui de manière diffuse dans les peuplements).

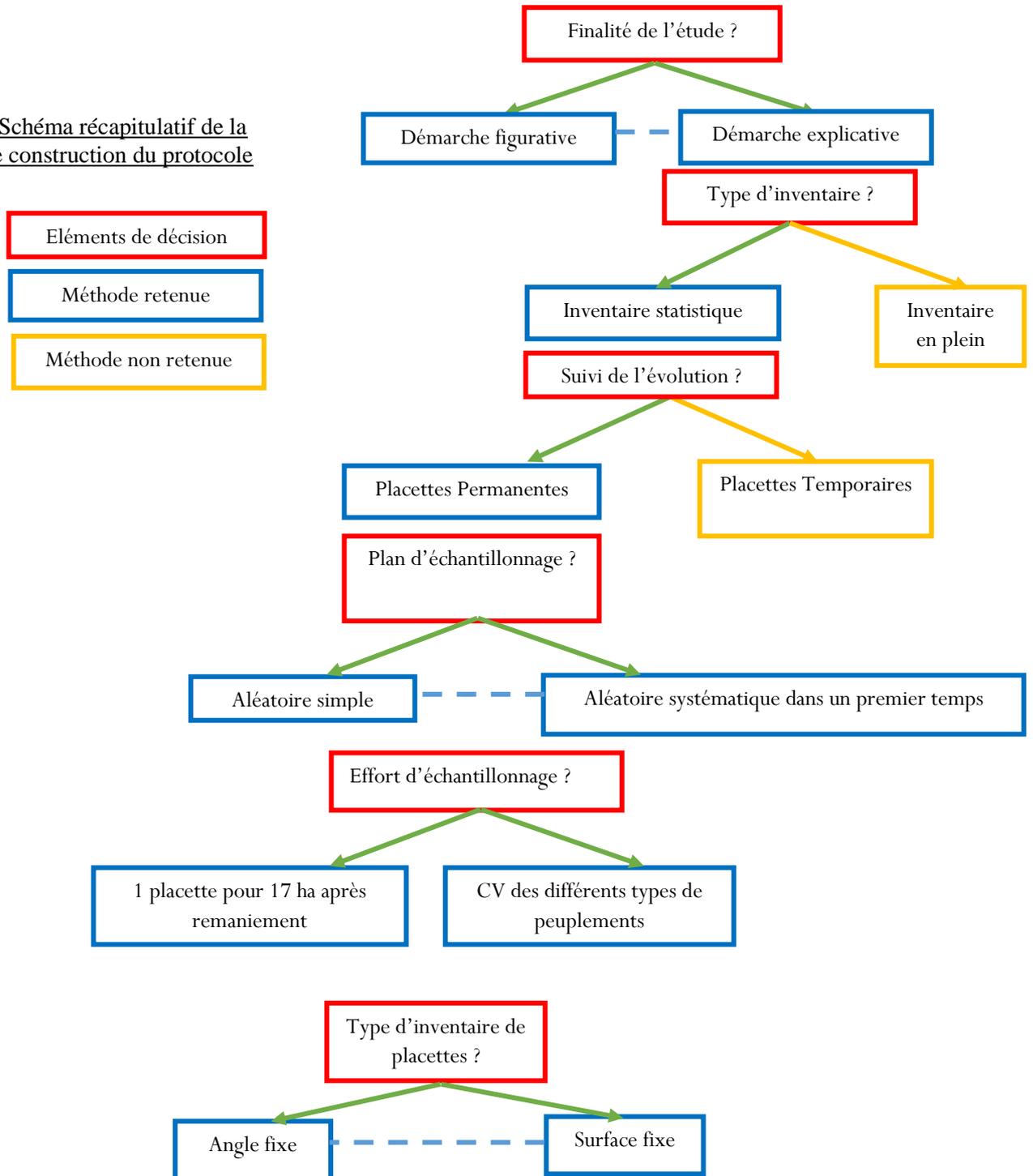
Le protocole est inspiré de celui **des placettes AFI** (Association futaie Irrégulière). En effet le protocole des placettes AFI présente des avantages qui justifient notre choix :

- C'est un protocole mis au point depuis des années et qui se perfectionne au cours du temps, perfectionnements qui tendent notamment à limiter l'effet opérateur.
- De plus, depuis 2012 un travail réalisé avec RNF, l'IRSTEA, AgroParisTech et l'ONF, a largement contribué au perfectionnement de ce protocole, ce qui le rend encore plus accessible.

- Enfin, ce protocole a fait ses preuves sur de grandes forêts (comme le Parc des Vosges du Nord) et les retours font penser qu'il a vocation à être de plus en plus utilisé.

Voici un schéma qui synthétise le processus ayant guidé le choix du type de placettes. Le protocole¹⁸ combine donc différentes méthodes afin de s'adapter au contexte du territoire où il est mis en place.

Figure 19 : Schéma récapitulatif de la démarche de construction du protocole



¹⁸ En annexe 6

Ainsi nous obtenons le plan de localisation des placettes permanentes sylvopastorales ou forestières¹⁹

Un réseau de PP est un outil de suivi qui permet au propriétaire de réaliser des audits réguliers de sa forêt et au gestionnaire d'optimiser sa gestion.

2.2.5 Intégration de la dimension pastorale

Le protocole de suivi sylvopastoral se base pour sa partie pastorale sur une méthode de diagnostic approuvée par l'IDELE : **La méthode Mil'Ouv** (Méthode Mil'Ouv.2015. IDELE²⁰). Nous avons vérifié la compatibilité de la méthode avec nos objectifs et avons ajusté le protocole de diagnostic pastoral en fonction :

- de la possibilité de suivi des variables retenues tous les 5 ans sur une période de 20 ans et ce de manière rigoureuse. Pour cela nous avons utilisé des **critères de recouvrement** des espèces herbacées dans le relevé des différentes variables (similaires à ceux utilisés en forêt pour inventorier les semis) ;
- de la signification des relevés floristiques. Un relevé floristique a une valeur pour un milieu donné s'il est fait sur une **surface supérieure à 30 m²** (aux dires d'experts, Parc et Conservatoire Botanique de Midi Pyrénées, Francis Kessler). Avec un relevé sur un cercle de 1,5 m, il faut au minimum **4 à 5 placettes par peuplement** pour avoir des résultats floristiques représentatifs du type de milieu. Sur les peuplements qui nous intéressent, nous avons 6 placettes au minimum ;
- du contexte floristique local. Nous avons établi un petit livret floristique correspondant à la flore du causse. Nous y avons identifié les espèces appétentes pour les animaux d'après les dires des paysans²¹. Un travail de vérification de la pertinence des critères relevés avec les éleveurs a été

également pris en compte dans la rédaction de la fiche terrain.

Enfin le choix de s'inspirer de la méthode Mil'Ouv est renforcé par le fait qu'elle **soit reconnue par les organismes agricoles** (Chambre et Institut de l'élevage) et qu'elle semble se diffuser plus largement dans le monde pastoral.

SUR 1,5 M DE RAYON				
STRATE HERBACEE				
PRODUCTIVITE / ATTRACTIVITE ALIMENTAIRE / REPORT SUR PIED / DIVERSITE VEGETALE				
% de recouvrement des HERBACEES		40%		
Légumineuses herbacées (% relatif de recouvrement / strate H) Liste :	Absente/Faibles < 30%	Moyennement présentes < 70%	Abondantes	
	dotter ; hypocrémide 30%			
Espèces herbacées à bon report sur pied (% relatif de recouvrement / strate H) Liste :	1 < 10%	2 < 30%	3 < 50%	4 < 70% 5
	Serpole ; Aphyllante ; féhigue 60%			
Graminées (% relatif de recouvrement / strate H) Liste des graminées :	Productives (cf liste) %	Peu productives (cf liste) %		
	Bachypode féhigue, carexe 20%			
Espèces rudérales (cf. liste notice) (% relatif de recouvrement / strate H) Liste :	1 < 10%	2 < 30%	3 < 50%	4 < 70% 5
	Gaillet ; potentille ; germandrée d'ardoise			
Autre (mousse...) EN % de recouvrement	Liste : mousse 10%			

Figure 20: Extrait d'une fiche terrain d'inventaire pastoral

2.2.6 Variables explicatives et variables à expliquer

2.2.6.1 Variables explicatives de l'état boisé du causse du Larzac

Cette phase importante dans la construction du protocole a été divisée en plusieurs étapes. Tout d'abord le travail bibliographique a permis de dégrossir les variables intéressantes qui ont une influence sur l'évaluation du potentiel pastoral. Ensuite ces variables ont été confrontées aux dires d'experts

¹⁹ Voir annexe 3

²⁰ Voir l'annexe 8 qui détaille l'analyse écopastorale de la méthode Mil'Ouv

²¹ Voir la fiche terrain en annexe 7

(éleveurs et forestiers) dans le contexte du causse du Larzac et complétées selon les attentes des partenaires. Nous allons, dans ce paragraphe, lister les **variables retenues qui permettent de répondre aux attentes du gestionnaire**.

Variables explicatives stationnelles	Mesures, obtention de la donnée	Echelle de relevé
Région naturelle	Région IFN "Grands Causses"	Forêt
Altitude	Modèle Numérique de Terrain à 5m	Placette
Pente	Modèle Numérique de Terrain à 5m	Placette
Topographie	Modèle Numérique de Terrain à 5m	Placette
Géologie	Carte Géologique du BRGM au 50000	Placette
Impact du gibier/animaux	0 : nul, 1 oui	Sous placette

Tableau 9 : Récapitulatif des variables stationnelles utilisées

Toutes ces variables stationnelles influent directement la croissance de l'herbe et des arbres.

Les **variables dites structurelles**, ou intrinsèques au peuplement forestier se sont des données **dendrométriques**, souvent les premières citées dans des consignes de gestion sylvopastorale²², qui constituent des repères pour le sylviculteur.

Toutes ces données structurelles concernent les arbres précomptables (Diamètre supérieur à 17,5 cm). Il a également été annoté des informations sur les perches et les semis. Ces informations peuvent en effet grandement influencer les décisions de gestion.

Variables explicatives structurelles	Mesures, obtention de la donnée	Echelle de relevé
Type de peuplement	Typologie de PSG	Placette
Capital actuel	Mesure des diamètres/arbres à 0,5 cm	Placette
Répartition des essences	Mesure des diamètres/arbres/essences	Placette
Répartition des catégories de bois	Mesure des diamètres/arbres à 0,5 cm	Placette
Répartition de la qualité potentielle des bois	Mesure des diamètres/arbres/essences/qualité	Placette
Hauteur dominante	Arbre mesuré le plus haut	Placette
Répartition des perches par essence	Mesures du diamètre des tiges/essences	Placette
Concurrence entre semis bas	% de recouvrement/ essences	Sous-placette
Concurrence entre semis hauts	Nombre/ essence	Sous-placette
Embroussaillement	% de recouvrement, BUIS, GEN, PRUN	Sous-placette

Tableau 10 : Récapitulatif des variables structurelles relevées

Enfin les variables **sylvicoles historiques** sont importantes à prendre en compte pour expliquer la structure du peuplement et le potentiel pastoral d'un milieu.

Variables explicatives historiques	Mesures, obtention de la donnée	Echelle de relevé
Historique des gestions	PSG et connaissance des gestionnaires	Unité de gestion du PSG
Volumes prélevés sur la parcelle	Historique coupes/ Photos : connaissance lacunaire	Fermiers, SCTL, BDL
Travaux sur la parcelle	Historique travaux/ Photos : connaissance lacunaire	Fermiers, SCTL, BDL

Tableau 11 : Récapitulatif des variables sylvicoles historiques relevées

²² CASDAR 2007-2009 : <http://idele.fr/services/publication/idelesolr/recommends/references-methodes-et-outils-tous-les-documents-techniques-sur-le-sylvopastoralisme.html> et IDF et IE 2001. Le sylvopastoralisme en Lozère. Traitement d'un jeune boisement spontané dense.

Nous ne disposons pas de **données historiques suffisantes** pour expliquer l'état actuel des peuplements. Ces données se construisent aujourd'hui avec la prise en main de la gestion des bois par BDL.

Nous disposons donc de variables explicatives issues entre autres de l'inventaire forestier qui va permettre d'expliquer le potentiel sylvopastoral.

2.2.6.2 Variables à expliquer

Variables pastorales à expliquer	Mesures, obtention de la donnée	Echelle de relevé
Productivité fourragère	% de recouvrement des herbacées et combinaison d'indices	Sous-placette Pastorale
Attractivité alimentaire	Inventaire des espèces appétentes herbacées et ligneuses (en % recouv)	Sous-placette Pastorale
Diversité végétale fourragère	Inventaire des GRAM, LEG et autres herbacées en % de recouvrement	Sous-placette Pastorale
Indice de dysfonctionnement Sur-utilisation	Indices d'impact sur la végétation (basés sur des % de recouvrement)	Sous-placette Pastorale
Indice de dysfonctionnement Sous-utilisation	Indices d'accumulation de biomasse et type (basés sur des % de recouvrement)	Sous-placette Pastorale
Commodité de circulation du troupeau	Indices de 1 (impossible) à 5 (facile)	Placette
Dynamique des populations ligneuses et impact des animaux	Indices de 1A (population en expansion et aucun impact) à 3C (population en régression et impact fort)	Placette

Tableau 12 : Récapitulatif des variables pastorales

Les variables mesurées sont des variables, demandées par les éleveurs portant sur la **qualité et la quantité de la ressource pastorale**.

Les mesures pastorales se traduisent sous forme d'indices (en nombre d'espèces, notes...). Par exemple pour un recouvrement relatif de légumineuses de 40%, la note est de 2 (« légumineuses moyennement présentes » = recouvrement entre 30 et 70%). Nous avons vérifié, avec des pastoralistes, ces indices caractéristiques d'un milieu donné, ils ont donc une signification à l'échelle de l'unité de gestion.

Cet inventaire pastoral présente **beaucoup d'indicateurs** à relever sur le terrain²³. L'analyse de la partie « éco-pastorale » de la méthode Mil'Ouv est réalisée à l'aide de deux diagrammes radar qui regroupent ces indices²⁴. Le principe est que plus la surface du diagramme est importante (donc plus les notes sont élevées) plus le milieu est équilibré. Nous avons donc décidé de résumer les variables pastorales expliquées en 3 variables :

Variables	Méthode d'obtention	Echelle de relevé
Potentiel de production et d'utilisation	Sommes des notes relevées sur le terrain des aspects de production et d'utilisation de la ressources	Sous-placette Pastorale
Qualité écologique	Sommes des notes relevées sur le terrain des aspects écologiques	Sous-placette Pastorale
Diversité végétale fourragère	Sommes du nombre d'espèces herbacées appétentes	Sous-placette Pastorale

Tableau 13 : Synthèse des variables pastorales relevées (voir le protocole et la fiche de terrain en annexe 8 pour plus de variables relevées) Les variables présentées ici sont uniquement celles qui vont être discutées.

²³ Voir fiche terrain en annexe 7

²⁴ Voir annexe 8

La **précision de l'échelle d'observation** a été choisie de manière à pouvoir assurer un suivi. Il est possible, à l'aide de **grilles** (voir fiche terrain), **d'évaluer le recouvrement** de chaque espèce sur une surface donnée. Plus la surface de mesure est grande, plus le **biais augmente**. Un cercle de **1,5 m de rayon** semble une bonne échelle de mesure (utilisée par l'AFI pour le comptage des semis ; ces 1,5 m ont paru faciles d'utilisation aux opérateurs). Nous n'analyserons pas les deux dernières variables, la première suffit pour répondre aux objectifs. Ces variables existent et pourront si besoin être utilisées par la suite.

2.3 Dimensionnement du réseau de placettes

Nous sommes arrivés à un compromis sur la localisation des 138 placettes entre les attentes des gestionnaires et le temps imparti. Ces 138 placettes permettent de suivre la surface ciblée par les commanditaires de 2 428 ha avec deux niveaux de suivi :

-Une **première priorité de suivi** (en jaune sur le tableau 5), où l'enjeu principal est l'estimation précise des volumes à l'hectare. **Ces peuplements représentent 1 802 ha avec 128 placettes (1PP/14 ha)**. Les résultats sur ces placettes sont extrapolables à l'hectare et l'on peut passer de données dendrométriques ponctuelles (Placettes) à des données continues. Donc on pourra avoir un suivi des paramètres sylvicoles précis sur ces surfaces.

Priorité 1	Erreur Relative objective	CV	Nombre de Placettes	Surface en ha
Peuplements forestiers	10%	30%	42	331
Peuplements sylvopastoraux	10%	40%	86	1471
		Total	128	1802

Tableau 14 : Répartition du nombre de placettes en fonction de peuplements de priorité 1

- Une **priorité secondaire**, où le gestionnaire cherche à avoir des données **d'accroissement de réaction à l'éclaircie**. Le nombre de placettes sur ces types de peuplements au regard de leur surface permet d'avoir de résultat de mesures à l'hectare au **niveau de la placette**. Il aurait fallu installer plus de placettes pour avoir des données continues à l'échelle des unités de gestion. Nous n'analyserons pas ces placettes par la suite.

Priorité 2	ID	Erreur Relative objective	CV	n Placettes	Surface en ha
Cèdre	C	10%	30%	1	2
Douglas	D	10%	30%	1	3
Chênaie	E	10%	30%	4	224
Parcours boisés de CHE à couvert lâche (50 à 10 %)	P	10%	40%	4	396
			Total	10	620

Tableau 15 : Répartition du nombre de placettes en fonction des peuplements de priorité 2

2.4 Méthodes d'analyse

2.4.1 Ressources utilisées

Pour l'analyse des résultats, nous avons utilisé les méthodes d'analyse de l'AFI pour le traitement des données forestières et les méthodes d'analyse Mil'Ouv pour le traitement des données pastorales.

- Ainsi les données pastorales sont analysées sous un classeur Excel combiné à un traitement statistique sous R.
- Pour l'analyse des données forestières la chaîne de traitement est décrite par le schéma-cidessous²⁵.

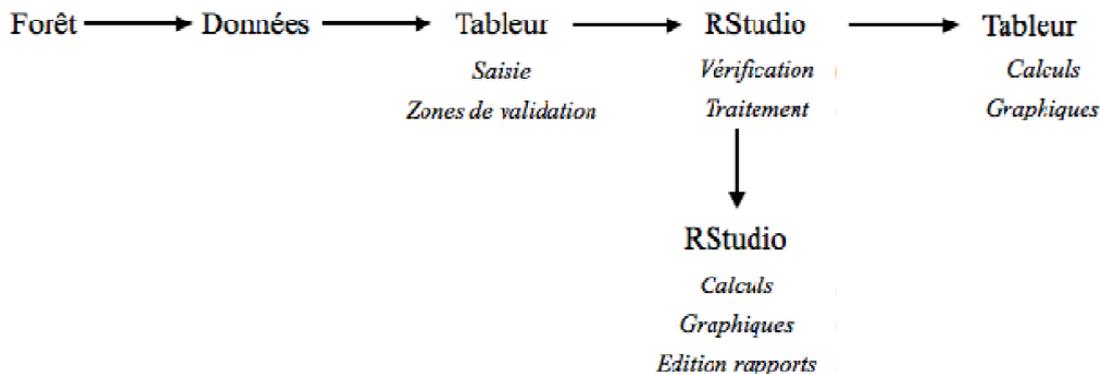


Figure 21 : Différentes étapes de la chaîne de traitement des données forestières

Le programme de traitement des données des placettes est un programme qui réalise le calcul des variables forestières suivant les données entrées dans le tableau. C'est un outil que chaque gestionnaire peut adapter à sa région. Cet outil tend à être de plus en plus utilisé²⁶.

2.4.2 Variables locales prises en compte

Le tableur de saisie bénéficie déjà d'un certain nombre de références, (accroissements, prix...). En plus des données dendrométriques propres à notre forêt, nous avons ajusté les prix à notre région en « euros frais du matin » le 10 août 2016. Ces prix pourront être facilement modifiés par la suite.

De plus, un des paramètres important à ajuster est le tarif de cubage. Les méthodes de calcul se basent sur un tarif à une entrée (le diamètre) pour

Classe de diamètre	V mesuré en m3	Shaeffer Lent 2
10	0,07	0,03
15	0,1	0,1
20	0,2	0,2
25	0,3	0,3
30	0,4	0,4
35	0,6	0,6
40	0,6	0,8



Il a donc fallu choisir le tarif le plus adapté à chaque essence. Les volumes les plus importants étant ceux de Pins sylvestres ; nous avons calculé les volumes bûcherons de 20 pins sylvestres sur le causse. Le tarif qui correspond le plus au volume mesuré est le tarif Schaeffer lent n°2. Par la suite, un tarif en fonction du type de station pourrait être calculé afin d'affiner les volumes.

Tableau 16 : Comparaison des volumes bûcherons calculés et du tarif choisi, (en jaune les classes de diamètre les plus importantes de l'inventaire)

Figure 22: Réalisation de mesure sur un tas de Pin sylvestre, avant le broyage

²⁵ Brucciamachie M, Demets V. 2014 RNF, AFI et AgroParisTech

²⁶ Max Bruciamacchie 2014 – Technique d'inventaire de peuplement (Cours Agroparistech)

2.4.3 Méthode d'extrapolation des données des placettes à l'échelle de la forêt

Une fois les données d'inventaire analysées, nous disposons de données dendrométriques à l'hectare à l'échelle de la placette²⁷. Pour les extrapoler à l'échelle de la zone inventoriée, il nous faut connaître le poids de chaque placette. Dans un inventaire avec un maillage systématique, le poids est le même pour toutes les placettes :

Poids placette = (Maille)^{2/10000}. La maille est la distance entre chaque placette dans un maillage systématique.

Dans le réseau mis en place, étant donné le terrain, **la maille n'est pas systématique** et les distances entre chaque placette ne sont pas identiques. Le poids varie donc. Une placette éloignée du réseau aura un poids plus important qu'une placette située dans une grappe de placettes.

Ainsi, pour passer d'une information ponctuelle à une information à l'échelle de la forêt, nous allons utiliser une autre technique : **la technique du Krigeage**.

A partir de couches spatialisées (avec une information continue) comme MNT (précis à 5m), la couche géologique rasterisée et les peuplements du PSG, nous allons pouvoir extrapoler de proche en proche les **données ponctuelles des placettes** à l'échelle de la zone d'étude. Concrètement le programme (sous R) de Krigeage regarde les **données spatialisées** sur chaque **placette** (pente, exposition, altitude, hauteur des arbres, géologie et peuplements), les associe aux données dendrométriques de chaque placette et **extrapole de proche en proche** ces données dendrométriques. Ainsi, nous avons une précision du volume à l'hectare à 5 m. Une vérification de ces données de Krigeage est réalisée ultérieurement.

3 Des résultats encourageants sur les pratiques

3.1 Un premier état des lieux. Résultats d'inventaire

3.1.1 Vers une forêt de cause, bilan dendrométrique

Le tableau ci-dessous fait la synthèse (moyenne) des **principaux indicateurs dendrométriques** pour le **milieu forestier** :

Var	Peuplement forestier suivi sur le Larzac					Peuplement forestier de Pin S suivi sur le Larzac				
	Gha (m2/ha)	Nha (tiges/ha)	Vha (m3/ha)	AcctV (m3/ha/an)	Gain (€/ha/an)	G_ha_PinS (m2/ha)	Nha_PinS (tiges/ha)	Vha_PinS (m3/ha)	AcctV_PinS (m3/ha/an)	Gain_PinS (€/ha/an)
Moy	26,5	922	145,7	2,3	25	25,5	750	140,2	1,6	18,3
Min	7,8	221	28,2	0,3	1	6,8	62	43,7	0,3	3,9
Max	46,4	2024	271,4	8,1	75	45,9	1777	269,4	3,0	42,4
CV (%)	38%	42%	39%	60%	61%	43%	52%	44%	42%	52%
ER	12%	13%	12%	19%	19%	14%	16%	14%	13%	16%

Tableau 17 : Bilan dendrométrique de la forêt du Larzac pour les peuplements forestiers, où 42 placettes ont été installées. ER correspond à l'erreur relative sur les mesures : pour un volume de 145 m3, l'intervalle de confiance est entre 128 et 162 m3.

²⁷ Voir annexe 5

Le tableau suivant fait la synthèse (moyenne) des **principaux indicateurs dendrométriques** pour le **milieu sylvopastoral** :

Var	Peuplement sylvopastoral suivi sur le Larzac					Peuplement sylvopastoral de Pin S suivi sur le Larzac				
	Gha (m ² /ha)	Nha (tiges/ha)	Vha (m ³ /ha)	AcctV (m ³ /ha/an)	Gain (€/ha/an)	G_ha_PinS (m ² /ha)	Nha_PinS (tiges/ha)	Vha_PinS (m ³ /ha)	AcctV_PinS (m ³ /ha/an)	Gain_PinS (€/ha/an)
Moy	16,7	594	91,9	1,3	15	15,0	489	81,0	1,0	10,6
Min	3,1	76	16,0	0,2	2	0,3	32	0,9	0,0	0,1
Max	49,0	2005	262,3	9,4	119	48,8	2005	262,3	2,9	32,9
CV (%)	34%	69%	55%	89%	100%	59%	73%	59%	60%	65%
ER	7%	15%	12%	19%	21%	13%	16%	13%	13%	14%

Tableau 18: Bilan dendrométrique de la forêt du Larzac pour les peuplements sylvopastoraux, où 86 placettes ont été installées. ER correspond à l'erreur relative sur les mesures : pour un volume de 92 m³, l'intervalle de confiance est entre 81 et 103 m³.

Nous constatons bien une différence en particulier au niveau de la **surface terrière moyenne**, entre les peuplements forestiers et les peuplements sylvopastoraux. Les peuplements **forestiers** sont centrés sur une surface terrière moyenne de **26,5 m²/ha**. La moyenne des surfaces terrières des peuplements sylvopastoraux est de **16,5 m²/ha**. La séparation que nous avons faite avec un échantillonnage différent selon les peuplements forestiers et sylvopastoraux reflète donc bien en moyenne des différences de structures (l'erreur relative de 10% en moyenne est acceptable). Nous pouvons noter que les valeurs maximales en volume et surface terrière sont atteintes dans une parcelle définie comme sylvopastorale dans le PSG. Ces surfaces, forestière et sylvopastorale, peuvent être amenées à évoluer en fonction de l'évolution de la végétation et des décisions de l'éleveur. Dans la suite, nous proposerons ainsi une cartographie des peuplements forestiers et sylvopastoraux qui ressortent après l'analyse des premières mesures du réseau.

Avec ces premiers résultats nous constatons bien une large dominance du Pin sylvestre dans les peuplements que nous suivons, **il représente 96% du volume en forêt et 88% du volume sur les parcours boisés**.

