



L'adoption des moyens de protection des troupeaux sur le territoire des Grands Causses permettrait-elle aux systèmes d'élevage ovins de rester viables face à l'arrivée des loups ?

Marie-Odile Nozieres-Petit, Jérémie Weller, Laurent Garde, Michel Meuret,
Charles-Henri Moulin

► To cite this version:

Marie-Odile Nozieres-Petit, Jérémie Weller, Laurent Garde, Michel Meuret, Charles-Henri Moulin. L'adoption des moyens de protection des troupeaux sur le territoire des Grands Causses permettrait-elle aux systèmes d'élevage ovins de rester viables face à l'arrivée des loups ?. [Rapport Technique] Préfecture de l'Aveyron. 2017, 220 p. <hal-01629853>

HAL Id: hal-01629853

<https://hal.science/hal-01629853v1>

Submitted on 6 Nov 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC BY 4.0 - Attribution - International License

L'adoption des moyens de protection des troupeaux sur le territoire des Grands Causses permettrait-elle aux systèmes d'élevage ovins de rester viables face à l'arrivée des loups ?

Marie-Odile Nozières-Petit
Jérémie Weller
Laurent Garde
Michel Meuret
Charles-Henri Moulin



avec la collaboration du



L'adoption des moyens de protection des troupeaux sur le territoire des Grands Causses permettrait-elle aux systèmes d'élevage ovins de rester viables face à l'arrivée de loups ?

Marie-Odile Nozières-Petit
Jérémie Weller
Laurent Garde
Michel Meuret
Charles-Henri Moulin

Octobre 2017

Ce projet de recherche a été conduit à l'initiative de la Préfecture de l'Aveyron et financé par l'Inra, le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et le Commissariat de Massif (CGET) du Massif Central. Le présent rapport n'engage que ses auteurs et ne saurait être considéré comme la position des financeurs.

Table des matières

Table des matières	1
Liste des figures.....	4
Liste des tableaux.....	6
Liste des encadrés	8
Liste des abréviations	9
Introduction.....	11
Chapitre I - Le cadre du projet.....	13
I-1. Au préalable, une coordination nécessaire entre une demande locale et une question scientifique.....	13
I-2. Cadrage du projet	14
I-3. Modalités de gouvernance du projet.....	15
I-4. Démarche de travail.....	15
Chapitre II - Présentation du périmètre d'étude	17
II-1. Quelques éléments de dynamique agraire.....	17
II-2. L'activité d'élevage dans le périmètre d'étude	20
II-3. L'élevage ovin du périmètre d'étude comme base de notre analyse	21
II-4. Depuis 4 ans : un front de colonisation des loups	24
Chapitre III - Protection des troupeaux contre la prédation par les loups.....	27
III-1. Les logiques de protection et leur efficacité.....	27
III-2. Les moyens de protection choisis en France et leur efficacité	27
a- Les choix de moyens de protection français.....	27
b- Efficacité des moyens de protection mis en œuvre en France.....	28
III-2. Les modalités de fonctionnement des moyens de protection en France	29
a- Gardiennage et chiens	30
b- Clôtures et chiens.....	31
c- Combien de chiens de protection ?	33
d- Les signaux d'effarouchement	34
Chapitre IV - La diversité des élevages resituée dans les paysages.....	35
IV-1. Des paysages qui exposent la plupart des élevages à un risque élevé de prédation	35
a- La notion écologique de « paysage de la peur ».....	36
b- Au sein du périmètre d'étude : six types paysagers	37
c- Carte des paysages.....	40
IV-2. La typologie des élevages resitués dans leur paysage.....	44
a- Le recueil de données en élevages pour construire la typologie.....	44
b- Les critères pertinents pour rendre compte de la diversité des élevages du point de vue de la mise en œuvre de la protection face au risque de prédation.....	44
c- Les huit types d'élevages croisant conduite au pâturage et orientation de production avec le contexte paysager	45
IV-3. La construction de huit cas stylisés.....	47
a- Positionnement des cas stylisés dans les types paysagers	47
b- Représentation des cas stylisés par des tableaux	48
c- Dimensionnement et présentation des structures des huit cas stylisés	48

Chapitre V - Application de stratégies de protection aux 8 cas stylisés	51
V-1. Moyens de protection proposées dans le cas de l'Aveyron	51
a- Déclinaison des moyens de protection dans la situation aveyronnaise	51
b- Estimation des prix pour l'acquisition des moyens de protection.....	53
V-2. Quatre scénarii de protection	54
V-3. Représentations des scénarii	57
a- Schématisation du territoire d'élevage de chaque cas stylisé et illustration de l'impact des scénarii sur leur utilisation du territoire	58
b- Représentation des scénarii dans un calculateur	61
V-4. Evaluation des scénarii en termes de travail et d'économie	61
V-5. Présentation détaillée du cas D	62
a- Présentation de la situation initiale	62
b- Mise en œuvre du scénario 1.....	64
c- Mise en œuvre du scénario 2.....	64
d- Mise en œuvre du scénario 3.....	65
e- Mise en œuvre du scénario 4.....	65
f- Représentation des impacts des scénarii sur l'organisation et l'utilisation du territoire d'élevage	68
V-6. Analyse transversale au 8 cas stylisés.....	69
a- Quelles conséquences techniques de la mise en œuvre des moyens de protection ?	69
b- Evaluation en termes de travail.....	71
c- Montant des investissements dans les moyens de protection	73
d- Evaluation économique	75
V-7. La stratégie de protection avec gardiennage renforcé n'est pas réaliste.....	78
a- Choix méthodologiques	78
b- Comparaison des deux simulations pour le cas D.....	78
Chapitre VI - Evaluation à l'échelle du périmètre d'étude	81
VI-1. Quelques éléments de méthode	81
a- Pour les élevages ovins laitiers	81
b- Pour les élevages ovins allaitants et mixtes.....	82
c- Scénarii à l'échelle du périmètre d'étude.....	83
VI-2. Evaluation des stratégies de protection à l'échelle du périmètre.....	83
a- Moyens de protection à déployer sur le périmètre.....	83
b- Conséquences des stratégies de protection sur l'utilisation des surfaces et l'alimentation des troupeaux	84
c- Conséquences des stratégies de protection sur le travail dans les élevages	85
d- Montant des investissements dans les moyens de protection	86
e- Impact du fonctionnement annuel des stratégies de protection sur l'EBE des élevages.....	87
f- Evaluation de la charge globale des stratégies de protection	88
g- Mise en œuvre du plan d'action national loup 2013-2017	89
h- Impacts des stratégies de protection et du dispositif d'aide sur le revenu disponible des éleveurs.....	91
i- L'impact des stratégies de protection sur le revenu des éleveurs ovins lait	91
j- L'impact des stratégies de protection sur le revenu des éleveurs ovins allaitants	94

Chapitre VII - Quels autres impacts des stratégies de protection à l'échelle du périmètre d'étude ?	95
VII-1. Quels impacts d'un déploiement de clôtures fixes sécurisées et de chiens sur les usages des espaces ?	95
a- Impact des moyens de protection sur le comportement de la faune sauvage et les activités de chasse	95
b- Impact des moyens de protection sur le patrimoine et les activités de pleine nature	97
VII-2. Quelles conséquences d'une accélération de l'abandon du pâturage sur les pelouses, landes et sous-bois ?	98
a- L'embroussaillage et le boisement des Causses : une histoire déjà ancienne provoquée par un changement profond de société et pratiques agricoles	99
b- Dans le périmètre d'étude ou ailleurs : l'efficacité du pâturage est fonction du mode de conduite du troupeau	100
c- Et si le risque de prédation contraint davantage les pratiques pastorales ?	101
VII-3. Quelles conséquences d'une mise en œuvre de la protection pour les élevages sur la dynamique agricole du territoire ?	102
VII-4. Quelles conséquences d'une mise en œuvre de la protection pour les élevages sur la dynamique générale du territoire ?	104
a- Un aval de la filière lait de brebis qui serait fortement impacté	104
b- Tout un secteur économique impacté	106
Chapitre VIII - Quel réalisme des scénarii ?	107
VIII-1. Quelle faisabilité des scénarii ?	107
a- A l'échelle des élevages	107
b- A l'échelle du périmètre d'étude	108
VIII-2. Le risque de prédation demeure	109
VIII-3. Un impact des attaques, en grande partie non chiffrable.	110
Chapitre IX - Quelle portée générique de cette étude ?	113
IX-1. Retour sur la démarche et les méthodes	113
a- Analyser la diversité des élevages resitués dans leurs contextes paysagers : un nécessaire travail de terrain	113
b- Stylisation et scénarisation : une démarche générique et des outils spécifiques à l'étude	114
c- Un changement d'échelle qui nécessite de disposer de données sur un grand échantillon d'élevages	116
d- Données et compétences existantes sur le périmètre ont permis la réalisation de l'étude	117
IX-2. Que nous apprend cette étude conduite sur un périmètre d'étude du sud-est du département de l'Aveyron pour la mise en œuvre de la protection en élevage ovin ?	118
a- Une forte densité d'élevages ovins	119
b- Une forte proportion d'élevages ovins lait, des élevages ovins allaitants présents	120
c- Un élevage sédentaire avec de longues durées de pâturage	121
d- Une conduite d'élevage fondée sur un allotement important	123
e- Des paysages très divers	124
f- L'utilisation de surfaces de parcours	126
Conclusion	129
Références bibliographiques	133
Annexes	145

Liste des figures

- Figure 1.1 :** Démarche générale de l'étude
- Figure 2.1 :** Répartition des 242 élevages ovins laitiers du périmètre par classes d'effectif de brebis par élevage en 2015-2016
- Figure 2.2 :** Répartition des 58 élevages ovins allaitants du périmètre par classes d'effectif de brebis par élevage en 2015-2016
- Figure 2.3 :** Nombre d'attaques et de victimes expertisées en Aveyron sur ovins et caprins d'élevage.
- Figure 2.4 :** Extrait pour les départements occitans de la carte des recensions de Zones de Présence Permanente de loups en France
- Figure 2.5 :** Nombre de constats d'attaques et victimes ovines et caprines « Loup non écartés » (LNE) selon les mois de l'année 2017 en Aveyron.
- Figure 4.1 :** Le périmètre d'étude resitué sur la carte des entités paysagères du Parc Naturel Régional des Grands Causses
- Figure 4.2 :** Types paysagers (extraits de photos aériennes)
- Figure 4.3 :** La présence de buis en abondance compose une multitude de « petites lisières » derrières lesquelles des loups peuvent aisément se dissimuler afin d'observer leurs proies.
- Figure 4.4 :** Exemple d'un élevage impacté à 4 reprises en début d'année 2017, où la morphologie de terrain, des prairies entourées de falaises et bois, est particulièrement favorable à la prédation
- Figure 4.5 :** Carte des paysages des 45 communes selon les six types paysagers en rapport avec l'exposition croissante des élevages au risque de prédation
- Figure 4.6 :** Présentation synthétique de notre évaluation de l'exposition des élevages au risque de prédation à partir de notre analyse des paysages et à l'échelle globale des 45 communes du périmètre d'étude.
- Figure 4.7 :** Présence de loup(s) détectée à l'échelle communale pour l'exercice 2017
- Figure 4.8 :** Typologie des élevages ovins resitués dans leur contexte paysager
- Figure 5.1 :** Schématisation des différentes formes d'utilisation du territoire d'élevage du cas stylisé B « hiver dehors et fort allotement » pour les scenarii 1, 2 et 3.
- Figure 5.2 :** Répartition du travail annuel pour le cas D, situation initiale

- Figure 5.3 :** Représentation du parcellaire du cas D dans les différents scenarii
- Figure 6.1 :** Répartition des élevages ovins lait par classes de revenus disponibles par actif selon la stratégie de protection et le prix de la clôture fixe sécurisée
- Figure 6.2 :** Répartition des élevages ovins lait par classes de revenus disponibles par actif selon la stratégie de protection et les modalités de prise en charge de l'aide pour la mise en œuvre de la protection des troupeaux contre la prédation
- Figure 7.1 :** Présence du cerf élaphe, du mouflon et du chevreuil dans le périmètre d'étude
- Figure 9.1 :** Organisation du calculateur pour chaque cas stylisé.
- Figure 9.2 :** Effectifs de brebis laitières et de brebis allaitantes par département en 2010

Liste des tableaux

- Tableau 2.1 :** Evolution du nombre d'exploitations agricoles détenant des brebis laitières et évolution du cheptel correspondant entre 2000 et 2010
- Tableau 2.2 :** Nombre d'exploitations bovines en 2010
- Tableau 2.3 :** Nombre de cheptels et effectifs de reproducteurs par cheptel selon le type d'ovins détenus (laitiers ou allaitants) pour l'année 2015-2016.
- Tableau 4.1 :** Répartition des 16 élevages enquêtées selon les 4 conduites au pâturage
- Tableau 4.2 :** Localisation des huit cas stylisés dans les types paysagers
- Tableau 4.3:** Taille du cheptel et superficies des différentes catégories de surfaces pour les 8 cas stylisés
- Tableau 4.4 :** Productivité par brebis et nombre de travailleurs pour chaque cas stylisé
- Tableau 5.1 :** Estimation des prix d'achat des moyens de protection retenus pour évaluer les scénarii de protection
- Tableaux 5.2:** Mise en œuvre des scénarii de protection sur le cas D, évaluation des performances économiques et en termes de quantité de travail
- Tableaux 5.3:** Conséquences techniques de la mise en œuvre des moyens de protections sur tous les cas stylisés
- Tableau 5.4 :** Evaluation de la quantité de travail selon les différents cas stylisés et les différents scénarii
- Tableau 5.5 :** Montant de l'investissement dans les moyens de protection selon les différents cas stylisés et les différents scénarii
- Tableau 5.6 :** Evolution des charges opérationnelles et de structures, des produits
- Tableau 5.7 :** Comparaison des charges liées à la protection, pour l'élevage ovin laitier D (500 brebis traites, beaucoup de lots au pâturage, hiver dedans), pour les scénarii de protection 1 et 2 et selon deux hypothèses de protection : parcs + chien ou surveillance renforcée + chiens.
- Tableau 6.1 :** Taux de sondage par strates pour extrapoler les données de l'échantillon (139 élevages) à la population totale (242 élevages).
- Tableau 6.2 :** Moyens de protection à mettre en œuvre sur le périmètre selon les stratégies de protection
- Tableau 6.3 :** Conséquences des stratégies de protection sur l'utilisation des surfaces et les achats de fourrages et de paille

- Tableau 6.4 :** Travail nécessaire au fonctionnement annuel des moyens de protection et modifications du travail de conduite selon les stratégies de protection
- Tableau 6.5 :** Montant des investissements nécessaires pour la mise en œuvre de la protection selon les stratégies de protection
- Tableau 6.6 :** Impact économique du fonctionnement annuel des stratégies de protection sur l'Excédent Brut d'Exploitation des élevages
- Tableau 6.7 :** Charge globale des différentes stratégies de protection
- Tableau 6.7b :** Charge globale moyenne par élevage, en euros, pour les différentes stratégies de protection et selon les hypothèses de prix des clôtures fixes sécurisées et de type d'élevage ovins allaitants
- Tableau 6.8 :** Montant des aides à l'investissement et au fonctionnement selon les stratégies de protection dans le cadre du dispositif d'aide pour la mise en œuvre de la protection des troupeaux
- Tableau 6.9 :** Impact des stratégies de protection sur le revenu disponible des élevages, tenant compte des aides à la protection des troupeaux
- Tableau 6.10 :** Montants des aides au fonctionnement annuel selon les choix d'application de la mesure d'aide à la protection des troupeaux
- Tableau 6.11 :** Revenu disponible par actif pour deux cas stylisés d'élevage ovins allaitants, selon les scénarii de protection.
- Tableau 7.1 :** Evolution du nombre d'animaux tués
- Tableau 9.1:** Effectifs en 2010 en milliers de brebis allaitantes et de brebis laitières par régions du quart Sud-Ouest de la France
- Tableau 9.2 :** Durée de la période de présence de lots au pâturage et part du pâturage dans l'alimentation des troupeaux pour différentes situations d'élevage ovin sédentaire en Occitanie, Nouvelle Aquitaine et Provence-Alpes Côte d'Azur
- Tableau 9.3 :** Surfaces agricoles et surfaces de végétation spontanées (parcours) pour différentes situations d'élevage ovin sédentaire en Occitanie, Nouvelle Aquitaine et Provence-Alpes-Côte d'Azur

Liste des encadrés

- Encadré A :** Dynamique récente des élevages ovins lait dans le Rayon de Roquefort
- Encadré B :** Démarche d'analyse paysagère pour l'évaluation de l'exposition au risque de prédation des élevages par les loups
- Encadré C :** Règles de décision pour mettre en œuvre les scénarii
- Encadré D :** Démarche et méthodes pour la scénarisation et l'évaluation des performances des cas stylisés d'élevages
- Encadré E :** Règles de décision d'élaboration des scénarii concernant le travail
- Encadré F :** Répartition des populations d'ongulés dans le périmètre d'étude
- Encadré G :** Etat des populations d'ongulés dans le département de l'Aveyron
- Encadré H :** Importance des surfaces de parcours utilisées dans le périmètre d'étude impliquant la pose de clôtures fixes sécurisées

Liste des abréviations

BDNI :	Base de données nationale de l'identification
DPB :	Droit à Paiement de Base
EBE :	Excédent brut d'Exploitation
EMP :	Effectif Moyen Présent
GAEC :	Groupement Agricole d'Exploitation en Commun
ICHN :	Indemnité Compensatoire de Handicaps Naturels
MS :	Matière Sèche
OTEX :	Orientation technico-économique
PAC :	Politique Agricole Commune
PNR :	Parc Naturel Régional
PRA :	Petite Région Agricole
RA :	Recensement agricole
SAU :	Surface Agricole Utile
SMIC :	Salaire Minimum de Croissance
SOeS :	Service de l'Observation et des Statistiques
TA :	Travail d'Astreinte
TDC :	Temps Disponible Calculé
TS :	Travail de Saison
UMO :	Unité de Main d'œuvre
ZPP :	Zone de Présence Permanente

Introduction

La première observation officielle de loup en France depuis les années 1930 date de 1987, suite au tir d'un individu à Fontan (Alpes-Maritimes). Deux autres observations datent de 1992, dans le Massif des Écrins et au Parc national du Mercantour. La population française de loups est aujourd'hui en expansion, se développant surtout à l'est du Rhône. Dans le même temps, la prédation sur troupeaux domestiques ne cesse d'augmenter, à l'est du Rhône mais aussi dans le sud du Massif Central. Depuis quelques années, il y a plusieurs zones de présence permanente de loup ou groupes de loups dans le sud du Massif Central (Gard, Lozère, Aveyron et Hérault). En 2017, un espace au centre du Causse du Larzac est devenu, pour l'ONCFS, « à surveiller » comme potentielle « zone de présence permanente ».

En anticipation de l'éventuelle présence régulière de loups dans le département de l'Aveyron, premier département moutonnier de France, la Préfecture de l'Aveyron a confié en 2015 une étude à la Chambre d'Agriculture sur la vulnérabilité et la sensibilité des élevages aveyronnais face au risque de prédation par les loups. Dans la continuité, la Préfecture a souhaité que soit conduit en 2017, un projet de recherche visant à répondre à la question : « L'adoption des moyens de protection des troupeaux sur le territoire des Grands Causses permettrait-elle aux systèmes d'élevage ovins de rester viables face à l'arrivée de loups ? ». L'Inra (UMR Selmet à Montpellier, Département Sciences pour l'Action et le Développement) et Montpellier SupAgro, en collaboration avec le Cerpam ont mené ce projet sur un périmètre de 45 communes du sud du département de l'Aveyron. Ce projet de recherche a bénéficié du financement de l'Inra, du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, ainsi que d'un financement FNADT, via le Commissariat de Massif, Massif Central.

Ce rapport présente les conclusions de ce travail. Les trois premiers chapitres développent le cadre du projet, les grandes caractéristiques du périmètre d'étude tant du point de vue paysager que de la dynamique agraire en cours ainsi que les logiques de protection des troupeaux face aux loups. Les chapitres IV à VI analysent les stratégies de mise en œuvre des moyens de protection et les modifications nécessaires dans le fonctionnement des élevages. L'impact de ces changements a été évalué dans différentes dimensions (techniques, économiques, sociales, environnementales), et ce, pour plusieurs types d'élevages resitués dans plusieurs types de paysages, ainsi qu'à l'échelle de l'ensemble du périmètre d'étude. Le chapitre VII analyse les autres impacts de la mise en œuvre des moyens de protection à l'échelle du périmètre d'étude, en particulier sur le multi-usage, mais aussi sur l'ensemble de la dynamique agricole. Le chapitre VIII évalue le réalisme des stratégies de protection modélisées, et fait état des conséquences du maintien du risque de prédation, même avec la mise en œuvre des moyens de protection. Le chapitre IX expose en quoi la situation aveyronnaise apporte des connaissances d'ordre méthodologique et ouvre des perspectives de réflexion pour d'autres situations de territoires d'élevage.

I-1. Au préalable, une coordination nécessaire entre une demande locale et une question scientifique

Ce projet de recherche se place dans la continuité de l'étude menée en 2015 sur la vulnérabilité et la sensibilité des élevages aveyronnais face au risque de prédation par le loup. Cette étude a été commanditée par la Préfecture de l'Aveyron et conduite par la Chambre d'Agriculture de l'Aveyron (Bessière *et al.*, 2015). Elle expose la diversité des systèmes d'élevage présents en Aveyron, les différents territoires de ce département et identifie leurs points de vulnérabilité. A son issue, une note de la Chambre d'Agriculture (CA 12) a proposé une zone de « non protégeabilité » des troupeaux aveyronnais. Cette zone constituée de 45 communes comprend une partie des espaces des Grands Causses et une partie des espaces d'Avant-Causses.

Dans la poursuite de cette étude, le Préfet de l'Aveyron a souhaité que soit conduit un travail spécifique sur l'adoption des moyens de protection par les systèmes d'élevage des Grands Causses, exposés aujourd'hui à l'arrivée des loups. C'est ainsi que la station expérimentale Inra de La Fage, située sur le territoire concerné, a été interpellée au premier semestre 2016 et a relayé cette demande à l'UMR Selmet, (Inra, Montpellier-SupAgro, Cirad, localisée à Montpellier). Cette unité de recherche rassemble des compétences sur i) l'analyse des systèmes d'élevage (Nozières *et al.*, 2011 ; Moulin, 2014), en particulier en élevage ovin laitier (Hassoun *et al.*, 2016) et ovin allaitant (Bataille *et al.*, 2014 ; Nozières *et al.*, 2016), ii) sur l'utilisation des surfaces de végétations spontanées de parcours (Meuret *et al.*, 2015b, Garde *et al.*, 2016) et iii) sur la compréhension de la problématique d'élevages confrontés à la prédation (Vincent *et al.*, 2010 ; Meuret *et al.*, 2017a *et b* ; Garde *et al.*, 2017). Ces travaux de recherche sont développés en collaboration avec des personnes de l'Institut de l'Élevage et des Services Pastoraux des différents territoires méditerranéens français.

Certains de ces travaux traitent spécifiquement des transformations des systèmes d'élevage situés dans un environnement incertain, soumis en particulier à des aléas climatiques (Moulin *et al.*, 2009) ou à des aléas économiques (Napoléone, 2008; Nozières-Petit, 2014). Ils s'insèrent dans les connaissances produites par la communauté scientifique nationale et internationale sur le fonctionnement des systèmes d'élevage face aux aléas (Dedieu *et al.* (Edts), 2008 ; Ancey *et al.* (Edts), 2013), aléas climatiques (Andrieu *et al.*, 2008 ; Reidsma *et al.*, 2010 ; Thornton *et al.*, 2010 ; Rigolot *et al.*, 2014 ; Nettier, 2016...) ou aléas économiques (Roche *et al.*, 2000; Lemery *et al.*, 2008 ; Matthews, 2010). Au contraire des Alpes du Sud (Garde, 2002 ; Garde *et al.*, 2007 ; Lasseur *et al.*, 2007 ; Vincent, 2011), peu de recherches ont été menées dans les Grands Causses sur les transformations des activités d'élevage liées à l'apparition de la prédation. Citons cependant le travail de Bernon (2008), analysant le risque de prédation sur les Causses méridionaux, mené dans le cadre d'un mémoire d'ingénieur de Montpellier SupAgro conduit au sein du SUAMME (Service d'Utilité Agricole Montagne Méditerranéenne).

Au premier semestre 2016, un cahier des charges a été rédigé par le Service Biodiversité Eau et Forêt de la DDT 12 (Annexe 1). C'est dans ce cadre que l'Inra et Montpellier SupAgro ont conçu un projet de recherche, en s'associant avec le Cerpam qui dispose des compétences d'analyse de la

vulnérabilité des systèmes d'élevage en situation de prédation, et de la mise en œuvre des moyens de protection dans les territoires alpins et provençaux.

Au second semestre 2016, les parties prenantes que sont les chercheurs (Inra et Montpellier-SupAgro avec la contribution du Cerpam), les acteurs locaux (Préfecture de l'Aveyron et Direction Départementale des Territoires (DDT 12)), les financeurs (Ministère de l'agriculture et de l'alimentation (MAA) et Commissariat de Massif du Massif Central) ainsi que les services de l'Etat chargés de la coordination nationale du plan d'action national loup (Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DRAAF) et Direction Régionale Environnement Aménagement Logement (DREAL) de la région Auvergne-Rhône-Alpes AURA) ont discuté l'objectif et le cadre du travail de recherche. Ils se sont accordés sur la question : « L'adoption des moyens de protection des troupeaux sur le territoire des Grands Causses permettrait-elle aux systèmes d'élevage ovins de rester viables face à l'arrivée de loups ? ».

I-2. Cadrage du projet

Le travail a été restreint :

1- aux élevages ovins (laitiers et allaitants), nombreux et caractéristiques des Grands Causses (chapitre II).

A la demande des Services de l'Etat (services du MAA et DDT 12) :

2- au périmètre des 45 communes proposé par la CA12. Ce périmètre présente un intérêt scientifique par sa diversité de paysages et d'élevages. Les Grands Causses, situés dans le sud du département de l'Aveyron, constituent un exemple emblématique de mosaïques paysagères associant pelouses, parcelles cultivées, lisières et bois, façonnés par l'activité d'élevage pastoral (Sgard et Grahal en collaboration avec l'AVECC, 2010 ; chapitre VII).

3- aux moyens définis comme options de protection dans la mesure 32 3C1 définies dans le cadre de l'actuel plan d'action national loup, 2013-2017 (Ministère de l'Ecologie, Ministère de l'Agriculture, 2013 et Annexe 2). D'un point de vue scientifique, il paraissait pertinent de partir des moyens existants (plan loup) pour valoriser les connaissances accumulées depuis plus de 20 ans à l'Inra (Meuret et al., 2017b). Ces moyens de protection contre la prédation par le loup, leur nature et les modalités de mise en place dans les situations alpines et pyrénéennes, ont été précisément décrites par Garde et al., (2012).