Les accroissements en volume (AcctV dans le tableau 18) sont calculés à partir des **données des inventaires IFN** et des données relevées sur le terrain (en accroissement en diamètre). Ils sont donnés à **titre indicatif** (les erreurs relatives sont élevées, autour de 20%) pour une première approche des données fournies par le réseau. Ils seront calculés de manière fiable lors des prochaines remesures.

Il en est de même pour le gain. Il traduit l'accroissement annuel en valeur de l'arbre. Il intègre son augmentation en volume et l'augmentation du prix unitaire qui en découle (en fonction de sa qualité). Le calcul se fait à qualité constante²⁸. Ce gain est plus important pour les peuplements forestiers (25€/ha/an) qu'en parcours boisé (15€/ha/an), mais ces gains sont dérisoires face au coût du broyage (80€/ha environ). Par rapport aux aides de la PAC (70€/ha/an) le gain possible en forêt peut devenir intéressant si des efforts de gestion sont pratiqués. Ce gain relativement faible des **espaces sylvopastoraux** justifie le fait que si une **coupe** est réalisée dans ces espaces, elle doit être **associée à une utilisation agricole** derrière assurant ainsi sa rentabilité.

²⁸ Prosilva 2000. Méthodologie d'évaluation du coût d'un martelage favorable à certains éléments de la biodiversité

Afin de compléter l'image des bois du Larzac que nous donne le réseau, il convient de s'intéresser à la répartition de la qualité des bois :

Catégorie de diamètre	A	B	C	D	Total
PB	0,1%	0,8%	9,2%	44,9%	54,9%
BM	0,1%	0,6%	5,1%	38,1%	44,0%
GB				0,9%	0,9%
TGB				0,1%	0,1%
Total	0,2%	1,4%	14,4%	84,0%	100,0%

La majorité des bois (84%) est de qualité D (qualité de trituration et plaquettes forestières). Cependant une **qualité, pour des petits sciages** et de la palette, est présente dans les Petits Bois et Bois Moyens (près de **16% en B et C**), ce qui

donne de **l'espoir quant à la valeur à l'avenir de ces peuplements**. Grâce à la gestion en cours cette qualité va augmenter en proportion comme le prouve le nombre de perches d'avenir déjà présentes qui assureront le renouvellement de cette forêt en formation :

Tableau 19 : Répartition des qualités par catégorie de bois en % du volume total.

Tableau 20 : Répartition de l'avenir des perches (diamètres entre 7,5 et 17,5 cm)

Avenir	Oui	Non
Perches	63%	37%

Les premiers résultats du réseau de placettes donnent **une image nouvelle** de ces « friches de Pins », maintenant âgées de 60 ans, le gain de ces espaces n'est pas nul et il peut être intéressant de **l'améliorer** en y pratiquant **une sylviculture adaptée** à l'aide de référentiels sylvicoles respectant le contexte.

3.1.2 Des références de gestion sylvopastorales et sylvicoles

Sur le terrain une grande diversité dans les qualités pastorales et les utilisations des parcours a pu être observée. A l'aide d'une analyse statistique nous essaierons ici de voir si des référentiels en termes de volumes, et de surfaces terrières ressortent de nos relevés de terrain.

3.1.2.1 Signification du Potentiel de Production Pastorale (Prod_Pot)

Une des variables explicatives du potentiel sylvopastoral, d'après nos entretiens, est **l'abondance de légumineuses et d'espèces herbacées appétentes**. Nous appellerons cette variable « Inventaire herbacée » (Inv_H, en nombre). « Un bon parcours je le vois s'il y a des légumineuses, de la Fétuque et de l'Aphyllante ». Nous constatons bien sur ce graphique que l'indice que nous avons appelé Prod_Pot est corrélé à l'inventaire des herbacées ($R^2=0,48$ et $p\text{-value}<2.10^{-16}$). Prod_Pot est un indice qui correspond à la somme de notes pastorales du premier radar de la méthode Mil'Ouv²⁹. Ces notes pastorales sont calculées à partir de paramètres relevés sur les placettes.

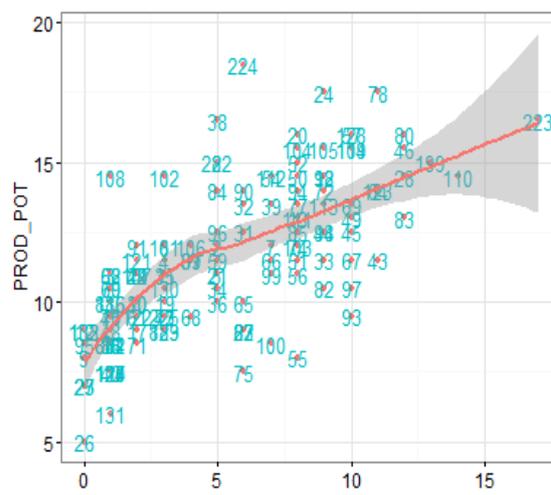


Figure 23 : Relation entre le nombre d'espèces herbacées inventoriées (Inv_H) et le potentiel sylvopastoral (note de 0 à 20)

²⁹ Voir en annexe 8

Variables	p-value	Sens explicatif (si p-value < 5%)	% d'explication de Pot Prod (R ²)	Seuil de rupture	Littérature	Source
Gha	6,48E-09	Oui	22%	20 m2/ha	20 m2/ha	ONF 2009
Vha	1,14E-07	Oui	19%	100 m3/ha		
Nha	6,52E-06	Oui	14%	500 tiges/ha	entre 400 et 600	IDF 2001
Recouv Buis	4,23E-08	Oui	20%	Sens d'importance des variables sylvicoles sur le Pot_Prod		
Peuplt	1,60E-08	Oui	21%			
Stationnelles	2,20E-16	Oui	48%			
Toutes Var	6,37E-16	Oui	54%			
Gha, Vha et Nha	1,80E-07	Oui	21%			

Tableau 21: Tableau résumant les régressions linéaires effectuées sur plusieurs variables explicatives du Potentiel de Production Pastorale

3.1.2.2.1 Des variables relevées influant sur le potentiel pastoral

Les différentes **variables** : G ha, V ha, N ha, les peuplements, l'indice de recouvrement de la strate buissonnante, la station ont un **sens explicatif sur le potentiel de production fourragère**. Elles expliquent ensemble (résultat de la régression sur toutes les variables) **54% de la variation du Potentiel de Production Pastorale**. Si nous ajoutons le **type d'élevage** (allaitant ou laitier), nous expliquons **55%** de cette variation. Les autres variables explicatives non prises en compte sont liées aux pratiques d'élevage sur la parcelle (nombre et type d'animaux/ha, nombre de jours de pâturage...). Les **variables relevées** expliquent donc **plus de la moitié du potentiel pastoral**.

En vérifiant les paramètres décrits, le **gestionnaire s'assure à 54%** du **potentiel sylvopastoral de sa parcelle**. Les autres critères à prendre en compte et non étudiés ici sont les aléas climatiques et l'historique de la parcelle (comme l'itinéraire technique antérieur de l'éleveur).

Le but de cette étude n'est **pas de donner des conseils de pâturage** ou d'entretien des parcours aux éleveurs (éléments dont ils ont déjà connaissance et qu'ils pratiquent). Mais il est de mettre à disposition des gestionnaires des références de sylviculture et des critères de choix dans ces peuplements.

De plus, nous avons démontré que les **paramètres sylvicoles** expliquent à **21% la qualité et la quantité de la ressource pastorale**, il est donc possible **d'optimiser la gestion sylvicole favorable à l'herbe** en jouant sur ces variables.

3.1.2.2.2 Des premiers repères de gestion sylvopastorale

Nous constatons **une rupture** dans les courbes du potentiel de production à la valeur de 12. Il y a donc des **valeurs seuils des éléments dendrométriques** au-delà desquelles le potentiel de production est trop faible pour rendre le parcours intéressant. Les références en G, N et V sont récapitulées dans le tableau 21. Ainsi le potentiel sylvopastoral peut commencer à diminuer au-delà :

- de **500 tiges/ha**

- d'une surface terrière supérieure à 20 m²/ha
- d'un volume de 100 m³/ha

Ce sont **des repères** qui peuvent constituer des **aides à la décision** pour le gestionnaire par exemple si un traitement pied à pied est réalisé, ou s'il faut définir des priorités d'intervention. Ils ne constituent pas des valeurs cibles à atteindre absolument.

En effet nous avons observé, sur le terrain et dans les entretiens, que **la forêt** a pour les éleveurs **de multiples usages** qui ne sont pas compatibles avec un traitement systématique d'éclaircies à 20m²/ha afin de faire venir de l'herbe :

- Elle est utilisée par certains éleveurs en viande (bovin et ovin) comme « stabulation naturelle » pour protéger les animaux l'hiver. Dans ce cas c'est la **surface terrière à l'hectare élevée et un fort embroussaillage** (les animaux circulent dans des layons faits dans le Buis) qui garantit une bonne zone refuge pour les animaux. Ce sylvopastoralisme de « refuges d'hiver » est relativement courant sur le Larzac où les hivers sont durs. Il reste réduit à de petites surfaces car il y a en proportion peu d'élevage allaitant.
- Parfois il est plus intéressant pour certaines espèces dans certaines stations de réaliser des éclaircies en bosquets. Dans ce cas l'espace sylvopastoral est constitué de clairières et de bouquets d'arbres (où les animaux se réfugient notamment lors de forte chaleur). La surface terrière dans les bouquets est élevée (autour de 30 m²/ha). Ce sylvopastoralisme de « refuges d'été » s'adapte particulièrement bien au Larzac où le mode de colonisation du Pin laisse place à des zones moins denses propices au pâturage et à la circulation des troupeaux.

3.1.2.3 Obtention, affinage de premiers critères de sylviculture

- Par des projections sylvicoles :

En entrant les données de peuplements obtenues via le réseau dans un fichier de références de traitement forestier, nous pouvons obtenir **les références sylvicoles** résumées dans le tableau ci-dessous. Ces données sont à prendre avec du recul car elles sont calculées avec des

	Forestier	Sylvopastoral
G initiale en m ² /ha	40	30
G équilibre en m ² /ha	25	18
Rotation calculée (ans)	9	8
Prélèvement fixé à 20% du volume		
en m ² /ha/rotation	8	6
en m ³ /ha/rotation	29	24
V équilibre m ³ /ha	90	72
En jaune paramètres de sylviculture choisis par le gestionnaire		

Tableau 22 : Tableau résumant les premiers critères de sylviculture issus du réseau

accroissements provisoires non calculés (IFN et terrain). Il s'agit d'estimations faibles des accroissements. La dynamique observée du Pin depuis 60 ans sur le Larzac nous laisse penser que les prochaines mesures nous permettront de revoir ces chiffres à la hausse. Les calculs ont été faits pour une parcelle de type « forestière dense » et une de type « sylvopastoral dense ». Ces calculs sont à **adapter pour chaque parcelle** en fonction des données fournies par le réseau.

- Par d'autres outils : exemple d'un marteloscope :

Nous avons eu l'occasion au cours du stage de participer avec le CRPF de Lozère à une journée de découverte d'un **marteloscope en Pin sylvestre**. Ce marteloscope situé sur le causse de Sauveterre est installé dans un accru de Pin sylvestre d'une trentaine d'années avec des qualités comparables à celles que l'on peut retrouver sur le Larzac. Cette journée nous a permis de réaliser que les critères de qualité³¹ appliqués sur le Larzac étaient un peu sévères.

Un tel outil permet de simuler un martelage et d'avoir en direct les résultats de son marquage en termes sylvicole, écologique et économique. Cet outil est en cours de développement mais à priori s'adresserait aussi bien aux propriétaires, qu'aux gestionnaires qu'aux exploitants forestiers. Il pourra permettre **d'affiner cette sylviculture du Pin sylvestre**.

3.1.2.4 Bilan sur l'analyse des données

Le premier cycle de mesures a donc permis :

- D'établir un **bilan dendrométrique spatialisé** pour les bois du Larzac. Le **potentiel forestier** sur le Larzac a aussi été mis en évidence bien que les marges soient encore faibles. La gestion des bois peut rapporter sur le territoire un revenu conséquent qui va tendre à s'améliorer. Elément important dans un contexte de diminution et de « sur-contrôle » des aides publiques au maintien de l'agriculture.
- D'établir les **bases d'un suivi sylvopastoral** dynamique avec des indicateurs qui permettront de suivre l'impact de la sylviculture sur la ressource herbacée. Ce suivi pourra être utilisé afin de discuter avec les agriculteurs de leurs itinéraires de pâturage en étant objectif.
- Des premiers critères de sylviculture ont été mis en évidence et sont à affiner.

3.1.3 Premier jet de zones prioritaires Krigeage

3.1.3.1 Résultats du Krigeage

Le Krigeage permet à partir de données continues (géologie, rayonnement, peuplements, et hauteurs) de passer par extrapolation de l'information ponctuelle des placettes à une information continue sur le territoire.

La carte suivante a été réalisée en extrapolant les volumes à l'hectare sur chaque placette. Nous pouvons réaliser de manière rapide à l'aide du même programme sous R des cartes de prédiction de la surface

³¹ Basé sur les normes NTF voir protocole en annexe 6

terrière à l'hectare, du nombre de tiges, de l'accroissement courant en volume, du gain, de la répartition des essences...

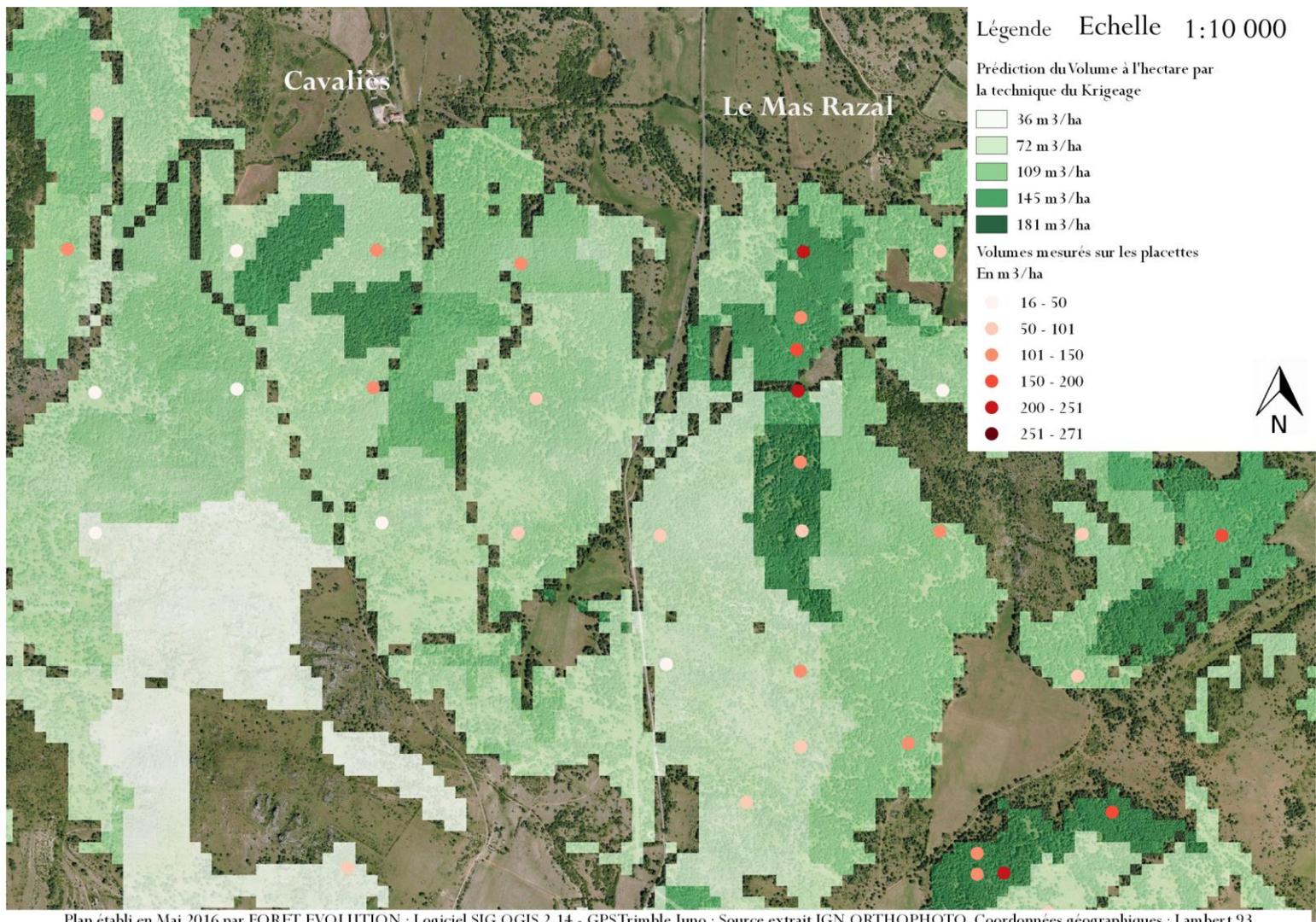


Figure 25 : Résultat du Krigeage

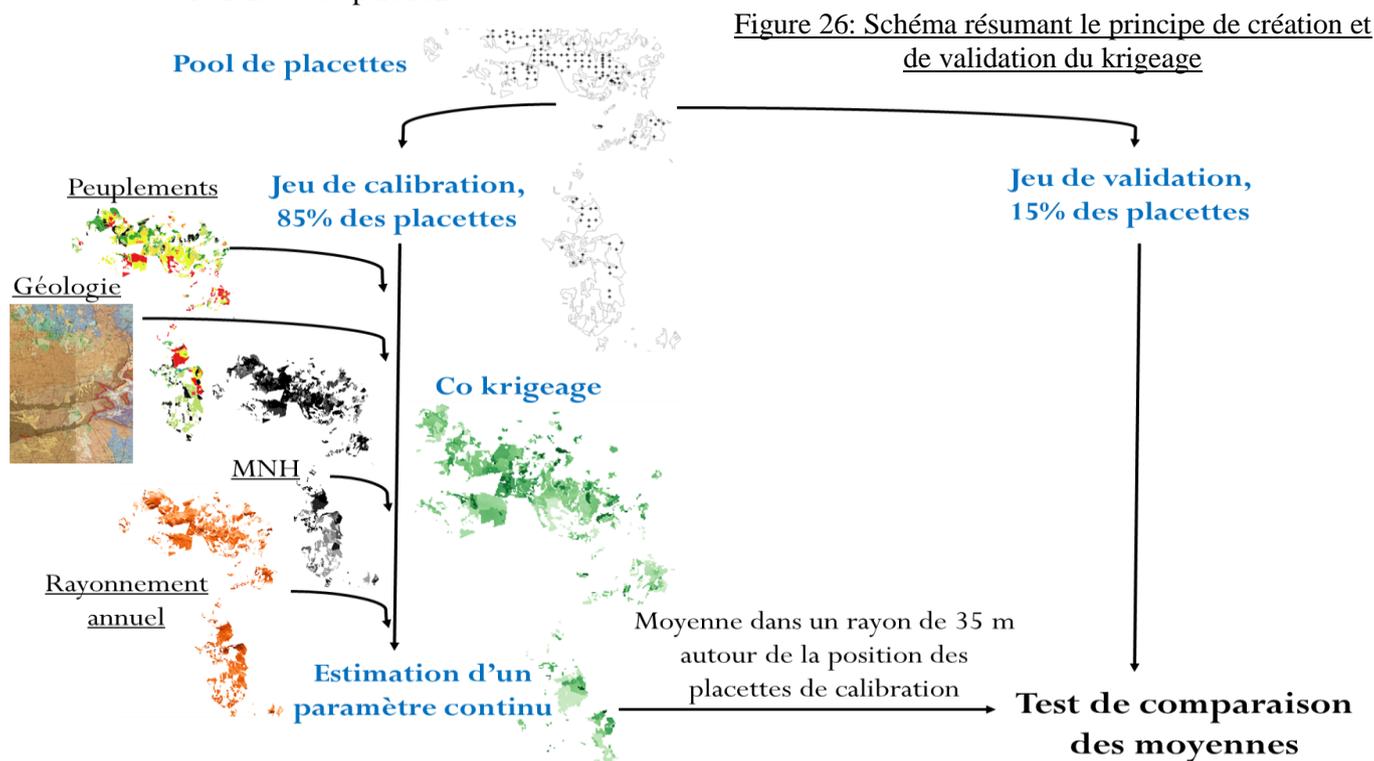
3.1.3.2 Principe de création et de validation du Krigeage

A partir des informations recueillies sur l'ensemble des placettes, nous utilisons les données continues des peuplements, de la géologie, des hauteurs de la végétation, et du rayonnement annuel pour prédire les différentes variables à l'échelle de la zone d'étude (les 1802 ha voir tableau 14) :

- la couche géologique a été saisie à la main à partir des données du BRGM.
- la couche des hauteurs correspond à la hauteur de la végétation relevée par unité de gestion lors de la réalisation du PSG et lors de la mise en place des placettes.
- la couche des peuplements correspond à la typologie du PSG. La couche du rayonnement annuel correspond à une modélisation du rayonnement annuel (somme des rayonnements mensuels).

- le rayonnement solaire (en J/cm^2) est calculé à l'aide du modèle Hélios³². Ce modèle combine les effets du rayonnement direct, diffus et réfléchi. Il prend en compte les effets topographiques (pente, exposition, effets d'ombre) et les effets à large échelle (latitude et nébulosité) qui varient en fonction de la date. Les valeurs fournies correspondent aux moyennes mensuelles pour une saison ou l'année entière, calculées pour la période 1971-2000.

Un programme de traitement sous R permet l'enchaînement de ces étapes³³. Il convient ensuite de vérifier les résultats en comparant des volumes mesurés (15%) non utilisés pour faire la prédiction aux volumes prédits à partir des autres volumes mesurés (85%). Nous renouvelons 10 fois cette opération.



Voici les résultats du test de comparaison des moyennes sur le volume à l'hectare :

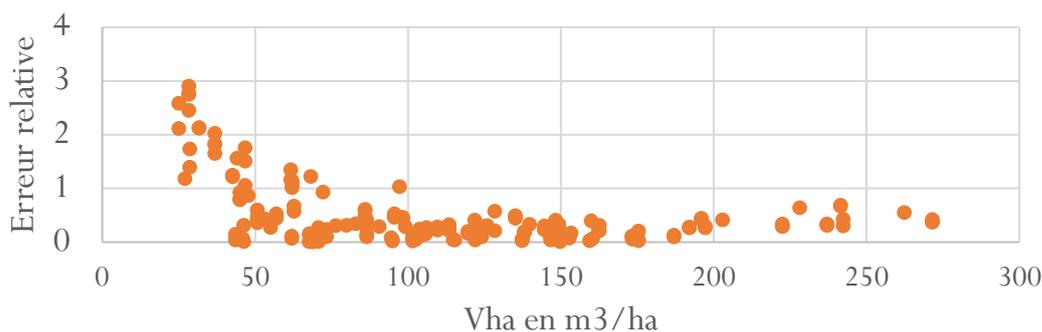


Figure 27 : Erreur relative du krigeage en fonction du volume à l'hectare des placettes

³² Piedallu et al., 2007, Modèle Hélios, http://silvae.agroparistech.fr/home/?page_id=690

³³ Bruciamacchie M, 2016, Cours Agroparistech. Cartographie avec R

L'erreur relative est élevée pour les volumes faibles (inférieurs à 50 m³/ha).

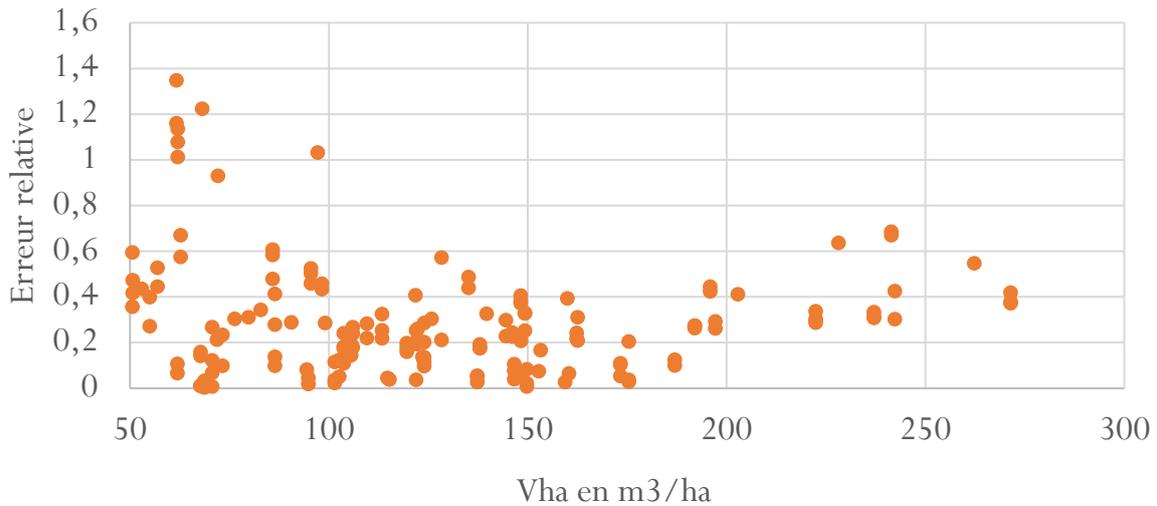


Figure 28 : Erreur relative du krigeage en fonction du volume par hectare des placettes pour les volumes supérieurs à 50m³/ha

Le Krigeage donne de **bons résultats pour des volumes supérieurs à 50 m³/ha**, l'erreur relative sur ces volumes est de 29% en moyenne. Pour les volumes supérieurs à 100 m³/ha elle est de 23%.

3.1.3.3 Exemple d'un résultat utilisable par le gestionnaire : la carte des volumes par unité de gestion en relation avec l'embroussaillage des placettes

Nous pouvons donc fournir au gestionnaire une carte des unités de gestion du PSG avec des volumes moyens ainsi que l'embroussaillage par placette :

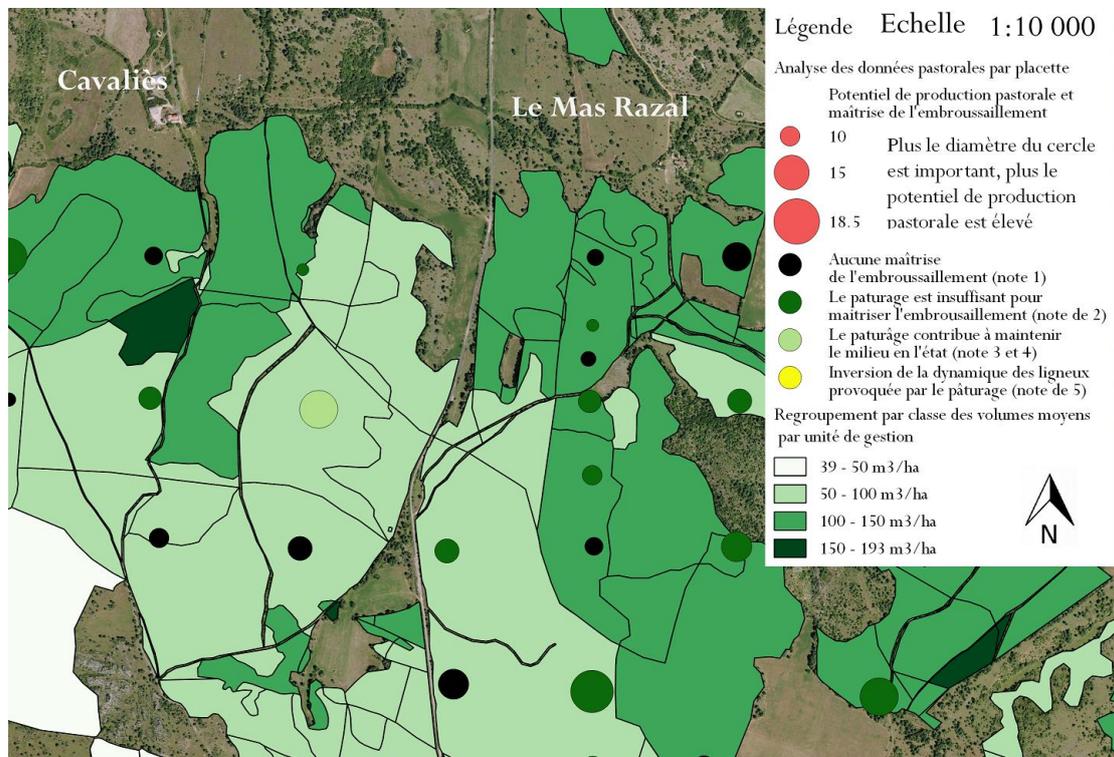


Figure 29 : Prédiction de la répartition des volumes à l'hectare par unité de gestion en fonction de l'embroussaillage et du potentiel pastoral de chaque placette. Secteur Larzac Nord, entre Montredon au Sud et le Mas Razal au Nord.

Une surface importante de la forêt (740 ha) présente un volume supérieur à 100 m³/ha. L'embroussaillage est souvent élevé (note allant de 1 noir à 5 jaune) et le pâturage n'est pas suffisant dans de nombreuses zones pour contenir la dynamique du buis notamment. Cependant dans ces zones en fermeture, le potentiel pastoral est encore présent (note de 12 ou plus). La « mémoire pastorale » n'est pas perdue et une gestion sylvicole et pastorale adaptée peut permettre un retour de l'herbe.

Nous nous proposons donc de déterminer spatialement à l'aide de l'extrapolation des résultats de placettes les zones prioritaires d'intervention. Le tableau ci-dessous résume notre découpage :

Priorité d'intervention	Surface en ha	Potentiel pastoral (note de 7 à 18,5)	Vha moyen en m ³	Gha moyen
1	135	12,4	111	20
1	92	11,6	114	20
1	334	10,1	146	27
2	330	12,6	80	14
2	61,	12,2	92	17
2	335	10,8	95	16
3	371	13,4	61	11

Tableau 23 : Prédiction des caractéristiques pastorales et dendrométriques des zones prioritaires

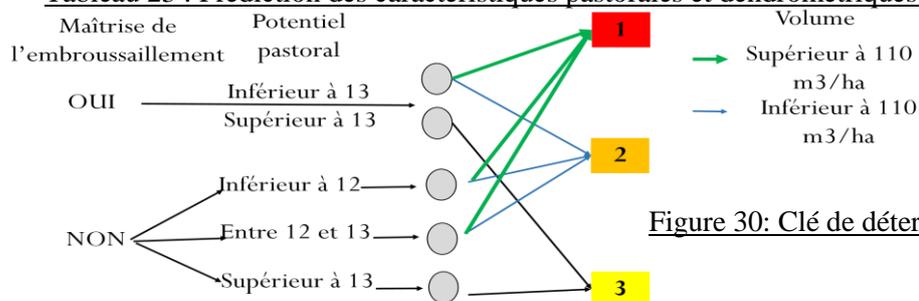
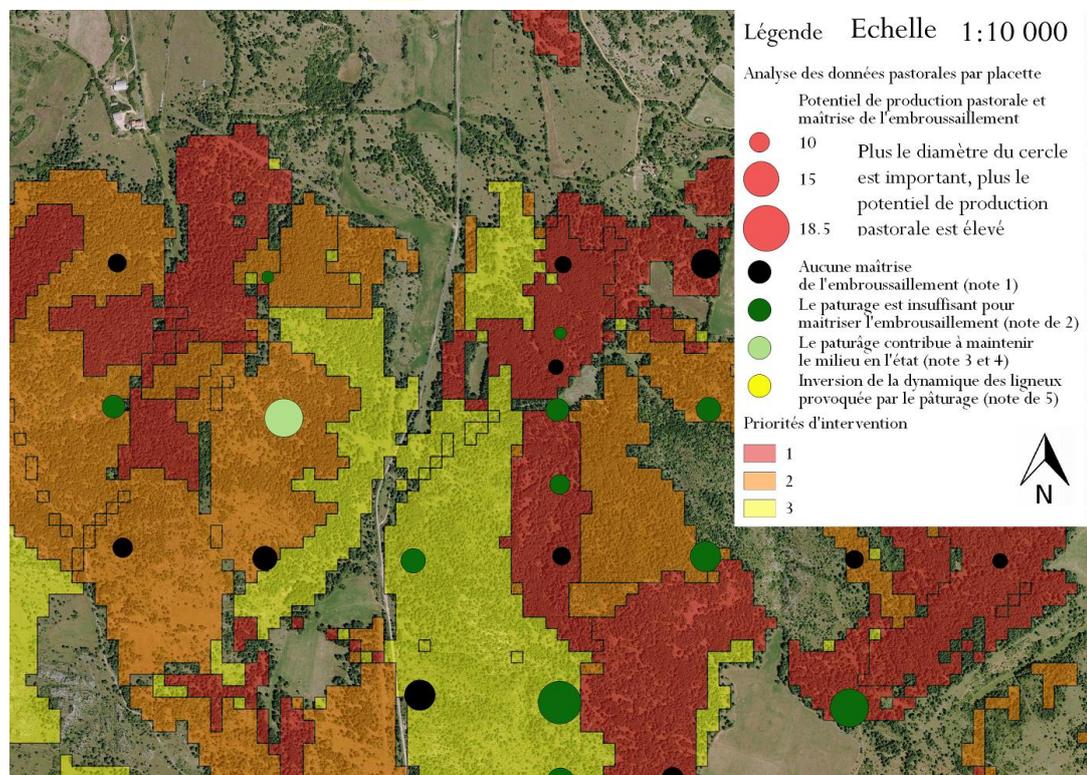


Figure 30: Clé de détermination des types de priorités

Voici un extrait de la carte obtenue en extrapolant la dynamique d'embroussaillage et le potentiel pastoral relevé sur les placettes :

Figure 31 : Extrait de la carte de prédiction des priorités d'intervention



3.1.3.3.1 Zone forestière prioritaire : un potentiel forestier

Des zones forestières apparaissent sur la figure 20 : ce sont des zones avec un volume à l'hectare supérieur à 150 m³/ha. Ces zones correspondent à celles définies comme forestières dans le PSG. Elles correspondent sur la carte des priorités de coupes à des zones de priorité 1.

3.1.3.3.2 Zone sylvopastorales prioritaires

Les zones sylvopastorales prioritaires sont des zones :

- Soit avec un potentiel pastoral intéressant et un volume de bois justifiant une coupe. La coupe permet « d'exprimer » la ressource en herbe et améliore la qualité des bois.
- Soit avec un potentiel pastoral faible mais avec un peuplement dense (supérieur à 110 m³/ha). La coupe permet d'espérer un retour de l'herbe et améliore la qualité des bois.

Le revenu des coupes d'éclaircies sylvopastorales est en partie redistribué aux éleveurs par BDL à hauteur de 1€/MAP pour **aider au financement du broyage sur la parcelle éclaircie**. Ce mécanisme permet d'impulser l'entretien sylvopastoral des parcelles. Cette carte est une aide à la décision et peut être utilisée comme base de discussion avec les éleveurs pour cibler les coupes.

Afin que ces cartes soient compréhensibles par la majorité des acteurs, il a fallu trouver les coefficients qui permettent de passer de l'une à l'autre des unités couramment utilisées.

3.1.4 Relation, MAP, Stères, m³ sur le Larzac et retour sur un chantier

Plusieurs unités sont utilisées sur le Larzac :

- Actuellement les produits des coupes forestières sont transformés sous forme de **plaquettes forestières** dont l'unité de produit est le **MAP**.
- Les bois sont entreposés sous forme de **tas d'arbres entiers** à proximité des coupes. Ces tas sont mesurés **en stères**.
- Les estimations des volumes faites par les gestionnaires sont en **m³**.

Afin de produire des résultats lisibles par les différents acteurs il nous faut trouver les coefficients de conversion. Le tableau ci-dessous résume nos premières données sur ces conversions grâce au suivi d'un chantier du début (mise en tas avec des arbres entiers) à la fin (déchiquetage en plaquettes forestières) :

	Dernier chantier plaquette	Equivalent MAP	Objectif annuel de prélèvement de l'association
MAP	649	1	3000
m ³	216	0,33	1000
Stères	1060	1,63	4900
Prélèvement m ³ /ha	72		À déterminer avec les remesures

Tableau 24 : Résumé des relations MAP, m³, stères sur le plateau du Larzac

Pour atteindre l'objectif de BDL de 3000 MAP/an, il faudrait réaliser **cinq chantiers comme celui suivi**.

Il serait intéressant de suivre d'autres chantiers de manière à vérifier si suivant la localisation de la coupe nous avons les mêmes équivalences.

Le prélèvement de **72m3/ha est un peu fort**³⁴ ; il est principalement dû à des problèmes de cloisonnements qui ne sont pas assez systématiques et qui l'ont fait augmenter.

De nombreux enseignements ont pu être tirés de cette éclaircie, cela nous a permis de nous confronter aux problèmes de débardage (à l'arbre entier), et de la réalisation de cloisonnements. Nous sommes ici dans une sylviculture tout à fait nouvelle, en cours d'expérimentation, où l'on cherche des repères.

Pour l'instant le prélèvement objectif est autour de 40 m3/ha (d'après le PSG). Le réseau est là afin **d'affiner ce prélèvement** et donc les **rotations en fonction des accroissements** qui seront calculés.

3.2 Vérification des hypothèses et limites

3.2.1 Un retour sur les hypothèses satisfaisant

Nous allons maintenant revenir sur la validité des hypothèses de départ afin de discuter de la fiabilité de nos résultats :

- Sur l'hypothèse d'**homogénéité des peuplements** : Le tableau-ci-contre reprend les hypothèses et les met en regard avec la variation calculée sur les peuplements et les erreurs relatives. Nous avons **sous-estimé la variation** des peuplements forestiers et sylvopastoraux de 10%. Par contre comme nous avons pris une **marge de « sécurité » sur le nombre de placettes** la moyenne des erreurs relatives sur les calculs qui nous intéressent (Vha, Gha, Nha) sont acceptables par rapport à l'enjeu de l'étude. **Le réseau de**

	Hypothèse	Calculé
CV (%)	30%	40%
ER	10%	12%
CV (%)	40%	53%
ER	10%	11%

Tableau 25 : Récapitulatif des coefficients de variation estimée et des erreurs relatives attendues au regard de ceux calculés.

placettes est donc bien adapté pour suivre ces variables.



- Les informations forestières fournies par le réseau sont à regarder de manière critique avec les erreurs relatives associées à chaque variable³⁵. **L'estimation des accroissements** présente une erreur relative pour les deux peuplements de 20%. Nous les avons estimés à partir des accroissements donnés par l'IGN et calculés sur le terrain. Cette estimation est un premier pas en 2016, mais sera validée lors des prochaines remesures dans 5 ans. De même, les **résultats sur le gain** dépendent directement de l'accroissement et sont à affiner mais

Figure 32: Pin Sylvestre de 46 ans, 20cm de diamètre à 1 m 30.

³⁴ D'après le tableau 21

³⁵ Voir tableau 17 et 18

permettent dès aujourd'hui de fournir une base de discussion.

- Pour les données pastorales, les données relevées traduisent bien le potentiel pastoral comme l'indiquent les résultats de l'analyse statistique.

3.2.2 Limites

3.2.2.1 Limites sur l'interprétation du potentiel pastoral

Ce suivi sylvopastoral ne se suffit pas à lui-même pour **expliquer la qualité et la quantité de la ressource en herbe**. Comme le montrent les résultats, **la strate arborée explique 21% de l'intérêt pastoral** d'un milieu sur la cause et **l'ensemble des variables relevées en expliquent 55%**. Le reste est dû à de nombreux paramètres (historique, itinéraires techniques...) qui ne sont pas des objectifs de suivi du réseau de placettes. Ce sont les discussions et une gestion concertée avec les éleveurs qui permettent une bonne gestion du pâturage.

Ce **travail quotidien** est déjà entrepris entre certains éleveurs et BDL et sera appuyé par le réseau. Le réseau fournit donc **une base de discussion** entre le gestionnaire et l'éleveur et apporte **des informations objectives** sur l'état de la ressource.

3.2.2.2 Limite concernant l'interprétation des volumes

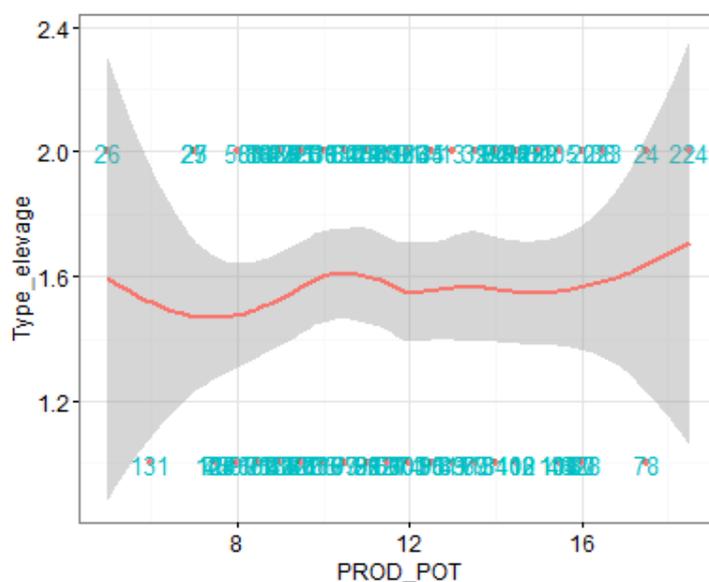
Un affinage des volumes suivant **la station** serait intéressant. En effet pour l'instant le tarif établi fonctionne à partir du moment où les peuplements sont encore assez homogènes et « bruts de gestion ». La gestion va permettre aux arbres d'exprimer le potentiel de la station. Elle va ainsi créer des disparités de volumes qui dépendront de la station.

3.2.2.3 Limite sur le nombre de placettes

Au cours de ces six mois de discussion et de relevés sur le terrain, il apparaît que **le type d'élevage est déterminant dans l'entretien et la configuration de l'espace sylvopastoral**. Les élevages ovin et bovin viande ont une plus grande utilisation du parcours que les laitiers (ovins et caprins). La production laitière des animaux de ces derniers est très dépendante et sensible à leur alimentation. Les **élevages allaitants** ont une **plus grande souplesse** ce qui leur permet de bien « racler » leur parcours. Un bon « raclage » permet de **contrôler** le développement d'espèces dynamiques, comme le **Brachypode**, peu appétentes pour les animaux. Il permet aussi de **contenir la strate buissonnante**. Nous devrions donc « pouvoir montrer » que les espaces sylvopastoraux entretenus par des troupeaux allaitants ont un potentiel sylvopastoral plus élevé.

Nous n'avons pu démontrer rigoureusement ce résultat. La régression linéaire entre le type d'élevage et le potentiel sylvopastoral n'est pas

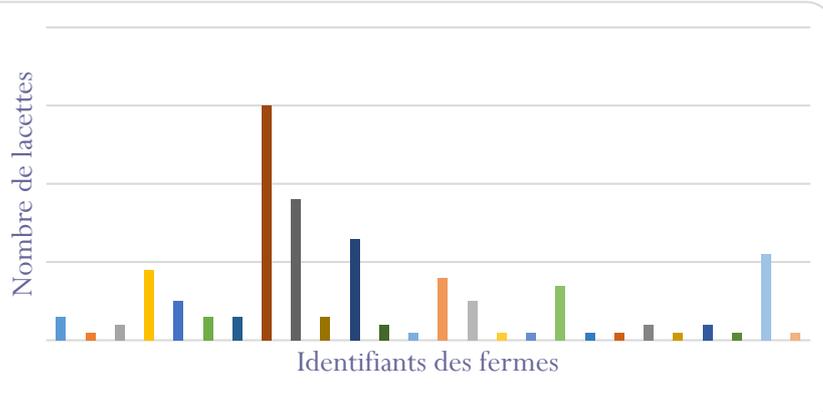
Figure 33 : Répartition du potentiel sylvopastoral des placettes réalisée dans des parcours d'allaitants (1) et de laitiers (2)



satisfaisante. **La P-value est de 0,5761** donc le type d'élevage (1 viande et 2 lait) n'explique pas le potentiel pastoral du parcours. Ceci est dû au **nombre insuffisant de placettes par type d'élevage** et à la taille des surfaces de parcours par ferme.

Nous avons installé au maximum 30 placettes par ferme. Les fermes ont des surfaces boisées importantes entre 15 et 300 ha, ce qui ne fait pas suffisamment de placettes par hectare (environ une placette pour 13 ha).

Figure 34 : Nombre de placettes sur chaque ferme concernée par le réseau sur une surface de 1800 ha



Le réseau ne **comporte donc pas assez de placettes** par ferme pour pouvoir **interpréter la conduite pastorale** de tel ou tel éleveur.

Malgré ces quelques limites dans l'interprétation et l'utilisation des résultats de ce premier cycle de mesures, une dynamique encourageante pour la suite s'est créée autour du réseau.

3.3 Dynamiques autour du réseau de placettes

3.3.1 L'assemblée générale de BDL, des attentes précises des adhérents

Nous avons eu la chance de participer à l'assemblée générale de l'association. Ceci a permis de **communiquer au sujet du réseau** et de **comprendre le fonctionnement de l'association**. Il est ressorti qu'une des principales attentes est de savoir exactement « de combien poussent ces Pins sylvestre ? » afin de prélever l'accroissement et de garantir la gestion durable de la ressource. Une première approche de ce résultat sera **disponible dans 5 ans**.

De plus, les adhérents désirent exactement **connaître le capital producteur** de la forêt en volume (m³ ou MAP suivant les enjeux). En effet, le budget de l'association est équilibré avec un prélèvement entre 2500 et 3000 MAP par an. Un projet de construction d'un hangar de stockage des plaquettes forestières est en cours. Ce projet se basait sur des estimations au dire d'experts et sur une étude de l'INRA de 2002 (Simon. C). Ce travail en amont a permis de lancer la dynamique. Avec le réseau de suivi, le prévisionnel financier de l'association peut s'affiner davantage.

Le tableau ci-dessous est issu du traitement des volumes résultant des prédictions du Krigeage regroupés selon la typologie du PSG. Sur les 1800 ha suivis nous distinguons :

- Le stock de bois sur pied des bois de la SCTL est de **176 643 m³**.
- Un stock de plaquettes forestières de **397 447 MAP** (1 m³=3 MAP) sur pied. Nous considérons que les ¾ du volume sont de qualité D (84% d'après les placettes mais la sylviculture en cours devrait contribuer à une amélioration de la qualité). Avec un prélèvement de 3000 MAP/an la rotation est de 132 ans.

Typologie des peuplements du PSG	ID	Surface ha	V moyen en m3/ha	Estimation de la somme des volumes des UG en m3	Estimation des MAP pour 3/4 du V	Estimation des M3 de BO 1/4 du V
Futaie PB de PS	A	114,0	139	Entre 19 500 et 13 000 m3	Entre 44 000 et 30 000 MAP	Entre 4 800 et 3 300 m3
Futaie BM de PS	B	61,6	164	Entre 12 000 et 8000 m3	Entre 27 000 et 18 000 MAP	Entre 3 000 et 2 000 m3
Châtaignier	G	6,5	116	Entre 900 et 640 m3	Entre 2 140 et 1500 MAP	Entre 230 et 160 m3
Mélange résineux/feuillus	H	97,4	105	Entre 11 400 et 7 600 m3	Entre 25 000 et 17 000 MAP	Entre 2 800 et 1 900 m3
Futaie Irrégulière résineuse	I	51,2	130	Entre 8 000 et 5 400 m3	Entre 18 000 et 12 000 MAP	Entre 2 000 et 1 300 m3
Boisement clair (évolution vers la forêt)	J	141,5	116	Entre 19 400 et 12 900 m3	Entre 43 000 et 30 000 MAP	Entre 4 800 et 3 200 m3
Parcours boisés de PS à couvert continu (100 à 75%)	K	282,3	113	Entre 39 000 et 27 000 m3	Entre 89 000 et 59 000 MAP	Entre 9 800 et 6 500 m3
Parcours boisés de PS à couvert discontinu (75 à 50%)	M	545,0	95	Entre 63 000 et 42 000 m3	Entre 14 000 et 95 000 MAP	Entre 15 000 et 11 000 m3
Parcours boisés de PS à couvert lâche (50 à 10%)	O	501,6	62	Entre 38 000 et 26 000 m3	Entre 85 000 et 57 000 MAP	Entre 9 500 et 6 300 m3
Total		1801,2	115	Entre 211 000 et 142 000 m3	Entre 474 000 et 318 000 MAP	Entre 52 000 et 36 000 m3

Tableau 26 : Ventilation de la somme des volumes de chaque unité de gestion par type de peuplement

BDL a donc une marge de manœuvre pour son financement d'autant plus que tous les peuplements à dominance de Chêne n'ont pas été pris en compte. Bien que la pente soit relativement faible sur le plateau du Larzac, tous les bois ne sont pas exploitables à des coûts de production « raisonnables ».

3.3.2 Bilan du nombre de journées et aides diverses qui assurent l'entretien du réseau

15 jours de terrain répartis sur le mois de juin ont été nécessaires à la mise en place du réseau :

Tableau 27 : Pourcentage du réseau mis en place par chaque opérateur

Opérateurs	% du réseau mis en place
Bois du Larzac	26%
Forêt Evolution	100%
CRPF	18%
Placettes par une seule personne de Forêt Evolution	56%

56% du réseau ont été mis en place par un seul opérateur (77 placettes). Un partenariat entre la SCTL, Forêt Evolution et le CRPF Midi-Pyrénées pourra être formalisé via **une convention**. Le CRPF intervient en tant que main d'œuvre pour réaliser les mesures (2 jours de terrain), en échange il a accès aux résultats du réseau et a la possibilité de communiquer à son sujet. Bien que le réseau puisse fonctionner de manière autonome, entretenu par les commanditaires, il est intéressant d'inclure le CRPF afin de **communiquer et de partager les connaissances sur ces peuplements**.

Le fait que plusieurs opérateurs participent à la mise en place entretient la dynamique du réseau.

3.3.3 Autres éléments dynamisant le réseau

D'autres éléments ont eu lieu pendant ces six mois de stage et participent à la viabilité du travail effectué :

- Participation à un chantier collectif d'entretien de la plantation, élagage et débroussaillage : trois parcelles ont été plantées sur les terres de la SCTL, une en feuillus (Hêtre, Merisier, Erable...), une en Cèdre et une en Douglas. La mise en place et l'entretien de ces plantations se fait en partie avec les fermiers au cours de chantiers collectifs. Ces journées permettent de **partager avec les paysans les conceptions forestières** (par exemple le bénéfice d'un élagage se trouve 60 ans après, lors de la récolte de l'arbre). Cette échelle de temps n'est pas courante en agriculture. Petit à petit ces échanges contribuent à favoriser l'acceptation de la gestion forestière.
- BDL lance par exemple un « Crow funding » pour le bâtiment de stockage et propose aux donateurs de leur « attribuer » une placette à leur nom sur le Larzac.

Conclusion sur les dynamiques à poursuivre :

- Mise en avant la co-gestion agricole/ forestière, avec l'instauration du dialogue entre fermiers et forestiers, mis en place par BDL (dans les statuts, le fonctionnement de l'association) et dynamisée par l'installation du réseau.
- Favorisation des échanges entre forestiers et fermiers qui n'ont pas toujours connaissance du potentiel en forêt. Ces échanges se font via les chantiers collectifs (plantations, chantiers de sylviculture...) et le suivi des coupes réalisées par BDL.

4 **Réflexions sur la valorisation de l'outil**

4.1 Éléments nécessaires à la valorisation future du réseau de placettes

4.1.1 La transmission des compétences pour les relevés de terrain, la saisie et l'analyse.

Durant la mise en place, une attention particulière a été portée sur **le partage et la communication des compétences** nécessaires pour l'entretien du réseau :

- Les journées de terrain ont été réalisées avec les opérateurs qui remesureront le réseau. Des journées de calage de la méthode, pour les recouvrements, la mesure des arbres à 1,30 m, la reconnaissance des herbacées... ont également été organisées afin **d'éviter les « biais opérateurs »** (erreur de mesure due à l'appréciation de l'opérateur).
- Nous avons détaillé le protocole³⁶ et l'avons modifié au fur et à mesure afin de répondre aux différentes questions posées lors des mesures.

³⁶ Voir annexe 6

- Nous avons aussi pris soin d'expliquer aux futurs opérateurs les différentes opérations de saisie et d'analyse des données.

4.1.2 Préparation des prochaines remesures :

Un autre élément clé qui assure la « transmissibilité » de l'outil est la préparation des prochaines remesures :

- Nous avons, avec les futurs opérateurs, fixé **un calendrier de remesure** sur les 20 prochaines années :

Année	Pas de temps/à la dernière mesure	Types de placettes concernées	Nombre de placettes concernées
2016	Aujourd'hui	Toutes les placettes	138
Première campagne de remesure.			
2019	3 ans	Secteurs d'intervention récente en 2016	34
2020	4 ans		35
2021	5 ans		35
2022	6 ans	Secteur Sud (plus pauvre)	34
Deuxième campagne de remesure.			
2024	5 ans	Secteurs d'intervention récente en 2016	34
2025	5 ans		35
2026	5 ans		35
2027	5 ans	Secteur Sud (plus pauvre)	34

Tableau 28 : Echéance des prochaines mesures

Les structures qui vont assurer les remesures sont **pérennes** :

- BDL créée en 2013 travaille pour la SCTL qui vient de renouveler le **bail emphytéotique** sur les terres dont elle a la gestion jusqu'en 2083.
- Le cabinet d'expertise et de gestion Forêt Evolution est **une structure jeune** (créée en 2006) **en plein développement** avec le recrutement récent de deux ingénieurs forestiers et d'un apprenti BTS gestion forestière.