Les moyens de protection pouvant être partiellement financés dans le cadre du plan loup sont i) l'achat et l'entretien de chien de protection, ii) le parc de regroupement mobile électrifié, iii) le gardiennage renforcé (berger ou éleveur-berger), iii) le parc de pâturage de protection renforcée électrifié et iv) l'analyse de vulnérabilité.

Nous ne reprendrons pas ce terme de protégeabilité/non protégeabilité, et ce pour deux raisons. La première est qu'il nous semble que cette notion relève plus de la sphère de la décision publique et des possibilités économiques des éleveurs que de la sphère technique. La seconde est que posée ainsi cette alternative ne reflète pas la réalité complexe qu'est le choix des moyens de protection au regard des conditions de terrain et de leur plus ou moins grande efficacité (Cf. Chapitre III et section V-1).

I-3. Modalités de gouvernance du projet

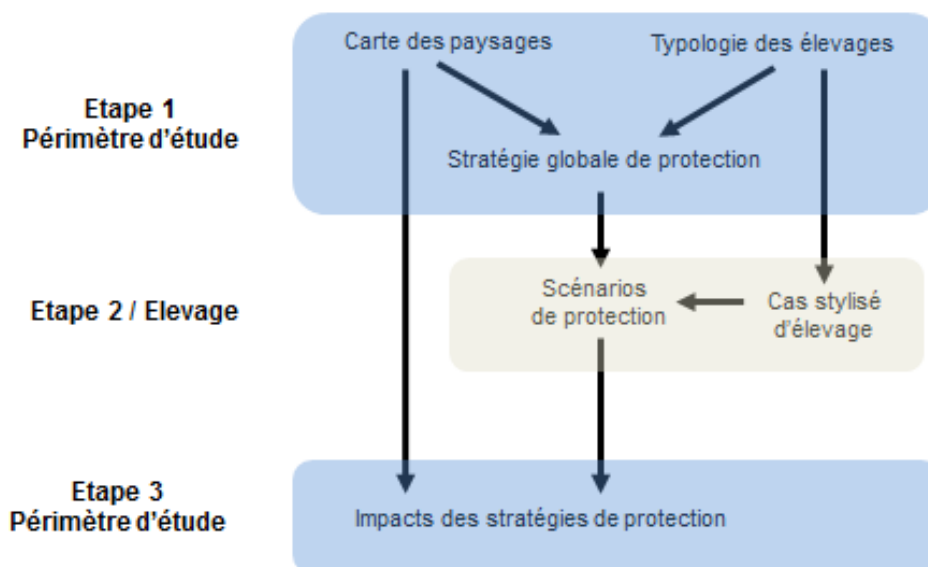
Le financement du projet de recherche est tripartite : ressources propres de l'Inra, crédits MAA attribués par l'arrêté préfectoral du 29 novembre 2016 (Préfecture de l'Aveyron) et subvention de l'Etat, ordonnée par M. le Préfet de la région Auvergne Rhône-Alpes, Préfet coordonnateur du Massif Central et accordée par le biais du Commissariat de Massif du Massif Central sur fonds FNADT. Ce financement est encadré pour la partie FNADT par une convention du 5 décembre 2016 qui court jusqu'au 5 décembre 2017.

Un comité de suivi a été mis en place, présidé par M. Le Préfet de l'Aveyron et composé des services de l'Etat, des membres de la profession agricole, de gestionnaires de l'espace et d'associations de protection de la nature. Ce comité s'est réuni 4 fois au cours du travail, de février à juillet 2017. Les méthodes de travail et les avancées du travail, sous forme de résultats provisoires, ont été mises en discussion au sein du comité. L'annexe 3 présente les comptes rendus de ces quatre réunions.

I-4. Démarche de travail

Pour répondre à la demande, l'étude a été réalisée en trois grandes étapes, organisant un aller-retour entre deux niveaux d'échelle : le périmètre d'étude d'une part (45 communes du sud de l'Aveyron), et l'exploitation agricole d'élevage d'autre part (figure 1.1). La première étape, à l'échelle du périmètre, a consisté à réaliser une analyse de la diversité des paysages et des élevages, du point de vue de la question de la protection face à la prédation. Nous avons donc produit une **carte des paysages** avec six types paysagers ainsi qu'une **typologie des élevages**, en huit types croisant les orientations de production, la conduite des lots au pâturage et le paysage dans lequel les lots sont conduits. Nous avons élaboré des **stratégies globales de protection** des troupeaux, déclinées selon les contextes. Une stratégie de protection comprend à la fois la mise en œuvre de moyens de protection pour protéger les lots au pâturage et des éventuelles modifications de la conduite du troupeau et des surfaces pour diminuer l'exposition au risque des troupeaux en limitant la présence de lots au pâturage. Quatre stratégies de protection ont été élaborées, en nous appuyant sur la connaissance acquise des élevages replacés dans leurs paysages, ainsi que sur le retour d'expériences alpines et provençales. Dans la deuxième étape, à l'échelle de l'exploitation agricole d'élevage, nous avons tout d'abord modélisé le fonctionnement et les résultats techniques et économiques de **8 cas stylisés d'élevage**, correspondant aux 8 types d'élevage, représentant la situation initiale de chacun. Nous avons ensuite appliqué les différentes stratégies aux différentes situations initiales de chacun des cas stylisés, pour établir les **scenarii de protection** spécifiques de chaque cas et en évaluer les effets et conséquences sur le fonctionnement technique et les résultats en termes de quantité de travail et de performances économiques. Dans la troisième étape, nous avons effectué un retour à l'échelle du périmètre, en croisant les données des deux précédentes. Nous avons pu ainsi évaluer **les impacts globaux** de chacun de ces scenarii sur les élevages du périmètre et le dispositif d'aides du plan loup (évaluation quantitative) et sur d'autres éléments du périmètre, comme le secteur agricole et agro-alimentaire, les autres usages des espaces, etc. (évaluation qualitative).

Figure 1.1 : Démarche générale de l'étude



Au-delà de comité de suivi qui a permis de mettre en discussion les avancées du travail, l'étude a nécessité de nombreux contacts avec les acteurs de terrain dans leur diversité : i) seize éleveurs, chez qui des enquêtes ont été réalisés ; ii) cinq éleveurs représentant les sensibilités syndicales présentes dans le périmètre, iii) deux agents de la Chambre d'Agriculture de l'Aveyron ; iv) trois représentants professionnels des éleveurs de brebis laitières, v) l'animatrice de l'association des producteurs de lait de brebis de l'aire de Roquefort, vi) la personne chargée de mission « milieux naturels, faune et flore » du Parc Naturel des Grands Causses, vii) le directeur de la Fédération Départementale de la Chasse de l'Aveyron. De plus, des relations avec les ingénieurs de l'Institut de l'Elevage et de la Chambre Régionale d'Agriculture d'Occitanie, experts dans le fonctionnement des élevages ovins laitiers et/ou caussenards ont été mobilisées pour affiner nos choix. Des contacts avec l'ONCFS, Réseau Loup-Lynx, ont été aussi mobilisés afin de mieux appréhender le contexte dans lequel se place cette étude.

Chapitre II - Présentation du périmètre d'étude

Le périmètre d'étude comprend 45 communes du sud-est de l'Aveyron. Il s'étend sur un peu moins de 180 609 ha¹ (Données : CORINE Land Cover, Source : UE AAE SOeS, Traitement : Inra-Montpellier SupAgro-Cerpam) soit 21% de la superficie totale de ce département. Il recouvre la partie aveyronnaise du Causse du Larzac, le Causse noir, le Causse de Séverac et une partie des Avant-Causse associés, de Campagnac, au nord à Saint Affrique au sud. La quasi-totalité de ce périmètre d'étude est dans la petite région agricole (PRA) des Grands Causse, qui, elle, s'étend également beaucoup plus au nord-ouest, jusqu'à Onet le Château. 4 communes de la PRA des Monts de Lacaune complètent ce périmètre. Les grands plateaux calcaires des Causse, datant du Jurassique, sont délimités par de profondes vallées (gorges du Tarn, de la Dourbie) et précédés à l'ouest par de petits plateaux calcaires alternant avec des plaines vallonnées, appelés Avant-Causse. Si les Causse sont dominés par les pelouses steppiques où l'élevage domine, les Avant Causse mêlent à l'élevage d'autres activités agricoles telles que la production de cerises ou la viticulture (PNRGC, 2017 ; Briane et Aussibal, 2007).

II-1. Quelques éléments de dynamique agraire

Historiquement, le sud-est du département de l'Aveyron est une zone d'élevage ovin, en attestent les études portant sur les époques préhistoriques (Mauray et Frayssenges, 1992) ou du Moyen-Age, où les Templiers donnent, dès cette époque, la première place à l'élevage (Carcenac, 1991). Cette orientation ovine très ancienne donne lieu à une production de tommes de fromages bleus affinés dans des caves (surtout autour de Roquefort-sur-Soulzon), et, jusqu'au XX^{ème} essentiellement autoconsommés (Rieutort, 1995 ; Annexe 4). Le sud du périmètre d'étude constitue la zone historique de production du fromage de Roquefort, avec les Rougiers de Camarès et le Larzac héraultais, alors que le nord du périmètre y est intégré plutôt après la Révolution (Espinasse, 1931). En effet, pour Marre, 1906, c'est incontestablement le Causse du Larzac qui fournissait autrefois et jusqu'au début du XX^{ème} siècle, la majeure partie du lait pour la fabrication de Roquefort. Sur ce territoire, au côté de petites exploitations reposant sur une économie vivrière, les structures possédant des cheptels d'assez grandes tailles (de 100 à 500 brebis laitières) sont assez fréquentes et ce, d'autant plus qu'à partir de la Révolution Française, les communaux ont été réattribués à des propriétaires privés (Laur, 1929 ; Espinasse, 1931). L'association de l'élevage ovin laitier présent sur les Causse et les Avant-Causse et des industriels situés dans le village de Roquefort fait historiquement la richesse de la région.

Avant le XIX^{ème}, cette production laitière, structurante, n'est pas l'unique activité agricole de la région où la culture de céréales se pratique largement (Laur, 1929). La jachère recouvre 1/3 des terres, en rotation avec des cultures de froment, orge, avoine, blé de mars, ou seigle, amendés par le fumier de brebis, mais aussi par le brûlage ou l'épandage de végétaux décomposés.

¹ *Nota méthodologique* : Le regroupement des communes de Séverac le Château, Lavernhe et Lapanouse (toutes trois dans le périmètre d'étude) avec Buzet et Recoules-Previnquières, elles, hors-périmètre, intervenu au 1^{er} janvier 2016, nous a contraints à analyser les données statistiques d'Agreste et du SOeS sur une zone très légèrement plus grande incluant donc ces deux dernières communes à travers celle de Séverac d'Aveyron.

La période qui s'écoule du milieu du XIX^{ème} jusqu'après la seconde guerre mondiale, époque d'exode rural, rendu plus facile avec l'arrivée des chemins de fer, et phase de progrès technique (engrais chimique, mécanisation), est le théâtre d'un double mouvement pour l'élevage des Grands Causses et des Avant-Causses. La diminution du nombre de cheptels locaux s'accompagne d'une dynamique d'intensification avec le remplacement progressif de l'alternance jachères-céréales par des cultures fourragères (Laur, 1929 ; Espinasse, 1931) et le tout début de la sélection laitière des races locales (en particulier des races du Larzac, des Causses de l'Aveyron) (Marre, 1906). Si l'intensification intervient sur l'ensemble du territoire français, en Aveyron, elle va de pair avec une dynamique forte de filière avec l'extension de l'aire de collecte du lait de brebis, le développement des ventes de Roquefort en dehors de la région, puis l'organisation et la concentration des opérateurs (Annexe 4). Ainsi, la collecte de lait est progressivement étendue à d'autres zones de l'Aveyron et aux régions limitrophes de la Lozère, du Gard, de l'Hérault, du Tarn et de l'Aude. Cette aire de collecte est dénommée Rayon de Roquefort. Sur cette période, une partie du lait est également issue d'élevages hors Rayon (Pyrénées Atlantiques...), pour faire face au développement de la demande en fromages. Dans le sud du département de l'Aveyron, sur cette période, l'utilisation des parcours par le pâturage reste encore assez pratiquée et, de ce fait, la progression de broussailles et forêts sur les Causses demeure lente (Marty et al., 2007).

Dans les années 1960-1980, sur l'ensemble du Rayon de Roquefort, l'intensification de l'élevage s'accélère, permise par un accompagnement technique dynamique et innovant porté par la filière (Flamant et Labouesse, 1989 ; Rieutort, 1995). Ceci conduit, entre autres, à une marginalisation des surfaces pastorales pour les Causses et Avant-Causses (Quetier et al., 2005). Durant cette période, la dynamique agraire autour de l'élevage ovin laitier est particulièrement vive dans le sud-est de l'Aveyron (Baticle, 1962). Le plateau du Larzac reste bien à vocation laitière, avec une partie aveyronnaise plus vivante que le sud héraultais et gardois du plateau (Bousquet et Keller, 1973). L'expropriation par l'Etat de 6 300 ha dans le nord du Larzac en 1971 dans l'objectif d'étendre le camp militaire, et la lutte qui s'en est suivie pendant 10 ans, ont eu pour triple conséquence : i) le maintien d'une activité d'élevage forte sur ce territoire, alors que son développement pourtant bien réel au début des années 70 était considéré comme menacé (Pilleboue et al., 1972) ; ii) une gestion foncière originale avec la SCTL et les GFA du Larzac qui structurent un contrôle agricole des terres (Etienne et al., 2010) ; iii) une identification du Larzac comme emblème des mouvements de mobilisations socio-territoriales (Alland Jr, 1995 ; Franquemagne, 2009 ; Terral, 2011)

Au tournant des années 90, la réforme de la PAC et la mise en place des Volumes Individuels de Référence (VIR) pour la production de lait pour l'industrie de Roquefort (Annexe 4), conduisent à des modifications profondes des systèmes de production. Accroître le nombre de brebis par travailleur, plutôt qu'augmenter le niveau de production de lait par brebis, et réduire les coûts de production deviennent les aspects essentiels de la construction des performances technico-économiques des élevages. La question de l'élaboration de l'autonomie alimentaire du troupeau se travaille en améliorant la quantité et les modalités de récolte de fourrages conservés, et/ou, ce qui est alors en émergence, en renforçant la part de pâturage en particulier de ressources naturelles (Léger, 1998 ; Quetier et al., 2005). Dans les années 2000, les changements dans les modalités de paiement du lait et surtout l'allongement de la durée d'ouverture des laiteries, encouragent le développement de cette stratégie plus pastorale. On assiste ainsi à une diversification des façons de produire du lait sur les Causses, avec pour certaines exploitations, la remobilisation de parcours nécessaire à l'économie

des systèmes. De « dévolus aux taries » et assurant 10% des besoins de l'ensemble du troupeau, les parcours peuvent alors couvrir plus de 30% des besoins des animaux (Quetier et al., 2005).

Cette revalorisation des ressources naturelles en cours depuis une trentaine d'année s'inscrit dans une dynamique globale de concentration de l'activité avec une baisse du nombre d'exploitations et un agrandissement des cheptels, dans la totalité du Rayon de Roquefort, comme dans les Petites Régions Agricoles (PRA) auxquelles le périmètre d'étude appartient (tableau 1.1 et encadré A).

Tableau 2.1 : Evolution du nombre d'exploitations agricoles détenant des brebis laitières et évolution du cheptel correspondant entre 2000 et 2010.

PRA	Grands Causses		Monts de Lacaune		Ségala		Département de l'Aveyron	
	Nb d'EA	Nb de BL	Nb d'EA	Nb de BL	Nb d'EA	Nb de BL	Nb d'EA	Nb de BL
2000	545	182 268	461	134 898	419	126 162	1803	
2010	465	172 568	396	129 745	381	134 000	1579	561 600
Evolution	-15%	-5%	-14%	-4%	-10%	+6%	-12%	-0,2%

PRA : Petite Région Agricole ; EA : exploitation agricole ; BL : brebis laitières.

Données : RGA 2000 et RA 2010, Source : Agreste, Traitement : Inra - Montpellier SupAgro - Cerpam ; Agreste Midi Pyrénées, 2011

Pour la production laitière aveyronnaise, le nombre de producteurs diminue moins fortement que le nombre d'exploitations (GraphAgri Régions, 2014), en cohérence avec la croissance du nombre de GAEC sur la période 2000-2010 (Agreste Midi Pyrénées, 2011). Dans ce type d'élevage, le travail est donc avant tout collectif.

Cette diminution du nombre d'élevages ovins laitiers aveyronnais (-12 % entre 2000 et 2010) est néanmoins sans commune mesure avec l'évolution d'autres productions ou d'autres territoires français, ainsi de la production ovine allaitante à l'échelle nationale, dont le nombre d'élevage diminue de 44% sur la période 2000-2010, avec une baisse des effectifs de brebis allaitantes de 23 % (Graph Agri Régions, 2014). Globalement l'élevage ovin du département de l'Aveyron présente une certaine dynamique, avec 536 installations avec dotations jeune agriculteur entre 2006 et 2017 (Données : Installations aidées, Source : Chambre d'Agriculture de l'Aveyron). 64% d'entre elles sont en élevage ovin laitier, 21% en élevage ovin allaitant et le reste en élevage mixte.

Le meilleur maintien des élevages ovins lait dans le Rayon de Roquefort est clairement corrélé au dynamisme économique de la filière laitière (encadré A et Annexe 4). Cependant, depuis 2014-2015, de profondes transformations de l'organisation de la filière sont en cours et génèrent de fortes incertitudes pour les producteurs renforçant la difficulté de prendre des décisions dans un contexte déjà en mouvement avec les évolutions de la PAC ou le changement climatique, et interrogeant la pérennité des élevages sur le long terme.

Par ailleurs, d'autres structures en charge de la gouvernance de territoires interviennent plus récemment sur le périmètre d'étude. En effet, ce dernier est inclus en totalité dans le Parc Naturel Régional des Grands Causses, créé en 1995, qui regroupe 97 communes pour 327 070 ha et 68 000 habitants tandis qu'une part de ce périmètre est comprise dans le territoire du Bien UNESCO des Causses et Cévennes qui s'étend également en Lozère, dans le Gard, dans l'Hérault. Dans les deux cas, l'élevage, et en particulier l'élevage ovin pâturent, structure fortement tout ou partie des projets de territoire (PNR des Grands Causses, 2008, Causses et Cévennes, 2014). Ces différents projets

donnent à voir à la fois la multifonctionnalité de l'activité d'élevage et la nécessité de la conserver pour assurer le multi-usage de ces territoires.

Encadré A : Dynamique récente des élevages ovins lait dans le Rayon de Roquefort

En 2015, le Rayon de Roquefort compte 1 795 élevages laitiers, soit 4 000 actifs (Confédération générale de Roquefort, 2017), qui produisent, avec 769 000 brebis, 159,7 millions de litres de lait pour 7 fabricants de Roquefort. Seule près de la moitié de ce lait collecté est transformé en Roquefort, 37% du lait collecté étant utilisé pour élaborer des produits de diversification (tomme de péral ou fromage en saumure). 5% du lait est exporté, 5% est transformé dans le bassin des Pyrénées en pâte pressée.

Le nombre d'élevages ovins livrant du lait dans le cadre de Confédération générale de Roquefort est en diminution d'année en année. Ainsi, en 2009, ils étaient 2 086 (Confédération générale de Roquefort, 2010), soit une perte de 14% des élevages collectées en 6 ans. Les raisons de cette érosion sont multiples, au nombre desquelles, la difficulté de reprise de structure avec un capital d'exploitation élevée, mais aussi la réforme du système de gestion de la filière qui induit le développement de la collecte « hors bassin » (Annexe 4).

Cette diminution du nombre de producteurs pour Roquefort s'est faite avec un niveau de collecte globale restant relativement stable (de l'ordre de 160 à 180 millions de litres depuis le début des années 2000). Ceci a été permis par un agrandissement de la taille des cheptels et une augmentation de la production laitière par brebis : en 15 ans, la production laitière par brebis est passée de 258 à 290 litres, soit une augmentation de 13% (CETA de l'Herbe au Lait, 2016). En parallèle, sur cette période, une production dite « hors bassin » s'est développée avec des élevages cessant de livrer du lait aux industriels fabricant du Roquefort. Elle représenterait de l'ordre de 25 millions de litres de lait (estimation réalisée en 2017 dans le cadre de module de formation à Montpellier SupAgro (Aubron et Nozières, communication personnelle). Cette double dynamique, concentration de la production dans le cadre de la Confédération générale de Roquefort, et développement d'une production « hors bassin », explique le maintien du nombre de brebis laitières dans le département de l'Aveyron entre 2000 et 2010 (tableau 1.1).

II-2. L'activité d'élevage dans le périmètre d'étude

En 2012, 39 % de la superficie du périmètre correspond à des terres agricoles (Données : CORINE Land Cover, Source : UE AAE SOeS, Traitement : Inra-Montpellier SupAgro-Cerpam), 59 % sont classés en forêts et milieux semi-naturels (dont une partie importante, mais non chiffrée, est exploitée par le pâturage) et 2% en milieux artificialisés (habitation, routes). Dans le périmètre, 679 exploitations agricoles (Données : Recensement Agricole 2010, Source : Agreste, Traitement : Inra-Montpellier SupAgro-Cerpam) exploitent en 2010 près de 90 000 ha de SAU, dont 11% est cultivé en céréales et 29% en prairies temporaires. Le reste, toujours en herbe, est déclaré pour 4/5^{ème} comme « surface peu productive », correspondant aux parcours les plus ouverts, de type pelouse (végétation spontanée, composée principalement d'une strate herbacée). En effet, ces deux bases de données (Données : RA 2010, Source : Agreste et Données : CORINE Land Cover, Source : UE AAE SOeS) ne permettent pas de connaître la surface de parcours réellement utilisée.

Si une petite centaine d'élevages détiennent surtout des bovins (allaitants et laitiers), une autre petite centaine ont un atelier bovin en complément d'une autre production, majoritaire (tableau 1.2 ; Données : Recensement Agricole 2010, Source : Agreste, Traitement : Inra-Montpellier SupAgro-Cerpam). Soixante et onze élevages détiennent des chevaux en 2010, auxquelles s'ajoutent entre 20 et 60 structures (correspondant aux élevages des 20 communes soumises au secret statistique pour cette production). Seules 8 communes n'ont pas d'élevages avec des équidés. Les élevages possédant des ovins laitiers ou allaitants sont au nombre de 392, auxquels il serait nécessaire d'adjoindre entre 6 et 18 EA, correspondant à celles des 6 communes soumises au secret statistique pour ces productions. Près de 75 % de ces élevages possèdent des brebis laitières. Les élevages avec des caprins sont beaucoup moins nombreux, moins de 50, répartis dans 15 communes. Les élevages avec un atelier hors sol, porcs et volailles, sont également peu nombreux, entre 20 et 40, pour 14 communes).

Tableau 2.2 : Nombre d'exploitations bovines en 2010

	Orientation principale			Elevage avec bovins	Nombre de bovins
	Bovins laitiers	Bovins allaitants	Mixte		
Nb d'élevages dénombrés	24	25	3	157	12 495
Nb communes avec au moins 1 élevage de cette production, mais soumises au secret statistique	10	16	8	17	-

NB : sont soumises au secret statistiques pour cette production les communes détenant moins de 3 EA de cette production

Données : RA 2010, Source : Agreste, Traitement : Inra - Montpellier SupAgro - Cerpam

Cent six élevages ovins ont fait l'objet d'une installation avec dotation jeune agriculteur, entre 2006 et 2017, dans le cadre d'une transmission, d'une création d'activité ou d'une association (69 en élevage ovin laitier, 24 en élevage ovin allaitant et le reste en élevage mixte) (Données : Installations aidées, Source : Chambre d'Agriculture de l'Aveyron), ce qui confirme l'existence d'un certain dynamisme de la production ovine dans le périmètre d'étude.

En conclusion, l'orientation ovine et laitière du périmètre d'étude est donc très marquée. Les élevages ovins allaitants sont, eux, moins nombreux, mais présents également. Les productions bovines et équinées, quant à elles, apparaissent comme non négligeables, soit comme production principale des exploitations agricoles, soit comme ateliers complémentaires. Marie et Aussibal (2017) relèvent cette évolution comme étant récente.

II-3. L'élevage ovin du périmètre d'étude comme base de notre analyse

D'après les chiffres les plus récents disponibles, à partir de la Base de Données Nationales de l'Identification (BDNI) des animaux, qui recense les reproducteurs (animaux de plus de 6 mois), le périmètre d'étude rassemble 410 cheptels ovins (données 2015-2016 de la BDNI, fournies par la Chambre d'Agriculture de l'Aveyron). Neuf cheptels ne comprennent que des agneaux à l'engraissement, parfois jusqu'à plusieurs milliers, correspondant à une activité menée en bâtiment : achat d'agneaux issus en général de troupeaux laitiers et engraisés durant environs trois mois avant d'être commercialisés. Nous ne prendrons pas en compte ces cheptels dans l'étude, aucun animal n'étant exposé hors bâtiment au risque de prédation. Les cheptels détenant moins de 100 reproducteurs ovins sont au nombre de 86 (57 cheptels avec moins de 20 têtes, et 29 cheptels entre 20 et 100 têtes), exclusivement en brebis allaitante. Ils constituent une très faible part des effectifs

animaux du périmètre d'étude (de l'ordre de 2,5 % des reproducteurs) et n'ont pas été pris en compte.

L'étude se concentre donc sur 315 cheptels ovins, avec au moins 100 reproducteurs (tableau 1.3). Ces cheptels représentent une population totale de 136 000 brebis laitières et 21 000 brebis allaitantes, soit 98,5 % des effectifs du périmètre. Nous distinguons 242 cheptels à orientation laitière, avec 232 cheptels ne détenant que des brebis laitières, et 10 cheptels détenant des brebis laitières et moins de 100 brebis allaitantes. Viennent ensuite 15 cheptels mixtes, avec en moyenne 684 brebis laitières et 225 brebis allaitantes. Enfin, 58 cheptels ne détiennent que des ovins de type allaitant, avec en moyenne 295 brebis allaitantes, mais ils peuvent détenir d'autres espèces d'élevage : porcs, bovins ou même caprins.

Tableau 2.3 : Nombre de cheptels et effectifs de reproducteurs par cheptel selon le type d'ovins détenus (laitiers ou allaitants) pour l'année 2015-2016.