Il nous a été demandé **d'échelonner les mesures sur 4 ans** de manière à respecter le temps prévu par ces structures pour l'entretien du réseau (une semaine par an). Ainsi réparties sur 4 ans, **35 placettes à remesurer** demandent **3 jours de terrain** et **deux jours de saisie et d'analyse** (maximum). Les temps d'analyse et de préparation du terrain sont réduits par **les outils mis en place** :

- **Les cartes de localisation** et de cheminement pour les premières mesures sont utilisables pour la suite : plastifiées, elles recouvrent toute la zone d'étude.

- Le programme de traitement des placettes forestières³⁷ automatise les calculs sur les variables dendrométriques et produit des résultats sous forme d'un classeur Excel et de couche SIG. **Une interface** permet à l'utilisateur de ne pas entrer dans le code et le rend accessible. Nous avons pris le temps également d'expliquer le fonctionnement de ce logiciel au sein de Forêt Evolution. De plus ce programme édite de manière automatique **les plans des placettes** avec la répartition des arbres dans l'espace, ce qui facilite les mesures terrains. Le fichier Excel de remesure ainsi que des **fiches terrain** de remesure sont également produit³⁸.
- Nous avons également mis en place un livret synthétisant la flore³⁹ que nous pouvons rencontrer sur le causse et son intérêt pastoral. La présence pendant les mesures d'un membre de l'association comme Emmanuelle Galtier, à la fois **gestionnaire et issue du monde agricole** facilite la mesure de l'aspect pastoral.
- Le matériel nécessaire à la remesure est au cabinet Forêt Evolution. Un vertex et une boussole en grade sont en cours d'achat.
- Les deux commanditaires fourniront la main d'œuvre nécessaire aux remesures : un stagiaire Forêt Evolution et un membre de l'association BDL. De plus, la convention établie avec le CRPF pour les premières mesures, pourra s'il le faut être réactualisée.

L'entretien du réseau est donc assuré.

4.2 De nombreuses possibilités de valorisation pour le Cabinet Forêt Evolution.

Nous allons voir dans cette partie à quel niveau les données du réseau sont valorisables pour Forêt Evolution :

- Dans la **gestion courante**. En effet, le cabinet a en gestion près de 6 000 ha en situation de causse. L'expérience sur le Larzac permet d'affiner la gestion de ces peuplements de Pin sylvestre et ainsi d'améliorer le conseil au propriétaire.
- C'est un outil qui utilise une **chaîne de traitement** (Excel, Rstudio, Qgis) qui tend à se développer. Le cabinet via le réseau est désormais **familiarisé** avec ce type d'outil et se donne les moyens de réaliser une sylviculture qui s'intéresse à l'arbre via ce **suivi par placettes permanentes**.

4.3 Valorisation pour le propriétaire gestionnaire SCTL et BDL : justification et prévision de sa gestion

4.3.1 La connaissance de l'intensité du prélèvement

Afin d'**assurer les projets et l'équilibre économique** de l'association le volume des coupes est de 3 000 MAP/an donc de 1 000 m³/an (prélèvement fixé au dire d'experts, en dessous de l'accroissement

³⁷ Développé par l'AFI, RNF et AgroParisTech Nancy, Brucciamachie M, Demets V. 2014. Voir figure 13

³⁸ Voir annexe 9

³⁹ Bernard C. Fleurs et paysages des causses. Ducerf G. Les plantes bio-indicatrices. Fitter R et al., Guide des graminées, carex, joncs et fougères.

annuel de la forêt). L'association souhaite deux ans après sa création avoir plus de précisions pour **adapter son activité et ses investissements**.

D'après les premières mesures, l'**accroissement annuel** des 1800 ha suivis est de **2500 m³/an**. Cette estimation est même basse (accroissement IFN et terrain) et laisse à l'association des **marges de manœuvre** et de nombreuses **possibilités de développement**. Les activités de BDL vont donc pouvoir se poursuivre (développement de la commercialisation des plaquettes forestières, réalisation d'éclaircies forestières sur le causse...).

Ce dynamisme enclenché autour du bois va donc amener à une évolution du paysage du Larzac vers des espaces forestiers et sylvopastoraux entretenus.

4.3.2 Vers des scénarios de gestion novateurs

4.3.2.1 Constat

Aujourd'hui l'exploitation des bois est réalisée avec **des bûcherons et un porteur** ; cette main d'œuvre est locale (dans un cercle de 20km). Afin d'avoir le maximum de rendement en plaquettes forestières l'exploitation se fait à **l'arbre entier**. Dans ces peuplements denses, les arbres restent souvent encroués. Les bûcherons ne sont pas encore formés au tri des produits et le billonnage serait très coûteux vu la rentabilité des chantiers.

Il paraît cependant possible **d'augmenter cette rentabilité économique** :

- D'une part en ayant une connaissance précise des stocks de bois sur pied sur chaque secteur : ce que permet le réseau de placettes permanentes
- D'autre part en adaptant le mode d'exploitation en fonction des peuplements

4.3.2.2 Vers un nouveau mode de coupe

Dans les peuplements denses de type A ou B⁴⁰ il s'avère souvent plus intéressant de faire **intervenir une abatteuse**. La mécanisation permet grâce aux fonctionnalités de la tête d'abatteuse de **cuber les produits**, de les **billonner et de les trier en fonction des qualités**. La machine n'ébranche pas tout l'arbre mais s'arrête à une découpe de 14 cm. Les avantages de cette mécanisation sont les suivants :

- Obtention à la fin du chantier de **billons sciabes**, valorisables sous forme de palettes et de petits sciages.
- **Alimentation de la filière en plaquettes forestières** mise en place par BDL avec les « têtes des arbres ».
- Peu ou pas de frais de rangement ou de broyage des branches

4.3.2.3 Augmenter les surfaces de coupes

⁴⁰ Voir tableau 25

Pour l'instant les bûcherons coupent environ 10 ha de Pin sylvestre par an. Les résultats du réseau permettent dès aujourd'hui de pouvoir passer en coupe au moins 30 ha par an⁴¹ sur les 1800 ha suivis :

- Avec 10 ha par an de coupes forestières par une abatteuse. Dans ces zones où les bois sont de meilleure qualité, le rendement matière justifie la mécanisation.
- Et avec 20 ha par an de coupes sylvopastorales par des bûcherons (coupes en bosquets ou éclaircies pied à pied). **Le bilan économique des coupes sylvopastorales est très juste vu la qualité et la densité des arbres** ; il est pour cela essentiel pour que le chantier soit cohérent « écologiquement et économiquement », que **les éleveurs fassent pâturer ces zones**.

Avec ce scénario le principe de la SCTL et de BDL, d'ancrer une activité localement, est maintenu. Les bûcherons habitent sur le plateau du Larzac, l'entrepreneur possédant l'abatteuse et le porteur, vit à 15 km. La scierie Sussi est aussi à moins de 20 km de la forêt.

4.3.2.4 *Une amélioration de la lisibilité des chantiers forestiers et sylvopastoraux et la valorisation des produits, sciage-palette-plaquette*

Ce scénario « Abatteuse 10ha et 20ha bûcherons » permet un meilleur tri des produits et donc une meilleure valorisation du bois. De plus, le réseau de placettes donne une prédiction (via le Krigeage) de la qualité potentielle des bois sur chaque parcelle. Ces deux éléments contribuent à la lisibilité des chantiers et améliorent la valeur ajoutée des coupes de bois.

4.3.2.5 *Vers une gestion sylvopastorale concertée novatrice et des systèmes encore plus résilients*

La gestion concertée des parcelles entre éleveurs et forestiers est nécessaire pour la réussite d'un projet sylvopastoral⁴². Les gestionnaires en sont bien conscients et un principe s'est affirmé à la suite de la mise en place du réseau : lorsqu'une **coupe sylvopastorale** est réalisée, un **pâturage soutenu à la suite** valorise le **gain en herbe** obtenue via la coupe. Plusieurs leviers existent :

- Travailler à l'**arbre entier** pour avoir le moins de rémanents à broyer et avoir le plus rapidement possible de l'herbe. Le « mulch » issu du broyage des rémanents retarde le retour de l'herbe d'environ 3 ans.
- Mettre en place des **conventions de pâturage** afin d'utiliser la complémentarité des animaux pour le pâturage. L'herbe mise en lumière après une coupe sylvopastorale est peu valorisable pour les laitiers tandis que les allaitants y trouvent un intérêt. A la suite d'une coupe, le pâturage d'un troupeau d'allaitants pendant 3 à 5 ans permettrait l'obtention d'un « équilibre sylvopastoral » plus propice afin de « faire du lait ».
- Continuer de **cibler les zones des coupes avec les éleveurs** comme cela se pratique depuis quelques années. Les chances de réussite de l'éclaircie sont augmentées si l'éleveur a déjà manifesté son intérêt.

⁴¹ En suivant les prélèvements décrits dans le tableau 22

⁴² Gautier D. (IDELE), Launay F. (IDELE), Sajdak G. (IDF), Guérin G. (IDELE). Recherche d'un développement local équilibré fondé sur le sylvopastoralisme

Le réseau peut donc se ranger dans la catégorie des « **outils d'aide à la gestion** ». Il permet de **justifier les actions entreprises**, de **prendre du recul** et d'**amener des discussions** autour de la gestion des bois.

Ainsi sur Larzac au sein du territoire SCTL une gestion concertée du sylvopastoralisme est en cours avec **des outils modernes et adaptables**. Cette gestion est autonome et entre les mains des paysans.

De plus, la ressource bois permet de diversifier les productions sur le territoire, de renforcer l'économie locale et d'**augmenter sa résilience vis-à-vis des nombreux aléas** auxquels elle sera de plus en plus soumise (sécheresse, prix des matières premières...).

4.4 De manière générale pour le forestier et le pastoraliste une réponse à de nouveaux enjeux de gestion

4.4.1 Proposition aux professionnels d'une gestion sylvopastorale en contexte méditerranéen

En contexte méditerranéen, la gestion sylvicole de boisements issus de la déprise agricole est courante. Que ce soit dans le cadre de problématiques sylvopastorales, de bois énergie ou paysagères, **les rentabilités de ces projets sont faibles**. L'acquisition de référentiels sylvicoles propres au causse et leur communication permet ainsi :

- **De compléter les conseils aux gestionnaires, aux propriétaires** dans la gestion de peuplements de ce type (avec des volumes à l'équilibre, des surfaces terrières objectives, des éléments sur la rentabilité des chantiers...)
- **De dynamiser la filière bois** en général en montrant l'intérêt de la gestion de ces peuplements.

De plus, nous avons pris soin dès le début de communiquer autour du réseau ainsi :

- **Le CRPF** est intéressé par les résultats afin de rédiger en collaboration avec le Parc Naturel Régional des Grands Causses un « **guide de sylviculture du Pin sylvestre sur les causses** ». Dans le cadre de cette collaboration le CRPF a aidé aux premières mesures à hauteur de 2 jours terrain et en échange il a accès aux résultats et pourra communiquer dessus.
- **L'institut de l'élevage** poursuit les démarches du programmes Mil'Ouv et du projet CASDAR avec la mise en place d'un suivi sylvopastoral dans les Alpes de Haute-Provence sur le site de Carmejane. Ils sont intéressés par notre démarche et sont en train d'affiner leur protocole de suivi de la gestion sylvopastorale sur ce site.

Il y a donc un réel intérêt pour les professionnels de la forêt et les organismes publics pour ce réseau. BDL fait preuve d'une **démarche innovante** qui est accompagnée de **réalisations concrètes à grande échelle** (3 000 ha) et **suivies dans le temps**.

4.4.2 Une référence pour la région des Grands Causses

En plus du « monde du sylvopastoralisme », la méthode de suivi intéresse les forestiers afin **d'acquérir des données adaptées sur les peuplements** qu'ils ont en gestion.

Dans le Sud-Ouest de la France, experts et gestionnaires ont pour projet de créer l'association des « Experts et gestionnaires forestiers d'Occitanie ». Le but de cette association est de permettre une plus grande lisibilité du métier d'expert auprès des propriétaires.

Cette association désire également **acquérir des références de gestion** sur les peuplements du sud de la France. Le cabinet Forêt Evolution a déjà commencé cette démarche avec le **réseau de placettes sur le causse du Larzac**, axée sur le **Pin sylvestre (pur ou en mélange) et sa gestion sylvicole et sylvopastorale**. Ce réseau apporte aussi des données sur des peuplements feuillus du causse (Chêne pubescent essentiellement)⁴³.

La société Alcina (Bureau d'étude sur « les forêts, les territoires et les filières ») une des structures membre de cette future association commence elle aussi à investir dans la mise en place de placettes : un stagiaire AgroParisTech, Elie Garet, réalise **un travail préparatoire de mise en place de placettes** en vue de développer plus largement cet outil sur les propriétés gérées par Alcina.

Nous avons organisé une matinée de présentation du réseau à Alcina afin de discuter de la méthode de suivi. Lors de la matinée, nous avons expliqué notre protocole sur une placette et nous avons échangé sur des éléments comme la prise de mesures, les choix d'échantillonnage, les variables mesurées, le cheminement, la saisie de données, l'analyse et l'interprétation des données. L'objectif de cet échange était **d'harmoniser la prise de données** afin de pouvoir les mettre en commun et les comparer.

Ainsi les gestionnaires forestiers privés montrent leur intérêt pour **une gestion forestière via des réseaux de placettes permanentes**. Nous en sommes encore au début de cette démarche, mais les membres de l'association sont dynamiques et familiarisés avec les outils informatiques, ce qui permet de croire au **potentiel développement de ces outils**.

4.5 Bilan sur la valorisation de l'outil

Le tableau ci-dessous propose un retour sur les attentes des acteurs principaux de ce travail. Il fait une **synthèse des objectifs à court terme** remplis par le réseau et des objectifs à **long terme** attendus :

⁴³ Voir la priorité 2 tableau 15

Tableau 29 : Bilan des objectifs à court et long terme du réseau de placettes permanentes

	Objectifs du réseau	
	A court terme	A long terme
Forêt Evolution	Poursuivre les conseils sur la gestion initiée	Faire référence dans le domaine par rapport aux autres gestionnaires forestiers
	S'adapter à une demande spécifique du client	Travailler sur du long terme avec un client
	S'approprier de nouveaux outils informatiques de gestion	
Fermiers	Avoir une démonstration de l'intérêt du sylvopastoralisme qui permette son développement	Connaitre les conséquences des coupes : - Sur la ressource bois et pastorale - Sur le paysage (dynamique d'ouverture ou de fermeture)
	Apporter un regard objectif, un "scan" des parcours	
	Comparer les objectifs de gestion et les observations de terrain	
	Evaluer la ressource en bois et les possibilités de valorisation	Le bois une source de revenu face à la diminution des aides ?
BDL et SCTL	Mettre en place un réseau que les acteurs de terrain peuvent s'approprier	Améliorer la gestion forestière et pastorale ET la gestion de l'embroussaillage
	Estimer précisément la ressource pour répondre aux besoins de trésorerie	Justifier de la gestion durable des terres vis-à-vis de l'état
	Renforcer une dynamique forestière et sylvopastorale sur le long terme	Justifier de la gestion vis-à-vis des adhérents et des sociétaires

En réponse à la demande de cette étude sur les peuplements de Pin sylvestre de cause, nous sommes en premier lieu demandé ce que nous pouvions apporter, avec nos compétences aux paysans et aux gestionnaires. Nous ne sommes pas là pour donner du conseil en sylvopastoralisme (rôle des instituts techniques). Des conseils existent déjà par exemple comme ceux issus du projet CASDAR sur le sylvopastoralisme.

Notre idée a donc été de créer **un outil qui, aux mains du gestionnaire et de l'éleveur**, appuie, renforce leurs connaissances du territoire.

Après ces six mois de travail, nous pouvons produire des données et les expliquer. Nous pouvons aussi apporter un regard extérieur sur le projet et des suggestions sur la gestion forestière.



Figure 35 : Une dynamique qui vient des paysans et des gestionnaires : Chantiers collectifs d'éclaircie forestière (à gauche) et de plantation (à droite). Photos F.Lejuez 2013.

Conclusion

De tout temps les forestiers ont dû se **projeter dans le long terme**, voire le très long terme pour anticiper **l'évolution des peuplements**. Les territoires évoluant, il est important d'anticiper la gestion de zones issues de la déprise agricole qui après 60 ans deviennent économiquement intéressantes en termes forestiers et sont soumises à diverses pressions : bois énergie, agricoles, paysagères... Comment concevoir **une gestion pertinente** de ces nouveaux espaces à **valorisation agricole et forestière** ?

Ce mémoire n'a pas la prétention de prédire le devenir de ces peuplements de cause mais permettra de **mieux les connaître afin de les gérer durablement**. Le deuxième objectif est de mettre à disposition d'acteurs de terrains des **outils adaptés**.

Au cours de ces six mois d'étude, nous avons « mis des chiffres » sur la ressource forestière du Larzac tant en quantité (volumes, surface terrière...) qu'en qualité (répartition des qualités). Face **aux enjeux de gestion sylvicole**, il est important d'acquérir des **références** afin de répondre à la demande croissante des gestionnaires et experts. Les réseaux de placettes permanentes peu coûteux à mettre en place pour de telles surfaces permettent de répondre à cette demande en donnant une image évolutive des peuplements.

Concernant les espaces sylvopastoraux, le réseau de placettes permanentes met en lumière les enjeux et la **complexité de leur double valorisation, à la fois forestière et pastorale**. Le suivi des ressources permettra à terme d'apporter des référentiels de gestion. Dès 2016, les premiers résultats permettent d'avoir des **références sur les structures optimales des peuplements** pour la ressource pastorale et d'obtenir des **zones prioritaires d'intervention** à valider avec les fermiers. Ils soulignent aussi l'importance du mode de conduite des **troupeaux et de la gestion de l'embroussaillage** sur la ressource en herbe

Ce suivi n'aurait pas de sens sans **la dynamique issue du terrain**. Les sociétés et associations du Larzac, les paysans et le cabinet Forêt Evolution créent une filière bois adaptée à leur territoire et ses enjeux, gérée par les acteurs locaux et apportant une diversification économiquement durable. A terme cette dynamique impulsée par la SCTL permettra aussi via l'entretien des bois, **l'ancrage sur le territoire d'activités durables et de contribuer au maintien d'un tissu rural grâce à une économie en circuit-court**.

Références bibliographiques

- Briane. G et Aussibal D, 2007. D'après Paysages de l'Aveyron – Portraits en enjeux. Ed. du Rouergue
- Brucciamachie M, Demets V. 2014. Manuel de valorisation des données issues de placettes permanentes-Base GF- Agroparistech, AFI et RNF)
- Bruciamacchie M, 2014 – Technique d'inventaire de peuplement (Cours Agroparistech)
- Bruciamacchie M, 2016, Cours Agroparistech. Cartographie avec R
- CASDAR 2009. Enseignements tirés de sites sylvopastoraux inventoriés en Zone Grand Sud
- Culié J. 2015. Plan Simple de Gestion Concerté de la SCTL et SC GFA du Larzac. 2015
- Dereix C et Guitton JL, CGAAER Mai 2016. Pérennisation des pratiques agropastorales extensives sur le territoire UNESCO des Causses et des Cévennes
- Ducerf G. Les plantes bio-indicatrices, volume 1.
- Fitter R, Fitter A, Farrer A. Guide des graminées, carex, joncs et fougères. Toutes les herbes d'Europe. Collection les guide du naturaliste. Edition Delachaux et Niestlé
- Gautier D. (IDELE), Launay F. (IDELE), Sajdak G. (IDF), Guérin G. (IDELE). 2011. Recherche d'un développement local équilibré fondé sur le sylvopastoralisme : valoriser des massifs forestiers et installer des systèmes d'élevage innovants. Innovations Agronomiques 17, 163-173
- Gautier et al, Pâturer la Broussaille, édité par le CERPAM, isbn : 2951082363
- Guerin et al, Sylvopastoralisme, les clés de la réussite, édité par l'Institut de l'Elevage, isbn 2841481700
- Institut du développement forestier et Institut de l'élevage 2001. Le sylvopastoralisme en Lozère. Traitement d'un jeune boisement spontané dense
- Joffre R. Hubert B. Meuret M. 1991. Les systèmes agro-sylvo-pastoraux méditerranéens : enjeux et réflexions pour un gestion raisonnée. Paris : Dossier MAB 10 Unesco, 96 p.
- Laur F. 1929. Le plateau du Larzac – contribution à l'étude de la vie économique de la région et à l'histoire des biens communaux avant et après la révolution.
- Leprat J, Marty P. 2009. Office National des Forêt. RDV techniques n°23-24 - hiver-printemps 2009 p 39-46
- Molard N. Durand Couppel de Saint Front P. Ansonnaud JP. 2009. Office National des Forêt. RDV techniques n°23-24 - hiver-printemps 2009 p 47-54
- Piedallu et al., 2007, Modèle Hélios
- Prosilva 2000. Méthodologie d'évaluation du coût d'un martelage favorable à certains éléments de la biodiversité

Simon C, Institut National de Recherche Agronomique et Ecole Nationale du Génie Rural des Eaux et des Forêt. 2004. APPROCHE MULTI-AGENTS POUR UNE GESTION PASTORALE ET FORESTIERE CONCERTEE, Application aux espaces boisés de la Société Civile des Terres du Larzac.

Tomasini J. 2002. Introduction au différent type d'inventaires

Vernet J-L, étude du carbone 14 dans les foyers préhistoriques. Thèse Sciences Montpellier, 1968 Contribution à l'histoire de la végétation du Sud Est de la France au Quaternaire. Etude des macroflores de charbon de bois principalement.

Daget P et Godron M. 1995. Pastoralisme – Troupeaux, espaces et sociétés.

Sites internet consultés

CASDAR 2007-2009: <http://idele.fr/services/publication/idelesolr/recommends/references-methodes-et-outils-tous-les-documents-techniques-sur-le-sylvopastoralisme.html>

Informations sur le projet Mil'ouv : <http://www.cenlr.org/valoriser/projets/milouv>

Information sur les Bois du Larzac et la SCTL : <http://larzac.org/Les-bois-du-Larzac>

Informations sur le Modèle Hélios, Piedallu et al., 2007, http://silvae.agroparistech.fr/home/?page_id=690

Méthode de diagnostic pastorale : la Méthode Mil'ouv : <http://idele.fr/reseaux-et-partenariats/life-milouv/publication/idelesolr/recommends/methode-milouv.html>

Télabotanica site web: <http://www.tela-botanica.org>

Briane. G et Aussibal D, 2007. D'après Paysages de l'Aveyron – Portraits en enjeux. Ed. du Rouergue

Brucciamachie M, Demets V. 2014. Manuel de valorisation des données issues de placettes permanentes-Base GF- Agroparistech, AFI et RNF)

Tables des annexes

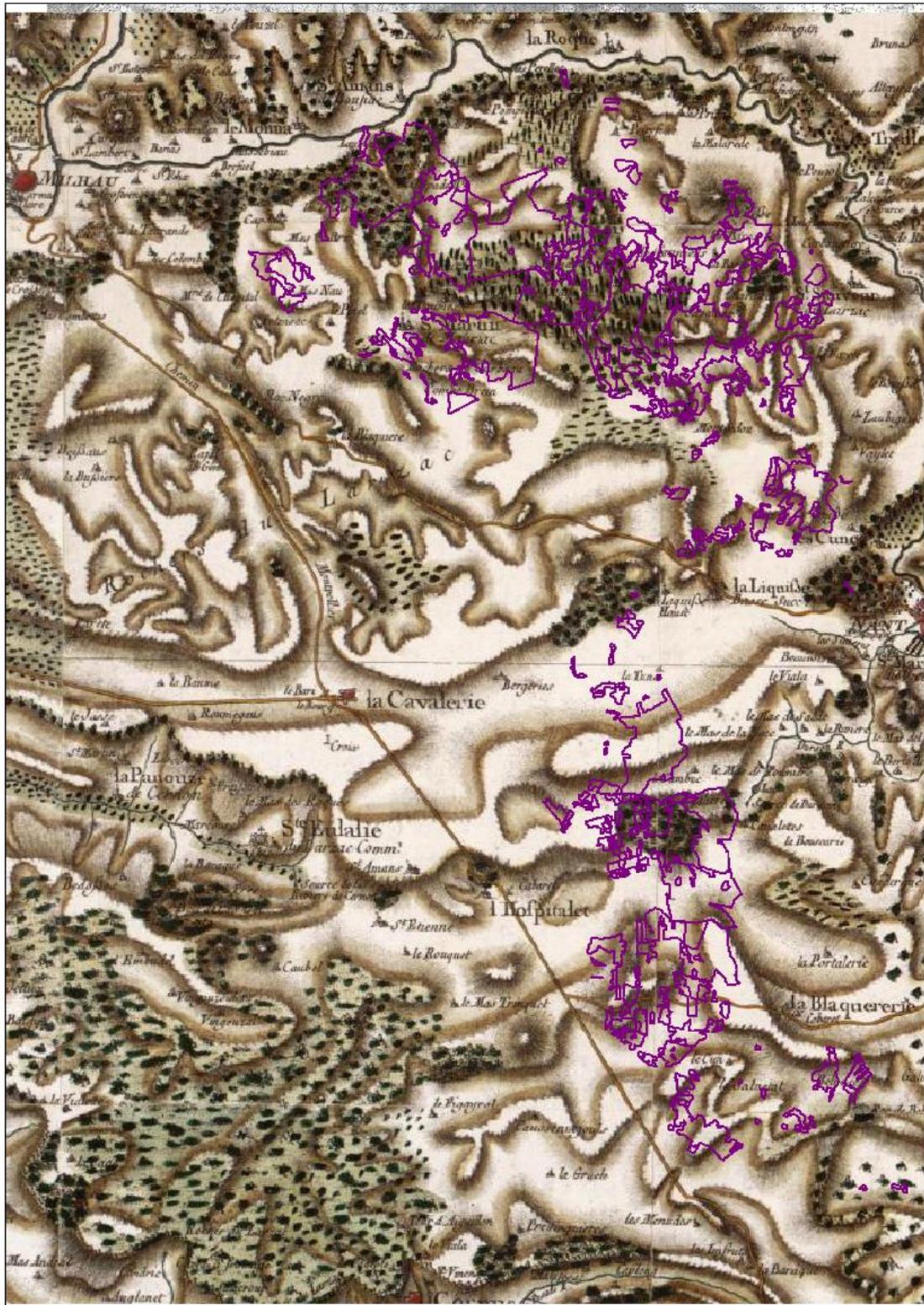
- 1 - Carte de Cassini
- 2 - Guide d'entretien éleveurs
- 3 - Plan de localisation
- 4 - Typologie des peuplements du PSG
- 5 - Protocole forestier d'inventaire
- 6 - Protocole pastoral d'inventaire
- 7 - Fiche terrain
- 8 - Analyse radar Mil'ouv
- 9 - Eléments pour la remesure : Fiche terrain remesure, et plan des placettes

Tables des annexes séparées

- 1 - Carte de prédiction des volumes par hectare pour la forêt de la SCTL suivi via le réseau de placettes permanentes
- 2 - Carte de prédiction des priorités d'intervention et embroussaillement sur chaque placette pour la forêt de la SCTL suivi via le réseau de placettes permanentes
- 3 - Carte de prédiction des volumes par unité de gestion et qualité des bois sur chaque placette pour la forêt de la SCTL suivi via le réseau de placettes permanentes

Annexes

Annexe 1 : Extrait de la carte de Cassini (XVIII^{ème} siècle) avec le contour des parcelles actuellement boisées. (Source : géoportail.fr consulté en août 2016)



Annexe 2 : Guide d'entretien sylvopastoralisme

Avoir deux cartes :

- Une carte des coupes réalisées (fond IGN et contour de coupes)
- Une carte des parcelles de l'agriculteur

Présentation : élève forestier, étude sur le sylvopastoralisme avec le cabinet forêt évolution (F Lejuez) et Les Bois du Larzac (Emmanuelle Galtier), mise en place d'un réseau afin de suivre l'évolution de la forêt et de la ressource en herbe. Savoir comment évolue la poussée de l'herbe suivant le type de coupes réalisées. Avoir une idée plus précise des volumes à exploiter.