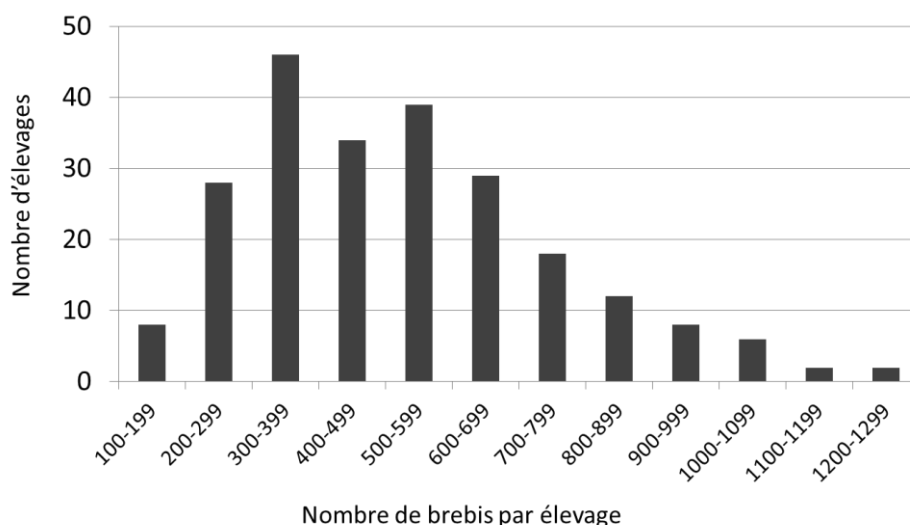
Orientation de production	Ovin laitier <i>(moins de 100 brebis allaitantes)</i>	Mixte OL – OV <i>(plus de 100 brebis allaitantes)</i>	Ovin allaitant	Total
Nombre d'élevages	242	15	58	315
Nombre de brebis laitières	126 342	10 254	0	136 596
Nombre de brebis allaitantes	672	3 370	17 086	21 128
Taille moyenne du troupeau OL	522	684	0	434
Taille moyenne du troupeau OV	3	225	295	67

OL : ovin laitier ; OV : ovin allaitant ;

Données : BDNI, Source : Chambre d'Agriculture de l'Aveyron, Traitement : Inra - Montpellier SupAgro - Cerpam

Les élevages ovins lait du périmètre présentent un fonctionnement classique des élevages du Rayon de Roquefort. Ils utilisent tous la race Lacaune. Le calendrier zootechnique est marqué par une seule période d'agnelage, suivie d'une période d'allaitement des agneaux durant un mois, puis une période de traite de six à huit mois. La date de début de traite est en général plutôt tardive sur le périmètre d'étude (février-mars), par rapport à d'autres zones du Rayon, notamment pour les élevages qui privilégient une utilisation importante du pâturage (Quetier et al., 2005). La taille des élevages (figure 1.2) varie en général de 200 à 900 brebis. Les surfaces utilisées par les élevages du périmètre sont plus importantes que celles des élevages ovins laitiers d'autres petites régions agricoles du département (Unotec, 2011 ; Idele, 2012). Sur la zone des Causses (Larzac, Noir), les élevages valorisent plus ou moins de surfaces pastorales, les parcours, ceux-ci apportant de 10 à 30 % des besoins alimentaires du troupeau, selon des stratégies plutôt fondées sur des stocks fourragers ou sur le pâturage (Quetier et al., 2005). Les stocks de fourrages conservés sont plutôt à base de foin. Les élevages ovins laitiers présents dans les Avant-Causses ressemblent à ceux des Causses, mais situés dans des zones à potentiel légèrement plus élevé, ils possèdent généralement une sole cultivée un peu plus importante et ont plus recours à l'ensilage d'herbe. Le lait est valorisé à un prix moyen de 922,4 euros les 1 000 litres, pour la campagne 2013-2014 (FranceAgriMer, 2015), les ventes de fromage de Roquefort assurant ce haut niveau de valorisation. Sur le périmètre d'étude, quelques élevages livrent également tout ou partie de leur lait en dehors des entreprises laitières de Roquefort ou transforment tout ou partie de leur lait en fromages, commercialisés en circuit courts.

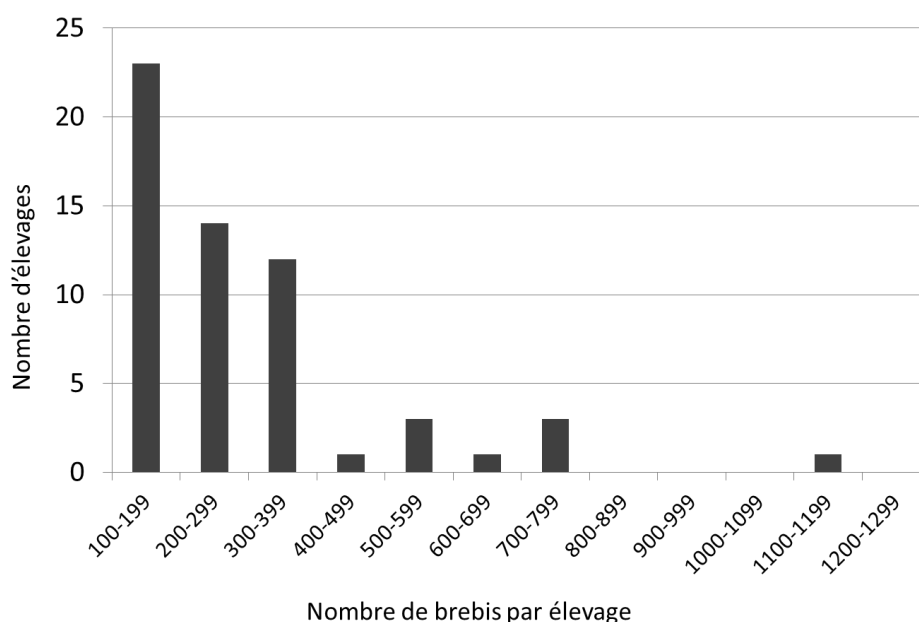
Figure 2.1 : Répartition des 242 élevages ovins laitiers du périmètre par classes d'effectif de brebis par élevage en 2015-2016



Données : BDNI, Source : Chambre d'Agriculture de l'Aveyron, Traitement : Inra - Montpellier SupAgro - Cerpam

Les élevages ovins allaitants sont beaucoup plus divers, de par les races utilisées (Blanc du Massif Central, Lacaune viande, Romane, Black-Face...), l'organisation de la reproduction (avec une ou plusieurs sessions de reproduction au cours de l'année), le mode de commercialisation. Les cheptels sont également de taille très variable, avec une part importante d'élevages de 100 à 200 brebis-mère, et quelques élevages entre 500 et 800 brebis (figure 1.3). Ces élevages vendent des agneaux pour la boucherie, généralement finis après une phase d'engraissement. De façon générale en élevage ovin allaitant, Le prix de l'agneau est faible comparée aux coûts des matières premières nécessaires à la production. La réduction des coûts est donc un impératif dans ces élevages, dont les revenus sont faibles comparés à l'élevage ovin laitier. Les résultats du Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA) montre ainsi que la valeur ajoutée brute, hors fermage, des élevages ovins allaitants de Midi-Pyrénées est négative (- 9,2 milliers d'euros), alors qu'elle est de + 27,4 milliers d'euros pour les élevages ovins laitiers (Agreste Midi-Pyrénées, 2015). Cette recherche des réductions des coûts passe notamment par une autonomie alimentaire fondée sur l'usage de surfaces pâturées peu chères, comme les parcours de végétation spontanée. Dans le périmètre d'étude, les surfaces cultivées donc plutôt destinés à l'élevage ovin laitier, les élevages ovins allaitants utilisant plutôt les parcours. Il n'empêche qu'il existe aussi ici une grande diversité, entre des élevages pratiquant le plein air intégral sur parcours et d'autres mobilisant à la fois parcours et des prairies cultivées ou permanentes pour la réalisation des stocks pour les phases d'élevage en bergerie.

Figure 2.2 : Répartition des 58 élevages ovins allaitants du périmètre par classes d'effectif de brebis par élevage en 2015-2016



Données : BDNI, Source : Chambre d'Agriculture de l'Aveyron, Traitement : Inra - Montpellier SupAgro - Cerpam

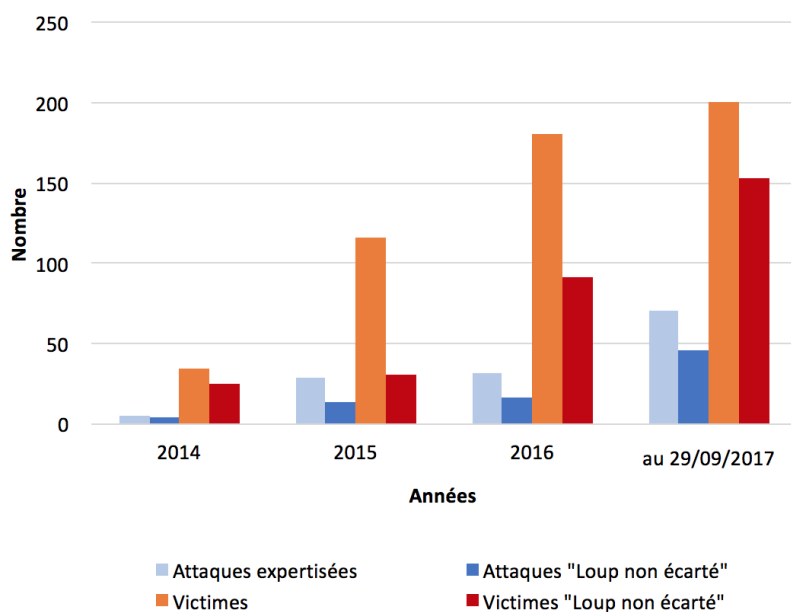
II-4. Depuis 4 ans : un front de colonisation des loups

Jusqu'à la seconde moitié du XIX^{ème} siècle, les loups étaient très présents dans le Massif Central, mêlés, non sans conflits, au quotidien des habitants de ces espaces ruraux alors densément peuplés (de Beaufort, 1988 ; Moriceau, 2007). Ils en ont été pourchassés et éradiqués ensuite, tout comme ailleurs en France, surtout en raison de leur dangerosité pour le bétail (Lescureux et Linnell, 2010 ; Garde, 2015). Officiellement, le dernier loup a été abattu, en Margeride, en 1951.

Une primo-détection de loup par l'ONCFS dans le Massif Central date de 1997, lorsqu'un loup d'origine italienne fut percuté et tué par un véhicule sur une route du Cantal. Le responsable du Réseau Loup-Lynx de l'ONCFS, confirme que la présence occasionnelle mais régulière du loup dans le Massif Central est avérée depuis l'hiver 1999-2000. Sur les Grands Causses, c'est le Méjean qui a été impacté en premier, avec par exemple 35 attaques sur troupeaux d'élevage et 48 victimes de « loup non écarté » entre mai et décembre 2012. En Aveyron, le loup n'a fait sa réapparition qu'en 2014, ayant probablement migré depuis la Lozère, à l'est, où il était, à cette date, en présence régulière ou irrégulière sur plus de 25 % du département (ONCFS, 2014).

La figure 1.4 fait état, à partir des données transmises chaque mois par la DDT 12, de l'évolution du nombre d'attaques constatées sur troupeaux d'élevage ainsi que du nombre de victimes en Aveyron. Comparés aux nombres d'attaques et victimes dix à vingt fois plus abondantes dans les départements fortement touchés de Provence et des Alpes, ces chiffres restent d'ampleur limitée. Soulignons toutefois que le nombre de constats « loup non écarté » (LNE) a déjà triplé au 30 août 2017 par rapport au total de l'année 2016. Quant au nombre de victimes LNE, il est également en forte augmentation, avec 45 victimes LNE de plus qu'en 2016. Typiquement, il s'agit d'une dynamique de dégâts en croissance assez forte sur un front de colonisation du prédateur, qui ne préjuge cependant en rien de l'avenir.

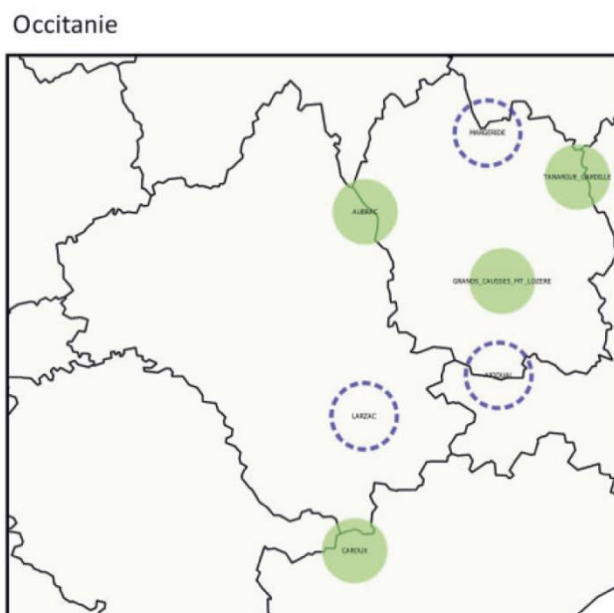
Figure 2.3 : Nombre d'attaques et de victimes expertisées en Aveyron sur ovins et caprins d'élevage.



Données source : DDT 12, Traitement Inra - Montpellier SupAgro - Cerpam

A l'issue de l'hiver 2016-2017, l'Aveyron comportait, selon l'ONCFS deux « zones de présence permanente » de loups (ZPP) : l'une au nord-est (Aubrac), l'autre au sud (Caroux). Mais une troisième au sud, et cette fois au milieu de notre périmètre d'étude sur le Causse du Larzac, est devenu également « secteur à suivre » au cours de l'été 2017 (ONCFS, 2017 ; figure 1.5).

Figure 2.4 : Extrait pour les départements occitans de la carte des recensions de Zones de Présence Permanente de loups en France

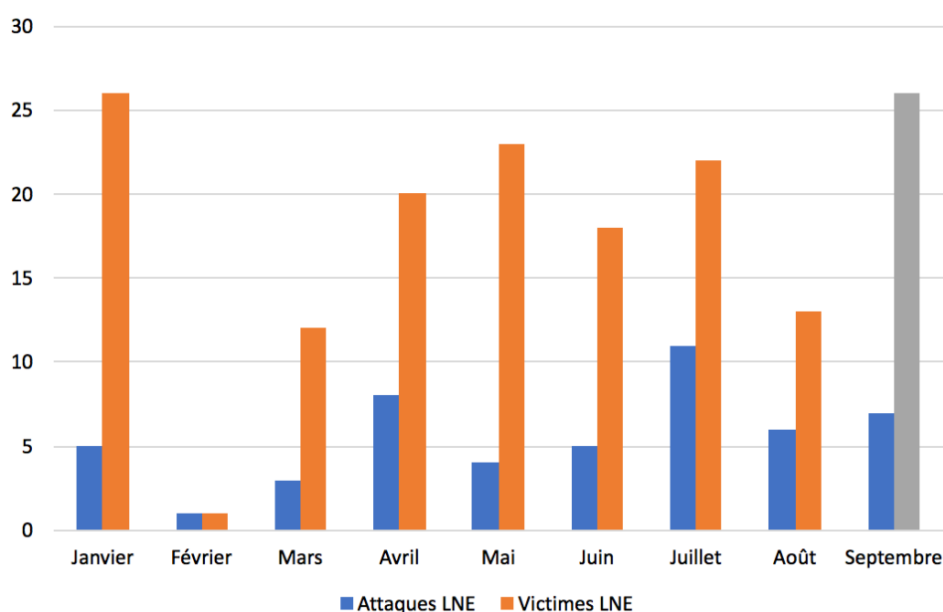


Les cercles ont tous une surface égale à 30 000 ha, représentant la fourchette haute d'une surface théorique de territoire de meute pour la France et l'Italie. Ils sont identifiés selon un critère de quantité et de redondance d'indices, y compris les attaques sur troupeaux, sur des périodes de deux années consécutives.

Source : Réseau Loup - Lynx (ONCFS, 2017)

De janvier à août 2017, les attaques d'origine « Loup non écarté » (LNE) ont été nombreuses et densément distribuées sur les élevages d'ovins du Causse du Larzac (voir carte en Annexe 5). Vingt élevages en ont été victimes (8 ovins lait, 11 brebis allaitantes et 1 mixte), dont plusieurs ayant subis 4 à 5 attaques, et jusqu'à 8 pour l'un d'entre eux. La dynamique du nombre d'attaques et victimes LNE en Aveyron entre janvier à août 2017 est présentée figure 1.6. A la suite de 5 attaques en janvier, ayant fait 26 victimes, l'évolution suit de mars à mai celle de la progression de mise à l'herbe des troupeaux. Elle se stabilise ensuite autour de 5 à 10 attaques par mois, et autour de 20 victimes par mois, ce qui correspond à l'effectif d'animaux tués et mortellement blessés en parfois une seule attaque en Provence ou dans les Alpes.

Figure 2.5 : Nombre de constats d'attaques et victimes ovines et caprines « Loup non écartés » (LNE) selon les mois de l'année 2017 en Aveyron.



NB : Certains constats de septembre sont encore soumis à expertise

Données source : DDT 12, Traitement Inra - Montpellier SupAgro - Cerpam

L'abondance et surtout la densité d'attaques à une telle échelle spatiale est comparable, voir supérieure, aux situations vécues dans les Alpes. C'est pour cette raison que le secteur a été classé comme « à surveiller » par l'ONCFS en septembre 2017 (ONCFS, 2017) notamment en raison de la simultanéité, ou quasi-simultanéité, de certaines attaques distantes durant l'été 2017, qui suggèrent la présence sur le Causse du Larzac de plusieurs individus.

Chapitre III - Protection des troupeaux contre la prédation par les loups

III-1. Les logiques de protection et leur efficacité

Les moyens de protection des troupeaux relèvent de trois logiques que nous qualifierons de : protection « passive » (clôtures et/ou clôtures + signaux d'effarouchement), « semi-active » (clôtures sécurisées et/ou humains non armés + chiens de protection) et « active » (humains armés de fusils et/ou de pièges + chiens de protection).

La littérature scientifique est unanime : les moyens de protection des troupeaux, même en nombre et avec techniques combinées létales et non-létales, ne peuvent prétendre assurer une absence totale d'attaques et de dégâts sur troupeaux par des loups (Smith et al., 2000a,b ; Mech et Boitani, 2003 ; Mech, 2017). Entre 1987 et 2005, les Nord-américains en ont imaginé et testé plusieurs dizaines dans les États des Montagnes Rocheuses : aucune ne leur a donné pleine satisfaction lorsqu'il s'agissait de protéger des vaches ou des brebis d'élevage (Bangs et al., 2006).

Il apparaît que la condition la plus satisfaisante, et qui existe depuis longtemps dans plusieurs pays, est celle où les loups associent constamment le bétail aux humains, et les humains avec un danger réel (protection active). Pour ce faire, les humains doivent être autorisés et entraînés à repousser activement les loups, afin de leur signifier clairement que s'approcher du bétail constitue une prise de risque mortel pouvant être immédiate (Lescureux et Meuret 2016 ; Meuret et al., 2017a ; Lescureux et al., *in press*).

Ainsi les moyens de protection passive ou semi-active constituent des obstacles qui permettent de diminuer les attaques, s'ils sont bien adaptés aux contextes locaux dans des conditions sociales et économiques soutenables dans la durée. Ils ne sauraient en revanche garantir une protection complète des troupeaux et le risque d'attaque reste bien présent (Brown, 2011 ; Smith et al., 2014 ; Stone et al., 2016).

III-2. Les moyens de protection choisis en France et leur efficacité

a- Les choix de moyens de protection français

Théoriquement, une protection passive seule pourrait satisfaire. Elle reposerait alors sur une clôture parfaitement étanche à l'intrusion des loups par au-dessus et par en-dessous. Ainsi, la Commission européenne recommande, après tests réalisés en Espagne et au Portugal, une hauteur de clôture de 2 mètres, avec un retour barbelé vers l'extérieur ainsi qu'en bas, et enfouissement de la clôture sur 0,5 cm (Alvarez et al., 2014). Cette hauteur conséquente avec retour (barbelé ou électrique) est utilisée en parcs animaliers. Elle peut sembler excessive avec un coût beaucoup plus important que celui de clôtures classiquement utilisées en élevage (entre 0,8 et 1 m), du fait de la hauteur et de la nécessité de l'enterrer sur plusieurs dizaines de centimètres. Elle paraît surtout irréaliste pour les élevages et territoires où l'élevage utilise environ 7,5 millions d'ha pour les surfaces toujours en herbe (Source : Agreste) C'est pourtant bien des hauteurs de clôtures de près de 3 mètres, avec électrification et enfouissement, qui sont utilisées partout dans le monde pour garantir le non-franchissement par des loups lorsqu'ils sont en parcs.

Par voie de conséquence, dans les cas des élevages domestiques, une protection plus active est recherchée. La protection « semi-active » des troupeaux face aux loups est assurée par de grands chiens de protection (diverses races sont disponibles en Europe...), dont l'efficacité est cadrée et accrue par la clôture ou par l'homme (Espuno, 2004). En France, cette logique retenue par les pouvoirs publics conduit à associer deux moyens de protection : chiens et homme, ou chiens et clôture. Le rôle de l'homme non-armé ou de la clôture ne sont pas équivalents au rôle des chiens. Les chiens alertent et tentent de protéger, l'homme non-armé ou la clôture aident les chiens à protéger.

À ce jour en France, les moyens de protection des troupeaux préconisés et financés dans le cadre de l'actuel plan d'action national loup, mesure 32 3C1 (Ministère de l'Ecologie, Ministère de l'Agriculture, 2013) reposent sur des techniques de protection semi-actives (chiens, parcs de nuit avec chiens, clôtures électrifiées, gardiennage renforcé). En cercle 1, où le risque de prédation est supérieur, il est demandé la combinaison d'au moins deux sur trois moyens de protection. C'est bien ainsi « en combinaisons obligatoires [de moyens de protection], en fonction de la taille du troupeau et de la durée de son pacage en zone de prédation » que doit être décliné le dispositif de protection d'un élevage.

Les moyens de protection pouvant être partiellement financés dans le cadre du plan loup sont i) l'achat et l'entretien de chien de protection, ii) le parc de regroupement mobile électrifié, iii) le gardiennage renforcé (berger ou éleveur-berger), iii) le parc de pâturage de protection renforcée électrifié et iv) l'analyse de vulnérabilité (Ministère de l'Ecologie, Ministère de l'Agriculture, 2013).

b- Efficacité des moyens de protection mis en œuvre en France

Le choix de ces moyens est fondé sur deux postulats : i) Des chiens de protection repèrent plus aisément que des humains l'arrivée du prédateur et sont généralement en mesure de le repousser ii) Une présence humaine continue et vigilante auprès du troupeau suffit à tenir les loups à distance.

La capacité de vigilance des chiens, par l'odorat et l'ouïe notamment, est sans comparaison supérieure à celle des humains. Mais plusieurs travaux montrent qu'ils ne sont efficaces que lorsqu'ils fonctionnent comme un signal de rappel face à des loups craignant les humains parce qu'ils ont appris qu'il y a danger à s'en approcher. Avec des loups insistants, les chiens, même en nombre, se font un jour ou l'autre déborder, surtout si le troupeau est étalé sur le pâturage, ou sur terrains accidentés et embroussaillés lorsqu'il y a manque de visibilité (Lescureux et Linnell, 2014 ; Meuret et al., 2017a).

Le second postulat est validé dans tous les pays où, à la différence de la France, les humains (éleveurs, bergers ou aides-berger, sans oublier les chasseurs) sont armés et autorisés à repousser immédiatement et activement le ou les prédateurs menaçant le troupeau. Les prédateurs le savent. Ils reconnaissent le bruit caractéristique du fusil qu'on charge, ainsi que l'odeur de la poudre, signaux interprétés comme une menace tangible et directe. Au Kirghizstan, des vêtements imprégnés d'odeur de poudre sont utilisés pour tenir les loups à distance, ceci pour autant que les humains procèdent de temps à autre à des « rappels » au sujet de la menace lui étant associée (Lescureux, 2007).

Ainsi, en 2015, le Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Forêt, et le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire ont commandité une évaluation de l'efficacité des moyens de

protection des troupeaux domestiques contre la prédation exercée par le loup dans les Alpes (de Roince, 2016). Conduite à partir de données d'enquêtes, cette étude confirme le fait que la garde éleveur [par rapport à la garde par un berger] associée aux chiens de protection montre le meilleur niveau d'efficacité. Les parcs de regroupement améliorent l'efficacité de la garde, mais lorsque les loups y pénètrent, les pertes sont plus importantes. Enfin, les auteurs regrettent ne pas avoir pu étudier les parcs de pâturage, en l'absence de données permettant de le faire.

De Roince (2016) souligne que « l'évaluation statistique et l'enquête de terrain font apparaître un niveau de protection qui se dégrade selon un gradient de contexte qui part des alpages du nord des Alpes jusqu'aux zones intermédiaires du sud des Alpes. [Elle] met en évidence que les moyens de protection sont plus efficaces au sein des milieux d'alpages qu'au sein des milieux intermédiaires. Ainsi le diagnostic désigne une protection plus efficace pour les éleveurs montagnards transhumants qui font pâturer leurs troupeaux sur des estives faciles d'accès et en milieu ouvert que pour les éleveurs sédentaires préalpins ou méditerranéens ». Pour l'auteur de ce rapport, « la situation est amenée à évoluer. Cela est attendu à la fois dans les nouveaux contextes pastoraux, mais aussi au sein des zones historiques de présence du loup. Au cours de l'enquête, les éleveurs ont d'ailleurs indiqué [des] sources d'évolution : i) Modification de la gestion des forêts et des estives vers la fermeture des milieux, ii) Rapprochement progressif du loup autour de l'Homme et de ses habitations : migration des loups des alpages vers les vallées, habituation du loup aux moyens de protection et leur contournement ».

Face à des loups qui, en France, ont « désappris » la crainte des humains - contrairement à l'Italie, où des chercheurs estiment que 200 à 300 loups sont illégalement abattus chaque année (Hindrikson et al., 2016 ; Galaverni et al., 2015) – les moyens de protection (clôtures sécurisées, chiens, humains non armés) ne peuvent être considérés que comme une succession d'obstacles même accumulés ,pour une espèce par ailleurs connue pour être à la fois intelligente, très adaptable et opportuniste (Mech et Peterson, 2003 ; Lescureux et Linnell, 2010). C'est probablement la raison de la constante progression du nombre de victimes d'élevage en France (plus de 10 000 par an actuellement), qui croît linéairement depuis 2008 en dépit d'une politique et de moyens financiers très conséquents alloués à la protection des troupeaux (Meuret et al., 2017a).

III-2. Les modalités de fonctionnement des moyens de protection en France

Les chiens de protection ont une fonction de repérage à l'approche des loups, par voies (1) olfactive, (2) auditive, et (3) visuelle. Une fonction d'alerte immédiate par aboiement est également escomptée, ayant deux finalités concomitantes : signaler au(x) loup(s) leurs présence et attitude menaçante, mais aussi alerter l'homme lorsqu'il est présent non loin. Enfin, il est attendu aussi une fonction d'interposition à l'approche des loups, pouvant aller jusqu'à l'affrontement direct (et parfois mortel pour les chiens). Rappelons que les chiens de protection, contrairement aux chiens de conduite des troupeaux, travaillent de façon quasi-autonome : ils ne sont pas dressés, c'est-à-dire qu'ils n'agissent pas face aux loups sur ordre de leur maître ou détenteur ; par contre, ils doivent être éduqués lorsqu'ils sont jeunes, c'est-à-dire acquérir la compétence de pouvoir répondre à des ordres simples destinés à les soumettre au contrôle de leur maître ou détenteur en tant que de besoin, notamment pour l'arrêt et le rappel.

L'efficacité des chiens dépend ainsi de la probabilité qu'ils détectent les loups à l'approche, ensuite de leur capacité à s'interposer entre les loups et les brebis, chèvres ou vaches. A conditions de

terrain et météorologiques égales, l'efficacité des chiens est donc d'autant plus grande que le troupeau est plus regroupé, et d'autant plus affectée que le troupeau est dispersé. Autrement dit, l'étalement et la dispersion du troupeau réduisent la probabilité de bonne réponse des chiens à l'approche des loups. Pour augmenter cette probabilité, il est nécessaire d'augmenter le nombre de chiens. C'est « l'enveloppe du troupeau » sur l'espace du pâturage (son étalement, et éventuelle division prévisible en sous-groupes) qui définira le nombre de chiens nécessaires, bien plus que l'effectif de ce troupeau.

C'est justement le rôle de l'homme, par le gardiennage, ou de la clôture, de contenir le troupeau dans un espace moins vaste et de limiter dispersion et divisions trop fréquentes.

a- Gardiennage et chiens

Le gardiennage du troupeau par un berger, dont il faut rappeler qu'il a pour fonction première d'assurer conjointement bonne alimentation quotidienne des animaux et capacités de renouvellement des ressources (absence de surpâturage local), s'appuie sur le comportement grégaire de la plupart des races de brebis ou de chèvres, qui permet de les garder aisément groupées tout au long des circuits de pâturage (Meuret, 2010). Ce fut d'ailleurs l'un des critères de sélection en élevage, permettant de rendre possible et efficace cette technique. Sont réformés en fin d'année, en lien avec cet objectif, des individus qui sont reconnus avoir tendance à trop régulièrement « quitter le troupeau », ou chercher à traverser les clôtures, et risquer d'entraîner malencontreusement leurs congénères.

La grégarité des brebis ou des chèvres est renforcé par une bonne intervisibilité des individus au sein du troupeau. Toutes les conditions de terrain qui affectent cette visibilité induisent un plus grand étalement du troupeau et obligent à un gardiennage plus « souple » et distant par le berger : parcours embroussaillés et boisés, reliefs compartimentés et accidentés, brouillard. Or, ces facteurs qui affectent l'intervisibilité des animaux du troupeau et induisent leur dispersion sont aussi ceux qui réduisent la capacité de détection des intrus par les chiens de protection et donc encouragent l'approche des loups qui, par expérience, en deviennent conscients (Mech et Peterson, 2003).

Si le gardiennage reste dans tous les cas une technique efficace pour bien alimenter des animaux, il devient par contre assez inefficace pour apporter un gain de protection contre des prédateurs en conditions de faible visibilité. Il est en effet confronté alors au cumul de deux facteurs négatifs : i) plus grande dispersion des animaux ; ii) plus faible probabilité de détection et d'interposition des chiens face aux loups. En témoignent les retours d'expérience des départements méditerranéens du rebord sud des Alpes. En Zones de Présence Permanente des loups, c'est dans les conditions de troupeaux gardés par des bergers pourtant expérimentés, accompagnés de nombreux chiens de protection, mais ayant à travailler sur des terrains majoritairement boisés et embroussaillés (par exemple Nord du Var, Sud des Alpes de Haute-Provence...), que sont enregistrés les impacts de prédation les plus fréquents et élevés (Garde 2015 ; de Roince, 2016). Ainsi, dans le territoire du camp militaire de Canjuers, où de telles conditions sont présentes, les pertes excèdent 4 % des effectifs au pâturage (Thavaud, 2017).

Il est également important de souligner que le gardiennage serré du troupeau par un berger n'est pas toujours possible, ni souhaitable, même en conditions de bonne visibilité (Meuret et al., 2017b). C'est notamment le cas avec des brebis en fin de gestation ou avec leurs agneaux, avec lesquelles le

berger pratique un gardiennage « souple » et distant, intervenant moins souvent, du fait que ce type de troupeau a besoin de plus de temps en journée pour ingérer suffisamment. C'est plus généralement le cas sur des milieux pâturés où les ressources comestibles sont rases et éparées, donc où les animaux doivent à la fois chercher et trier d'avantage, comme par exemple sur des pelouses sèches pâturées depuis assez longtemps (ex. la plupart des pelouses de Causses). Dans ce cas, seule l'ampleur de la surface à surveiller par les chiens est en jeu, indépendamment des questions de rupture de visibilité.

b- Clôtures et chiens

La clôture peut servir la nuit au regroupement nocturne d'un troupeau gardé par un berger ; elle est également utilisée pour délimiter des parcs qui permettent d'ajuster l'offre alimentaire au pâturage. Ceci se pratique en pâturage dit « tournant » (une série de parcs utilisés successivement en saisons(s)), laissant le troupeau à demeure dans chaque parc durant plusieurs jours ou parfois semaines d'affilée, donc 24 heures sur 24 dans le même parc, ou bien uniquement pour des périodes de 6 à 14 heures dans la journée, et si possible aux heures les plus confortables pour pâturer (conditions de plus grand confort durant les phases diurnes ou nocturnes).

Les parcs de nuit

Utilisé depuis les débuts de la domestication animale, le parc de nuit se place aux abords immédiats de l'habitation humaine (cabane de berger ou siège d'exploitation). Sur une très petite surface, il assure le regroupement du troupeau sans fonction d'alimentation, hormis le sel et parfois l'eau. Dans les systèmes de pâturage gardés par des bergers dans les Alpes et en Provence, c'est devenu depuis 20 ans une composante indispensable, si ce n'est pleinement suffisante, à la protection des troupeaux contre les loups : espace à protéger de taille réduite et fixe, absence de mouvement du troupeau, nouvelles odeurs ou sons inhabituels aisément décelés. L'ensemble parc de nuit et chiens constitue les conditions théoriquement optimales d'action des chiens de protection durant la nuit. Les retours d'expérience conduisent désormais à recommander un parc de nuit plutôt grand, avec par exemple 5 m²/brebis (Garde coord., 2012), l'objectif étant d'éviter le contact immédiat entre loups et brebis de part et d'autre de la clôture, facteur d'affolement des bêtes et source parfois de mortalité et blessures en masse, notamment lorsque des loups réussissent à s'introduire dans le parc de nuit. Le parc de nuit n'est toutefois pas préconisé en Suisse (Willisch *et al.*, 2015).

Afin d'accroître la protection la nuit au sein du parc de pâturage, certains éleveurs ramènent le troupeau dans un sous-parc de regroupement nocturne placé au sein du grand parc de pâturage dans une logique de « double enceinte » (par exemple à la Ferme expérimentale du Lycée agricole de Carmejane, Alpes de Haute Provence). Ceci, hors périodes chaudes, où les brebis ou chèvres nécessitent de manger aussi durant la nuit. La logique peut paraître intéressante, mais cette pratique comporte néanmoins deux contraintes fortes : 1. Nécessité en soirée d'aller rechercher, rassembler et déplacer les animaux vers le parc, puis d'y retourner tôt le matin afin de lâcher les animaux, et ceci à reproduire parfois pour chacun des lots et des parcs concernés ; 2. À opérer à des heures qui sont en concurrence avec les horaires de traite, si un autre lot du troupeau est traité. Ce sont là des contraintes qui annihilent le principal intérêt de la pratique de mise en parc des animaux : minimiser le travail et assouplir ses horaires d'astreinte, en supprimant le temps de gardiennage.

Le parc de pâturage

En matière de protection d'un troupeau contre des prédateurs tels des loups, la clôture d'un parc de pâturage doit être considéré comme un outil délimitant et renforçant le travail des chiens de protection, et nullement comme un obstacle infranchissable (contrairement à l'exemple ci-dessus d'une clôture de 2 mètres, électrification, retours haut et bas, et enfouissement, assurant seule la protection). « La présence de clôtures fixes ou électrifiées autour des parcelles fréquentées par le troupeau a pour intérêt de délimiter physiquement le territoire sur lequel le chien doit exercer son instinct de protection » (Rousselot et Pitt, 1999).

L'objectif de la clôture sécurisée est de faire hésiter les loups à l'approche et de permettre aux chiens de venir les dissuader en s'interposant de l'autre côté. C'est l'ensemble de l'espace du parc clôturé qu'il faut considérer comme l'espace de travail des chiens. De même que dans un troupeau gardé par un berger, c'est l'enveloppe du troupeau, à laquelle on rajoute une aire périphérique de patrouille, qui représentent l'espace de vigilance et d'interposition des chiens. On attend de la clôture sécurisée qu'elle devienne un facteur de forte hésitation pour des loups ayant mémorisé qu'elle est associée, non seulement à un choc électrique douloureux, mais aussi, lorsqu'elle serait tout de même franchie, à un risque devenu très élevé de se voir immédiatement confronté à des chiens de protection.

Une abondante littérature souligne l'importance de la clôture sécurisée (en particulier électrique), associée aux chiens, dans la protection des troupeaux. Le fait que cette clôture sécurisée serve au parc de nuit ou au parc de pâturage n'est que rarement explicité. On peut cependant signaler que la stratégie allemande de protection des troupeaux face aux loups repose sur la sécurisation des parcs de pâturage associée aux chiens (Reding, 2016). En ce qui concerne la hauteur, la revue européenne effectuée par Reinhardt *et al.* (2015) recense des hauteurs recommandées et mises en œuvre de (en mètres) : 0,9 ; 1,0 ; 1,06 ; 1,08 ; 1,1 ; 1,2. La hauteur de 1,1 mètre étant la plus fréquente et la plus recommandée. Dans ses recommandations pour l'Allemagne, Reinhardt *et al.* (2015) préconisent une clôture 5 fils d'une hauteur de 1,2 m pour les parcs de pâturage trop grands pour être enclos avec des filets. En Suisse, Willisch *et al.* (2015) considèrent l'association parc de pâturage et chiens de protection en nombre suffisant comme efficace, si toutefois la cohésion du troupeau est bonne et le milieu permettant une bonne visibilité.

Certains auteurs suggèrent une relative efficacité passive des clôtures électriques (Rousselot et Pitt, 1999), mais tous recommandent cependant d'introduire aussi des chiens (dont : Bangs *et al.*, 2006), confirmant que le rôle de la clôture sécurisée est surtout de faire hésiter les loups, tout en accroissant la probabilité des chiens de venir au contact du prédateur suite à la délimitation explicite de leur aire d'actions de vigilance et d'interposition.

Au sein d'un espace clôturé qui fait plusieurs hectares ou dizaines d'hectares, des brebis ou des chèvres sont encouragées à adopter un comportement d'animaux en semi-liberté, qui se dispersent en petits groupes durant la journée. Ceci apparaît notamment dans les systèmes pastoraux basés exclusivement sur le pâturage en parcs clôturés, et qui n'ont alors pas recherché la grégarité animale comme facteur de sélection, parfois au contraire (Despret et Meuret, 2016). Plus le parc de pâturage est grand, plus l'espace de travail des chiens est vaste, plus la probabilité d'une réponse efficace de leur part à l'approche des loups se réduit. Le relief de l'espace enclos et la présence de ligneux affectent aussi la probabilité de détection des loups à l'approche. La réponse est donc d'augmenter le nombre de chiens.

c- Combien de chiens de protection ?

A partir d'enquêtes menées en France, les chiens de protection sont considérés apporter un gain statistiquement significatif d'efficacité à partir de la présence de deux individus sur un troupeau constitué d'un seul lot (Espuno, 2004). De leur côté, les Italiens des Abruzzes, ainsi que les Suisses, insistent sur la cohésion sociale du collectif de chiens à constituer, sous l'appellation de *squadra*, équipe (Breber, 1993) ou de meute (Pfister, com. pers., 2017 ; Massucci, com. pers, 2017). La sociabilisation des chiens entre congénères au sein de leur équipe est un facteur essentiel de cohésion et de stabilité. C'est sur ce socle que se structurent les rôles des différents chiens qui rendent plus efficaces la protection du troupeau. Ces notions d'équipe, ou de « meute de chiens », rendant compte de la vie sociale d'un groupe de canidés, supposent un groupe d'au moins 3 à 5 chiens à l'échelle d'une exploitation.

La cohésion du collectif de chiens pose la question de leur répartition au fil des saisons dans les différents lots d'une même exploitation. Les éleveurs allotent leur troupeau tout au long de l'année pour gérer des animaux à fonctions et à besoins d'alimentation différents (brebis vides, gestantes, traites ; agneaux, agnelles ; béliers...). Un autre facteur d'allotement peut être le morcellement du foncier de l'exploitation. Cela représente autant de lots différents à protéger simultanément. Les exemples déjà étudiés dans le cadre des études de vulnérabilité et de sensibilité à l'arrivée des loups, menées dans différentes régions de France (Annexe 6 ; Garde coord., 2012), montrent des niveaux d'allotement variant de 2 à 10 lots simultanés selon l'exploitation, ou selon le moment dans l'année dans l'exploitation, parmi les systèmes ovins fonctionnant en parcs clôturés. Il est nécessaire de placer au moins deux chiens par lot, comme base minimale de protection et aussi pour éviter les comportements non appropriés d'individus isolés (cas d'un chien qui « joue » avec les brebis par désœuvrement ; cas d'un chien plus intéressé de rejoindre les autres chiens du voisinage plutôt que de « rester au troupeau ; cas d'un chien qui suit la compagnie des randonneurs et leurs friandises, etc.).

Le travail des chiens est rendu plus difficile et moins efficace lorsque le terrain est plus ou moins boisé ou embroussaillé, ou encore accidenté (Rousselot et Pitt, 1999 ; Garde coord., 2012), ce qui suppose d'augmenter le nombre de chiens sur le lot en question. Le nombre de chiens doit aussi être proportionné au nombre de loups susceptibles d'attaquer un troupeau (Garde coord., 2012).

En conclusion, retenons que deux chiens, au moins, sont nécessaires pour protéger un lot d'animaux. Plus la parcelle est grande, embroussaillée, boisée, plus le nombre de chiens affecté au lot doit être accru, jusqu'à cinq chiens. La surface clôturée unitaire à protéger ne doit pas être trop importante, au risque que l'espace de travail des chiens ne soit plus mémorisable par ces derniers. A l'échelle d'une exploitation, la constitution rapide d'une meute de chiens d'au moins trois individus est un gage de bonne sociabilisation du groupe de chiens et de stabilité de leur comportement.

Mentionnons cependant les effets indésirables provoqués régulièrement par les chiens de protection sur les autres catégories d'êtres vivants, listés par exemple dans la revue bibliographique effectuée par Smith *et al.* (2000a) ou dans l'ouvrage de Vincent (2010) :

- Harcèlement d'ovins ou de caprins par les chiens ;
- Chiens qui ne « restent pas au troupeau » et ainsi ne protègent pas les brebis ;
- Chiens qui s'en prennent à d'autres espèces de faune sauvage, y compris protégées, mais comestibles ;

- Chiens bien trop agressifs envers les humains de passage autres que l'éleveur ou le berger.

Limiter ces effets indésirables passe par : (i) le choix d'une bonne origine de chiens, issus d'une souche au travail chez un éleveur dans une zone de présence d'une meute de loups ; (ii) une triple sociabilisation des chiens engagés dès leur plus jeune âge, avec leurs congénères au sein du collectif canin constitué, avec leur maître et de façon plus large avec son environnement humain, enfin avec les brebis.

d- Les signaux d'effarouchement

Les dispositifs d'effarouchement, voire de « harcèlement » dans la littérature nord-américaine (harassment), sous forme de sirènes, détonations, flash lumineux, sont considérés dans la littérature scientifique comme, au mieux, efficaces sur un temps court avant que les loups s'y habituent et n'en tiennent plus compte. Bangs et al. (2006), suggère une efficacité accrue lorsque les signaux d'effarouchement se déclenchent uniquement à l'approche du ou des prédateurs : « Les loups apprennent vite que le harcèlement ne risque pas de les blesser. [...] Ils s'habituent à des stimuli étranges, spécialement quand ils fonctionnent indépendamment de leur présence. » C'est la raison pourquoi, des loups nord-américains sont actuellement équipés de colliers émetteurs qui déclenchent, lorsqu'ils approchent du bétail, des sirènes placées sur les piquets de clôture. Des revues bibliographiques scandinaves au sujet des méthodes répulsives conclut aussi à une efficacité uniquement à court terme (Smith *et al.*, 2000b, 2004). Comme tous les épouvantails, ils ne fonctionnent uniquement comme rappel d'un probable danger létal. Or, en France, en l'absence de danger explicite et avéré de la part d'humains armés et autorisés à tirer (voir ci-dessus), ils n'ont pas de sens pour des loups, qui sont aussi intelligents que des cervidés, ou des suidés, venus glaner dans les champs de céréales.

Chapitre IV - La diversité des élevages resituée dans les paysages

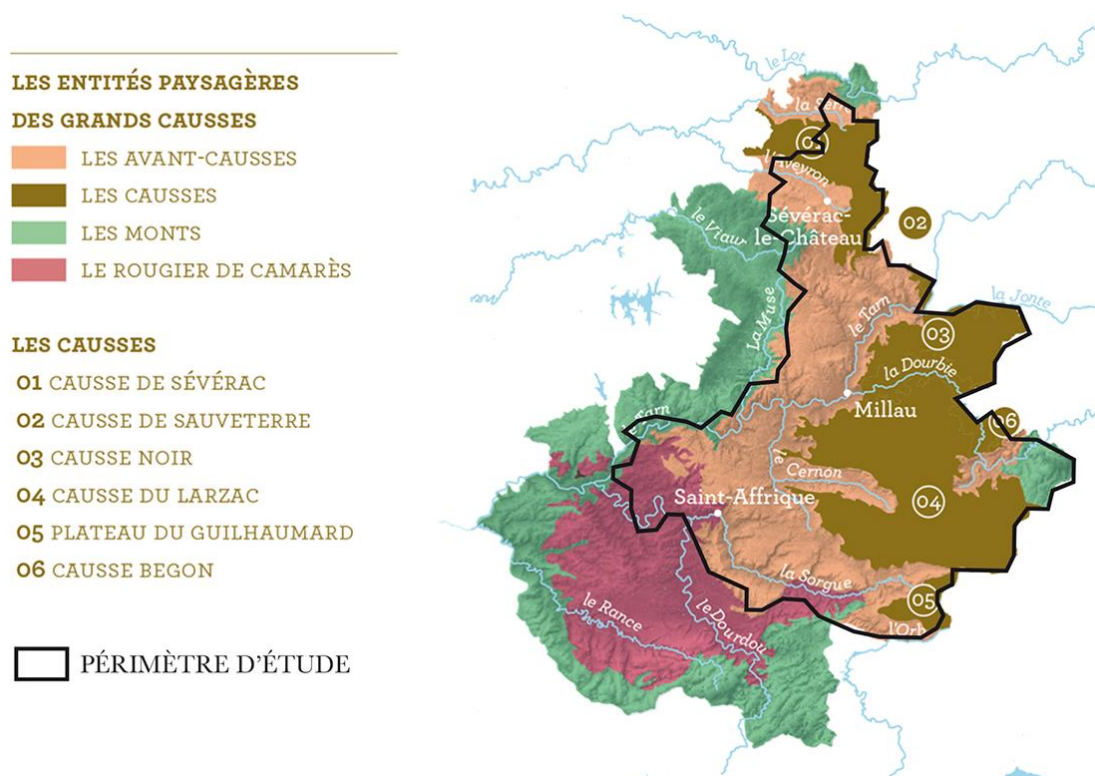
Dans cette partie, nous allons exposer les résultats de la première étape de notre travail qui se place à l'échelle du périmètre d'étude. Nous présenterons tout d'abord l'analyse paysagère qui aboutit à présenter une carte des paysages au sein du périmètre (section IV-1). Nous aborderons ensuite l'analyse de la diversité des élevages, fondée sur des critères pertinents en termes d'exposition au risque de prédation et de mise en œuvre de la protection, sur les orientations productives et le contexte paysager dans lequel se situent les élevages et nous proposerons une typologie distinguant huit types d'élevage (section IV-2). Enfin, nous exposerons nos choix pour élaborer huit cas stylisés d'élevage, illustratifs de chacun des types précédents (section IV-3), sur lesquels seront déclinés dans la deuxième étape de notre travail, à l'échelle des élevages, des stratégies de protection (partie V).

IV-1. Des paysages qui exposent la plupart des élevages à un risque élevé de prédation

Le périmètre d'étude est constitué presque entièrement et à parts égales de paysages de Causses et d'Avant-Causses (figure 4.1), dont les caractéristiques sont décrites dans l'ouvrage de Briane et Aussibal (2007), ainsi que par le PNR des Grands Causses (PNRGC, 2017) et par le CAUE de l'Aveyron (2017). Les Grands Causses sont d'abord perçus par leurs limites de falaises qui constituent et individualisent chaque plateau. Une fois la limite franchie, c'est l'horizontalité du plateau karstique et son relatif dépouillement, aujourd'hui très embuissonné et enforesté mais toujours parsemé de placettes de cultures, qui marque les esprits. Quant aux Avant-Causses, ils sont, par contraste, d'aspect bien plus hétérogène, avec une alternance de cultures d'herbes sur pentes marneuses et de bois sur falaises et corniches (CAUE, 2017). A l'est, en limite de Lozère et du Gard, dominent les pentes boisées.

De taille réduite par rapport à l'ensemble du département, notre périmètre d'étude n'en est pas moins composé d'une grande diversité de mosaïques paysagères. Ce n'est pas, ou plus, un vaste et monotone plateau herbeux ceinturé de falaises et de bois, et bordé d'avants-causses plus agricoles et tourmentés. L'une des raisons de cette actuelle diversité, y compris sur le plateau, relève de la dynamique de fermeture des pelouses par les buis, pins et chênes, processus abondamment étudié en phytoécologie, notamment sur le Méjean (Lepart et al., 2000 ; Caplat et al., 2006 ; Kunstler et al., 2007) et sur lequel nous revenons au chapitre VII. Les cultures d'herbe en dolines contrastent d'autant plus, telles des clairières verdoyantes, au milieu des buissons et des petits bois ayant gagné sur les pelouses calcaires auparavant plus dénudées.

Figure 4.1 : Le périmètre d'étude resitué sur la carte des entités paysagères du Parc Naturel Régional des Grands Causses



Source : PNRGC, 2017

a- La notion écologique de « paysage de la peur »

Selon la littérature scientifique internationale traitant de l'exposition des ongulés sauvages ou domestiques au risque de prédation par des grands carnivores (dont les loups), les paysages typiques à risque, qualifiés de « paysages de la peur », sont constitués de clairières, grandes ou petites, ceinturées de bois, de prairies en lisière de forêt, ou encore d'un maillage de pelouses et prairies entourées d'épaisses haies ou de bosquets (Laundré et al., 2010 ; Kuijper et al., 2013 ; McArthur et al., 2014). Le risque est accentué par la présence aux alentours de reliefs tourmentés, rocheux et boisés, espaces de replis et postes d'observation pour les prédateurs. Il est encore plus grand lorsque les lieux et horaires de présence des proies deviennent prévisibles pour leurs prédateurs. C'est typiquement le cas lorsque des proies sauvages se regroupent chaque soir en saison sèche autour des points d'eau (exemple bien connu des forages d'eau dans les grands parcs africains). C'est le cas aussi avec des troupeaux domestiques au pâturage dans des parcs clôturés ou sous la garde d'un berger dont les circuits de pâturage quotidiens deviendraient répétés. Ainsi dans les Alpes, les troupeaux font souvent l'objet d'attaques lors du trajet d'approche des « points fixes » inévitables (couchade, lieu d'abreuvement).

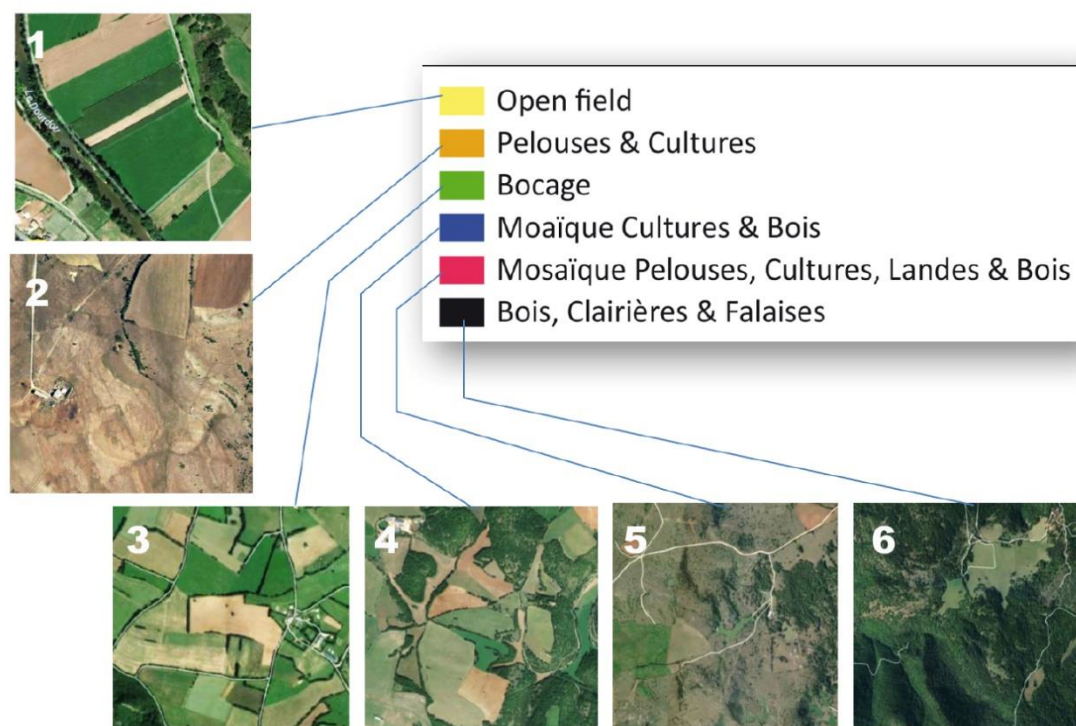
Dans de tels paysages, le dilemme se résume pour les ongulés sauvages à pâturer des ressources riches et appréciées sur des espaces à risque, ou bien à s'en éloigner et à se contenter de ressources plus grossières et moins nutritives. Ces études ont montré que, lorsque les proies sauvages survivantes avaient acquis de l'expérience, par exemple des chevreuils ou des cerfs confrontés à des loups aux États-Unis, elles avaient tendance à abandonner les lieux à risque, parfois à l'échelle de

massifs entiers, quitte à mettre en péril leur qualité d'alimentation et capacité de reproduction. Au sein du périmètre d'étude, ces caractéristiques paysagères à risque élevé sont fréquemment rencontrées ; il n'y a donc pas de paysages moins risqués dans lesquels les éleveurs pourraient déplacer leurs troupeaux.

b- Au sein du périmètre d'étude : six types paysagers

Par une approche de géo-agronomie à laquelle nous sommes habitués à l'Inra (Deffontaines et al., 2006 ; Benoit et al., 2006), associant analyses visuelles transversales des photographies aériennes de chaque communes et visites de contrôle au sol (encadré B), nous avons défini et cartographié six types paysagers ayant du sens vis-à-vis des exploitations d'élevage et de leur exposition relative au risque de prédation par des loups (figure 4.2). Pour la prise en compte des éléments paysagers pertinents, nous avons considéré la littérature scientifique sur les relations prédateurs-proies (voir ci-dessus), notre expérience sur 20 ans des structures paysagères de Provence et des Alpes où des élevages sont fréquemment prédatés, mais aussi notre suivi des lieux d'attaques expertisées « loup non exclu » sur le Larzac depuis janvier 2017 (données mensuelles communiquées par la DDT 12, Service Biodiversité, Eau et Forêt). L'enjeu était de travailler sur une typologie valable depuis l'échelle du périmètre global des 45 communes jusqu'à celle de chacun des territoires d'exploitations d'élevage.