« On nous parle peu en cours du sylvopastoralisme, j'aimerais savoir concrètement comment cela se passe. »

Informations générales sur la ferme.

- **Pouvez-vous présenter ?**
- Depuis quand êtes-vous paysan ? **OU**, Depuis quand êtes-vous installé ?
- Combien d'animaux avez-vous ? que produisez-vous ? Lait, viande...
- De combien d'hectares disposez-vous ? Combien labourables ? Combien en parcours ?
- Avez-vous toujours exercé ce même type d'activité agricole ? Si changement pourquoi ?

Perception et rôle des espaces sylvopastoraux et relation Paysan-Forestier

- Comment appelez-vous les zones avec des bois dans lesquelles pâturent vos animaux ?
- Avez-vous déjà entendu parler de sylvopastoralisme ? Comment définiriez-vous ce terme ?
- La forêt pâturée est-elle importante pour vous dans le paysage ?

Relance : forêt vue de la fenêtre, gestion...

- A quoi sert-elle ?

Pensez-vous qu'elle ait des fonctions particulières ? Lesquelles ? / Ne pas donner d'exemples précis.

- Voyez-vous un intérêt à la broussaille ? Oui Non Pourquoi ?
- Savez-vous combien d'hectares boisés vous utilisez ? Pour quels usages ? (*Bois de chauffage, vente ? ...*) Quels types d'arbres y a-t-il dans votre forêt ? (Pin S CHE ...)
A quel moment de l'année ? Avec quels animaux ?
- Qu'apportent ces espaces boisés dans l'alimentation de votre troupeau ?

La part dans l'alimentation est-elle importante ? Le rôle fourrager des milieux sylvopastoraux est parfois tellement évident qu'il peut ne pas être soulevé dans les 2 questions précédentes. Cette question permet d'évaluer la valeur fourragère vue par l'éleveur

Parler d'autonomie alimentaire

- Quelles sont vos relations avec les forestiers ?

Savoir sylvopastoraux.

- Comment voyez-vous qu'il y a de la nourriture pour les animaux en forêt ?

- Quelles plantes que l'on peut retrouver en sous-bois sont intéressantes pour les animaux ? A quel moment de l'année ?
Nom de plantes ? (Ne pas hésiter à aller sur le terrain avec l'éleveur)
Qu'apporte-t-elle à l'animal ? (Protéines, fibres...) *indicateur de sur, sous pâturage ? bonne nutrition ?*
- Y a-t-il un nombre d'arbres/ha, ou un écartement entre les arbres qui vous semble souhaitable ? Optimal pour le sylvopastoralisme ?
- Pouvez-vous me montrer sur la carte (carte des parcelles de l'éleveur interrogé), où vous préférez aller avec vos animaux ? Pourquoi ? A quelle période ?
- Utilisez-vous des parcs (ou des parcours) pour mener vos animaux en forêt ? Sur quelle surface environ ?
- Avez-vous déjà expérimenté différentes techniques pour entretenir ces espaces (*comme par exemple débroussaillage, mise en défens, semis, si semis quel type de graminées, légumineuses, ...*) ? Si oui lesquelles ?
- Ont-elles eu un bon effet ?
- Que pensez-vous des coupes de bois réalisées à but « sylvopastoral » ? (Les montrer sur la carte)

Évolution espaces sylvopastoraux

- La forêt a-t-elle toujours eu la même importance sur le plateau ?

OU/ET

- Avez-vous remarqué une quelconque évolution sur ces zones durant les 20 dernières années ?

Embroussaillage ? Semis de pins ? Ouverture du milieu ? Plus ou moins de baouque ? Assèchement ? ...

A l'échelle de l'exploitation : Oui Non

A l'échelle du territoire : Oui Non

- Pourquoi selon vous ?
- Est-ce que l'évolution de ces zones pose problème ? *Embroussaillage, invasion par le buis*
Oui Non Pourquoi ?
- Est-ce que la fermeture du milieu pose problème ? Oui Non
- Les aléas climatiques de ces dernières années ont-ils influencés vos pratiques sur cette/ces parcelles ?

 Oui Non Pas d'avis

Comment ? Pourquoi ?

- Trouvez-vous que le troupeau a un impact sur ces milieux ?

 Oui Lequel Non

Si la question de l'autonomie n'est pas venue avant :

- Produisez-vous tous vos aliments sur la ferme ? *Céréales, fourrage. Pourquoi ?*
- Vous êtes-vous déjà posé la question d'utiliser davantage pour vos animaux la ressource alimentaire présente en forêt ?

Quelle autonomie ? Céréales ? Fourrages ? Pourquoi ? Penser aussi à l'autonomie à l'échelle du territoire : échange paille/fumier, accord entre voisins...

- Pensez-vous qu'il est possible d'améliorer l'autonomie en utilisant davantage les sous-bois ? *Relance : Pensez-vous qu'il est possible de mieux exploiter les sous-bois avec le troupeau*

Oui

Non

- Si oui, orientez-vous la gestion de l'exploitation dans ce sens ?

Comment ?

Relance : vers une plus grande utilisation des forêts, vers l'adoption de pratiques sylvopastorales ?

(Allongement durée de pâturage, pose de clôture, ou au contraire augmentation vers plus de mécanisation, artificialisation...)

Perspective autour de la forêt et de la ferme.

- Ces bois vous conviennent-ils ? souhaitez-vous en utiliser plus, moins ? Pourquoi ?
(Aimeriez-vous faire plus de sylvopastoralisme ?)
Relance : Quelles possibilités de mieux gérer ces milieux avec les troupeaux ?
- Avez-vous des limites dans la gestion des zones sylvopastorales ? Avez-vous des marges de manœuvre ? Les utilisez-vous ? *Temps de travail / main d'œuvre ; Exigences du type de production (lait / viande) de la filière ; Rusticité et race ; Matériel et équipement ; Accessibilité aux parcelles ; Foncier. Des besoins ? Des attentes ?*
- Les engagements de la PAC ont-t-ils des conséquences dans la gestion de vos sous-bois ? (Handicap ? Avantage ?) Et ceux de zone classée Natura 2000 ?...
De ce fait aimeriez-vous entretenir vos bois davantage ? Les défricher ? Les laisser en état évoluer vers la forêt ?
- Avez-vous des projets pour votre ferme ? des changements souhaités ?

Point sur les études sylvopastorales passées.

- Avez-vous déjà rencontré des conseillers techniques (Chambre, Institut Elevage...) en pastoralisme ?
- Vous ont-ils intéressé ?
- Qu'avez-vous pensé de leurs outils ? vous ont-ils été utiles ? Pourquoi ?

Conclusion

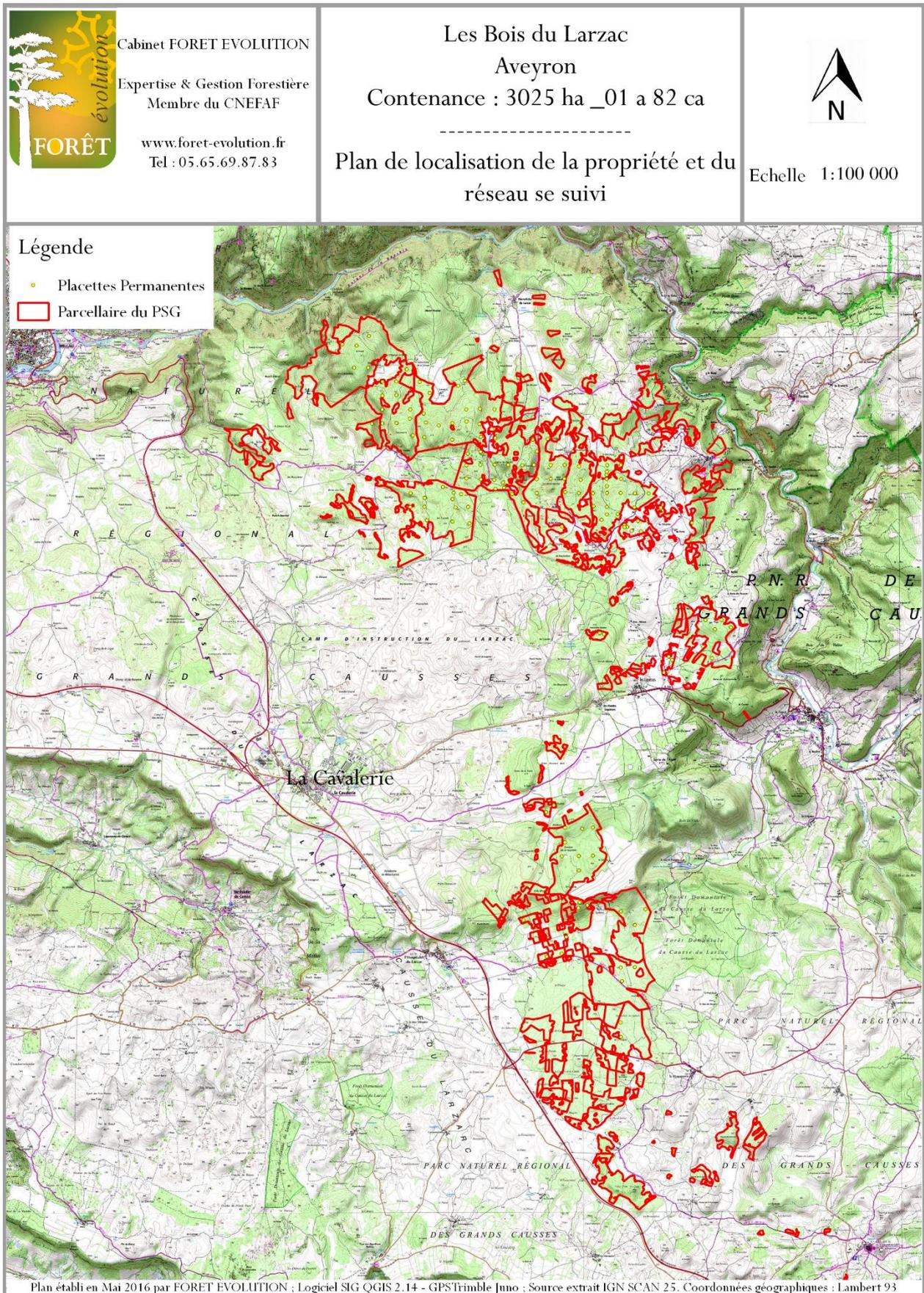
- Quelles sont vos attentes par rapport au projet ?
- Avez-vous des commentaires suite à l'entretien ?

Remarques, ambiance générale de l'entretien. Dehors ? café ?...

Sentir si l'éleveur est intéressé par le réseau et s'il sera intéressé à participer à une campagne de remesure.

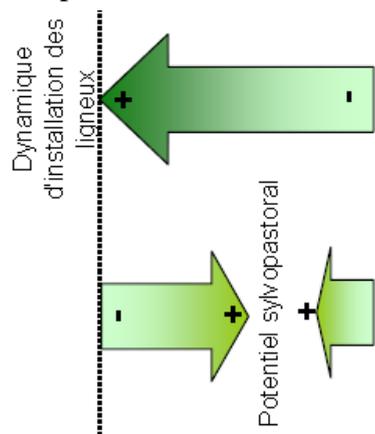
Guide d'entretien réalisé avec l'appui de Marieke Blondet, sociologue à Agroparistech-Nancy et grâce au document de « COMPREHENSION GLOBALE D'EXPLOITATION » de la méthode Mil'Ouv.

Annexe 3 : Plan de localisation de la propriété où a été installé le réseau de suivi



Annexe 4 : Typologie du PSG rédigé en 2015 par FORET EVOLUTION :

TYPE DE MILIEU	REPARTITION DU COUVERT	DESCRIPTION DU BOISEMENT	TYPE
Substrat Forestier (végétation indicatrice du milieu forestier)	Continue	Régulier ou en cours de régularisation	A
			B
			C
			D
			E
			F
			G
			H
			I
			J
Présence d'un couvert herbacé plus ou moins appétant	> 75% de couvert arboré	Boisement complet avec classes d'ages différenciées et mélange feuillus/résineux possible	K
		Majoritairement feuillus	L
		Majoritairement confère	M
		Majoritairement feuillus	N
		Majoritairement confère	O
		Majoritairement feuillus	P
Evolution naturelle	Pas de potentiel de production forestière ou pastoral (zones improductives : rochers, ...)	Peuplement (feuillus ou résineux) clair évoluant vers la forêt mais avec un potentiel retour au sylvopastoralisme possible	Q



**Forêt de la Société Civile des Terres du
Larzac**

**Installation d'un réseau de placettes permanentes
à objectif sylvopastoral
Protocole d'échantillonnage**

SOMMAIRE

A. INVENTAIRE FORESTIER

DOMAINE D'INVENTAIRE ET EFFORT D'ECHANTILLONNAGE.....	75
DONNEES RECUEILLIES.....	75
LOCALISATION DU CENTRE DE LA PLACETTE.....	76
INVENTAIRE DE LA REGENERATION	77
PLACETTE A SURFACE FIXE DE RAYON DE 10 M	78
INVENTAIRE DES PERCHES	78
INVENTAIRE DES ARBRES DE FUTAIE DE DIAMETRE INFERIEUR A 30 CM.....	79
INVENTAIRE A ANGLE FIXE.....	79
CAS DES ARBRES LIMITES	80
DESSIN ET OBSERVATIONS.....	81
CODES « ESSENCES »	81
CLE D'EVALUATION DE LA QUALITE.....	81

B. INVENTAIRE PASTORAL

DOMAINE D'INVENTAIRE ET EFFORT D'ECHANTILLONNAGE

Les limites précises du domaine d'inventaire seront fournies par le donneur d'ordre. Le nombre total de placettes sera environ de 138 soit un écartement moyen entre placettes d'environ **394 m réparties sur 2400 ha.**

DONNEES RECUEILLIES

Les figures n°1 et 2 ci-dessous récapitulent les méthodes retenues pour inventorier les différentes populations.

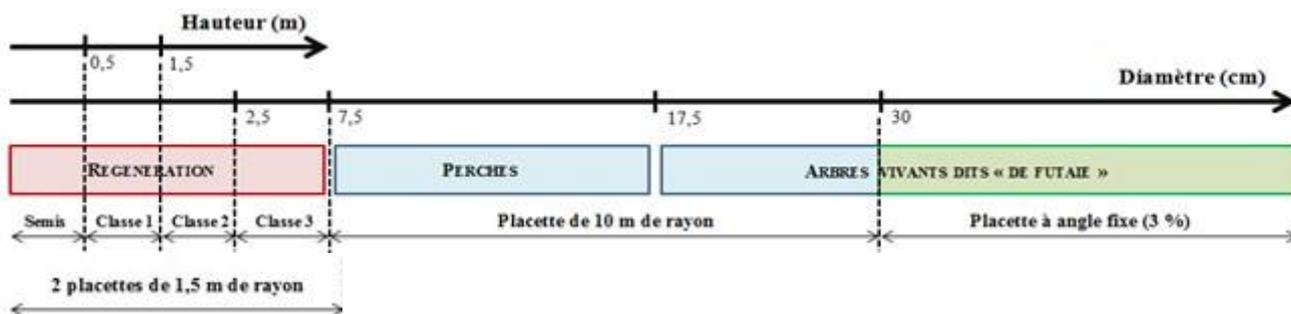


Figure 1 : Méthodes retenues pour inventorier les différentes populations.

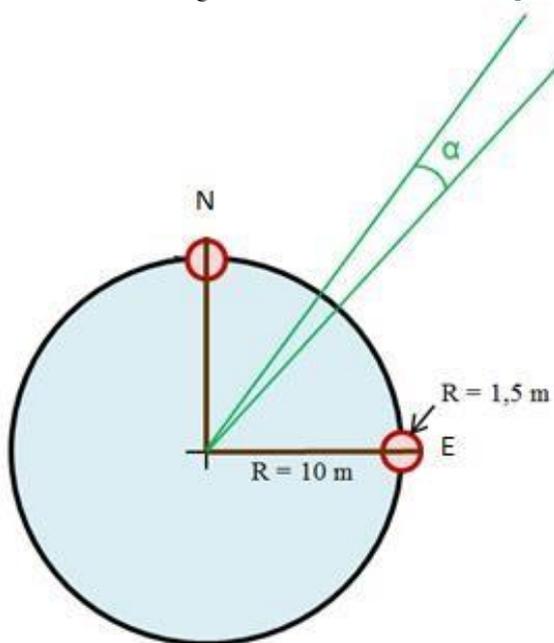


Figure 2 : Schéma général d'une placette

Les données recueillies sur chaque placette sont listées ci-après. Elles seront détaillées dans la suite du texte.

- Régénération
 - estimation du recouvrement de la régénération par essence d'arbre de moins de 0,5 m de hauteur
 - nombre de tiges de régénération par essence pour les classes suivantes :
 - *classe 1 : tiges de plus de 0,5 m et de moins de 1,5 m de hauteur ;
 - *classe 2 : tiges de plus de 1,5 m de hauteur et de moins de 2,5 cm de diamètre ;
 - *classe 3 : tiges de plus de 2,5 cm et de moins de 7,5 cm de diamètre ;
 - *taillis : brin de taillis de diamètre inférieur à 7,5 ;
- Deux diamètres d_1 et d_2 (voir figure n°3), l'essence et la qualité des arbres dits « de futaie » de moins de 30 cm de diamètre situés dans un rayon de 10m

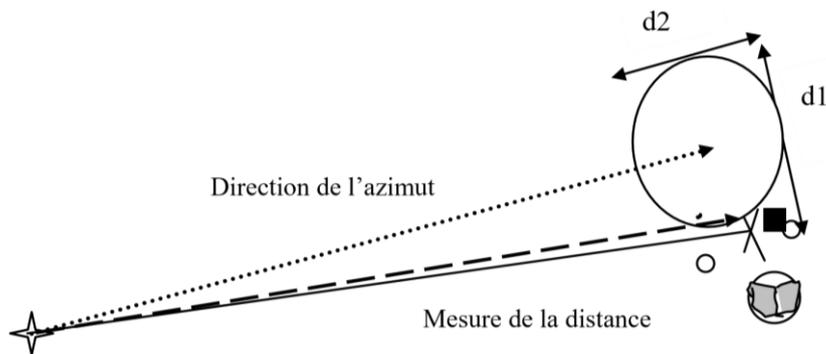


Figure 3: Comment mesurer la distance, l'azimut et les diamètres

- Deux diamètres (d1 et d2), l'essence et la qualité des arbres dits « de futaie » de plus de 30 cm de diamètre d1 contenus dans l'inventaire à angle fixe avec un angle de 3 %, c'est-à-dire ceux dont le diamètre d1 en cm est supérieur à 3 fois la distance en m au centre de la placette ;
- Diamètre, Distance et l'azimut **de toutes les tiges précomptables** inventoriées sur un rayon de 10m

NB : toutes les distances correspondent à des distances horizontales

Distance horizontale = distance * cos (angle en °)

Attention : Les brins de cépée de diamètre supérieur à 17,5 cm sont comptés dans l'inventaire des arbres de futaie (voir tige de franc pied).

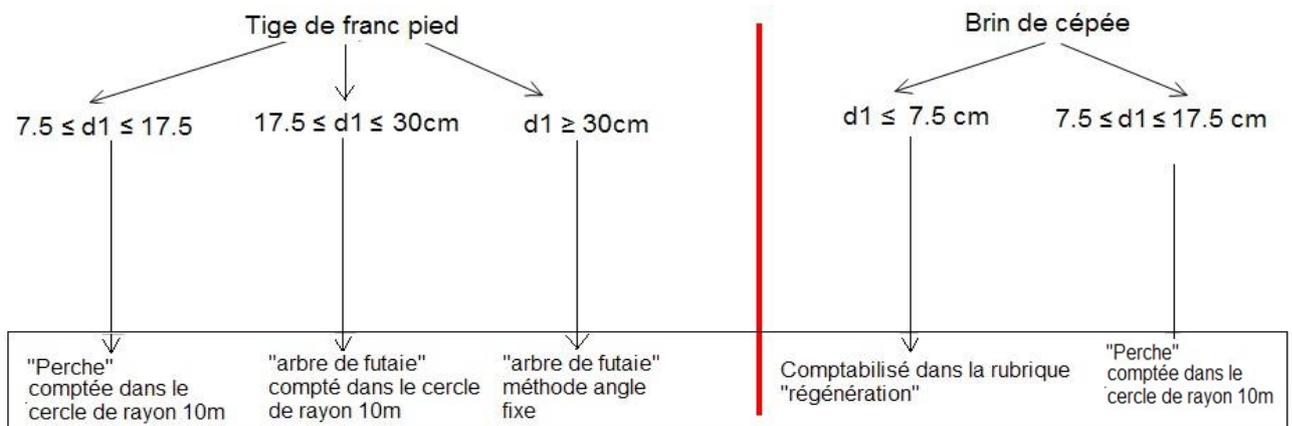


Figure 4: Récapitulatif classification des tiges

LOCALISATION DU CENTRE DE LA PLACETTE

Compte tenu des difficultés forte de progression, du temps limité dont nous disposons pour la mise ne place de ces placettes, la localisation de fera le plus possible à l'aide **d'une navigation GPS**, et l'on notera les éléments qui peuvent se voir sur le plan IGN et le terrain (clôture, clairières, rochers...) afin de se rapprocher le plus rapidement du point GPS.

Deux éléments se sont révélés utiles lors de la première mesure et sont à prévoir pour les prochaines mesures :

- Des cartes localisant les placettes sur l'orthophoto de l'IGN (échelle 1 :8000) bien adaptée.

- Demander aux fermiers (ou à Emmanuelle Galtier) la localisation des clôtures sur l'orthophoto et suivre au maximum les clôtures pour progresser.



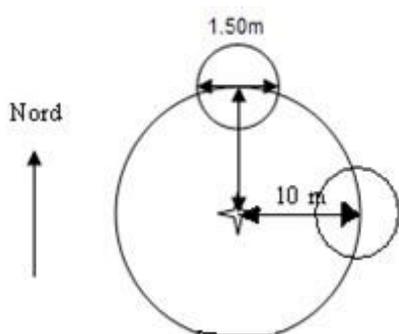
Le centre de la placette sera matérialisé par un **piquet métallique** en L (le haut du piquet jusqu'au niveau du sol). S'il se trouve sur un layon ou sur un chemin susceptible d'être emprunté par des engins, le piquet sera déplacé mais pas le centre. Il faudra alors indiquer la direction et la distance de décalage sur le schéma de localisation de la placette. Trois marques peinture seront faites sur les 3 arbres le plus proches du centre de la placette.

Figure 5: centre d'une placette

INVENTAIRE DE LA REGENERATION

Cet inventaire sera réalisé sur deux microplacettes (Figure 8) de 1,5 m de rayon, à 10 m du centre de la placette, l'une vers le Nord (notée N), l'autre vers l'Est (notée E)

Définition : Seront comptabilisés comme faisant partie de la régénération tous les individus dont **le diamètre est inférieur à 7,5 cm, quelle que soit leur hauteur**. Ne seront comptés que les semis d'essences d'arbres. Ainsi ne seront donc pas comptés les espèces comme le Troène, le Fusain, la Bourdaine.



Sur ces deux sous-placettes, seront notés **par essence** :

- **Semis** dont la hauteur est ≤ 50 cm : leur quantité sera estimée à l'aide d'un pourcentage de recouvrement (Figure 9).
- Tiges dont $50 \text{ cm} \leq H < 1.5$ m : semis de **classe 1**, ils seront à dénombrer.
- Tiges dont $H \geq 1,5$ m et $D < 2.5$ cm : semis de **classe 2**, ils seront à dénombrer également.
- Tiges dont $2.5 \text{ cm} \leq D < 7.5$ cm : semis de **classe 3**, ils seront à dénombrer également.
- Brins de **taillis** dont $D \geq 7.5$ cm. Seront ici considérés comme appartenant à la catégorie taillis les tiges **issues de rejet de souche**. On comptera le nombre de brins de diamètre inférieur à 7.5 cm. Si une cépée présente à la fois des brins de diamètre inférieur et des brins de diamètre supérieur à 7.5 cm, on ne comptera que les inférieurs.

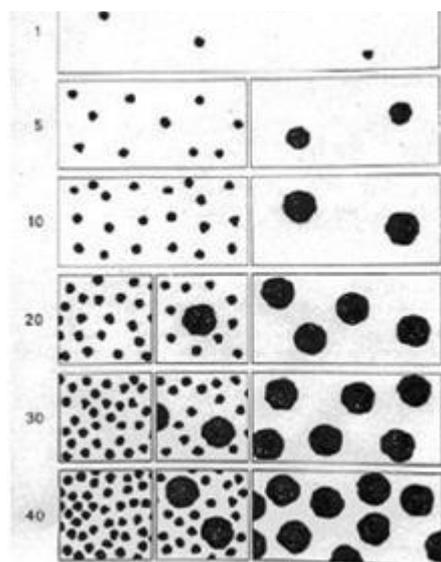
Figure 6: Localisation de la Sous-placette. La hauteur est notée H et les diamètres D.