Figure 4.2 : Types paysagers (extraits de photos aériennes)

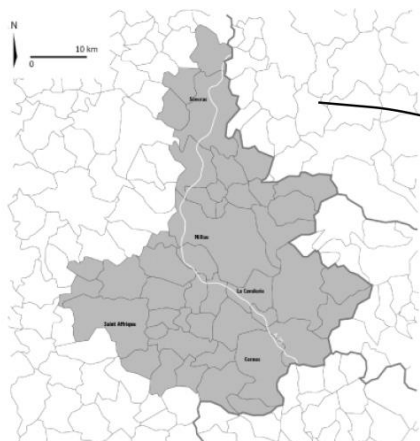


Source : Google Earth

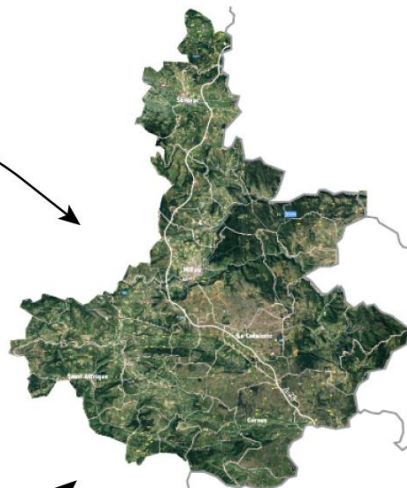
Les types sont classés ici par ordre croissant (1 à 6) d'exposition au risque de prédation, mais il existe trois groupes : les types 1 à 2, moins exposés, les types 3 à 5 avec une exposition intermédiaire et le type 6, le plus exposé.

Encadré B : Démarche d'analyse paysagère pour l'évaluation de l'exposition au risque de prédation des élevages par les loups

1. Définition du périmètre suite à l'étude 2015 de la Chambre d'agriculture de l'Aveyron



2. Assemblage des photos aériennes en couleurs naturelles et pour analyse visuelle possible jusqu'à l'échelle 1:1000e



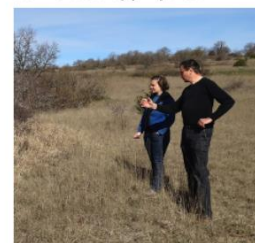
3. Mobilisation des capacités d'expertise INRA et CERPAM suite aux connaissances acquises durant 20 ans en Régions PACA et AURA



4. Première découpe paysionomie terrain à partir photos aériennes



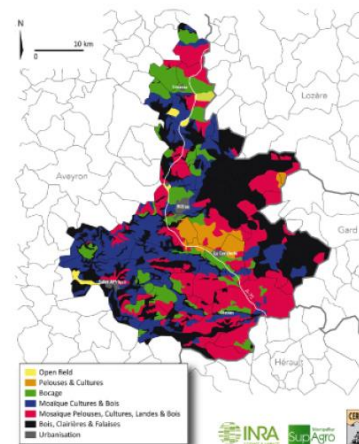
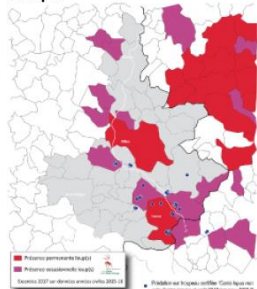
5. Expertises partagées sur sites typiques



6. Définition types paysagers pertinents à considérer

- Open field
- Pelouses & Cultures
- Bocage
- Mosaïque Cultures & Bois
- Mosaïque Pelouses, Cultures, Landes & Bois
- Bois, Clairières & Falaises
- Urbanisation

7. Données DDT-Oncfs-présence et attaques de loups



Il est important de noter que, du point de vue du risque, d'anciennes pelouses, devenues landes hautes, car à présent couvertes à plus 20 % de massifs de buis d'une hauteur d'un mètre ou plus (exemple à la figure 4.3), sont à considérer de quasiment même niveau de risque que des lisières forestières. Les prédateurs peuvent en effet s'y dissimuler à contrevent derrière les buis, ceux-ci étant disposés en petits massifs ou en haies discontinues, afin de réaliser leurs observations en prélude à d'éventuelles attaques ainsi que leur approche pour attaquer.

Figure 4.3 : *La présence de buis en abondance compose une multitude de « petites lisières » derrière lesquelles des loups peuvent aisément se dissimuler afin d'observer leurs proies.*



Photo : © M. Meuret / Inra

Enfin, notons le sens tout particulier accordé à la morphologie du terrain lorsqu'il y a présence de falaises, ou pentes abruptes et rocheuses, souvent boisées, aux abords des élevages (classé en type 6 : Bois, Clairières et Falaises). Cette morphologie de terrain représente une source supplémentaire de risque, car le ou les loups peuvent se dissimuler dans les pentes boisées afin d'observer les activités de la ferme et du troupeau en contre-bas, notamment les régularités de présence sur les chemins et dans les prés. La figure 4.4 est un exemple de configuration de terrain avec risque particulièrement élevé ; cet élevage laitier a d'ailleurs été impacté à quatre reprises en début d'année.

Figure 4.4 : Exemple d'un élevage impacté à 4 reprises en début d'année 2017, où la morphologie de terrain, des prairies entourées de falaises et bois, est particulièrement favorable à la prédation

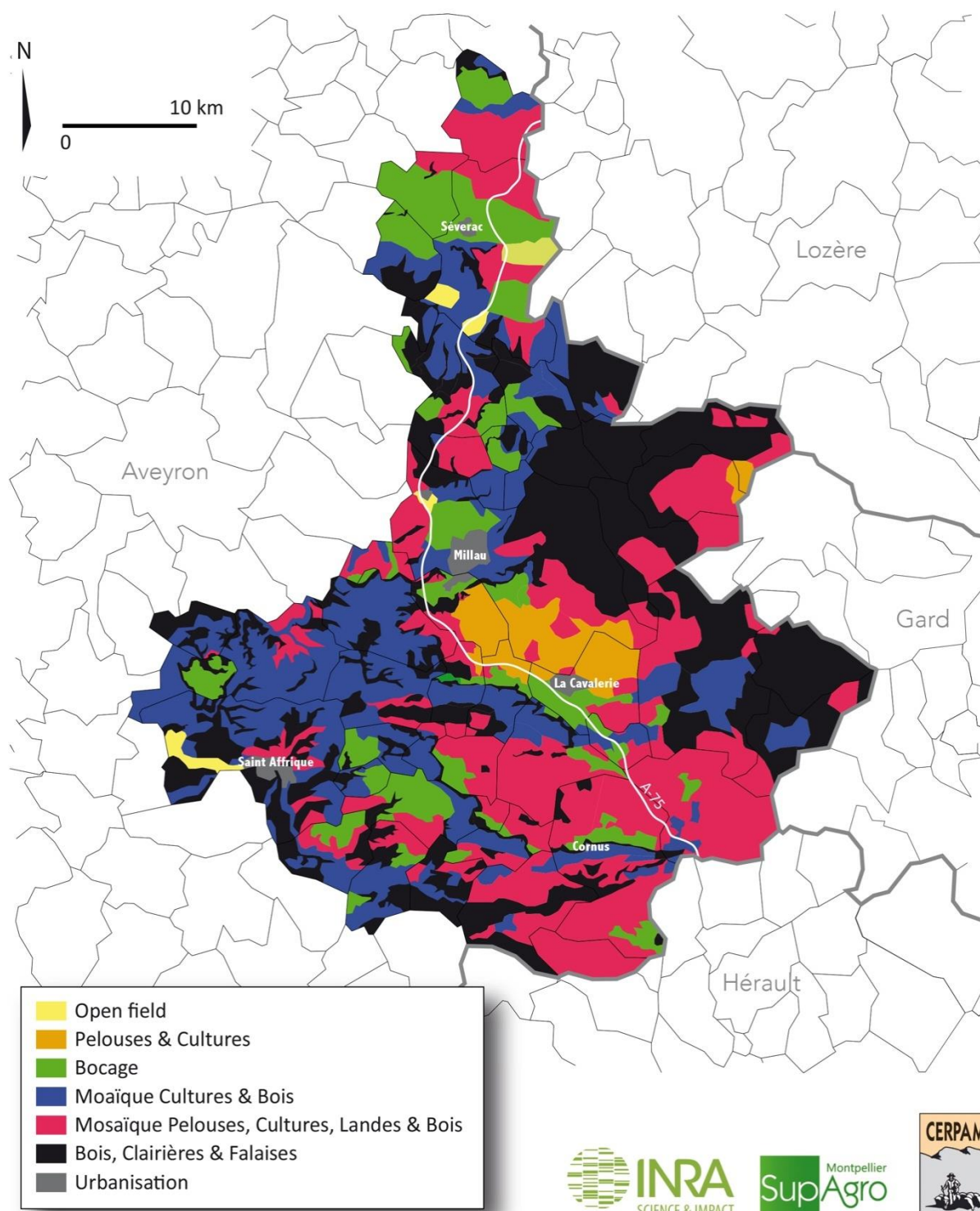


Photo : Google Earth

c- Carte des paysages

En figure 4.5, notre carte révèle la quasi continuité de paysages très exposés au risque de prédation : depuis les mosaïques de cultures et bois (type 4) jusqu'aux mosaïques de bois, clairières et falaises (type 6), en passant par les mosaïques à maille fine de cultures et bois (type 5). Les open field, paysages ouverts de cultures continues (type 1), sont très localisés (ex. en vallée à l'ouest de Saint Affrique) et de surfaces très réduites. Les ensembles de pelouses et cultures (type 2) peuvent, prétendre à une moindre exposition au risque. Néanmoins, plusieurs attaques « Canis lupus non exclu » sont également survenues cette année sur des élevages dont les troupeaux pâturaient, soit des pelouses et cultures situées au nord-ouest de La Cavalerie, soit des cultures sur le causse au sud de Millau. L'exposition au risque y est donc moindre, mais assurément non nulle.

Figure 4.5 : Carte des paysages des 45 communes selon les six types paysagers en rapport avec l'exposition croissante des élevages au risque de prédation



L'abondance et surtout la quasi-continuité des grands espaces boisés et clairières (type 6) situés à l'est font apparaître cette partie de notre périmètre comme tout particulièrement exposée. Toutefois, rappelons que des pelouses envahies de massifs de buis (type 5, voir figure 4.3), présentent une exposition au risque de niveau à peine moindre que des clairières cernées de lisières forestières. Il en est de même pour ce qui concerne les mosaïques de cultures et bois (type 4), ceci

d'autant plus lorsqu'elles sont bordées de falaises ou pentes boisées (type 6), comme c'est le cas sur toute la frange ouest de notre carte, sur les Avant-Causse.

En résumé, aucune portion significative de l'espace des 45 communes ne peut être considérée comme peu exposée au risque de prédation par des loups (figure 4.6). Nous l'affirmons d'autant plus après considération, d'une part, des données de l'ONCFS publiées en fin de printemps 2017, dressant la liste des communes avec présence régulière ou irrégulière de loups en 2015-2016 (figure 4.7), et d'autre part de la localisation des sièges d'exploitations du plateau du Larzac ayant subi des attaques avérées « Canis lupus non écarté » entre janvier et août 2017 (Annexe 5).

Figure 4.6 : Présentation synthétique de notre évaluation de l'exposition des élevages au risque de prédation à partir de notre analyse des paysages et à l'échelle globale des 45 communes du périmètre d'étude.

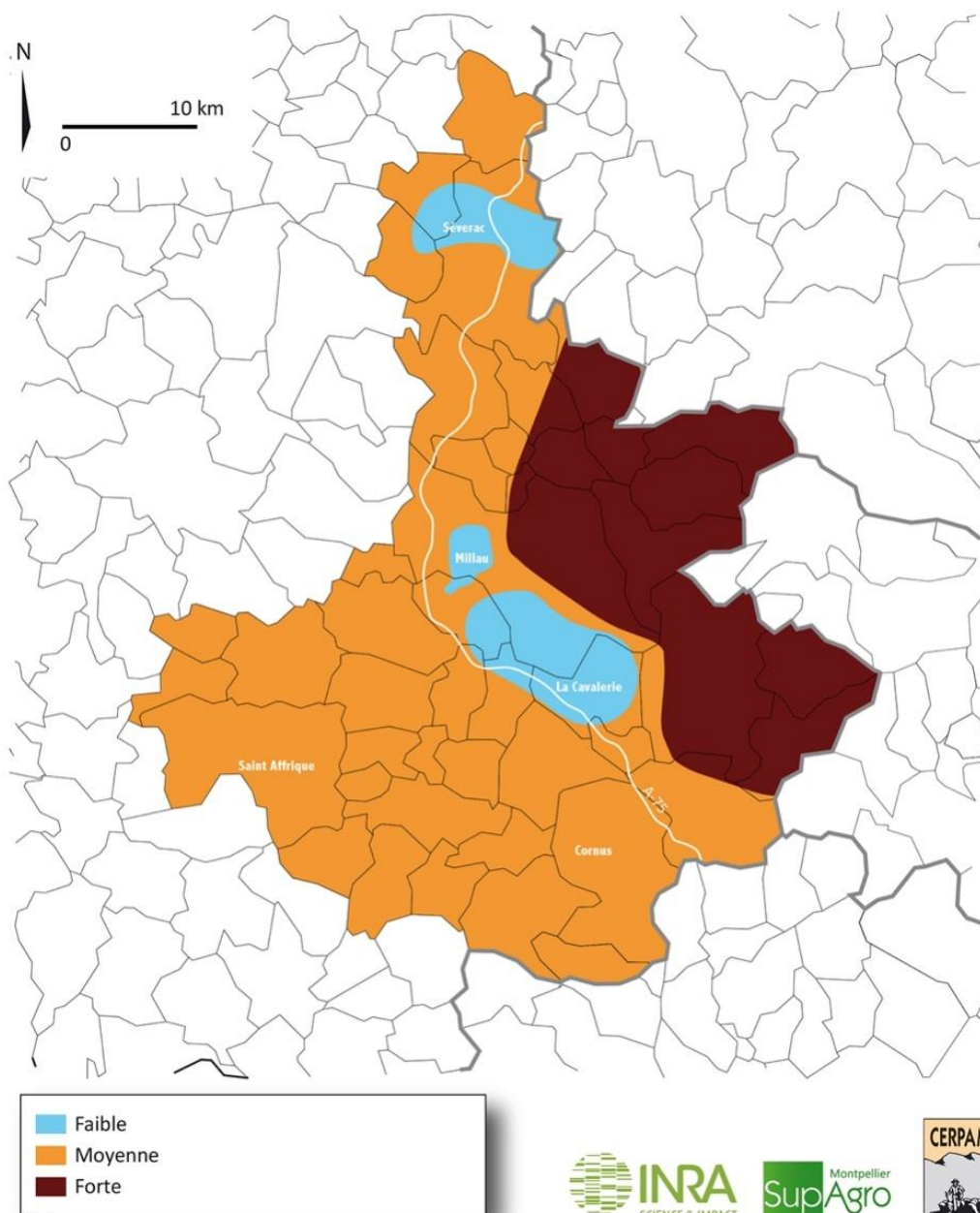
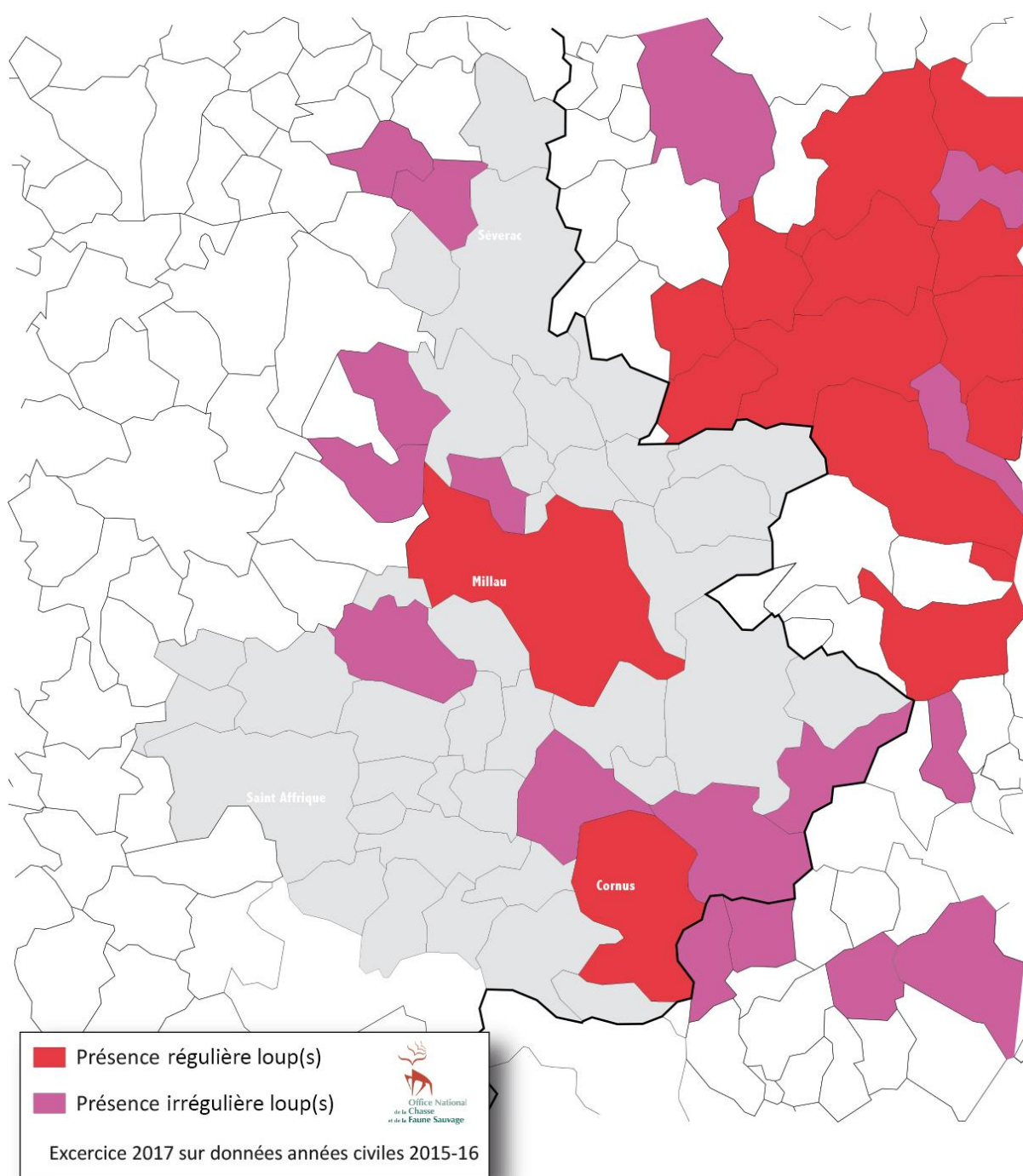


Figure 4.7 : Présence de loup(s) détectée à l'échelle communale pour l'exercice 2017



Source : Réseau Loup-Lynx de l'ONCFS et DDT 12, Service Biodiversité, Eau et Forêt, Traitement Inra - Montpellier SupAgro – Cerpam

La présence de loup(s) est établie selon un critère de quantité d'indices, y compris les attaques sur troupeaux ; une commune est considérée avec présence régulière si au moins deux indices y ont été collectés durant chacune des deux dernières biennales considérées (ici 2015 et 2016), sinon elle est classée en présence irrégulière

IV-2. La typologie des élevages resitués dans leur paysage

a- Le recueil de données en élevages pour construire la typologie

Pour analyser la diversité des élevages, nous avons mobilisé les connaissances existantes, complété d'une série de 16 enquêtes par entretiens approfondis en élevage, réparties sur l'ensemble du périmètre d'étude (Annexe 7). L'objectif de cet échantillon était de disposer de cas concrets, renseignés précisément sur des thèmes pertinents concernant la protection des troupeaux et généralement non abordés dans les travaux traitant de la diversité des élevages en Aveyron d'un point de vue technico-économique. L'échantillon de taille réduite ne cherche donc pas à être représentatif de la population, mais à disposer de cas représentant la diversité des situations des élevages du périmètre. L'échantillonnage a été réalisé en partant d'une liste de contacts fournis par des experts (Chambre d'Agriculture de l'Aveyron, Syndicats agricoles, PNR des Grands Causses). Dix éleveurs ont ensuite été sélectionnés. Des demandes de contacts lors des enquêtes chez les éleveurs ont permis de compléter l'échantillon jusqu'à seize, afin d'augmenter la diversité des situations. La grille d'entretien pour les enquêtes en élevage (Annexe 8) est principalement axée sur le système de production et le parcellaire (description et utilisation) pour comprendre le fonctionnement de chaque exploitation, saisir les raisons de ce fonctionnement, cumuler des données technico-économiques et approcher l'exposition au risque de chaque exploitation.

b- Les critères pertinents pour rendre compte de la diversité des élevages du point de vue de la mise en œuvre de la protection face au risque de prédation

Deux principaux critères apparaissent pertinents pour discriminer les conduites zootechniques des élevages selon leur exposition au risque et la mise en œuvre envisageable des moyens de protection. Nous avons dégagé ces deux critères de l'analyse des seize élevages enquêtés et en prenant en compte les caractéristiques du fonctionnement des d'élevage des Alpes et de Provence confrontés depuis plus de 20 ans à la prédation.

Le calendrier de pâturage influence la durée et le niveau d'exposition d'un troupeau au risque de prédation. En effet, un troupeau contenu dans un bâtiment clos et surveillé par des chiens est à l'abri du prédateur. Tous les élevages ovins du périmètre font pâturer leurs animaux durant au moins 8 à 9 mois de l'année, du printemps à l'automne. C'est durant l'hiver que les élevages se distinguent. Pour certains, les animaux sont contenus tout l'hiver en bergerie (bergerie intégrale, c'est-à-dire 24 h sur 24). Pour d'autres, au moins une partie du troupeau pâture dehors, durant tout ou partie du jour (pâturage hivernal). Ces lots d'animaux sont plus exposés au risque de prédation car, durant cette période de l'année, il y a généralement peu d'animaux domestiques laissés dehors dans le périmètre d'étude.

Le nombre de lots d'animaux conduits simultanément au pâturage conditionne les moyens de protection à mettre en œuvre dès lors que l'objectif est de protéger tous les lots. La réduction du nombre de lots d'animaux au pâturage a elle pour conséquence de modifier la conduite zootechnique et nécessite de repenser l'alimentation du troupeau. Nous distinguons les élevages avec un fort allotement (plus de deux lots simultanés au pâturage) des élevages avec un faible allotement.

En croisant ces deux critères, nous distinguons **4 conduites au pâturage** permettant de décrire différentes expositions au risque et possibilités de protection. Les 16 exploitations enquêtées se placent chacune dans un de ces types (tableau 4.1).

Tableau 4.1 : Répartition des 16 exploitations enquêtées selon les 4 conduites au pâturage

		Conduite hivernale		Total
		Bergerie intégrale	Pâturage	
Allotement au pâturage	Faible	3 (1 OL, 1 M, 1 OV)	1 (OL)	4
	Fort	6 (5 OL, 1 OV)	6 (5 OL, 1 OV)	12
	Total	9	7	16

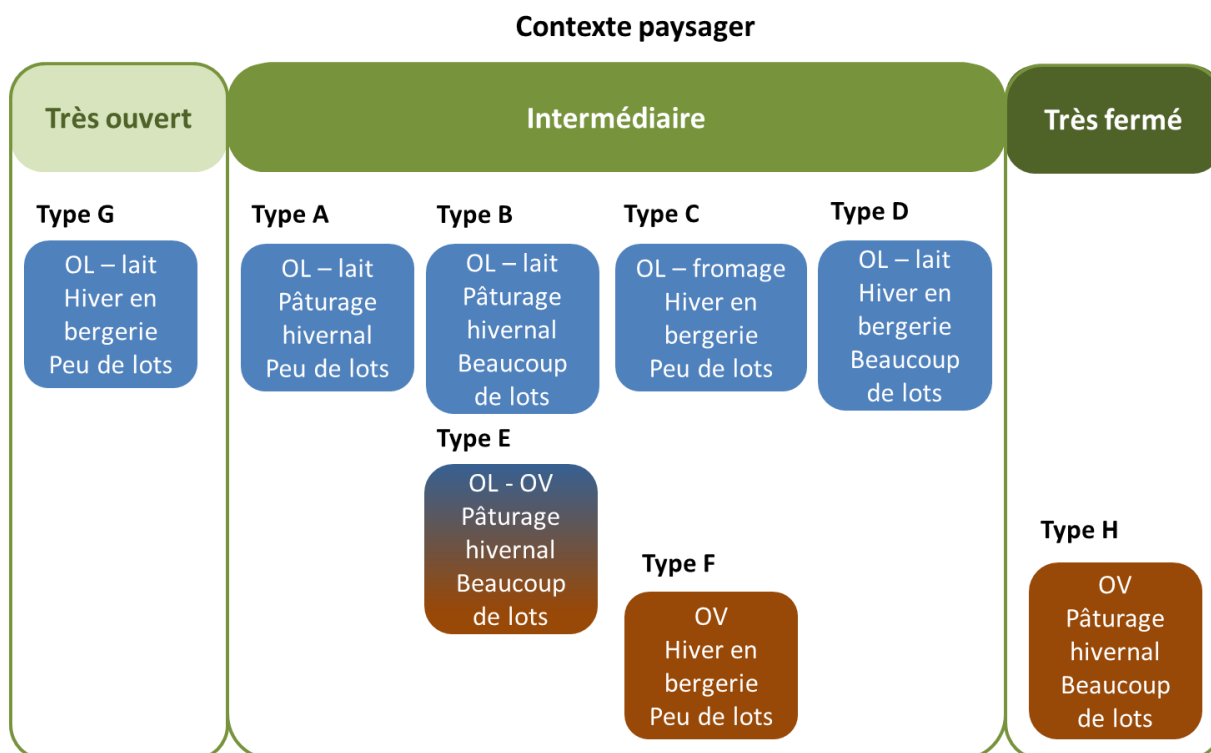
OV : ovin allaitant ; OL : ovin laitier ; M : mixte, ovin laitier et ovin allaitant

L'orientation de production (ovin laitier, allaitant ou mixte) a également été prise en compte. Les élevages ovins laitiers sont largement majoritaires dans le périmètre d'étude (n = 242), en ayant choisi l'une ou l'autre des quatre conduites présentées ci-dessus ; ce qui nous amène à toutes les considérer dans la typologie. Le nombre d'élevage ovins allaitants et mixtes n'est pas négligeable (58 et 15). Ces exploitations possèdent leurs propres problématiques, intéressantes à étudier, parce que potentiellement riches d'enseignements sur les conséquences de la mise en œuvre des moyens de protection sur leur fonctionnement zootechnique et leurs performances. La grande diversité des élevages ovins allaitants du périmètre nous a conduits à distinguer deux situations très contrastées, présentes dans notre échantillon : hiver en bergerie intégrale et peu de lots au pâturage vs pâturage hivernal et beaucoup de lots au pâturage.

c- Les huit types d'élevages croisant conduite au pâturage et orientation de production avec le contexte paysager

Le paysage dans lequel s'insère un élevage détermine en grande partie les moyens de protection pertinents à mettre en œuvre. De ce fait, pour construire la typologie des élevages (figure 4.8), nous avons croisé la conduite au pâturage et l'orientation de production avec le contexte paysager de l'élevage. Un élevage, de par l'étendue et la dispersion de son parcellaire, se retrouve fréquemment à cheval sur plusieurs des 6 types paysagers distingués ci-dessus (voir section IV-1.b). Nous avons considéré deux cas extrêmes par rapport au contexte paysager. Le premier cas correspond à un type d'élevage dont le territoire d'exploitation est positionné majoritairement dans le type de paysages très ouvert « open field ». Ce territoire présente un bon potentiel agronomique en termes de production fourragère. Il permet l'élaboration d'une stratégie d'élevage cherchant à valoriser ce potentiel par une conduite intensive en production laitière, reposant essentiellement sur une alimentation à base de fourrages conservés (ensilage, enrubannage, foin) et avec des animaux sortant un minimum au pâturage pour respecter le cahier de charges de l'AOP Roquefort. Nous avons donc retenu un type « *ovin laitier, avec hiver en bergerie intégrale, peu de lots au pâturage, dans un type paysager « open field »* » (type G). Le second cas extrême concerne un type d'élevage dont le territoire est majoritairement positionné dans le type paysager 6 « Bois, clairières et falaises ». Dans ce contexte, les ressources alimentaires proviennent essentiellement des végétations spontanées de parcours, valorisables uniquement par le pâturage. Les possibilités de constitution de stocks fourragers (foin) sont très limitées. Un élevage allaitant reposant une stratégie d'alimentation fondée essentiellement sur le pâturage est le plus à même de tirer parti de ce contexte. Nous avons donc construit un type « *ovin allaitant, avec hiver au pâturage, beaucoup de lots au pâturage, dans un type paysager « bois, clairières et falaises »* » (type H).

Figure 4.8 : Typologie des élevages ovins resitués dans leur contexte paysager



OL : ovin laitier ; OV : ovin allaitant ; lait : livraison de lait ; fromage : transformation à la ferme

Pour les six autres types d'élevage, nous considérons que leurs territoires d'élevage sont positionnés à cheval sur des types paysagers principalement 3 à 5, voire en partie sur le type 6 (« bois, clairières et falaises ») ou le type 2 (« pelouses et cultures »), sachant que ce dernier est peu présent dans le périmètre. Ces six types d'élevage sont donc tous positionnés dans un contexte paysager que nous qualifions d'« intermédiaire » (types paysagers 3 à 5 majoritaires sur le territoire d'exploitation), entre un contexte très ouvert (type paysager « open field ») et un contexte très fermé (type paysager « bois, clairières et falaises »).

Dans ce contexte de paysage « intermédiaire », pour l'orientation de production ovin laitier, les types d'élevage A, B, C et D permettent de prendre en compte les quatre conduites au pâturage (figure 4.8). La montée en puissance de la transformation du lait à la ferme génère plus de travail et modifie la conduite zootechnique, avec par exemple l'existence de deux lots de traite pour avoir du lait toute l'année. En ceci, le choix d'une transformation partielle du lait à la ferme peut influencer la possibilité de mettre en œuvre les moyens de protection. Nous avons donc choisi de considérer un de ces types avec de la transformation du lait à ferme. Nous avons retenu pour ce type une conduite qui minimise le travail sur le troupeau laitier avec hiver en bergerie intégrale et peu de lots au pâturage (type C).

Le type E représente l'orientation de production mixte, avec un double troupeau, ovin laitier et ovin allaitant. La présence de deux troupeaux implique que le nombre de lots au pâturage est important. Nous avons également considéré que dans cette situation la stratégie consiste à utiliser le troupeau allaitant pour valoriser les parcours, notamment au travers du pâturage hivernal. Enfin, nous avons positionné dans ce contexte, un deuxième élevage ovin allaitant, pour avoir, dans cette orientation

de production, nos deux situations contrastées. Le type H, en contexte paysager déjà très fermé, représentant une situation fondée sur le pâturage (beaucoup de lots au pâturage, pâturage hivernal), nous avons considéré ici un élevage ovin allaitant plutôt fondé sur des stocks fourragers, avec hiver en bergerie et peu de lots au pâturage (type F).

IV-3. La construction de huit cas stylisés

Pour pouvoir concevoir et évaluer des scénarii de protection pour ces 8 types (A à H), nous avons construit 8 cas stylisés d'élevage. Un cas stylisé présente en détail la structure et le fonctionnement d'un élevage représentant un des 8 types. Nous avons tout d'abord positionné chaque cas dans un type paysager. Puis, en mobilisant les données d'enquêtes et un certain nombre de références afin de construire des tableurs Excel®, nous avons dimensionné chaque cas, en termes de cheptel, de surfaces de différentes natures (cultures, prairies permanentes, parcours), et de main d'œuvre (nombre d'actifs). Enfin, nous avons caractérisé la conduite zootechnique de l'élevage, avec le calendrier de pâturage pour l'ensemble des lots (brebis en production, vides, agnelles, béliers), modes d'exploitation parcellaire pour les différentes types de surfaces (type de prélèvement, par fauche ou pâture, mode de conservation du fourrage en cas de fauche, saison d'utilisation et lots d'animaux au pâturage...), modalités temporelles de pâturage (jour et nuit, diurne, nocturne, quelques heures seulement dans la journée).

a- Positionnement des cas stylisés dans les types paysagers

Pour réaliser cette caractérisation et constituer ainsi la situation initiale de chaque cas stylisé, il était nécessaire de préciser les types paysagers dans lesquels chacun est majoritairement situé (tableau 4.2). Les cas G et H sont, par construction, associés aux types paysagers « open field » et « bois, clairières et falaises ». Mais, pour les cas situés dans un contexte paysager intermédiaire, nous avons précisé les types paysagers. Dans notre échantillon, le fait de passer l'hiver au pâturage est le plus souvent associé au type paysager « mosaïque pelouses, landes, cultures et bois », situé sur les Causses, avec des parcellaires plus importants en taille et une plus grande part de parcours dans la surface utilisée. Nous avons donc construit les cas A et B, ovin laitiers passant l'hiver dehors dans un milieu intermédiaire, dans un tel type paysager, même si des élevages dont le troupeau passe l'hiver dehors situés dans des paysages de type « bocage » existent également. Nous avons localisé les cas C et D, passant l'hiver en bergerie dans un milieu intermédiaire, dans le type paysager « bocage », avec un parcellaire plus petit et moins de parcours utilisés, mais des parcours plus boisés. Le cas E est placé dans le type paysager « bocage » et le cas F est situé à l'interface entre deux types paysagers, c'est-à-dire avec des parcours dans le type « mosaïque pelouses, landes, cultures et bois » et des parcelles cultivées dans le type « bocage », correspondant au cas concret duquel nous sommes partis pour construire le cas stylisé.

Tableau 4.2 : Localisation des huit cas stylisés dans les types paysagers

Cas	Production	Hiver	Allotement	Nb maximum de lots simultanés au pâturage	Contexte	Type paysager
A	OL	dehors	faible	2	intermédiaire	Mosaïque « pelouses, landes, cultures et bois »
B	OL	dehors	fort	4	intermédiaire	Mosaïque « pelouses, landes, cultures et bois »
C	OL	dedans	faible	2	intermédiaire	Bocage
D	OL	dedans	fort	4	intermédiaire	Bocage
E	OL/OV	dehors	fort	5	intermédiaire	Bocage
F	OV	dedans	faible	2	intermédiaire	Mosaïque « pelouses, landes, cultures et bois » (parcours) Bocage (parcelles cultivées)
G	OL	dedans	faible	1	très ouvert	Open-field
H	OV	dehors	fort	4	très fermé	Bois, clairières et falaises

b- Représentation des cas stylisés par des tableurs

Nous avons représenté la situation initiale de chaque cas stylisé, sans mise en œuvre de stratégie de protection, sous forme quantitative et avec la conjoncture économique 2015, année la plus récente pour laquelle nous disposons de données. Nous avons développé un calculateur spécifique pour chacun des huit cas, sous Office-Excel®, nous permettant de représenter l'organisation du parcellaire, la conduite du troupeau (allotement, alimentation), la conduite des surfaces, le calendrier de travail, et finalement les résultats économiques. Les valeurs des paramètres de chaque cas ont été définies tout d'abord sur la base des données des enquêtes, un ou deux élevages étant utilisés comme base du cas stylisé, pour l'organisation des surfaces et du troupeau. Pour les données économiques (prix des produits et des intrants, évaluation de certaines charges, comme la mécanisation), nous avons utilisés des données issues des cas-types du réseau de ferme de référence Inosys (Charroin et al., 2005, Jousseins et al., 2015), en ayant eu accès aux fichiers de base ayant servi à la réalisation de trois cas-types en ovin-lait (de Boisseu, 2012), et un cas-type en ovin allaitant (Bataille et al., 2016), dans le cadre de la collaboration de l'Inra et Montpellier SupAgro avec l'Institut de l'Elevage au sein de l'UMT « Elevages pastoraux en territoires méditerranéens ». Pour vérifier la cohérence des résultats économiques ainsi reconstitués, nous avons confronté les résultats de nos calculs économiques aux données des analyses de groupe réalisées par les Centres de Gestion sur 50 élevages ovins lait des Causses Sud de l'Aveyron (CERFRANCE Aveyron 2015), et à la synthèse des résultats économiques du Réseau Information Comptable Agricole (RICA) (Agreste Midi-Pyrénées, 2015).

c- Dimensionnement et présentation des structures des huit cas stylisés

Nous avons dimensionné les quatre cas A, B, C et D avec une taille de troupeau de 612 (cas A et B) et 510 brebis (cas C et D), proche de la moyenne du périmètre (522 brebis, voir section II-3). Leurs tailles de troupeau et de parcellaire sont assez similaires pour faciliter la comparaison entre eux. Un ajustement entre les surfaces et le nombre de brebis a été effectué avec comme référence les chargements (brebis/ha de surfaces fourragères) retenus dans les cas-types conçus par le réseau Inosys. Pour les cas stylisés C et D, qui sont situées dans un type paysager « bocage » et qui réalisent de l'ensilage pour conserver une partie des fourrages, nous avons retenu un chargement de 5,2

brebis/ha de surface fourragère. Pour les cas A et B, situés dans un type paysager « mosaïque pelouses landes cultures et bois », et ne réalisant des stocks uniquement sous forme de foin, nous avons retenu un chargement de 4,3 brebis/ha de surface fourragère. Pour le cas G, que nous avons construit pour représenter une situation avec forte intensification fourragère, dans un type paysage « open field », nous avons retenu une taille de troupeau plus importante (918 brebis), en lien avec le cas concret à partir duquel nous avons bâti ce cas stylisé. En s'appuyant sur les cas concrets et la réalisation de bilans alimentaires, nous avons également dimensionné les surfaces de parcours de ces cas stylisés (tableau 4.3).

Les tailles de troupeaux des cas stylisés ovins allaitants et mixte ont elles aussi été décidées à partir des données d'enquêtes et des données sur la taille des cheptels dans le périmètre (voir section II-3). Pour le cas mixte E, localisé dans le type paysager « bocage », nous avons retenu une taille de 510 brebis laitières (comme les cas C et D, localisés dans le même type paysager) et de 200 brebis allaitantes (comme le cas F). Ces valeurs sont proches des moyennes pour les élevages mixtes du périmètre (684 brebis laitières et 225 brebis allaitantes, voir II-3). Pour les cas ovins allaitants, le cas H représente une situation d'élevage spécialisé ovin allaitant, avec une taille de cheptel importante (480 brebis, en fonction du cas concret sur lequel est calé ce cas stylisé). Nous avons construit le cas F pour représenter une situation avec un petit troupeau ovin allaitant, combiné à une autre activité agricole, ici un élevage porc naisseur (d'après un cas concret). La taille du cheptel retenue ici est de 225 brebis.

Tableau 4.3: Taille du cheptel et superficies des différentes catégories de surfaces pour les 8 cas stylisés

Cas	Nb brebis (EMP)	Parcellaire (ha)	Céréales (ha)	Prairies Temporaires (ha)	Prairies Permanentes (ha)	Parcours (ha)
A	612 OL	475	25	110	20	320
B	612 OL	465	25	100	20	320
C	510 OL	295	20	70	20	185
D	510 OL	295	20	70	20	185
E	510 OL 200 OV	355	25	87	13	230
F	225 OV	110	30	30	0	50
G	918 OL	218	40	148	30	0
H	480 OV	248	0	0	33	215

OL : ovins laitiers / OV : ovins allaitants

La productivité par brebis (tableau 4.4) et le niveau de production global de chaque cas sont définis avec comme repère les cas types qui font références pour chaque orientation de production dans les deux types paysagers. Nous avons retenu une productivité plus élevée (275 vs 225 litres / brebis) pour les cas C et D, dans un type paysager « bocage », que pour les cas A et B, situé en type paysager « mosaïque pelouses, landes, cultures et bois ».

Le nombre d'actifs est fonction de la quantité de travail à effectuer dans chaque cas stylisé. Les cas A, B, D fonctionnent avec 3 UMO (ce qui est le type de collectif de travail le plus fréquent dans le périmètre. 5 UMO sont nécessaire pour le cas C, afin d'assurer le travail de transformation/commercialisation, 3,5 pour le cas E, mixte, et 2 pour les cas F et H ovins allaitants.

Tableau 4.4 : Productivité par brebis et nombre de travailleurs pour chaque cas stylisé

Cas	Race	Productivité par brebis	Nombre d'actifs
A	Lacaune lait	225 L de lait/an/brebis	3
B	Lacaune lait	225 L de lait/an/brebis	3
C	Lacaune lait	275 L de lait/an/ brebis	5
D	Lacaune lait	275 L de lait/an/brebis	3
E	Lacaune lait BMC	225 L de lait/an/brebis 0,96 agneaux nés-élevés/ an/brebis	3,5
F	Romane	1,88 agneaux nés-élevés/ an/brebis	2
G	Lacaune lait	300 L de lait/an/brebis	3
H	BMC	1,02 agneaux nés-élevés/ an/brebis	2

Chapitre V - Application de stratégies de protection aux 8 cas stylisés

Nous appelons « stratégie de protection », l'agencement des moyens de protection mises en œuvre par un éleveur et les modifications de fonctionnement de l'élevage consécutives à cette adoption. Dans la première partie de ce chapitre (section V-1), nous présentons les choix d'agencements des moyens de protection que nous avons réfléchi pour notre étude en fonction des connaissances sur la protection, issues d'expériences dans d'autres régions (cf. Chapitre III) et des connaissances sur les élevages du périmètre d'étude. Nous exposons les choix pour construire quatre stratégies de protection (section V-2), que nous représentons sous forme de quatre scénarii et que nous évaluons ensuite (section V-3) à l'aide d'un calculateur sous Excel®. Les résultats sont détaillés à deux niveaux, tout d'abord sur un cas stylisé avec une analyse transversale entre scénarii pour ce cas (section VI-4), puis avec une analyse transversale des 8 cas stylisés (section VI-5), avant de faire l'objet d'une discussion partielle (section VI-6).

V-1. Moyens de protection proposés dans le cas de l'Aveyron

Les exploitations de l'Aveyron fonctionnent exclusivement avec des parcs de pâturage clôturés, avec retour en bergerie pour la traite des animaux concernés, et re-sortie au pâturage possible la nuit après la traite du soir en été. Les moyens de protection envisagés dans notre étude reposent principalement sur l'association des chiens de protection et de clôtures sécurisées et non sur l'association de chiens et d'une présence humaine renforcée. En effet, l'efficacité de cette dernière association est moindre (voir ci-dessus, chapitre II) dans des conditions où les parcelles à pâturer et leurs abords présentent souvent peu de visibilité ce qui est le cas des conditions locales. De plus, les races ovines (Lacaune lait et viande, Blanche du Massif Central, Romane...) sont conduites depuis de nombreuses générations en parcs de pâturage clôturés, et présentent un comportement peu grégaire, avec une dispersion de petits groupes d'animaux pour pâturer. Enfin, aucune main d'œuvre qualifiée de berger n'est actuellement disponible localement. De ce fait, un seul cas, situé dans un paysage d'openfield, rare dans le périmètre d'étude, où configuration de terrain et visibilité sont favorables, est envisagé avec surveillance humaine et chiens.

Nous n'avons pas travaillé l'hypothèse de laisser certains lots de troupeaux exposés sans aucune protection face à des loups et en particulier, nous n'avons pas raisonné des étapes qui correspondraient, peut-être, provisoirement, à une protection seulement partielle des lots de brebis, agnelles, ou béliers, au pâturage. En effet, la question traitée dans cette étude est celle de la recherche d'une protection effective et complète des troupeaux. De ce fait, la non-protection de certains lots n'entre pas dans son cadre.

a- Déclinaison des moyens de protection dans la situation aveyronnaise

Sur prairies temporaires (surfaces cultivées, avec des successions culturales de prairies et de céréales) et **prairies permanentes** (pelouses naturelles de bonne qualité), où le sol est suffisamment profond et les bordures bien dégagées, l'option proposée est de sécuriser le pâturage avec des filets électro-plastiques, faciles à poser et à déposer. Il s'agit de filets assez hauts, environ 1,0 m, posés à l'entrée et déposés à la sortie du lot d'animaux de la parcelle. La surface maximum du parc ainsi constitué est environ 5 ha, afin d'assurer l'électrification de la longueur de filets. Une parcelle de

prairie de superficie supérieure à 5 ha doit ainsi être pâturée en déplaçant le parc, la durée de pâturage dans un parc dépendant de la taille du lot d'animaux. Deux chiens sont nécessaires par parc, dans des conditions d'exposition au risque souvent non négligeable, notamment lorsqu'une prairie est insérée dans un paysage avec des arbustes hauts et denses ou entourée de lisières de bois. Le filet offre un avantage décisif en termes de signal adressé aux loups : soit il est en place avec choc électrique potentiel et interposition des chiens, soit il est absent quand les brebis sont absentes. Cela permet de renforcer l'efficacité de l'association de la vue du filet au double risque du choc électrique et des chiens.

Sur pelouses embroussaillées avec des arbustes hauts, landes et sous-bois, généralement de surface importante et qui manquent de visibilité, actuellement encloses avec des clôtures à brebis de divers type (grillage bas d'environ 0,6-0,7 m, 3 ou 4 fils, certains électrifiés...), nous proposons de protéger les lots au pâturage par l'association de clôtures fixes sécurisées et de chiens de protection. Pour favoriser le travail des chiens, la surface du parc ne doit pas être trop importante et doit donc être réduite par rapport à l'existant quand il s'agit de très grandes parcelles. En l'absence de références, nous proposons de ramener la surface unitaire de chaque parc à 25 ha au maximum au moyen de refends sécurisés. Cette surface plafond est un compromis entre l'exigence de réduire au minimum la surface à protéger d'une part, et la somme des investissements et contraintes de gestion liés au redécoupage des parcs existants, d'autre part. Plus il sera possible de la réduire, plus efficace sera l'action des chiens protecteurs. En effet, il s'agit également introduire deux ou trois chiens par lot dans ces parcs, en fonction de la visibilité au sein du parc. Ainsi pour les élevages situés dans des types paysagers 1 à 3, nous proposons de mettre 2 chiens par lot. En revanche, pour les élevages situés dans des types paysagers 4 à 6, nous proposons de mettre 3 chiens par lot au pâturage. Théoriquement, pour les parcs les plus grands approchant les 25 ha, un nombre supérieur de chiens (4-5), devrait leur permettre un meilleur travail, mais là aussi nous visons un compromis réaliste. Il est à noter que dans les zones les plus touchées comme le Var et les Alpes-Maritimes, le nombre de chiens mobilisés sur le troupeau (en gardiennage) dans ce type de parcours est croissant et peut atteindre la dizaine, sans interdire les attaques.

Deux types de « clôtures fixes sécurisées » ont été réfléchis, en cohérence avec les deux grands usages observés dans le périmètre d'étude :

- **Une clôture sécurisée « grillage »**, de type Cyclone® ou autre marque, d'une hauteur de 1,1 à 1,2 m. Un ruban électrifié visible en haut représente un signal d'alerte visuelle fort. Un ou deux fils de fer barbelé supplémentaires en bas, à environ 0,1 et 0,2 m du sol, sont destinés à décourager l'intrusion du canidé sous la clôture. L'intérêt de ces barbelés est d'éviter le désherbage / débroussaillage régulier qu'impliqueraient un ou deux fils électriques « à hauteur d'herbe », bien que ces derniers présentent l'avantage de contribuer à l'apprentissage par les loups du risque de décharge électrique violente. Le type de clôture sécurisée ne répond pas aux exigences pour bénéficier des aides du plan loup, dont les spécifications techniques sont les suivantes : *« Les parcs électrifiés doivent répondre aux spécifications techniques suivantes : électrification minimale de 3 000 volts, clôtures d'une hauteur minimale de 80 cm pouvant être constituées de filets, de fils (4 minimum) ou de grillages renforcés avec au moins 2 fils électrifiés »* (PDRR MP, 2014-2020). Il faudrait pour cela disposer de deux fils électrifiés en haut de la clôture sécurisée.

- **Une clôture sécurisée « fils »**, avec pas moins de 5 fils électriques sur une hauteur totale de 1,1 à 1,2 m. Le fil du bas est remplacé par un fil de fer barbelé, afin d'éviter l'entretien d'un

fil électrique proche du sol, beaucoup trop exigeant pour être réaliste en conditions de ré-embroussaillage fréquent. Le fil du haut peut être remplacé par un ruban représentant un signal visuel plus fort, le tout sans grande différence de coûts ; à titre d'essai, il est envisageable de le remplacer également par une guirlande de rubans plastiques courts et électrifiés (sorte de fladries) qui accentuerait le signal visuel.

Il est à noter que ces deux types de clôture sécurisée ne sont pas tout à fait équivalents en termes de conduite des animaux. En effet, le type « grillage », très tendu, induit un risque d'écrasement des animaux entre eux dans des moments de paniques. Ceci peut être anticipé en évitant les angles droits lors de la pose. Le type « fils » présente moins ce risque d'écrasement.

Une clôture sécurisée doit remplir trois rôles concomitants : (i) contenir les brebis sur un espace limité ; (ii) marquer explicitement l'aire de travail des chiens de protection ; (iii) faire hésiter les loups désirant s'introduire dans le parc. Les chiens doivent donc être susceptibles de patrouiller facilement, ce qui nécessite de procéder à un « tour de ronde » débroussaillé à l'intérieur du parc, le long de la clôture. L'éleveur doit aussi pouvoir vérifier le bon état de la clôture sécurisée (surtout lorsqu'il y a aussi des sangliers), la réparer, désherber et débroussailler, ce qui nécessite la création d'un espace de circulation en Quad à l'intérieur ou à l'extérieur de la clôture. Un espace débroussaillé à l'extérieur est préférable, car il contraint le loup à s'exposer lors de son approche. Le débroussaillage d'un layon de 2 à 3 m, avec parfois aussi nécessité de damer la terre et d'évacuer les grosses pierres afin de faciliter le passage en Quad, constituent les préalables indispensables à la pose d'une clôture sécurisée.

Une clôture fixe reste, par définition, en place à l'année, ce qui peut constituer un important désavantage en matière de protection en termes d'apprentissage. En effet, hors périodes de présence du troupeau, elle n'est généralement plus électrifiée. Les chiens de protection sont également absents. Arrivé en vue d'une telle clôture, l'apprentissage suppose que le prédateur s'attend à prendre le risque de choc électrique ou d'interposition de chiens ; s'il teste et que ces deux stimuli sont absents, cela constitue un désapprentissage. Dans certains pays (ex. Etats-Unis), des éleveurs choisissent donc de garder l'électrification permanente de certains de leurs parcs, même en l'absence du troupeau, comme mesure « éducative » visant à signifier aux loups qu'il s'agit pour eux de se méfier en tout temps des espaces enclos (Stone et al., 2016). D'autres utilisent des poses et déposes de fladries, rubans bicolores, comme signal explicite de présence ou non du troupeau dans le parc. Ceci fonctionne mieux lorsque, comme c'est le cas aux Etats-Unis, le risque encouru par des loups franchissant une clôture est très fort, à savoir très probablement léthal.

b- Estimation des prix pour l'acquisition des moyens de protection

Afin de d'évaluer les conséquences économiques de la mise en œuvre des moyens de protection, nous avons tout d'abord estimé les prix d'achats des chiens et des équipements pour les parcs (tableau 5.1). Les charges de fonctionnement et de renouvellement des moyens de protection, selon leur durée de vie) seront évalués ultérieurement. Pour les chiens, nous avons considéré le montant de l'aide du plan loup pour l'achat de chien comme prix d'achat. Pour les filets électrifiés, nous avons retenu une valeur de 100 euros pour le filet de 50 mètres, ce qui correspond à la valeur minimale de la fourchette de prix relevés.