- Dans le cadre du diagnostic sylvopastoral, nous noterons également le recouvrement de la strate buissonnante sur les microplacettes E et N.
- Si une microplacette ne présente aucun semis, on pourra barrer la ligne.
- On notera aussi l'abrouissement 0 absent et 1 présent

Exemple :

Microplacette	Essence	Semis (%)	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Taillis	Recouv_strate_buissonnante	Abrouissement
N	CHA	10%						0
E	BUIS	5%	2	5			40%	0

Figure 7: Pourcentage de recouvrement



PLACETTE A SURFACE FIXE DE RAYON DE 10 M

INVENTAIRE DES PERCHES

Définition : Sont considérées comme perches les tiges dont le diamètre est compris entre 7,5 cm et 17,5 cm.

Pour chaque perche :

- Mesurer la **distance** au centre de la placette et l'**azimut** (en grades) ;
- Mesurer le **diamètre** (au cm le plus proche) ;
- Noter l'**essence** selon le code « Essences » (cf § 10). Si l'essence n'est pas référencée dans le code, l'écrire en toutes lettres sur la fiche de relevé.
- Évaluer le potentiel des perches d'avenir - **Ce sont des tiges en bon état sanitaire, au houppier suffisamment développé et présentant une forme et un fût susceptibles de produire dans l'avenir un sciage marchand, qui pourra être de qualité variable.**

Pour les arbres penchés, la mesure de la distance doit se faire au pied de l'arbre.

Ne seront pas noté les essences dites « buissonnantes » (Buis et Genévrier) qui dans le contexte peuvent atteindre le diamètre des perches.

Exemple :

Essence	Distance (m)	Diamètre (cm)	Azimut	Avenir (oui ou non)	Observations
ALB	9,53	12	308	non	
CHE P	5,01	10	245	oui	
ERS	2,54	9	233	non	penché

La qualité potentielle est définie à l'aide de 2 classes :

OUI - perche d'avenir OU - récupérable, qualité moyenne à bonne OU- douteux, avenir incertain ou compromis

NON- nul, sans avenir, de mauvaise qualité

NB : La qualité potentielle d'une perche est définie en fonction des défauts de la bille de pied mais également du développement du houppier. Il est important de ne pas être trop sévère, de ne pas sous-estimer les capacités de réaction. Cette évaluation doit être faite sur les qualités intrinsèques de la perche et non pas sur sa position. La vigueur du houppier doit être prise en compte au vu de l'essence (essentiel pour le pin, moins prégnante pour le sapin).

INVENTAIRE DES ARBRES DE FUTAIE DE DIAMETRE INFERIEUR A 30 CM

Définition : Sont considérées comme arbres de futaie toutes les tiges ou brins de cèpée dont le **diamètre moyen** est supérieur à 17,5 cm.

Pour chaque arbre de futaie :

- Mesurer la **distance** et l'**azimut** par rapport au centre de la placette.
- Mesurer les **diamètres** d1 et d2 précisément à 1,3 m, au cm le plus proche. Il est important de **prendre le diamètre exact et non la classe de diamètre**, afin de pouvoir ensuite calculer l'accroissement. En cas de difficulté pour la prise du diamètre d1 ou d2 (lierre, brins de taillis gênants), décaler la prise de diamètre dans le sens des aiguilles d'une montre. Si le lierre empêche totalement une prise de mesure correcte du diamètre, on l'indiquera en observations. **La personne qui prend les mesures de diamètre se tient toujours face au pointeur et non dos à lui.**

Noter l'**essence** selon le code « Essences ».

Évaluer la **qualité** apparente sur les 3 premiers mètres pour les feuillus (voir 11.2)

Cocher s'ils existent : la présence d'une courbure et/ou d'un fil tors et/ou d'une cannelure

- Dans la case « observations », indiquer le cas échéant s'il s'agit d'une tige **jumelle** ou faisant partie d'un triplet (division en dessous de 1,3 m), chaque tige composant la jumelle ou le triplet étant comptée comme un arbre si les diamètres des deux/trois tiges sont mesurables depuis le sol. Pour les jumelles ou les triplets dont la séparation est au-dessus de 1,3 m et dont les diamètres ne sont pas mesurables depuis le sol, on l'indiquera en observation. La qualité sera celle du plus gros brin. Dans ce cas, on ne mesurera que les diamètres de la tige avant séparation des brins. Lorsque le compas est trop petit pour prendre l'un des 2 diamètres, il faudra alors mesurer le diamètre au ruban, indiquer deux diamètres identiques sur la fiche de relevé (d1=d2), et noter « pris au ruban » en observation.

Exemple du cas général :

Essence	Distance (m)	Azimut	Diamètre d1 (cm)	Diamètre d2 (cm)	Qualité (A-B-C-D)	Courbure	Fil tors	Cannelure	Limite	Observations
ALB	5,80	301	18	20		X	X		-	
CHE P	9,90	245	20	19		-	-	X	X	
ERS	2,10	50	23	23		X	X		-	

INVENTAIRE A ANGLE FIXE

Définition : Seront comptabilisés les **arbres de futaie** dont le **diamètre d1** est :

- Supérieur ou égal à 30 cm

ET

- Supérieur ou égal à 3 fois la distance (en m) au centre de la placette.

Remarques :

- Tous les arbres dont $d1 > 30$ cm et situés dans le cercle de 10 m seront forcément comptés.
- Même si $d2$ est inférieur à 3 fois la distance, on ne tiendra compte que de $d1$ pour choisir de comptabiliser ou non l'individu.

Pour chacun d'entre eux :

- Mesurer la **distance** et l'**azimut** (en grades) par rapport au centre de la placette.
- Mesurer les **diamètres** $d1$ et $d2$ (au cm couvert). Comme pour la placette à surface fixe, s'il y a une difficulté pour mesurer un diamètre, décaler la prise de diamètre dans le sens des aiguilles d'une montre. La personne qui prend les mesures de diamètre se tient toujours face au pointeur et non dos à lui.
- Noter l'**essence** selon le code « Essences ».
- Évaluer la **qualité** apparente sur les 3 premiers mètres pour les feuillus (voir 11.2).
- Cocher s'ils existent : la présence d'une courbure et/ou d'un fil tors et/ou d'une cannelure.
- Dans la case « observations », indiquer le cas échéant s'il s'agit d'une tige jumelle ou faisant partie d'un triplet (division en dessous de 1,3 m), chaque tige composant la jumelle ou le triplet étant compté comme un arbre si les diamètres des deux/trois tiges sont mesurables depuis le sol. Pour les jumelles ou les triplets dont la séparation est au-dessus de 1,3 m et dont les diamètres ne sont pas mesurables depuis le sol, on l'indiquera en observation. La qualité sera celle du plus gros brin. Dans ce cas, on ne mesurera que les diamètres de la tige avant séparation des brins. Lorsque le compas est trop petit pour prendre l'un des 2 diamètres, il faudra alors mesurer le diamètre au ruban, indiquer deux diamètres identiques sur la fiche de relevé ($d1=d2$), et noter « pris au ruban » en observation.

Exemple :

Essence	Distance (m)	Azimut	Diamètre $d1$ (cm)	Diamètre $d2$ (cm)	Qualité (A-B-C-D)	Courbure	Fil tors	Cannelure	Limite	Observations
ALB	12	301	45	44		X	X		-	
CHE P	15	245	60	62		-	-	X	X	
ERS	14	50	34	36		X	X		-	

CAS DES ARBRES LIMITES

Un arbre sera considéré comme limite quand le diamètre $d1$ est inférieur à 3 fois la distance au centre de la placette, mais très proche (jusqu'à 3 cm de moins que $d1$ limite). Ces arbres ne seront pas pris en compte dans l'analyse des résultats de cet inventaire, mais seront repérés (distance et azimut) pour faciliter l'inventaire suivant. Il faudra cocher la case limite sur la fiche terrain.

DESSIN ET OBSERVATIONS

En cas de décalage d'une placette, ou de placettes atypiques, **faire un dessin** en indiquant les distances de report permettra aux opérateurs lors du passage suivant de mieux se repérer.

On indiquera également les **arbres remarquables** (arbres de plus d'1m de diamètre, arbres chandeliers, arbres de forme très originale, gros foudroyé, etc...), qu'ils soient mesurés sur la placette ou observés à proximité de celle-ci ou lors des cheminements. Remarque : L'idée est de constituer une base de données d'arbres remarquables, qui met en valeur le passé de la forêt.

CODES « ESSENCES »

ALT : alisier torminal AUB : aubépine AUL : aulne BOU : bouleau CHA : charme CHE P : chêne pédonculé CHE S : chêne sessile CHE R : chêne rouge CON : cornouiller	COR : cormier DOU : douglas EPC : épicéa ERC : érable champêtre ERP : érable plane ERS : érable sycomore FRE : frêne FRU : fruitier (pommier, poirier, prunellier) JUN : Genévrier BUI : Buis	GRI : peuplier grisard HET : hêtre MAR : marronnier MER : merisier NOI : noisetier ORM : orme PEB : peuplier blanc PIL : pin laricio PIN : pin noir	PIS : pin sylvestre ROB : robinier SA : sapin SAP : sapin pectiné SAU : saule marsault SOR : sorbier SUR : sureau THU : thuya TIL : tilleul TRE : tremble
--	--	---	--

CLE D'EVALUATION DE LA QUALITE.

EVALUATION DE LA QUALITE DES PERCHES D'AVENIR

Défauts rédhibitoires	Défauts significatifs
<ul style="list-style-type: none"> Sanitaires : chancre, gélivure > 1m. Fourche < 6m. Forte inclinaison : (> 22°). Courbure très marquée. Blessure : <ul style="list-style-type: none"> *Importante, ouverte ou mal cicatrisée (toutes essences) *moyenne à importante (hêtre). Broussins et/ou gourmands > 30cm : <ul style="list-style-type: none"> *Quelques-uns (chênes) ; *Du pied au sommet (autres essences). Grosses branches du pied au sommet (diamètre > 5cm). Autres altérations : fil tors > 5cm/m... 	<ul style="list-style-type: none"> Brin de cépée. Fourche à plus de 6m (Hêtre). Inclinaison : (entre 11° et 22°). Courbure peu marquée. Blessure peu marquée (toutes essence). Quelques broussins et/ou gourmands > 30 cm (sauf chênes). 1 à 3 grosses branches (diamètre > 5cm).



EVALUATION DE LA QUALITE DES PETITS BOIS, BOIS MOYENS ET DES GROS BOIS

QUALITÉ DES FEUILLUS (sur 3m) :

A : 1 NS < 15mm.

B : ≤ 3 NS < 15mm, gélivure < 50cm, 1 NN < 20mm.

C : pl NN < 40mm ou 1 NN > 40mm, gélivure > 50 cm, courbure forte, fil tors ou cannelure très marqué.

NS : nœud sain, épicorniques ou gourmands sans épicorniques secondaires.

NN : nœud noir, pourriture ou épicorniques graves (picots, broussins).

LIMITE : Cocher si l'arbre est en limite sur la placette.

QUALITÉ DES RESINEUX (sur 3m) (les trous d'insectes exclus le bois des qualités A, B et C) :

A : NS exclus. Fil tors ≤ 3 cm/m. Courbure ≤ 2 cm/m.

B : ≤ 5 NS < 15mm, 4 NN ≤ 20 mm. Fil tors ≤ 7 cm/m. Courbure ≤ 2 cm/m

C: Décroissance $\leq 2,5$ cm/m (D ≤ 35 cm) sinon ≤ 4 cm/m ≤ 8 NS < 15mm, 7 NN \leq .
Courbure ≤ 6 cm/m

Sources :

- Protocole AFI des placettes permanentes Max Bruciamachie Agroparistech ENGREF
- Qualité du Pin Sylvestre critères NBN EN 1927-2
- Classement résineux CTBA

Annexe 6 : Protocole d'inventaire pastoral des placettes permanentes suite de l'annexe 5

B. Protocole d'évaluation de la ressource pastorale

1. Principe général ^[1]

Les limites précises du domaine d'inventaire seront fournies par la suite et concerne 2400 hectares. Le nombre total de placettes est de 138 avec un écartement moyen entre placettes d'environ **394 m**.

L'évaluation de la ressource pastorale s'effectue en même temps et sur le même principe que les mesures forestières (voir protocole de mise en place des placettes permanentes forestières). Nous allons décrire dans la suite de ce document les spécificités de l'inventaire de la ressource sylvopastorale.

2. DONNEES RECUEILLIES EN PLUS DES DONNEES DES PLACETTES FORESTIERES

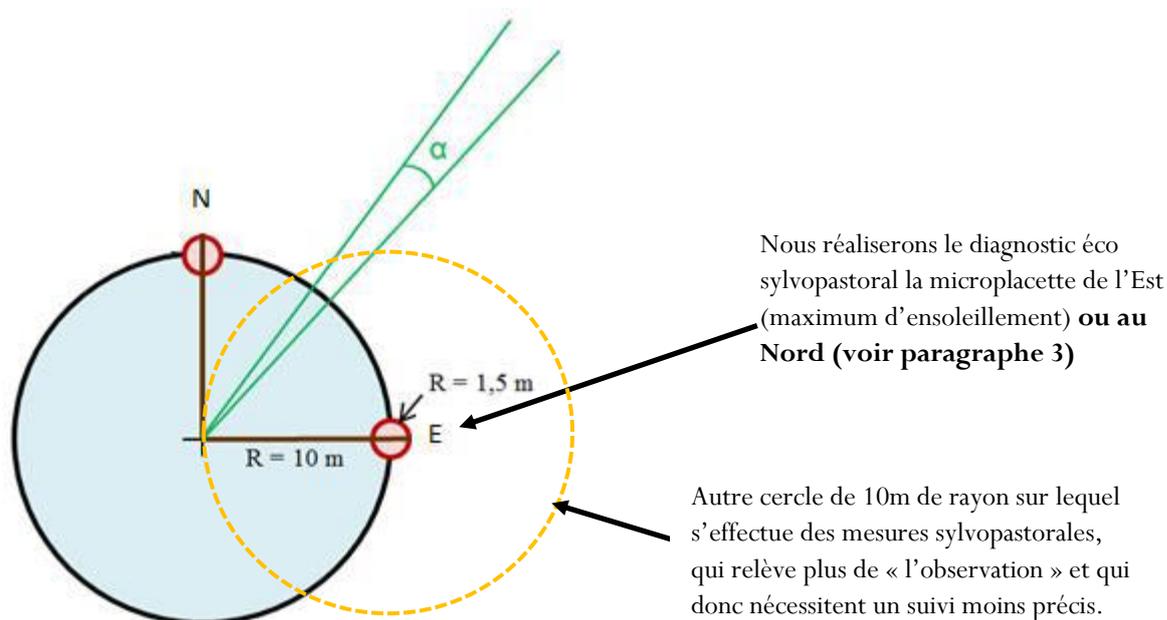


Figure 8: Schéma général d'une placette [1]

Les **données recueillies** sur chaque placette dans le cas de l'étude sylvopastorale sont listées ci-après. Elles seront **détaillées dans la suite de ce document** :

- Des informations sur le paysage, la structure de la végétation
- **La commodité** de circulation du troupeau, sur un cercle de **30m autour de la placette** (cercle de la figure 1)

Ensuite sur chaque microplacettes (figure 1 en rouge) de 3m de diamètre nous relèverons en même temps que les relevés de régénération, les éléments suivants :

- Des **critères de productivité, d'attractivité alimentaire et de report sur pied** :
 - Les graminées majoritairement présentes et leur appétence (sur annexe de la fiche terrain : blanc « pas de renseignement », jaune « peu appétant », vert clair « moyennement appétant » et vert foncé « très appétant », données recueillies auprès des éleveurs)
 - Le recouvrement du couvert herbacé en % de recouvrement
 - Les légumineuses herbacées présentes

- Les ligneux comestibles et accessibles et s'ils sont caducs, ou sempervirents ou encore s'il y a un mélange des deux.
 - La présence de fruits comestibles
 - L'importance de l'effet parasol sur l'herbe
 - Les espèces herbacées à bon report sur pied et leur abondance
- Sur la microplacette d'étude sylvopastorale, nous effectuerons un relevé de **la maîtrise de la dynamique** des ligneux (abroutissement, écorçage...) **celui-ci s'effectue au N et à l'E sur la fiche d'inventaire des ligneux (voir la partie forestière du protocole)**
 - **Des indices de dysfonctionnement** sur **le rayon de 1,5 m autour de la microplacette** (si la mircoP est « représentative » voir paragraphe 3)
 - témoignant d'une sous-utilisation : Le présence importante ou non de litière et l'accumulation de biomasse
 - témoignant d'une sur-utilisation avec :
 - l'évaluation des traces de piétinement
 - les impacts sur la végétation
 - Des indices sur la diversité végétale et la typicité du cortège :
 - les espèces rudérales **sur le rayon de 1,5 m**
 - la diversité spécifique des espèces herbacées, **sur le rayon de 1,5 m.**
 - s'il y a des traces de brulage ou de broyage, **sur le rayon de 30m.**

3. LOCALISATION DU CENTRE DE LA SOUS-PLACETTE RESSOURCE PASTORALE (RP)

Le centre de la placette décrit dans le protocole de suivi de la ressource forestière ^[1]

Pour l'inventaire de la ressource pastorale, les mesures se font en même temps que celles sur la sous-placette de régénération **Est** (voir protocole forestier) et avec pour centre celui de cette sous-placette de régénération.

Si la microplacette Est n'est pas « représentative » et si celle du nord l'est davantage faire les mesures sur la sous-placette au **nord**.

Si celle du nord est identique, ou très proche rester à l'est.

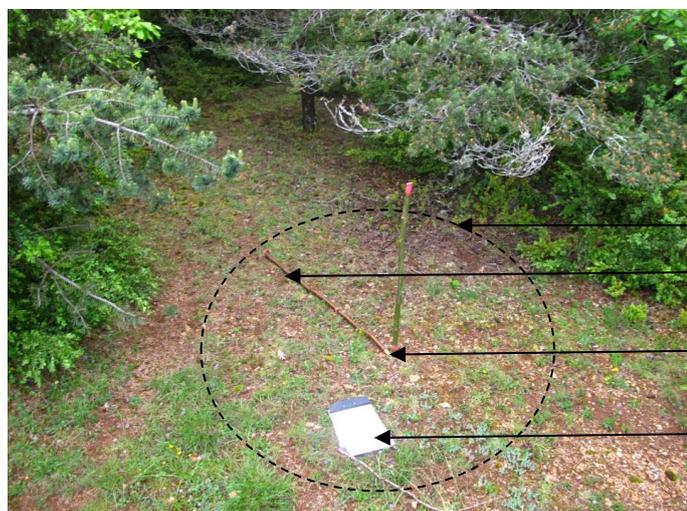


Figure 9: Configuration d'une placette

- Cercle d'inventaire de la ressource pastorale
- Rayon du cercle de 1,5m
- Centre de la placette pastorale
- Fiche terrain de saisie

Point sur la « représentativité » d'une placette

Une placette peut être considérée comme représentative si elle donne une idée de la dynamique de la strate herbacée sur le type de peuplements où l'on réalise les mesures. C'est-à-dire qu'il est important d'évaluer rapidement sur le rayon de 10m (rayon d'inventaire systématique), la ressource herbacée (voir photos), si elle est présente ou absente. Si la microplacette Est présente des caractéristiques similaires (en recouvrement, espèces présente), la considérer comme représentative, sinon regarder celle au nord. Si celle au nord est plus représentative faire les mesures sur celle du nord, si elle est équivalente ou moins représentative, rester sur la microplacette Est. Il est important de noter que ce choix de représentativité est fait uniquement au moment de la mise en place du réseau. Les remesures se feront sur la même microplacette.



Figure 12: Ressource herbacée très présente



Figure 11: Ressource herbacée faiblement présente



Figure 10: Ressource herbacée quasiment absente

4. INVENTAIRE DE LA RESSOURCES PASTORALE

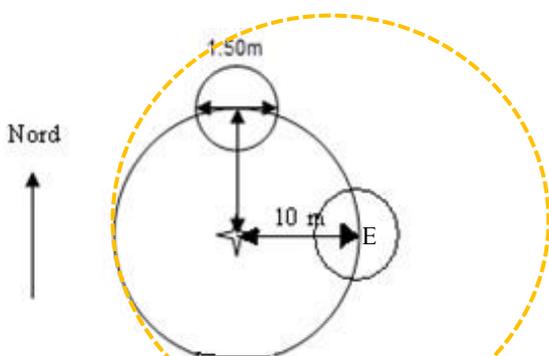


Figure 14: Localisation des deux sous-placettes forestières [1]

Cet inventaire sera réalisé sur la microplacette (Figure 5) de 1.5 m de rayon, à 10 m du centre de la placette vers l'est (centre de la sous-placette notée E). Les données relevées se font à **partir d'une estimation visuelle sur des cercles de 1.5m de rayon.**

Sur ces deux sous placettes nous relèverons donc :

- **Des critères de productivité, d'attractivité alimentaire et de report sur pied.** Ces critères correspondent à un potentiel du milieu vis à vis du cortège de graminées plus ou moins productives **en période de pousse (au printemps)**, des légumineuses herbacées (qui sont une source de matière azotée intéressante pour l'alimentation animale) des ligneux comestibles et des fruits. Ce critère prend également en compte l'accessibilité à ces différentes ressources comestibles. Une liste d'espèces

en annexe classe les principales espèces fourragères en fonction de leur potentiel productif^[2]. En couleur nous avons indiqué l'appétence de chaque espèce définie par les éleveurs (tout en sachant bien que cela est relatif les brebis viande auront tendance à aller valoriser plus d'espèce herbacées, mais ces couleurs donnent à l'opérateur **un ordre d'idée**).

- Le recouvrement du couvert herbacé en % (voir la grille de % en annexe 1)
- Les légumineuses herbacées présentes (cf liste annexe 1) en % de recouvrement relatif/strateH. Exemple :

Légumineuses herbacées (appétentes) % de recouvrement relatif /strate H	1 Absentes/Faibles < 30%	2 Moyennement présentes <70%	3 Abondantes
Commentaires :	Luzerne		

- Les espèces herbacées à bon report sur pied et leur abondance : Ce critère permet de définir la capacité d'un milieu à être valorisé à des périodes dites de faibles productions (en fin de printemps, été et fin d'automne). Il est demandé de noter l'abondance d'espèces à bon report sur pied en précisant les espèces. Une liste est disponible en annexe et recense les principales espèces à bon report sur pied.^[2]

Espèces herbacées à bon report sur pied En % de recouvrement relatif/strate H Espèces concernées (cf. liste) :	1 < 10%	2 < 30%	3 < 50%	4 < 70 %	5
	Fétuque				

- Les graminées majoritairement présentes et leur appétence (cf liste annexe 1). En % de recouvrement relatif/strate H
- Les ligneux comestibles et accessibles et s'ils sont caducs, ou sempervirents ou encore s'il y a un mélange des deux.

Ligneux comestibles et accessibles % de recouvrement	1 Absents/Faibles < 30%	2 Moyennement présents < 70%	3 Abondants
Commentaires :	PS et CHE		
Si présents :	0 Caducs	0 Sempervirents	Mélange des deux

- La présence de fruits comestibles, Oui ou Non
- L'importance de l'effet parasol sur l'herbe. L'effet parasol (décalage de la production herbacée et maintien de sa qualité jusque dans l'été grâce à l'ombre du couvert arboré) sur la strate herbacée est également à caractériser^[2]. Il est à évaluer en % de recouvrement de la strate arborée et arbustive, sur la strate herbacée, pour cela l'opérateur estime le % de couvert forestier en levant la tête à partir du centre de la microplacette. **Il est important de voir cet effet parasol comme indicateur de la souplesse saisonnière. Et de le voir comme un % de recouvrement des arbres sur le ciel.** En effet dans de nombreux cas le couvert arboré est si dense qu'il ne permet pas l'installation d'herbe. Dans ce cas noter l'effet parasol Omniprésent, même si on ne peut pas dire qu'il y un effet parasol sur l'herbe car il n'y a pas d'herbe.

Effet parasol sur l'herbe (présence arbres et broussailles avec passage lumière)	1 Absent < 10 %	2 Faible <30 %	3 Moyennement présent <70 %	4 Omniprésent
---	-----------------	----------------	-----------------------------	---------------

- Sur la microplacette d'étude sylvo pastorale, nous effectuerons un relevé de **la maîtrise de la dynamique des ligneux sur un rayon de 1,5 m autour du centre de la microplacette.** Avec des estimations de l'abroutissement et de l'écorçage. Ces mesures sont complétées dans la

fiche forestière où il sera de ce fait porté un intérêt particulier à la mesure concernant le BUIS, le GENEVRIER et le PRUNELLIER (données qui souvent dans un cadre purement forestier ne sont pas prises en compte)

• **Des indices sur la diversité végétale et la typicité du cortège :**

- Les espèces rudérales qui permettent de juger du niveau de dénaturation du milieu.

La présence d'espèces végétales rudérales (du latin rudus, ruderis : décombres), traduit un apport significatif en éléments nutritifs et/ou des perturbations massives du groupement végétal. Les espèces rudérales sont très souvent nitrophiles (la plupart des perturbations entraînent une minéralisation rapide de l'azote qui devient assimilable).

Exemples : présence de Rumex obtusifolius ou de Chenopodium album dans une prairie mésophile, présence de Bromus madritensis en pelouse sèche...^[1]

De plus la méthode Mil'ouv de l'IDELE nuance et met en garde sur les précautions à prendre dans le relevé de ces espèces :

« Tenter de dresser une liste exhaustive d'espèces indicatrices de perturbation est un exercice difficile : il n'y a pas nécessairement **d'égalité de symptômes entre espèces**, et des espèces **considérées rudérales ici peuvent faire partie du cortège d'un habitat pâturé ailleurs** ». En clair, il est difficile de catégoriser une espèce rudérale OUI/NON. Un regard plus subtil s'impose... Les milieux semi-naturels analysés sont composés de mélanges d'espèces spontanées. Dans notre cas, détecter des perturbations sert à détecter des changements importants et préjudiciables pour la ressource pastorale et l'état de conservation des milieux. Dans le cadre du diagnostic écopastoral, l'idée est donc de partager une manière de percevoir et d'interpréter :

- la présence et le comportement de la population de l'espèce rudérale : apparition soudaine, explosion démographique, dominance... à relier à une/des perturbation(s),
- le port de l'individu de l'espèce rudérale ou non : dense, nanifiée...,
- la combinaison de ces critères sur plusieurs espèces au sein du cortège, leur répétition dans l'espace.

A titre d'aide, une proposition de liste des principales espèces rudérales que l'on peut trouver dans les milieux pastoraux est présente en annexe 1. **Elle n'est pas exhaustive et à utiliser avec précaution.** ^[1]

Espèces rudérales (cf. liste notice) <i>Espèces concernées en % de recouvrement relatif/strate H (cf. liste)</i>	1 < 10% Chardon	2 < 30%	3 < 50%	4 < 70 %	5
---	-------------------------------------	---------	---------	----------	---

- La diversité spécifique des espèces herbacées **sur 30m de rayon** (tour d'horizon)

Voir photos

Diversité spécifique des espèces herbacées	1 ou 2 espèces dominantes (2)	Diversité par tache (3)
	Diversité diffuse avec quelques taches mono spécifiques (4)	Diversité diffuse (5)



Figure 14: Une à deux espèces dominantes (ici le Brachypode domine et arrive à « percer » à travers la mousse en milieu forestier)



Figure 13: Diversité diffuse.



Figure 15: Diversité diffuse. Zone bien pâturée, avec des espèces intéressantes pour les animaux.



Figure 16: Diversité par tâche dans une zone éclaircie il y a quelques années.

S'il y a des traces de brulage ou de broyage indiquer s'il y a : *rejet vigoureux, étalement, épuisement, dominance 1 ou 2 espèces*. Et ce dans le but d'interpréter au mieux les résultats par la suite. **Cette mesure se fait sur un tour d'horizon (estimé à 30m de rayon).**

- Des indices de dysfonctionnement
 - Témoignant d'une sous-utilisation : Le présence importante ou non de litière et l'accumulation de biomasse. Ce relevé se fait en % de recouvrements de la litière en considérant le cercle de **1,5m de rayon** autour du centre de la sous-placette. Cependant si la sous-placette n'est pas « représentative » du reste du peuplement (voir paragraphe 3) réaliser cette mesure des indices de dysfonctionnement sur le tour d'horizon en l'indiquant.

Présence importante de litière, accumulation de biomasse (en % de recouvrement)	Absent	Faible (localisé)	Moyen (zones éparées)	Fort
	2 < 10%	3 < 30%	4 < 50%	5

INDICE DE DYSFONCTIONNEMENT : SUR-UTILISATION SI PAS REPRESENTATIF DU RESTE DU MILIEU -> TOUR D'HORIZON

- Témoignant d'une sur-utilisation avec :
 - L'évaluation des traces de piétinement sur **un tour d'horizon**.

Traces de piétinement/sol nu	5 Absent	4 Faible (localisé)	3 Moyen (zones éparées, drailles)	2 Fort
------------------------------	----------	---------------------	-----------------------------------	--------

- Les impacts sur la végétation sur **1,5m de rayon**.
Cependant si la sous-placette n'est pas « représentative » du reste du peuplement (voir paragraphe 3) réaliser cette mesure des indices de dysfonctionnement sur le tour d'horizon en l'indiquant (comme préciser plus haut).

Impact sur la végétation (nanification espèces herbacées, plantes à rosettes, pâturage très ras) En % de recouvrement :	Absent	Faible	Moyen	Fort
	2 < 10%	3 < 30%	4 < 50%	5

A la fin du relevé, l'opérateur prendra du recul vis-à-vis des mesures qu'il vient d'effectuer et caractérisera la dynamique des populations ligneuses et l'impact des animaux sur celle-ci sur **un tour d'horizon**.

Dynamique des POPULATIONS LIGNEUSES et IMPACT des ANIMAUX sur celle-ci

1A : Population en expansion et aucun impact	2A : Population stable et aucun impact	3A : Population en régression et aucun impact
1B : Population en expansion et faible impact	2B : Population stable et faible impact	3B : Population en régression et faible impact
1C : Population en expansion et impact fort	2C : Population stable et impact fort	3C : Population en régression et impact fort

MAITRISE DE LA DYNAMIQUE DES LIGNEUX : AIDE

DYNAMIQUE DES LIGNEUX

Cas 1 : Population en expansion
(pas de mortalité, recrutement important)
Cas 2 : Population stable
(pas de mortalité et recrutement absent) **ou** (mortalité et recrutement important localisé aux massifs existants : densification).
Cas 3: Population en régression
(forte mortalité et recrutement absent ou minime)

EFFET DU PATURAGE SUR LES LIGNEUX

Cas A : Pas d'impact significatif sur les ligneux.
Cas B : Impact faible sur jeunes et adultes.
Cas C : Impact forts sur jeunes et adultes.

Nous noterons aussi une appréciation du recouvrement de la strate buissonnante et son port sur ce cercle de 30m de rayon :

Recouvrement de la strate buissonnante : 1 < 5% 2 < 30% 3 < 50% 4

Port de la strate buissonnante : dressé rampant

NB : Les chiffres figurant dans les tableaux de la fiche de terrain, servent ensuite à attribuer des « notes pastoral » afin de réaliser un analyse radar (cf méthode Mil'ouv^[2]).

Source :

[1] IDELE_Méthode Mil'ouv

[2] Protocole de mise en place des placettes permanente, M. Brucciamachie Agroparistech Nancy

Date :

Opérateur :

Pente :

Coord GPS :

Heure :

Dessin

N° placette :

X

Y

Annexe 7 : Fiche terrain**Prendre une photo des houppiers**

Arbres de futaie

	Ess	Dist	Azi	D1	D2	Qual	Courb	Fil tors	Lim	Observation
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Perches

	Ess	Dist	Azi	D	Avenir	Observation
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Régénération

Micro Plac	Ess	Semis (%) H ≤ 50 cm	Classe 1 (nb) 50 cm ≤ H < 1.5 m	Classe 2 (nb) H ≥ 1,5 m et D < 2.5 m	Classe 3 (nb) 2.5 cm ≤ D < 7.5 m	Taillis (nb) D ≥ 7.5 cm	Recouv_strate _buissonnante	About (0 ou 1)

D(cm)	Dist lim(m)
31	10.33
32	10.67
33	11.00
34	11.33
35	11.67
36	12.00
37	12.33
38	12.67
39	13.00
40	13.33
41	13.67
42	14.00
43	14.33
44	14.67
45	15.00
46	15.33
47	15.67
48	16.00
49	16.33
50	16.67
51	17.00
52	17.33
53	17.67
54	18.00
55	18.33
56	18.67
57	19.00
58	19.33
59	19.67
60	20.00
61	20.33
62	20.67
63	21.00
64	21.33
65	21.67
66	22.00
67	22.33
68	22.67
69	23.00
70	23.33

Code essence

ALT : alisier torminal AUB : aubépine AUL : aulne BOU : bouleau CHA : charme CHE P : chêne pédonculé CHE S : chêne sessile CHE R : chêne rouge CON : cornouiller	COR : cormier DOU : douglas EPC : épicéa ERC : érable champêtre ERP : érable plane ERS : érable sycomore FRE : frêne FRU : fruitier (pommier, poirier, prunellier) JUN : Genévrier BUI : Buis	PEU : peuplier HET : hêtre MAR : marronnier MER : merisier NOI : noisetier ORM : orme PEB : peuplier blanc PIL : pin laricio PIN : pin noir PRU : Prunellier	PIS : pin sylvestre ROB : robinier SA : sapin SAP : sapin pectiné SAU : saule marsault SOR : sorbier SUR : sureau THU : thuya TIL : tilleul TRE : tremble
--	--	---	--

Clé pour la qualité des arbres de futaie

QUALITÉ DES FEUILLUS (sur 3m) :

A : 1 NS < 15mm.

B : ≤ 3 NS < 15mm, gélivure < 50cm, 1 NN < 20mm.

C : pl NN < 40mm ou 1 NN > 40mm, gélivure > 50 cm, courbure forte, fil tors ou cannelure très marqué.

NS : nœud sain, épïcormiques ou gourmands sans épïcormiques secondaires.

NN : nœud noir, pourriture ou épïcormiques graves (picots, broussins).

QUALITÉ DES RESINEUX (sur 3m) (les trous d'insectes excluent le bois des qualités A, B et C) :

A : NS exclus. Fil tors ≤ 3 cm/m. Courbure ≤ 2cm/m.

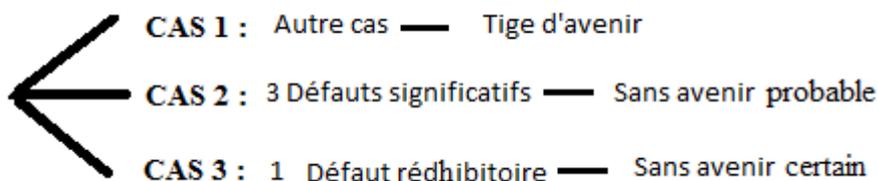
B : ≤ 5 NS < 15mm, 4 NN ≤ 20mm. Fil tors ≤ 7cm/m. Courbure ≤ 2cm/m

C : **Décroissance ≤ 2,5 cm/m (D ≤ 35 cm) sinon ≤ 4 cm/m** ≤ 8 NS < 15mm, 7

NN ≤ . Courbure ≤ 6cm/m

Clés pour la qualité des perches

Défauts rédhibitoires	Défauts significatifs
<ul style="list-style-type: none"> • Sanitaires : chancre, gélivure > 1m. • Fourche < 6m • Forte inclinaison : (> 22°). • Courbure très marquée. • Blessure : <ul style="list-style-type: none"> ○ Importante, ouverte ou mal cicatrisée (toutes essences) ○ moyenne à importante (hêtre). • Broussins et/ou gourmands > 30cm : <ul style="list-style-type: none"> ○ Quelques-uns (chênes) ; ○ Du pied au sommet (autres essences). • Grosses branches du pied au sommet (diamètre > 5cm). • Autres altérations : fil tors > 5cm/m... 	<ul style="list-style-type: none"> • Brin de cépée. • Fourche à plus de 6m (Hêtre). • Inclinaison : (entre 11° et 22°). • Courbure peu marquée. • Blessure peu marquée (toutes essences). • Quelques broussins et/ou gourmands > 30 cm (sauf chênes). • 1 à 3 grosses branches (diamètre > 5cm).



Paysage-Structure de la végétation : En front Par tâche Diffuse Dense

Effet parasol sur l'herbe (sur la microPP): Absent < 10 % Faible < 30 % Moyennement présent < 70 % Omniprésent
(Présence arbres et broussailles avec passage lumière, % de recouvrement des ARBRES sur le ciel)

SUR 1,5 M DE RAYON				
STRATE HERBACEE				
PRODUCTIVITE / ATTRACTIVITE ALIMENTAIRE / REPORT SUR PIED / DIVERSITE VEGETALE				
% de recouvrement des HERBACEES				
Légumineuses herbacées (% relatif de recouvrement / strate H) Liste :	Absente/Faibles	< 30%	Moyennement présentes	< 70% Abondantes
Espèces herbacées à bon report sur pied (% relatif de recouvrement / strate H) Liste :	1 < 10%	2 < 30%	3 < 50%	4 < 70% 5
Graminées (% relatif de recouvrement / strate H)	Productives (cf liste) %		Peu productives (cf liste) %	
<u>Liste des graminées :</u>				
Espèces rudérales (cf. liste notice) (% relatif de recouvrement / strate H) Liste :	1 < 10%	2 < 30%	3 < 50%	4 < 70% 5
Autre (mousse...) EN % de recouvrement	Liste :			
INDICE DE DYSFONCTIONNEMENT : SUR-UTILISATION SI PAS REPRESENTATIF DU RESTE DU MILIEU -> TOUR D'HORIZON				
Impact sur la végétation (nanification espèces herbacées, plantes à rosettes, pâturage très ras) En % de recouvrement relatif / strate H :	Absent 2 < 10%	Faible 3 < 30%	Moyen 4 < 50%	Fort 5
INDICE DE DYSFONCTIONNEMENT : SOUS-UTILISATION SI PAS REPRESENTATIF DU RESTE DU MILIEU -> TOUR D'HORIZON				
Accumulation de biomasse (indice de retour à l'herbe) en % de recouvrement sur le sol	Absent 2 < 10%	Faible (localisé) 3 < 30%	Moyen (zones éparées) 4 < 50%	Fort 5
STRATE ARBUSTIVE				
Ligneux comestibles et accessibles % de recouvrement Commentaires :	1 Absents/Faibles < 30%		2 Moyennement présents < 70%	3 Abondants
Si présents	0 Caducs	0 Sempervirents	1 Mélange des deux	
Possibilité fruits comestibles Commentaires, liste :	1 Oui	0 Non		

TOUR D'HORIZON

(SUR RAYON DE 30M)

COMMODITE : Circulation du troupeau : 1 (Impossible) à 5 (Facile)				
Traces de piétinement/sol nu	Absent	Faible (localisé)	Moyen (zones éparées, drainilles)	Fort
Si brûlage ou broyage : réponse de la végétation (rejet vigoureux, étalement, épuisement, dominance 1 ou 2 espèces)				
Diversité spécifique des espèces herbacées	<input type="radio"/> 1 ou 2 espèces dominantes (2)		<input type="radio"/> Diversité pa tache (3)	
	<input type="radio"/> Diversité diffuse avec quelques taches mono spécifiques(4)		<input type="radio"/> Diversité diffuse (5)	

Recouvrement de la strate buissonnante : 1 < 5% 2 < 30% 3 < 50% 4
Port de la strate buissonnante : dressé rampant

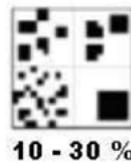
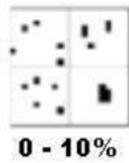
Dynamique des POPULATIONS LIGNEUSES et IMPACT des ANIMAUX sur celle-ci		
1A : Population en expansion et aucun impact	2A : Population stable et aucun impact	3A : Population en régression et aucun impact
1B : Population en expansion et faible impact	2B : Population stable et faible impact	3B : Population en régression et faible impact
1C : Population en expansion et impact fort	2C : Population stable et impact fort	3C : Population en régression et impact fort

Observations :

les pages font références à la listes des espèces herbacées du Causse

Abondance (en % de recouvrement)

- 1 : Absentes : 0%
- 2 : Faiblement présentes : 0 – 10%
- 3 : Présentes : 10 – 30%
- 4 : Abondantes : 30 – 50%
- 5 : Fortement abondantes : 50 – 100%



Recouvrement de végétation :

STRUCTURE DE VEGETATION



« En front »

« Par tâches »

« Diffus »

Espèces à bon report sur pied (espèces ayant la capacité de maintenir les organes appétents et nutritifs hors de périodes de reproduction (printemps et automne))

- Anthyllide des montagnes (rose) p1
- Anthyllide vulnéraire (jaune/rouge) p2
- Aphyllanthes de Montpellier p26 (fleurs violettes)
- Petite coronille p2
- Hippocrélide à toupet p4
- Crételle des près p10
- Fétuque ovine p9
- Genet poilu p3
- Astragale de Montpellier
- Koelerie du valais p16
- Lotier corniculé p3
- Sainfoin p4
- Pâturin de chaix p11
- Petite pimprenelle p27
- Trèfle des champs p8 (blanc, jaunâtre)
- Thymus sp (Thym) p25
- Gesses p 5 et 6
- Vesces p 7

Espèces rudérales apparaissant à la suite d'une eutrophisation du milieu :

- Lolium sp (Ray-gras)
- Plantain lancéolé (plantes à rosette) p27
- Avoines p20
- Bromes p19 et 22
- Laïche de printemps (Carex caryophylla) p23
- Centaurée chausse-trape p29
- Centaurée tachetée p28
- Chicorées p29
- Cirse p30
- Carotte des champs
- Ronces
- Hélébore fétide
- Pimprenelle
- Chénopode

- Cardères p31
- Orge des rats p32
- Millepertuis perforé p32
- Jasione des montagnes
- Knautie à feuilles entières p31
- Chardons (chardon bleu) p30
- Coquelicots p33
- Picris fausse vipérine p34
- Pâturin annuel p13
- Cardoncelle
- Compagnon, Silène
- Epilobe

Graminées PEU

PRODUCTIVES (le plus souvent, graminées à feuilles étroites et sur sol secs)

- Mélique Ciliée p18
- Egilops ovale p17
- Brachypode penné « balque » p17
- Brize intermédiaire p18
- Crételle p10
- Carex humble p19 et 23
- Stipe penne = Cheveux d'anges p15
- Pâturin de chaix, vivipare et sulbeux p11 et 13
- Seslerie bleue
- Fléole des sable p9

Ligneux comestibles

- Amélanquier
- Chèvrefeuille
- Troène
- Eglantier
- Prunellier
- Pin Sylvestre (jeune surtout)
- Noisetier
- Hêtre

Graminées

PRODUCTIVES (le plus souvent, graminées à feuilles larges sur sols profonds)

- Agrostides p14
- Bromes p19 et 22
- Fléole des près p9
- Pâturin des près p11
- Pâturin commun p12
- Vulpin des champs p16

Légumineuses :

- Luzerne "minette" p5
- Trèfle des champs (blanc, jaunâtre) p8
- Gesses p5 et 6
- Vesces p7
- Lotier corniculé p3
- Anthyllide des montagnes (rose) p1
- Anthyllide vulnéraire p2 (jaune/rouge)
- Petite coronille p2
- Hippocrélide à toupet p4
- Sainfoin p4
- Astragale de Montpellier

MAITRISE DE LA DYNAMIQUE DES LIGNEUX : AIDE

DYNAMIQUE DES LIGNEUX

Cas 1 : Population en expansion (pas de mortalité, recrutement important)

Cas 2 : Population stable (pas de mortalité et recrutement absent) ou (mortalité et recrutement important localisé aux massifs existants : densification).

Cas 3 : Population en régression (forte mortalité et recrutement absent ou minime)

EFFET DU PATURAGE SUR LES LIGNEUX

Cas A : Pas d'impact significatif sur les ligneux.

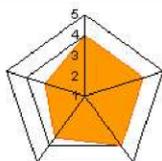
Cas B : Impact faible sur jeunes et adultes.

Cas C : Impacts forts sur jeunes et adultes.

Source : IDELE_Méthode Mil'ou

Annexe 8 : Analyse radar Mil'ouv

Détail des différents axes des radars



1^{er} radar : reprend des éléments de caractérisation du topo-faciès sur des aspects de production et sur le potentiel et les périodes d'utilisation les plus adaptées par le troupeau.

Circulation :

Le niveau correspond directement à l'évaluation faite sur le terrain (de 1 : Impossible à 5 : Facile)

Productivité :

Le niveau correspond à l'évaluation du type de graminées dominantes :

2 = « Peu productives »

3 = « Moyennement productives »

5 = « Productives »

4 = « Mélange »

Attractivité :

Le niveau représenté sur le graphique correspond à la combinaison de plusieurs éléments.

L'abondance de légumineuses herbacées appétentes :

1 = « Absentes/Faibles »

3 = « Moyennement présentes »

4 = « Abondantes »

L'abondance de ligneux comestibles et accessibles :

1 = « Absents/Faibles »

3 = « Moyennement présents »

4 = « Abondants »

La caractérisation de ces ligneux :

0 = « Caducs »

0 = « Sempervirents »

+1 = « Caducs et sempervirents »

La possible présence de fruits comestibles

+1 = « Oui »

0 = « Non »

Le niveau du radar correspond à la somme de ces critères divisée par deux.

Report sur pied :

La valeur présente sur le radar correspond à la moyenne de deux critères :

La présence ou non d'effet parasol sur la strate herbacée :

1 = « Absent »

2 = « Faible »

3 = « Moyennement présent »

4 = « Omniprésent »

L'abondance d'espèces herbacées à bon report sur pied, définie sur place (de 1 : Absentes à 5 : Fortement abondantes)

Recouvrement du couvert herbacé :

La valeur est notée selon les classes suivantes mais reste toutefois visible sur l'étiquette.

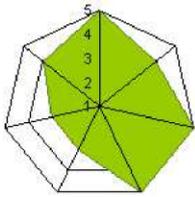
1 = [0 ; 40% [

2 = [40 ; 55% [

3 = [55 ; 70% [

4 = [70 ; 85% [

5 = [85 ; 100% [



2^{ème} radar : rassemble des aspects liés à l'action du troupeau sur le topo-faciès, sur la dynamique des ligneux, et sur les perturbations écologiques que peut engendrer une utilisation par des animaux.

Indice de dysfonctionnement : Sous-utilisation

Le niveau présenté sur le radar correspond à la présence/absence de litière ou à une accumulation de biomasse :

- 2 = « Fort »
- 3 = « Moyen (zones éparées) »
- 4 = « Faible (localisé) »
- 5 = « Absent »

Indice de dysfonctionnement : Sur-utilisation

Le niveau visible sur le radar découle encore une fois d'une caractérisation faite sur le terrain des traces de piétinement ou la présence de sol nu :

- 2 = « Fort »
- 3 = « Moyen (zones éparées) »
- 4 = « Faible (localisé, drailles) »
- 5 = « Absent »

Ce critère est associé à l'observation de l'impact d'une sur-utilisation sur la végétation

- 2 = « Fort »
- 3 = « Moyen »
- 4 = « Faible »
- 5 = « Absent »

Le niveau présent sur le radar correspond au critère le plus faible.

Typicité du cortège

Le niveau sur l'axe du radar correspond directement à l'évaluation de l'abondance d'espèces rudérales et d'espèces nitrophiles. Cette évaluation se fait sur une échelle de 1 (fortement abondantes) à 5 (absentes).

Diversité végétale

Ce critère permet de rendre compte de l'équilibre du milieu vis-à-vis du cortège des herbacées. Le niveau 1 du radar étant absent, les quatre autres niveaux correspondent aux quatre critères suivants :

- 2 = « 1 ou 2 espèces dominantes »
- 3 = « Diversité par taches »
- 4 = « Diversité diffuse avec quelques tâches monospécifiques »
- 5 = « Diversité diffuse »

Maîtrise de la dynamique ligneuse

Une note allant de 1 à 5 traduit la maîtrise de la dynamique pour une espèce ligneuse donnée. Cette note a été fixée au regard de deux critères :

- catégorisation de la dynamique de la population (cas 1 à 3)
- impact du pâturage sur cette espèce ligneuse (cas A à C)

Pour chacun des cas, une note est attribuée. La note finale s'obtient par croisement :

	Cas A (pas d'impact sur les ligneux)	Cas B (impact faible sur les ligneux)	Cas C (impact fort sur les ligneux)
Cas 1 (population en expansion)	1	2	2
Cas 2 (population stable)	3	4	4
Cas 3 (population en régression)	3	5	5

La note finale varie ainsi de 1 à 5 et peut traduire différents scénarios qui apparaissent sur le tableur, sous le radar :

- 1** = Aucune maîtrise de la dynamique ligneuse par le pâturage.
- 2** = Pâturage insuffisant pour lutter contre la dynamique ligneuse actuelle.
- 3** = Population ligneuse stable ou en régression, sans que le pâturage n'entre en compte.
- 4** = Le pâturage contribue à maintenir le milieu en l'état sans inverser la dynamique ligneuse.
- 5** = Inversion de la dynamique ligneuse accentuée ou provoquée par le pâturage.

Au niveau de la représentation graphique, les trois principaux ligneux présents sont figurés par une branche sur le radar, avec une indication sur la quantité de ce ligneux (faiblement présent, moyennement présent, abondant...).

Annexe 9 : Eléments pour la remesure : Extrait d'une fiche terrain de remesure, et exemple de plan d'une placette

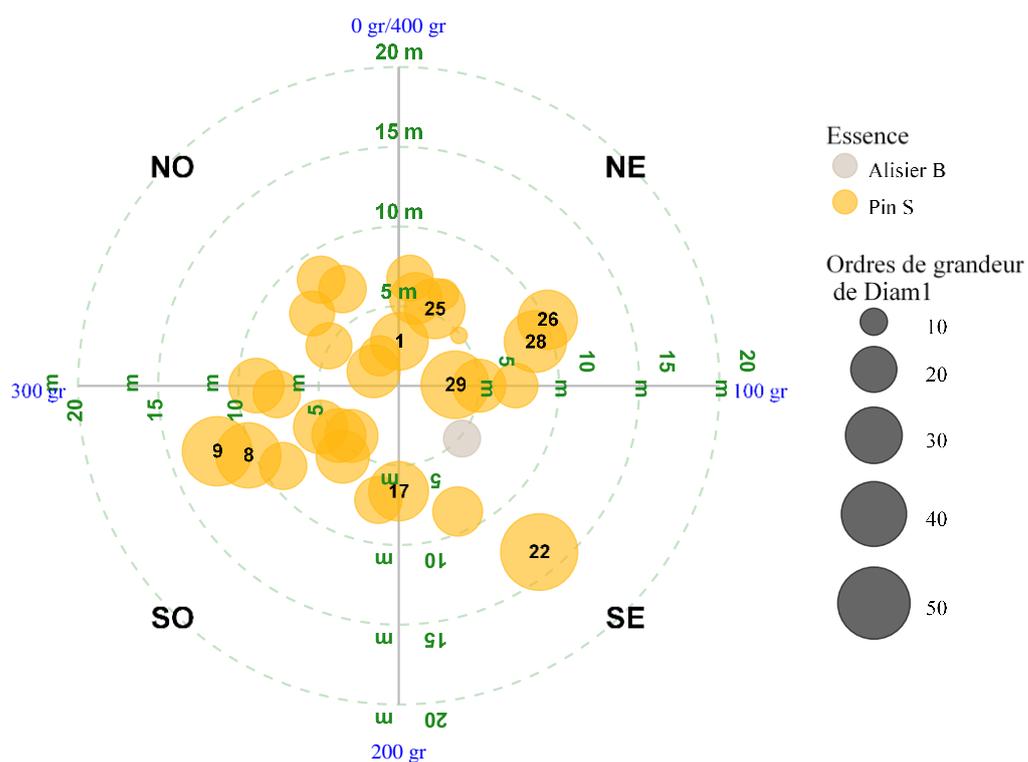
Bois du Larzac
Placette : 131

Fiche de Remesure

Date :
Opérateurs :

Num	Cycle	Essence	Azimut	Dist	Diam1	Diam2	Qual	Vitalité	Type	Haut	Stade	Caract1	Caract2	Coupe	Limite	NoteEcolo	Observation
1	1	Pin S	1	2.8	31	30	D										MARQUE
1	2	Pin S	1	2.8													
2	1	Pin S	12	5.6	25	25	C										
2	2	Pin S	12	5.6													
3	1	Pin S	7	6.8	20	18	D										
3	2	Pin S	7	6.8													
4	1	Pin S	367	7.0	21	20	D										
4	2	Pin S	367	7.0													
5	1	Pin S	211	7.3	21	21	C										
5	2	Pin S	211	7.3													
6	1	Pin S	300	8.9	28	28	C										
6	2	Pin S	300	8.9													
7	1	Pin S	261	8.8	21	23	D										
7	2	Pin S	261	8.8													
8	1	Pin S	272	10.3	40	42	D										
8	2	Pin S	272	10.3													