Pour la clôture fixe sécurisée, la mise en œuvre doit être adaptée à l'existant sur chaque exploitation d'élevage. La situation la plus simple et souvent moins coûteuse en travail est la création *ex nihilo*. Lorsqu'une clôture fixe existe déjà, il peut se révéler plus intéressant, selon les cas, de la sécuriser ou de la remplacer. Dans tous les cas, les situations de clôtures existantes pour lesquelles trop de réfections seraient à faire (ex. vieux piquets bois en mauvais état, portions de grille couvertes de ronces, etc.) conduisent à privilégier sa dépose et remplacement, ou parfois son doublement par une clôture sécurisée neuve. Pour la scénarisation sur les cas stylisés, nous avons fait l'hypothèse que les clôtures existantes, souvent des grillages bas, n'étaient pas réutilisées. Nous avons également considéré que la pose serait réalisée par une entreprise. Deux devis ont été obtenus, auprès d'entreprises aveyronnaises, pose comprise, pour les deux types de clôtures sécurisées que nous proposons. Les valeurs obtenues présentent une gamme de variation du simple (4 €) au triple (12 €). Sachant qu'il convient de rajouter des charges supplémentaires (batteries si le courant ne peut être pris sur le secteur, réalisation d'un layon pour la pose...), nous avons retenu deux valeurs possibles pour le prix d'achat et de pose de la clôture fixe sécurisée : 6 ou 12 € le mètre linéaire.

Tableau 5.1 : Estimation des prix d'achat des moyens de protection retenus pour évaluer les scénarii de protection

	Prix min	Prix max	Charges supplémentaires	Références	Prix TTC retenu
Chien de protection	-	-		Plan loup 2013-2017	625 €
Filets électrifiés Hauteur : 1 m	99,50 €/50 m	155 €/50 m	• batteries	5 sites internet de vendeurs de matériel agricole	100 €/50 m
Clôture fixe sécurisée, pose comprise					
Type « grillage » Hauteur : 1m20 barbelés en dessous ruban électrique au -dessus	4,6 + 2* pour pose = 6,6 €/ m	12,4 €/ m	• batteries • layon pour la pose, la patrouille des chiens et l'entretien	Deux entreprises aveyronnaises	6 ou 12 €/ m
Type « fils » Hauteur : 1m20 5 fils électrifiables	2,0 + 2 * pour pose = 4 €/ m	8,0 €/ m	• batteries • layon pour la pose, la patrouille des chiens et l'entretien	Et *Garde et al., 2012	

V-2. Quatre scénarii de protection

Quatre scénarii ont été conçus, correspondant à quatre choix différents de stratégie de protection. Leurs grands principes de conception de chacun de ces scénarii sont expliqués ci-dessous. Les règles de décision, plus fines, utilisées pour leur mise en œuvre, sont présentées dans les encadrés C et E.

Le **scénario 1** correspond à la mise en place d'une stratégie de protection où tous les lots au pâturage sont protégés, en combinant des clôtures sécurisées (fixes ou filets, selon le type de parcelles) et des chiens de protection, sans modification du fonctionnement de l'élevage, qui est donc identique à la situation actuelle.

Le **scénario 2** équivaut à la mise en place d'une stratégie de protection cherchant à réduire les coûts d'investissement et de fonctionnement des moyens de protection, en diminuant le nombre de lots et la durée du pâturage et en abandonnant une partie des surfaces de parcours. Dans ce scénario, deux lots au maximum sont conservés au pâturage et protégés, en particulier le lot principal de brebis mères, laitières ou allaitantes. L'hivernage a lieu systématiquement en bâtiment. Une partie des surfaces de parcours est abandonnée, essentiellement les parcours les plus éloignés du siège de l'exploitation, pour limiter la pose de clôture fixe sécurisée. L'importance de la surface abandonnée est calculée en ajustant strictement et le plus finement possible l'offre des parcours et la demande du troupeau pendant les périodes de leur utilisation. L'abandon de ces parcours dits « tampons » provoque donc la disparition de toute marge de sécurité au pâturage pour l'alimentation du troupeau en cas d'aléas climatique notamment.

Le **scénario 3** modifie plus profondément la conduite pour minimiser la mobilisation des moyens de protection pour protéger un seul lot restant au pâturage. Pour les élevages ovins livrant du lait pour la production de Roquefort, la conduite est modifiée pour rester dans les limites du cahier des charges de Roquefort : Seul le lot en production pâture quotidiennement sur des parcelles proches de la bergerie et ce « en période de disponibilité de l'herbe, dès que les conditions climatiques le permettent » comme le spécifie le Cahier des charges consolidé de l'appellation d'origine protégée Roquefort (2017). Le besoin supplémentaire en fourrage conservé, engendré par la réduction de l'utilisation du pâturage, est compensé en partie par de la fauche supplémentaire quand cela est possible et par de l'achat de fourrage, dans la limite des « 200 kg de matière sèche par brebis laitière présente sur l'exploitation » (Cahier des charges consolidé de l'appellation d'origine protégée Roquefort, 2017).

Le **scénario 4** ne nécessite pas l'utilisation de moyens de protection sur les parcelles, les animaux étant conduits toute l'année en bergerie. Deux chiens de protection vigilants sont toutefois envisagés en permanence autour du ou des bâtiments à brebis. Le lait ne peut plus alors être vendu dans le cadre de l'AOP Roquefort, puisque le cahier des charges précise que « l'élevage en stabulation permanente exclusive de même que l'élevage « hors sol » sont interdits (Cahier des charges consolidé de l'appellation d'origine protégée Roquefort, 2017). Les parcelles pouvant être fauchées le sont au maximum et les autres sont abandonnées. Une grosse partie de l'alimentation est alors couverte par des achats d'aliments.

Ces grands principes de scénarisation ont été déclinés spécifiquement pour chacun des cas stylisés (Annexe 9) en appliquant les règles de décision présentées dans les encadrés C et E. Un scénario n'est pas complètement déterminé par l'application de ces règles. Plusieurs choix peuvent rester possibles lors de l'application d'une règle à un cas. Il n'y a donc pas une mais des façons d'appliquer les règles de décision de chaque scénario à la situation initiale de chaque cas stylisé. Nous avons donc fait ces choix, comme le ferait un éleveur dans le cadre de son élevage.

Ces quatre scénarii ont été appliqués aux quatre cas stylisés d'élevage ovins laitiers localisés dans des milieux intermédiaires (cas A, B, C et D). En revanche, pour les autres cas stylisés, plusieurs particularités sont à noter :

- Le cas G (ovin laitier dans un paysage d'openfield) présente une situation initiale caractérisée par un hivernage en bâtiment et la présence d'un seul lot au pâturage, celui des brebis en production, de début avril à fin août. Dans ce cas, il n'y a pas possibilité de réduire le nombre de lots,

et c'est la rentrée en bâtiment toute l'année qui s'impose, ce qui correspond au scénario 4. Si la mise en œuvre des scénarii 2 et 3 n'est pas réalisable pour ce cas G, celui-ci a la particularité d'être localisée dans un milieu très ouvert, dit « d'openfield », rendant pertinente une stratégie de protection structurée autour de la surveillance par l'homme, en association avec des chiens de protection. Un scénario 1s a donc été modélisé, en plus du scénario 1.

- Pour les cas F et H, correspondant au cas ovins allaitant, les scénarii 3 et 4 n'ont pas été modélisés. En effet, l'autonomie alimentaire est un point clef de la viabilité de ces élevages. Or, les scénarii 3 et 4 conduisent à dégrader fortement cette autonomie alimentaire et ne sont de ce fait pas pertinents, tant du point de vue technique que du point de vue financier, pour les cas stylisés en élevage ovin allaitant.

- Dans le cas E mixte, ovins laitier et allaitant, les scénarii 2 et 3 sont conçus en organisant d'abord le repli du troupeau laitier, le repli du troupeau allaitant envisagé étant plus limité, avec récupération progressive des terres cultivées laissées par les ovins laitières pour les brebis allaitantes qui peuvent alors se rapprocher au maximum du siège de l'exploitation. Dans le scénario 4, la production ovine allaitante est abandonnée pour les mêmes raisons que celles pour lesquelles nous n'avons pas modélisé les scénarii 3 et 4 des cas F et H.

Encadré C : Règles de décision pour mettre en œuvre les scénarii

Scenario 1 : Protection complète, pas de modification de la conduite zootechnique

- Clôtures fixes sécurisées pour les parcours et si nécessaire, redécoupage des parcs de parcours pour avoir des parcs de 25 ha maximum
- Filets électrifiés pour le pâturage sur prairies, éventuellement pour redécouper les parcours, avec 1 jeu de 20 filets de 50 m par lot au pâturage sur prairie + 1 filet « marge de manœuvre »
- 2 ou 3 chiens par lots, en fonction du contexte paysager de l'élevage
- Fermeture du bâtiment, si bâtiment ouvert, et un ou plusieurs lots d'animaux restent en bâtiment toute l'année

Scenario 2 : Réduction des coûts de protection par modification de la conduite zootechnique

- Mêmes règles d'utilisation des moyens de protection que dans le scenario 1
- Réduction du nombre de lots au pâturage à au maximum 2 lots simultanés
- => rentrée en bergerie des lots les plus « sensibles », autres que le lot en production (pour rester dans le cadre du cahier des charges de Roquefort), i.e. le lot de béliers (fort impact sur la gestion de la reproduction et la génétique du troupeau), le lot d'agnelles (futurs brebis qui assureront la production de l'élevage)
- Hivernage en bâtiment, lorsque cette pratique n'était pas déjà utilisée, et fermeture du bâtiment lorsqu'il s'agissait d'un bâtiment ouvert
- Arrêt du pâturage pour les prairies dont la forme rend impossible le travail efficace des chiens de protection (inférieur à un hectare ou de forme allongées par exemple) et qui seront donc uniquement fauchées.
- Abandon de l'usage des surfaces de parcours les plus éloignées, par ajustement strict de l'offre des parcours et de la demande du troupeau pendant les périodes de leur utilisation.

Scenario 3 : Repli maximal autour des terres proches des bâtiments, dans la limite possible pour continuer à produire du lait dans le cadre du cahier des charges AOP Roquefort.

- Mêmes règles d'utilisation des moyens de protection que dans le scenario 1
- Pâturage nocturne et plein air intégral sont abandonnés
- Seul le lot en production pâture (2 lots de brebis traites pour le cas C)
- Arrêt du pâturage pour les prairies situées à plus de 500 m de l'exploitation qui seront donc fauchées (une ou deux coupes) si elles sont mécanisables (ce qui n'est pas le cas pour 25% des prairies permanentes, alors abandonnées).
- L'offre au pâturage est construite pour répondre à la demande du troupeau durant toute la période de pâturage afin de minimiser autant que possible l'achat de fourrage ; tout en respectant la règle précédente limitant l'offre disponible.
- Abandon de tous les parcours à l'exception des surfaces très proches de la bergerie utiles pour le pâturage en juillet/août (des milieux un peu fermés, avec encore de la ressource en été, pourvoyeurs d'ombre)

Scenario 4 : l'ensemble du troupeau est conduit en bâtiment toute l'année, le lait n'est plus transformé en Roquefort

- Deux chiens de protection patrouillent à l'extérieur pour éviter les risques d'intrusion dans un bâtiment dont la porte peut être ouverte pour une meilleure ventilation en été.
- La fauche est maximisée selon les mêmes principes que dans les scenarios 2 et 3
- Abandon de tous les parcours et prairies permanentes non fauchables.

V-3. Représentations des scenarii

a- Schématisation du territoire d'élevage de chaque cas stylisé et illustration de l'impact des scenarii sur leur utilisation du territoire

Afin de rendre compte des incidences de la mise en œuvre de la protection sur les espaces actuellement pâturés par nos 8 cas, nous les avons schématisés en nous appuyant sur quelques principes de base utilisés pour la représentation stylisée de configurations et organisations spatiales de territoires (Brunet, 1986 ; Hubert et al., 1993 ; Deffontaines et al., 2006). La figure 5.1 présente un exemple de représentation pour le cas B. Du fait de l'effectif limité de nos cas, mais aussi de la diversité des types paysager concernés (voir section IV-1), la représentation fonctionnelle que nous proposons n'a pas de visée générique.

Nous mettons l'accent sur les éléments spatiaux structurants des territoires d'élevage, qui seront parmi les critères de décisions du repli du pâturage pour la protection du troupeau :

- Point focal : habitation de l'éleveur et bâtiment(s) d'élevage (représentés par définition au centre du schéma) ;
- Voies de circulation : grande route, petite route, pistes et chemins d'accès aux parcelles.
- Présence d'éléments paysagers faisant limite : pente forte ou rivière ;
- Nature des terrains, y compris en périphérie proche (quelques centaines de mètres, avec les même légende et codes couleurs que pour notre carte des 45 communes du périmètre d'étude, figure 4.5) ;
- Nature des parcelles pâturées, ou non pâturées après replis pour raison de protection, selon les scenarii.

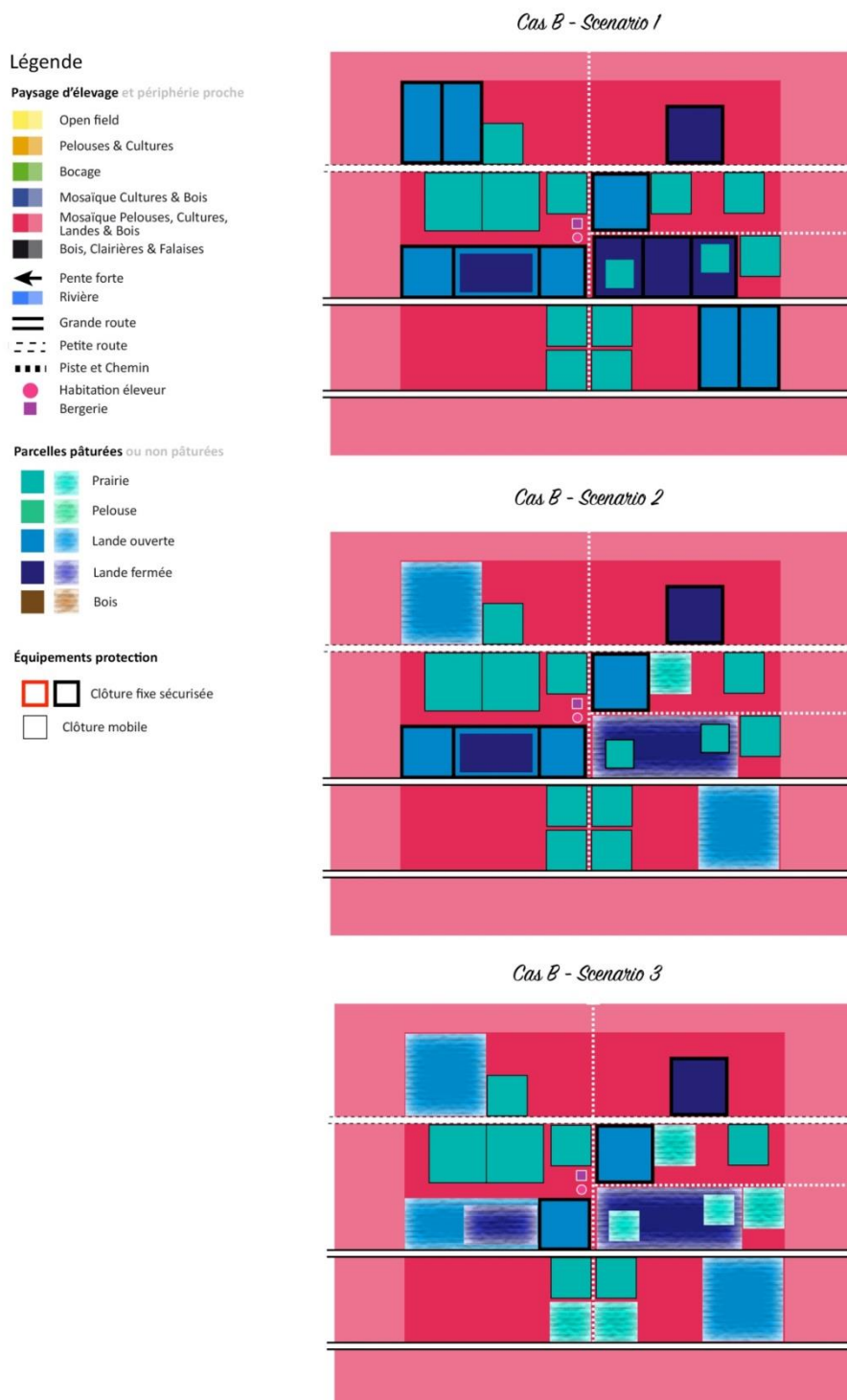
Nos schémas privilégient les questions de proximités et dimensions à celles des échelles spatiales : distances relatives entre parcelles pâturées, catégories de surfaces de ces parcelles, ainsi qu'éventuelles mitoyennetés. Nous avons utilisé cinq classes de surfaces de parcelles, en très grande majorité représentées sous forme de carrés et définies, non seulement à partir de l'ensemble des cas réels, mais aussi en lien avec les capacités de protection (clôtures sécurisées, vigilance des chiens, etc.) : < 2 ha ; 2 – 5 ha ; 6 – 15 ha ; 16 – 25 ha ; 25 – 100+ ha. Afin de réussir à rendre compte des parcelles particulièrement étendues dans certains de nos cas (40-50 à plus de 100 ha), nous avons dû en schématiser certaines sous forme de rectangles, voire même de très grands polygones en « L ».

À partir de nos expériences issues d'autres régions (PACA et Auvergne Rhône-Alpes) notamment pour ce qui concerne les questions de dimensions et de visibilité au sein des parcelles, mais aussi de nos enquêtes chez les éleveurs et de nos analyses visuelles de leurs photos aériennes d'exploitations, nous avons catégorisé cinq natures de parcelles pâturées : prairie (cultivée), pelouse, lande ouverte (peu embroussaillée, généralement à moins de 30% de recouvrement), lande fermée (très embroussaillée), bois. Ces catégories guident également les choix de clôtures sécurisées pour des parcelles petites, grandes, aux limites plus ou moins régulières en raison des terrains accidentés et des limites de propriétés.

Les équipements de protection représentés graphiquement sont des clôtures fixes sécurisées (trait épais et couleur noire ou rouge selon le contraste de couleur avec celui du fond de terrain) ou des filets mobiles (trait fin). Le cas G signale aussi la nécessité d'une surveillance humaine aux abords de trois parcelles de prairies ceinturées de bois en pente forte.

Pour les scénarii 1, 2 ou 3 (le scénario 4, celui du repli total en bâtiment, n'est pas représenté ici), les parcelles de parcours ou de prairies temporaires qui ne seront plus pâturées sont colorées de la même manière, mais avec un motif de « flou ». Afin de ne pas complexifier excessivement les schémas, nous avons choisi de ne pas signaler si des parcelles de prairies temporaires abandonnées par le pâturage (représentées floutées) étaient fauchées. Elles contribuent néanmoins à l'emprise spatiale de l'activité d'élevage.

Figure 5.1 : Schématisation des différentes formes d'utilisation du territoire d'élevage du cas stylisé B « hiver dehors et fort allotement » pour les scénarii 1, 2 et 3.



Encadré D: Démarche et méthodes pour la scénarisation et l'évaluation des performances des cas stylisés d'élevages

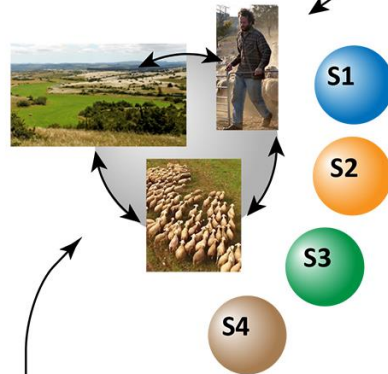
1. Identification de la situation initiale (SI)



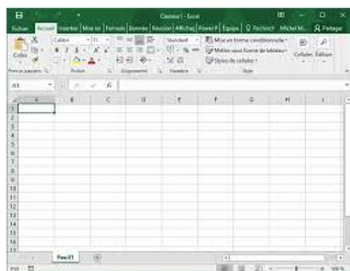
Définition des principes de scénarisation et des règles de décision pour la protection des troupeaux



2. Description des scénarios 1 à 4

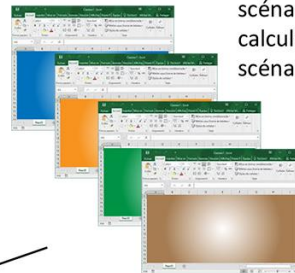


3. Représentation de SI avec un calculateur Excel®



4. Evaluation des performances de travail et des performances économiques de SI

5. Représentation des scénarios 1 à 4 avec un calculateur Excel® par scénario



6. Evaluation des performances économiques et de travail des éleveurs selon scénarios 1 à 4



b- Représentation des scenarii dans un calculateur

Nous poursuivons le développement de calculateurs spécifiques pour chacun des huit cas (encadré D). Ce travail s'effectue sous Office-Excel®, en complétant les calculateurs des situations initiales avec une feuille « protection » et des modules de calcul liés à la protection dans les feuilles « travail » et « économie ». Les valeurs des paramètres de chaque cas, notamment ceux concernant les temps de travaux pour la manipulation des filets ou la surveillance du bon état des clôtures fixes sécurisées, ont été construites sur la base d'un raisonnement sur les tâches élémentaires à réaliser et sur quelques données existantes.

V-4. Evaluation des scenarii en termes de travail et d'économie

Les performances économiques et en termes de quantité de travail ont été évaluées pour chaque scénario de chaque cas stylisé.

La dimension « quantité de travail » de la performance de chaque scénario est décrite par les indicateurs utilisées dans la méthode Bilan Travail (Dedieu et al., 2000) :

- Le travail d'astreinte (TA) est le travail qui s'effectue quotidiennement et qui ne peut se concentrer ou se différer (alimentation des animaux, traite, agnelage...). Il est quantifié en heures par jour.
- Le travail de saison (TS) rassemble les tâches qui peuvent se concentrer et/ou se différer, par exemple les travaux portant sur les cultures. Il est quantifié en jours par mois.
- Le temps disponible calculé (TDC) est le temps qu'il reste, en dehors du TA et du TS, pour d'autres tâches comme gérer les aspects administratifs liés à l'activité agricole (dossiers PAC, par exemple) ou entretenir le matériel, par exemple. Il est exprimé en heure par UMO avec par convention, des journées de 8 heures et des semaines de 6 jours (dimanche non travaillé) comme plafond de temps disponible.

Dans le cas de la mise en œuvre des moyens de protection, nous avons également calculé un TA et un TS liés à la protection, constitués des tâches afférentes (vérification des clôtures sécurisées, entretien des chiens...).

La dimension économique de la performance de chaque scénario est regardée à travers 4 grands indicateurs :

- les produits : ensemble des ventes des produits animaux et végétaux, primes ;
- les charges opérationnelles, relatives au fonctionnement de l'exploitation, comme l'achat de fourrages, de concentrés par exemple;
- les charges de structure, liées à l'existence de l'exploitation, et en particulier à la mise en œuvre des moyens de production : travail (charges salariales, par exemple), charges liées aux immobilisations (entretien bâtiment, matériels, fluides...), terre (impôts fonciers...)... ;
- l'Excédent Brut d'Exploitation (EBE) est la différence entre les produits et les charges opérationnelles additionnées aux charges de structure.

L'EBE sert de socle pour calculer i) un résultat courant (EBE diminué des amortissements liés à l'usure des immobilisations et des frais financiers, et ii) un revenu pour vivre et autofinancer (résultat courant défalqué des annuités d'emprunts). Le financement d'une partie des moyens de protection peut être pris en charge par l'Etat via le plan d'action national loup, le reste étant à la charge de l'éleveur. A l'échelle du périmètre d'étude, ces aspects seront analysés, en faisant des choix d'application du plan loup et de financements par emprunts. Mais à l'échelle des cas stylisés, nous

nous restreignons aux quatre indicateurs que nous venons de présenter, afin de nous concentrer sur les modifications de fonctionnement des cas stylisés générées par la mise en œuvre des stratégies de protection.

La situation initiale (présentée au chapitre IV) est évaluée sur ces deux aspects que sont le travail et la dimension économique. C'est à partir de cette évaluation que sont élaborées les règles de décision d'élaboration des scénarii concernant le travail (encadré E)

Encadré E : Règles de décision d'élaboration des scénarii concernant le travail

Les situations initiales des cas stylisées sont déjà chargées en travail, donc sans grande marge de manœuvre possible. Par conséquent, pour l'ensemble des scénarii, le travail supplémentaire lié au déplacement journaliers des filets (pose et dépose), ainsi qu'à l'entretien et la vérification des clôtures fixes sécurisées, est pris en charge par de la main d'œuvre salariée. Il est à noter que la pose de clôtures fixes sécurisées est assurée par l'entreprise qui fournit le matériel, et de ce fait est inclus dans le prix (cf. tableau 5.1).

Mais du travail supplémentaire que nous considérons comme effectuable préférentiellement (et donc effectué) par les éleveurs, apparaît en particulier : i) le travail d'éducation et d'entretien des chiens, en considérant que la socialisation des chiens doit être double : avec l'éleveur et avec le troupeau ; ii) le travail supplémentaire lié à l'alimentation en bergerie ; iii) le travail lié à l'augmentation des quantités de fourrages récoltés par la fauche. Ce dernier, lorsqu'il devient trop important (en particulier dans le scénario 4) est assuré par un salarié. A la charge des éleveurs, il reste également les temps de soins aux brebis à l'extérieur et les temps de déplacements des lots d'animaux, ces derniers diminuant au fil des scénarii, puisque moins de lots pâturent, ou pâturent moins loin du siège d'exploitation.

Si les aspects économiques et de quantité de travail sont fortement impactés par la mise en œuvre des moyens de protection, ils ne sont pas les seuls à l'être. D'autres dimensions le sont, au nombre desquelles, en particulier, la nature du travail effectué et le métier d'éleveur, mais aussi la contribution des élevages aux dynamiques écologiques en cours (cf. Chapitres VII et VIII).

V-5. Présentation détaillée du cas D

Pour mieux faire comprendre et illustrer l'ensemble de notre démarche, les différents scénarii du cas D sont présentés au complet dans ce paragraphe. Nous l'avons vu au chapitre II, les exploitations ovines laitières sont les plus nombreuses du périmètre d'étude. Par ailleurs, parmi celles-ci, les exploitations où les animaux passent l'hiver en bâtiment et où le nombre de lots conduits de manière simultanée au pâturage est important, sont les plus fréquentes (paragraphe, V-2). Le cas D présente ces trois modalités, raison pour laquelle nous l'avons choisi pour cette illustration et que nous détaillons l'ensemble des résultats. Les résultats pour les autres cas stylisés sont présentés de manière transversale dans la section V-6.

a- Présentation de la situation initiale

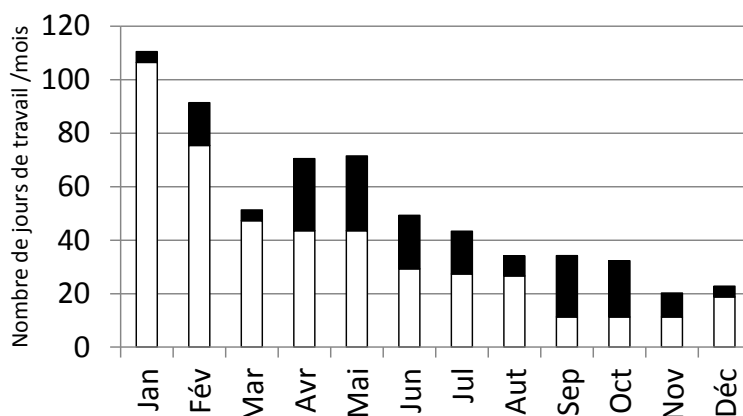
Ce cas stylisé représente une exploitation avec un troupeau de brebis laitières qui passent l'hiver en bâtiment et où les lots conduits simultanément au pâturage sont nombreux, c'est-à-dire au maximum quatre depuis le début avril jusqu'à la fin juillet, pour un total de 27 mois. lots sur

l'ensemble de l'année (scenario 0). Cette exploitation possède 500 brebis à la traite avec une productivité individuelle de 275 L/an. La traite débute en février et se termine fin août.