Placette N°131

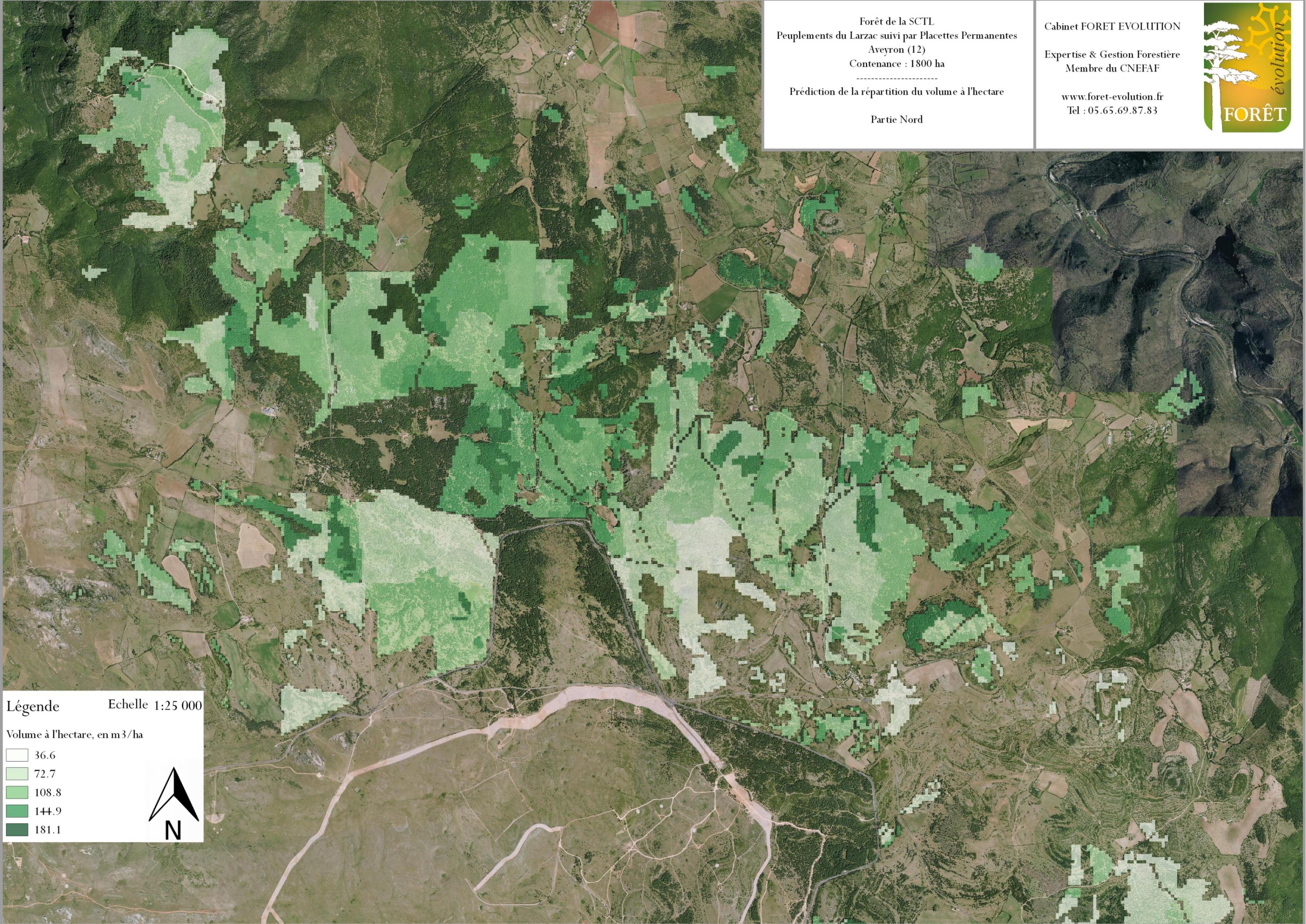
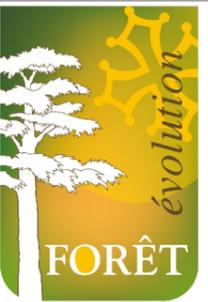


Annexes séparées

Forêt de la SCTL
Peuplements du Larzac suivi par Placettes Permanentes
Aveyron (12)
Contenance : 1800 ha

Prédiction de la répartition du volume à l'hectare
Partie Nord

Cabinet FORET EVOLUTION
Expertise & Gestion Forestière
Membre du CNEFAF
www.foret-evolution.fr
Tél : 05.65.69.87.83



Légende Echelle 1:25 000

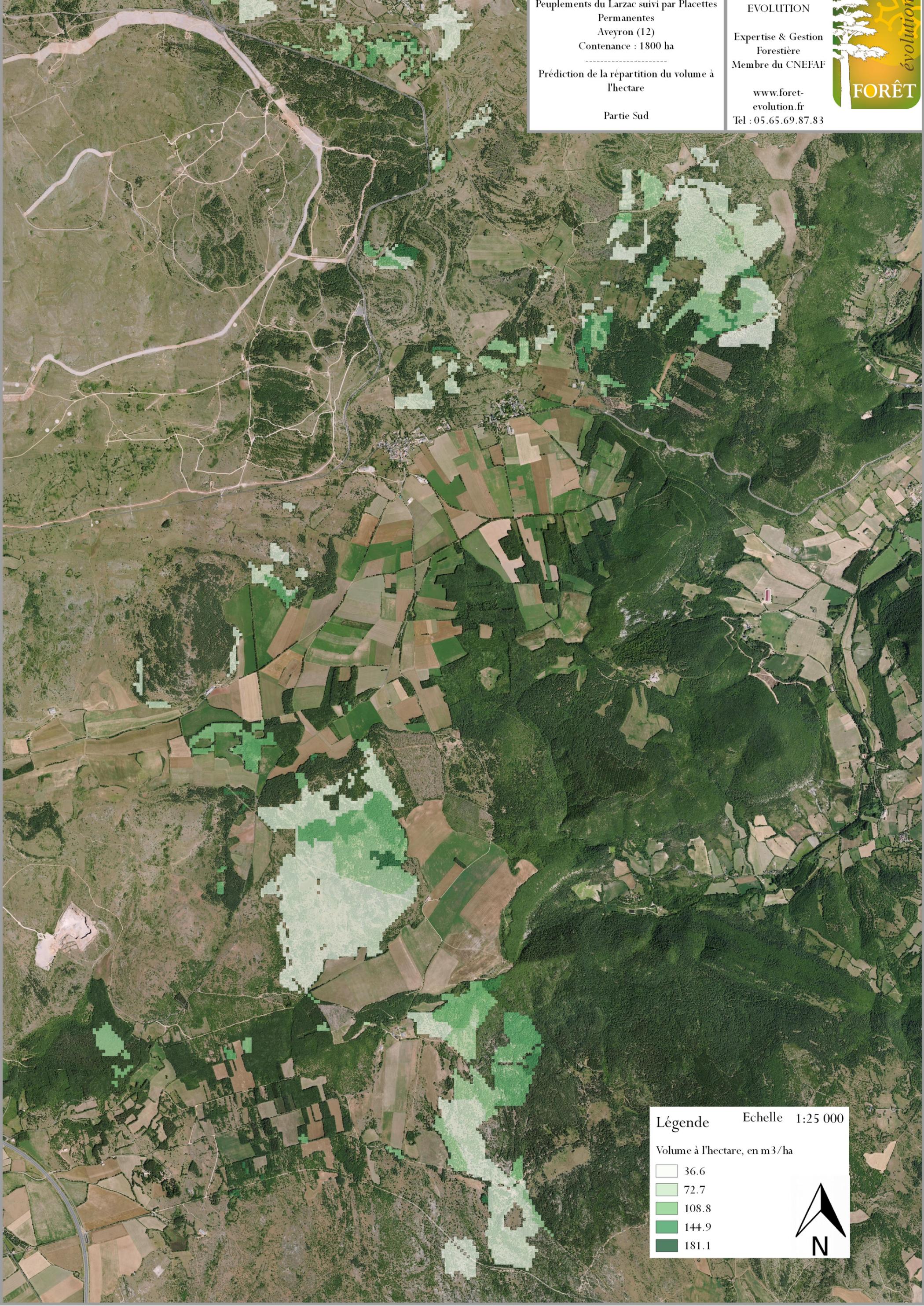
Volume à l'hectare, en m³/ha

36.6
72.7
108.8
144.9
181.1

Peuplements du Larzac suivi par Placettes
Permanentes
Aveyron (12)
Contenance : 1800 ha

Prédiction de la répartition du volume à
l'hectare
Partie Sud

EVOLUTION
Expertise & Gestion
Forestière
Membre du CNEFAF
www.foret-evolution.fr
Tel : 05.65.69.87.83



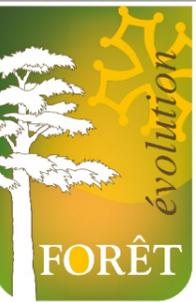
Légende Echelle 1:25 000

Volume à l'hectare, en m³/ha

	36.6
	72.7
	108.8
	144.9
	181.1

Forêt de la SCTL
Peuplements du Larzac suivi par Placettes Permanentes
Aveyron (12)
Contenance : 1800 ha

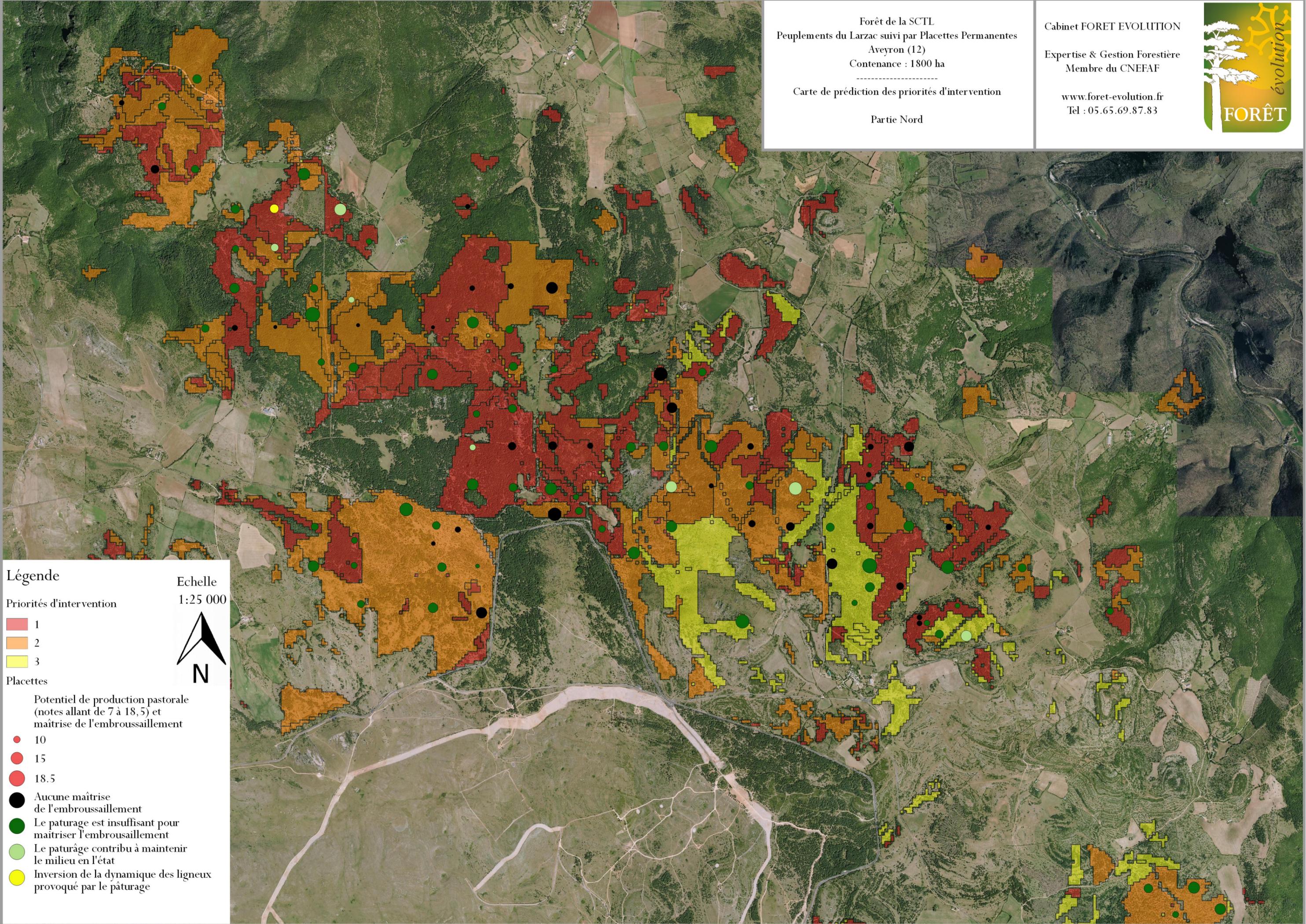
Cabinet FORET EVOLUTION
Expertise & Gestion Forestière
Membre du CNEFAF



Carte de prédiction des priorités d'intervention

Partie Nord

www.foret-evolution.fr
Tél : 05.65.69.87.83



Légende

Echelle
1:25 000

Priorités d'intervention

- 1
- 2
- 3

Placettes

Potentiel de production pastorale (notes allant de 7 à 18,5) et maîtrise de l'embroussaillage

- 10
- 15
- 18.5
- Aucune maîtrise de l'embroussaillage
- Le pâturage est insuffisant pour maîtriser l'embroussaillage
- Le pâturage contribué à maintenir le milieu en l'état
- Inversion de la dynamique des ligneux provoqué par le pâturage

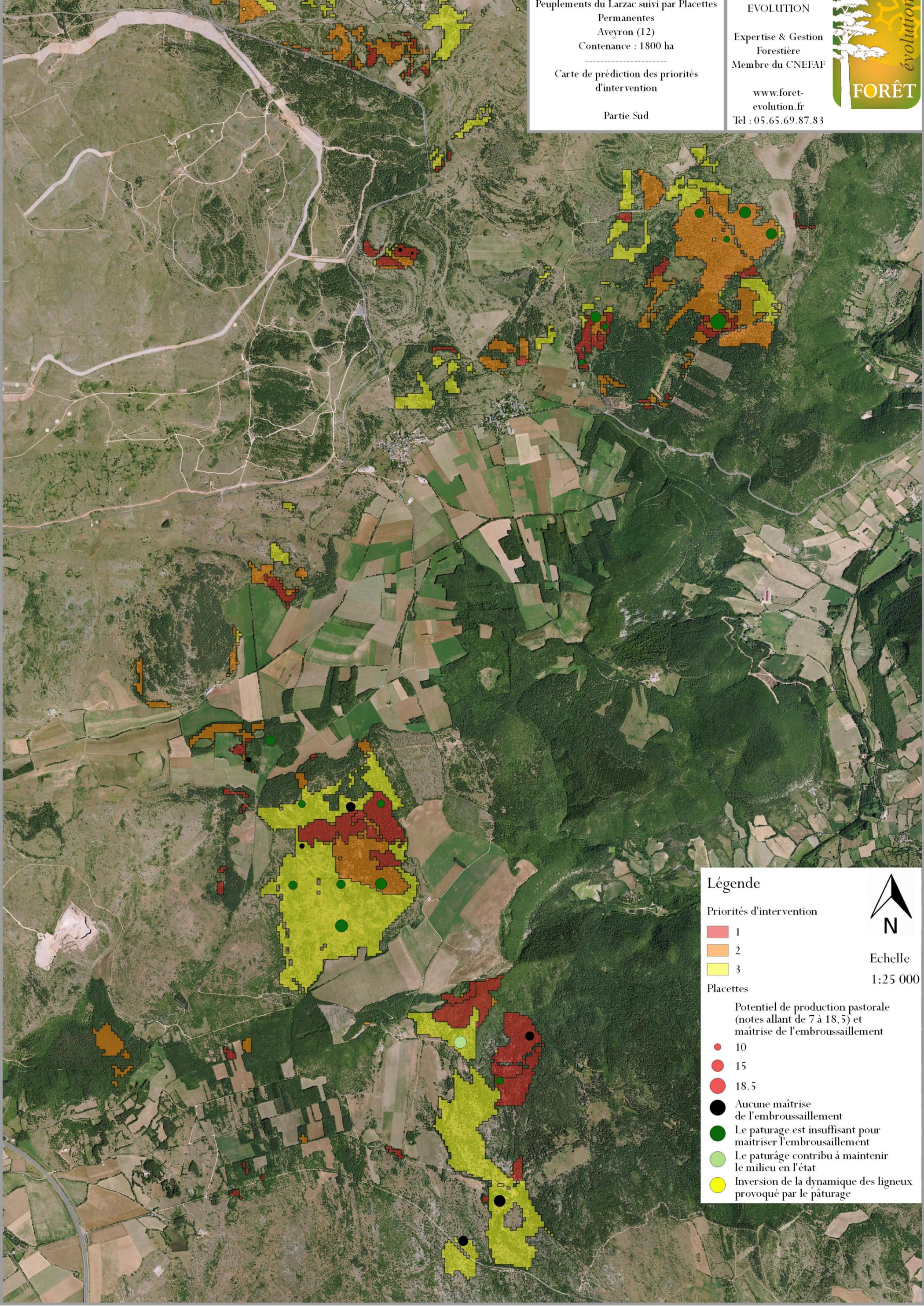
Peuplements du Larzac suivi par Placettes
Permanentes
Aveyron (12)
Contenance : 1800 ha

Carte de prédiction des priorités
d'intervention

Partie Sud

EVOLUTION
Expertise & Gestion
Forestière
Membre du CNEFAF

www.foret-
evolution.fr
Tel : 05.65.69.87.83



Légende

Priorités d'intervention

- 1
- 2
- 3

Placettes

- Potentiel de production pastorale (notes allant de 7 à 18,5) et maîtrise de l'embroussaillage
- 10
 - 15
 - 18,5
 - Aucune maîtrise de l'embroussaillage
 - Le pâturage est insuffisant pour maîtriser l'embroussaillage
 - Le pâturage contribué à maintenir le milieu en l'état
 - Inversion de la dynamique des ligneux provoqué par le pâturage

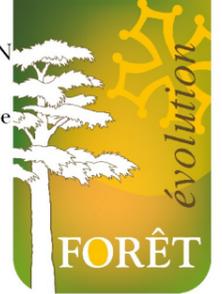
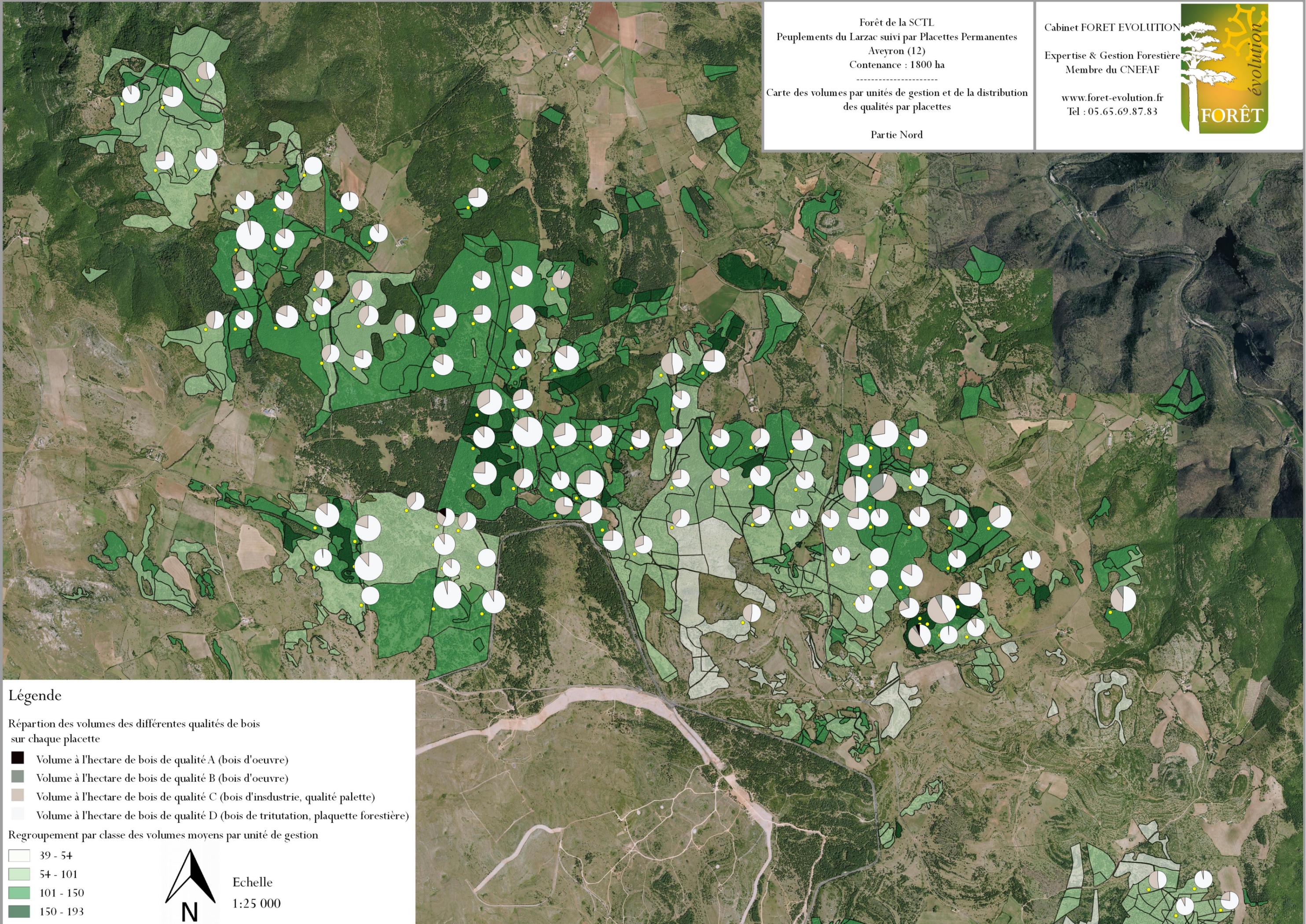


Echelle
1:25 000

Forêt de la SCTL
 Peuplements du Larzac suivi par Placettes Permanentes
 Aveyron (12)
 Contenance : 1800 ha

 Carte des volumes par unités de gestion et de la distribution
 des qualités par placettes
 Partie Nord

Cabinet FORET EVOLUTION
 Expertise & Gestion Forestière
 Membre du CNEFAF
 www.foret-evolution.fr
 Tél : 05.65.69.87.83

Légende

Répartition des volumes des différents qualités de bois sur chaque placette

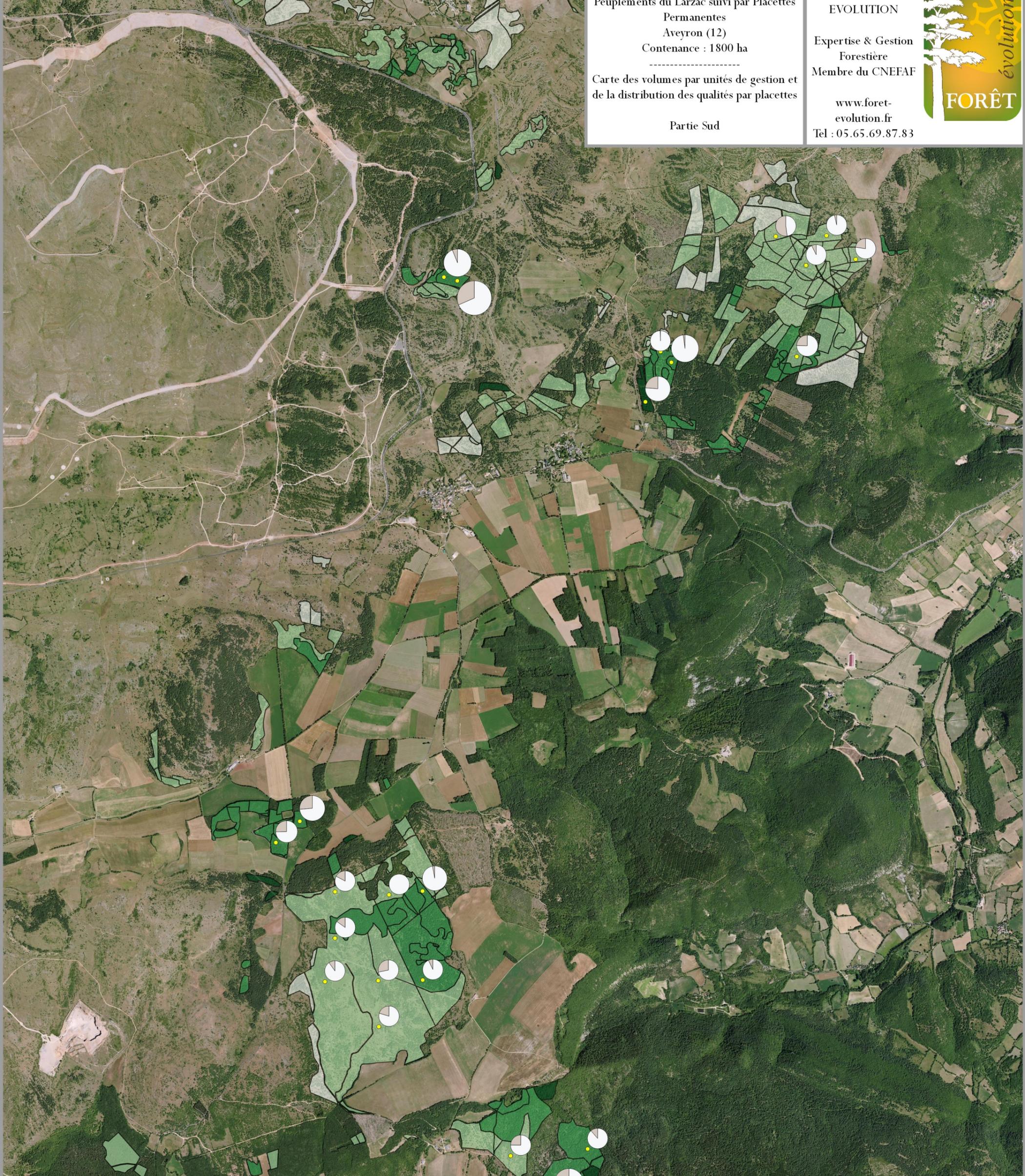
- Volume à l'hectare de bois de qualité A (bois d'oeuvre)
- Volume à l'hectare de bois de qualité B (bois d'oeuvre)
- Volume à l'hectare de bois de qualité C (bois d'industrie, qualité palette)
- Volume à l'hectare de bois de qualité D (bois de trituration, plaquette forestière)

Regroupement par classe des volumes moyens par unité de gestion

- 39 - 54
- 54 - 101
- 101 - 150
- 150 - 193

Echelle
 1:25 000





Légende

Répartition des volumes des différentes qualités de bois sur chaque placette

- Volume à l'hectare de bois de qualité A (bois d'oeuvre)
- Volume à l'hectare de bois de qualité B (bois d'oeuvre)
- Volume à l'hectare de bois de qualité C (bois d'industrie, qualité palette)
- Volume à l'hectare de bois de qualité D (bois de trituration, plaquette forestière)

Regroupement par classe des volumes moyens par unité de gestion

- 39 - 54
- 54 - 101
- 101 - 150
- 150 - 193



N

Echelle
1:25 000