Le parcellaire de 295 ha est composé de 20 ha de céréales, 90 ha de prairies et 185 ha de parcours dont la moitié est considéré comme relativement fermé (figure 5.3). 47% de la ration annuelle de l'ensemble du troupeau est prélevé directement par les animaux au pâturage. Les périodes de pâturage sont définies en fonction de la pousse de la ressource soit ici mars/novembre pour une exploitation dans un paysage de type « bocage ». L'offre et la demande sur prairies et sur parcours sont ajustées saison par saison. L'ensemble des surfaces de prairies ainsi que certaines surfaces de parcours sont utilisées en prélèvement complet ou presque complet d'avril à fin août. Il existe un excédent automnal de ressources au pâturage, sur les prairies et surtout sur les parcours (environ 20 000 jours.brebis, soit 40j de pâturage pour le troupeau). Ce dernier aspect matérialise le fait que ces surfaces de parcours servent aussi à tamponner les variations climatiques d'une année sur l'autre. L'éleveur produit 90 t de céréales et 70 t MS de paille, que son troupeau consomme en grande partie, vendant le surplus. Un peu plus de 300 t MS de fourrages (ensilage et foin) sont récoltés et consommés presque complètement. Le surplus de 13 t MS de fourrage correspond à un petit volant de sécurité.

Trois actifs non-salariés se partagent le travail qui se répartit en 452 jours de travail d'astreinte (TA) (avec des journées de 8 heures) et 180 jours de travail de saison (TS) comme l'illustre la figure 5.2. Le temps disponible calculé (TDC), est de 1 190 heures par actif. Ce TDC permet d'évaluer le temps de travail disponible pour réaliser des tâches non prise en compte dans le TA et le TS, notamment les tâches administratives (comptabilité, dossier PAC) ou d'entretien des équipements (tracteurs...) et des bâtiments. Cette valeur de TDC est inférieure à la moyenne observée en ovin laitier pour des élevages avec au moins 3 actifs (1 220 h, Cournut et Chauvat, 2011). Avec un prix du lait de 916 euros pour 1000 litres dans la conjoncture 2015, cette exploitation présente un produit composé de 183 273 euros liés à la vente d'animaux et de végétaux et 66 805 euros de primes pour 151 083 euros de charges. Son EBE est alors de 98 995 euros.

Figure 5.2 : Répartition du travail annuel pour le cas D, situation initiale



b- Mise en œuvre du scenario 1

L'application des règles de décision du scenario 1 sur le cas D conduisent à la mise en place de :

- 16 km de clôtures fixes sécurisées sur 10 parcs de parcours pour un montant de 95 400 euros
- 5 jeux de filets pour sécuriser les 4 lots maximum simultanés au pâturage, représentant un montant de 10 000 euros
- 11 chiens au total pour un montant de 6 875 euros

Ces moyens de protections représentent un montant total d'achat de 112 275 euros (tableau 5.2.a).

Le fonctionnement zootechnique n'évolue pas dans ce scenario (tableau 5.2.b). Le TS non lié à la protection diminue du fait de la disparition de la charge d'entretien annuel des anciennes clôtures fixes, non sécurisées, mais à la charge de l'éleveur, apparaît du TA lié à la protection (entretien des chiens) et du TS lié à la protection (éducation des chiens). De ce fait, le TDC tend à diminuer légèrement (tableau 5.2.c). 48 des 52 jours de TS supplémentaire sont couverts par l'embauche d'un salarié, ce qui génère une charge salariale supplémentaire (tableau 5.2.e). L'augmentation des charges opérationnelles et de structure provoque une baisse de l'EBE de -15% (tableau 5.2.e)

c- Mise en œuvre du scenario 2

La mise en application des règles du scenario 2 permet de réduire les moyens de protection, avec 9 km de clôtures fixes sécurisées sur 4 parcs de parcours (54 000 euros), 3 jeux de filets pour sécuriser les 2 lots simultanés au pâturage (6 000 euros) et 6 chiens (3 750 euros), pour un montant total des investissements pour la protection de 64 000 euros. Les lots de béliers et d'agnelles sont gardés en bâtiment toute l'année, le lot en production sort quotidiennement dès que la météo le permet, de mars à novembre, pour répondre au cahier des charges de l'AOP Roquefort, et un lot de vides et réformes pâture également d'avril à juillet pour valoriser la ressource alimentaire sur pieds. 104 ha de parcours sont abandonnés, les plus éloignés. L'autonomie fourragère n'est plus assurée et même si la fauche augmente, 17 t MS de fourrages sont achetés. Ces deux derniers points conduisent à une sensibilité accrue de cette exploitation aux aléas climatiques.

Le travail d'astreinte augmente par rapport à la situation initiale et au scenario 1, de par la nécessité de nourrir plus de lots en bâtiment. Le travail de saison croît également par rapport au scenario 1, du fait de la fauche supplémentaire. Tout ceci est pris en charge par l'éleveur, tout comme les tâches liées aux chiens (entretien et éducation), ce qui diminue d'autant le temps disponible calculé. Le travail de saison de protection, correspondant essentiellement à l'entretien et à la vérification quotidienne des clôtures sécurisées (29 jours), est assuré par un salarié. Du point de vue économique, au cours d'une campagne, l'achat de fourrage induit un coût (2 700 euros), qui se rajoute à celui lié au fonctionnement des moyens de protection (entretien des clôtures sécurisées et des chiens, et charge salariale supplémentaire pour l'entretien des clôtures sécurisées (2 400 euros) ainsi qu'au coût de carburant supplémentaire (330 euros) généré par l'augmentation du nombre de fauche sur les parcelles non pâturées. L'ensemble de la paille produite est consommé par l'exploitation, alors que dans le scenario 1, il y avait un petit excédent de paille, vendu, et l'augmentation du nombre d'animaux en bergerie génère un petit achat de paille de moins d'une centaine d'euros. Les primes diminuent de 2 280 euros, du fait de l'abandon des parcours. L'ensemble induit donc encore un manque à gagner pour ce scenario 2, malgré un coût annuel de la

protection plus faible que dans le scénario 1 et une diminution du fermage de plus de 3 000 euros (lié à l'abandon de surfaces), évalué par l'impact sur l'EBE qui diminue de - 12 % par rapport à la situation initiale. Si les coûts à l'achat des moyens de protection diminuent sensiblement pour ce scénario 2 par rapport au scénario 1, les montants liés à leur fonctionnement annuel (bien que plus faibles pour ce scénario que pour le scénario 1) additionnés aux coûts générés par les modifications de conduite zootechnique ne permettent pas de rétablir des performances économiques comparables à ceux de la situation initiale pour ce cas stylisé.

d- Mise en œuvre du scénario 3

Le scénario 3 permet de réduire encore le coût des moyens de protection à l'achat, avec seulement 2 km de clôtures fixes sécurisées sur 2 parcs de parcours (13 200 euros), 2 jeux de filets pour sécuriser l'unique lot au pâturage (4 000 euros) et 3 chiens (1 845 euros au total), ce qui représente un total d'un peu moins de 20 000 euros. Ce sont 155 ha de parcours et 5 ha de prairies permanentes (non mécanisables et trop éloignées de la bergerie) qui sont abandonnés. Le pâturage ne concerne plus que le seul lot en production sur 60 ha de prairies temporaires et 30 ha de parcours et le tout à moins de 500 m de la bergerie. Quinze ha de prairies permanentes ne sont plus que fauchées, avec une seule coupe par an, ainsi que 9 ha de prairies temporaires en deux ou trois coupes par an. Les autres prairies temporaires sont pâturées au moins une fois, puis fauchées, une, deux ou trois fois par an, selon leur rendement. Malgré cela, le bilan fourrager étant négatif, 83 t MS de foin doivent être achetées. Ce sont 163 kg MS de fourrage par brebis qui sont distribués par an, ce qui est dans la limite du cahier des charges de l'AOP Roquefort, fixée à 200 kg MS / brebis. Le maintien en bergerie d'un plus grand nombre d'animaux induit la nécessité d'acheter 12 t MS de paille, la production de l'exploitation issue de 20 ha de cultures de céréales ne suffisant pas. Travail d'astreinte en bergerie et travail de saison aux champs augmentent encore par rapport au scénario 2, ainsi que les tâches de protection assurées par l'éleveur liées à la présence des chiens. Un salarié est embauché pour les 22 jours de déplacement des filets, de vérification et d'entretien des clôtures fixes sécurisées. Du fait de l'ensemble de ces modifications, les charges augmentent, avec en particulier plus de 13 000 euros supplémentaires d'achat de fourrage, 500 euros de carburant additionnels, et toujours près de 1 900 euros de charges salariales liées à la protection. Les produits diminuent également, avec principalement une baisse de presque 9 000 euros de primes liée à l'abandon de surfaces (qui génère également une économie de 4 800 euros de fermage). L'impact sur l'EBE se chiffre alors à -26% par rapport à la situation initiale.

e- Mise en œuvre du scénario 4

Le scénario 4, par définition, réduit quasiment à zéro les coûts liés au moyen de protection. Seuls deux chiens sont nécessaires pour garder la bergerie, notamment l'été, lorsque les portes restent ouvertes pour assurer une bonne ventilation et que les entrées sont juste obturées par des clèdes. L'impact sur le fonctionnement de l'élevage est cependant très important, avec l'abandon de la totalité des parcours, soit 185 ha, et l'achat de 171 t MS de foin et 43 t MS de paille pour alimenter et soigner les animaux en bâtiment toute l'année. Un important travail de saison est généré, 12 jours de plus que dans la situation initiale, déjà très chargée en travail, et ce, du fait de la fauche supplémentaire, ce qui nécessite l'embauche d'un salarié pour l'effectuer. Dans ce scénario, la production de lait pour l'AOP Roquefort n'est plus possible, ce qui induit une baisse du prix du lait, qui est toujours vendu à un industriel de la région, mais au prix du lait utilisé pour produire d'autres

produits de type « fromage à salade ». Les primes diminuent également de façon plus importante que dans les deux autres scénarii. Si les coûts d'achat et de fonctionnement annuel des moyens de protection sont très faibles dans ce scénario, les modifications de conduite zootechnique et la sortie de l'AOP Roquefort pour ce cas stylisé ont un impact important sur les performances économiques, avec un EBE de -63% par rapport à la situation initiale.

Tableaux 5.2 : Mise en œuvre des scénarii de protection sur le cas D, évaluation des performances économiques et en termes de quantité de travail

a - Mise en œuvre des moyens de protection				
	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Linéaire de clôtures fixes sécurisées (km)	16	9	2,2	0
Nombre de parcs de parcours	10	6	2	0
Nombre de jeux de filets	5	3	2	0
Nombre de chiens	11	6	3	2

b - Conduite zootechnique				
	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Surface de parcours utilisés (ha)	185	81	30	0
Nb de mois.lot sur parcours/an	20	5,5	2	0
Nb de mois.lot au pâturage/an	27	13	9	0
Part de pâturage dans la ration (%)	47	40	27	0
Fourrage acheté (t)	0	17	83	171
Paille achetée (t)	0	1	12	43

c - Quantité de travail					
	Situation initiale	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Travail astreinte (h/an)	3 615	3 615	3 651	3 651	3 741
Travail de saison (j/an)	179,5	169,5	173,5	174,5	191,5
Travail d'astreinte protection (h)	0	180	180	180	180
Travail de saison protection (j)	0	52	33	26	4
dont travail de saison éleveur (j)	0	4	4	4	4
Temps disponible calculé (h/an)	1 190	1 165	1 149	1 147	1 098

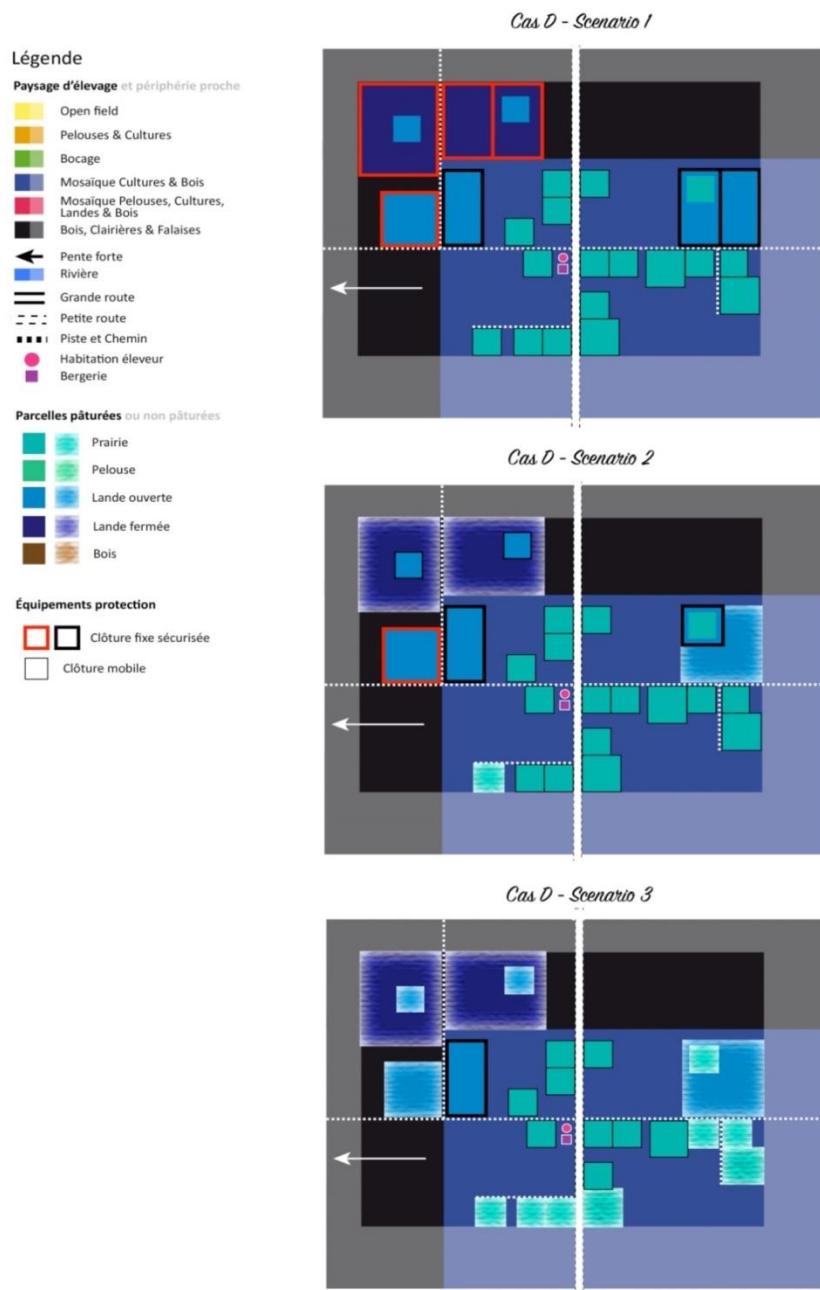
d - Montant des achats pour les moyens de protection				
	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Pose de clôtures fixes sécurisées (euros)	95 400	54 000	13 200	0
Achats de jeux de filets (euros)	10 000	6 000	4 000	0
Achats de chiens (euros)	6 875	3 750	1 875	1 250
Fermeture bâtiment (euros)	0	0	0	0
Montant total des achats (euros)	112 875	63 750	19 075	1 250

e - Charges opérationnelles, charges de structures et produits				
Postes de dépenses ou de recettes différents de la situation initiale	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Entretien annuel clôtures fixes sécurisées (euros)	1 431	810	198	0
Entretien annuel chiens (euros)	8 965	4 890	2 445	1 630
Coût achat fourrages (euros)	0	2 719	13 350	27 321
Coût achat paille (euros)	0	91	815	2 989
Coût carburant supplémentaire (euros)	0	330	508	2 442
Charges salariales (euros)	3 972	2 406	1 817	996
Fermage en moins (euros)	0	- 3 120	- 4 800	- 5 700
Ventes de produits en moins (euros)	0	- 714	- 714	- 23 539
Primes en moins (euros)	0	- 2 280	- 8 918	- 10 949
Variation d'EBE (en% de la situation initiale)	- 15%	- 12%	- 24%	- 64%

f- Représentation des impacts des scenarii sur l'organisation et l'utilisation du territoire d'élevage

La figure 5.3 illustre les impacts des scenarii sur l'organisation et l'utilisation du territoire d'élevage, à partir de la schématisation de la situation initiale (voir section V-3).

Figure 5.3 : Représentation du parcellaire du cas D dans les différents scenarii



V-6. Analyse transversale au 8 cas stylisés

a- Quelles conséquences techniques de la mise en œuvre des moyens de protection ?

Les différentes conséquences techniques de la mise en œuvre des moyens de protection pour l'ensemble des cas sont présentées dans les tableaux 5.3.a et 5.3.b.

Le scénario 1 conduit à déployer des clôtures fixes sécurisées sur l'ensemble des surfaces de parcours. La variabilité entre les cas est importante, liée à la superficie des parcours et au morcellement. Les longueurs de clôtures fixes sécurisées à poser sont hétérogènes, de 0 à 8 km, dans les cas G (pas de parcours) ou F (peu de parcours, groupé) à près de 30 km de longueur de clôtures fixes sécurisées pour les cas A et B (320 ha de parcours) et H (215 ha de parcours très morcelés). Le nombre de chiens nécessaires est également assez variable et dépend, par construction, du nombre de lots simultanés au pâturage. Il peut aller de 2 chiens pour le cas G à 12 chiens pour le cas H (ovin allaitant, avec beaucoup de lots et dans un milieu très fermé).

Tableaux 5.3 : Conséquences techniques de la mise en œuvre des moyens de protections sur tous les cas stylisés

a - Mise en œuvre des moyens de protection						
Cas	Scénario	Linéaire de clôtures sécurisées (km)	Nombre de parcs de parcours	Nombre de jeux de filets	Fermeture du bâtiment	Nombre de chiens
A	1	29,4	17	3	oui	5
A	2	21,6	13	3	oui	5
A	3	9,7	6	2	oui	3
A	4	0	0	0	oui	2
B	1	28,4	17	5	non	11
B	2	16	10	3	oui	6
B	3	6	3	2	oui	3
B	4	0	0	0	oui	2
C	1	14,5	9	3	non	6
C	2	8	6	3	non	6
C	3	3,4	2	3	non	6
C	4	0	0	0	0	2
D	1	16	10	5	non	11
D	2	9	6	3	non	6
D	3	2,2	2	2	non	3
D	4	0	0	0	non	2
E	1	20,2	14	6	non	12
E	2	15,9	12	4	oui	7
E	3	10,5	7	3	oui	5
E	4 (OL seuls)	0	0	0	oui	2
F	1	7,7	7	3	non	6
F	2	2,9	3	2	non	3
G	1	0	0	2	non	2
G	1 garde	0	0	0	non	2
G	4	0	0	0	non	2
H	1	26,4	23	5	non	12
H	2	22,5	19	4	non	9

b -Modification de la conduite zootechnique							
Cas	Scenario	Surface de parcours utilisés (ha)	Nb de mois.lot sur parcours/an	Nb total de mois.lot au pâturage/an	Part de pâturage dans la ration (%)	Fourrage acheté (t)	Paille achetée (t)
A	SI et 1	320	3	21	46	0	1
A	2	220	4	18	44	2	6
A	3	86	3	9	27	104	25
A	4	0	0	0	0	200	61
B	SI et Sc1	320	23	32	46	0	0
B	2	195	8	13	42	23	15
B	3	75	3	9	25	136	25
B	4	0	0	0	0	238	61
C	SI et Sc1	185	5,5	18	43	0	7
C	2	87	4,5	18	43	0	7
C	3	30	1,5	11	26	76	21
C	4	0	0	0	0	172	43
D	SI et Sc1	185	20	27	47	0	0
D	2	81	5,5	13	40	17	1
D	3	30	2	9	27	83	12
D	4	0	0	0	0	171	43
E	SI et Sc1	230	28,5	48	48	0	0
E	2	183	17	26,5	43	6	0
E	3	136	15	22,5	39	10	6
E	4 (OL seuls)	0	0	0	0	105	25
F	SI et Sc1	50	8	10	30	0	0
F	2	20	4	8	27	0	0
G	SI et Sc1	0	0	5	5	0	15
G	4	0	0	0	0	0	41
H	SI et Sc1	215	33	37	77	0	10
H	2	178	20	25	60	57	26

Si le scenario 2 permet de réduire le déploiement des moyens de protection par rapport au scenario 1 (diminution des linéaires de clôtures fixes sécurisées, diminution du nombre de chiens), il conduit également à réduire significativement l'utilisation directe des surfaces par les animaux, en particulier celles de parcours (voir les variables « nombre de mois.lot sur parcours » et « nombre total de mois.lot au pâturage »). Ce sont de 30 à 50 % des parcours qui sont abandonnés. Ceci est d'autant plus vrai pour les cas les plus pâturants, comme le cas B (ovin laitier, hiver dehors, beaucoup de lots simultanés au pâturage), le cas D (ovin laitier, hiver dedans, beaucoup de lots simultanés au pâturage), le cas E (mixte et donc beaucoup de lots simultanés au pâturage) ou le cas H (ovin allaitant, beaucoup de lots simultanés au pâturage, hiver dehors). Dans le scenario 2, pour l'ensemble des cas ovins laitiers, la part de pâturage dans la ration de tout le troupeau est maintenue entre 40 et 45 % de la MS, conjointement à un repli du pâturage sur les surfaces de prairies temporaires et de prairies permanentes. Parmi les ovins laitiers, le cas B, très pâturant (nombre de mois.lot important et part relativement importante de la ration fournie par le pâturage) et sans beaucoup de marge de manœuvre sur les prairies temporaires et permanentes est très impacté. Même s'il ne perd que 4 mois.lots de pâturage entre le scenario 1 et le scenario 2, l'éleveur doit, dans ce scenario 2, acheter 23 t de fourrage. De tous les cas le plus pâturant, avec 37 mois.lots pour le scenario 1 et 77% de la ration du troupeau provenant du pâturage, le cas H est le plus impacté par

le passage au scenario 2, avec une diminution de 77 % à 60 % de la MS pâturée dans l'alimentation et un achat de 57 t de fourrage.

La décision de sécuriser le bâtiment en le fermant davantage dépend de son état initial. Pour les cas, comme le cas E qui possède un bâtiment ouvert, le passage au scenario 2 induit la conduite de certains lots (en général, agnelles et/ou bélier) toute l'année en bergerie et donc nécessite la fermeture du bâtiment. Seul le cas A présente une conduite initiale un peu particulière, avec le lot de béliers et le lot de vides/réformes maintenus toute l'année en bâtiment, ce qui nécessite de fermer le bâtiment dès le scenario 1.

Le scenario 3 conduit, pour les quatre élevages ovins laitiers spécialisés en milieu intermédiaire, à une diminution importante du nombre de mois.lots au pâturage (entre 9 et 11 mois.lots / an) et de la part de pâturage dans la ration (entre 25 et 27% de la MS ingérée provient du pâturage). Le déploiement des moyens de protection est également plus faible, de 2,2 à 9,7 km de clôtures fixes sécurisées, selon le cas et plutôt de l'ordre de 3 chiens de protection, pour un seul lot de brebis laitières au pâturage (sauf le cas C, transformateur pour une partie du lait, qui conduit toujours deux lots au pâturage et possède donc 6 chiens). Les quantités de fourrages achetées sont de l'ordre de 160-170 kg MS/brebis pour les cas A, C et D, et plutôt de 220 kg MS/brebis pour le cas B, mettant en péril, pour ce dernier, la production dans le cadre de l'AOP Roquefort.

Le scenario 4 est celui qui évite l'utilisation des moyens de protection, excepté 2 chiens patrouillant autour de la bergerie, en particulier durant l'été où les portes sont maintenues grandes ouvertes pour assurer une meilleure ventilation. Dans ce scenario, où tous les animaux sont conduits en bergerie toute l'année, les quantités de fourrage achetés varient entre 320 kg MS/brebis et 390 kg MS/brebis EMP (Effectif Moyen Présent), en particulier pour le cas B, qui était, en situation initiale, le cas le plus pâturant (hiver dehors, beaucoup de lots conduits simultanément au pâturage).

b- Evaluation en termes de travail

En situation initiale, une variabilité de la charge de travail existe entre les cas stylisés. Les plus chargés en travail d'astreinte sont les cas C (lié à l'activité de transformation) et G (lié à la taille du troupeau). Les moins chargés en travail sont les cas ovins allaitant F et H. L'importance du travail de saison dépend de la surface, en particulier de celle des prairies temporaires fauchées. Ainsi, le cas G, où l'éleveur fauche beaucoup pour assurer la part importante d'alimentation en bergerie, est très chargé en travail de saison. Pour ce type de travail, ce sont les cas d'élevages ovins allaitant qui sont les moins chargés. Ces charges de travail sont à mettre en regard du nombre d'UMO présents sur l'exploitation : de 1 UMO pour le cas F, 2 pour le cas H, à 3 pour les cas D et G, 3,5 pour les cas A, B et E et 5 pour le cas C.

La mise en place des moyens de protections s'accompagne de temps de travaux spécifiques dans tous les cas et dans tous les scenarii envisagés (tableau 5.4). Cette charge de travail supplémentaire est causée, soit par la mise en œuvre des moyens de protection, soit par la prise en charge des modifications zootechniques des différents scenarii.

Le travail, d'astreinte et de saison, généré par le déploiement des moyens de protection correspond à deux grandes catégories de tâches : i) l'éducation et l'entretien des chiens, ii) la vérification et l'entretien des clôtures fixes sécurisées, le déplacement des filets. Le premier groupe de tâches,

correspondant à la fois à du travail d'astreinte de protection et du travail de saison de protection, occupe un volume constant de scenario en scenario et de cas en cas, parce qu'incompressible, quel que soit le nombre de chiens (tableau 5.4). Il est assuré par l'éleveur. La seconde catégorie de tâches est un travail de saison, se déroulant surtout pendant la saison de pâturage. Son importance dépend de la taille de la surface de parcours utilisée. Ainsi, par exemple, 320 ha de parcours dans le scenario 1 des cas A et B contre 185 ha pour les cas C et D, donnent respectivement 58-59 jours et 44-48 jours de travail de saison de protection lié aux clôtures sécurisées. Le volume de ce travail dépend également du nombre de mois.lots au pâturage, comme par exemple pour le cas E qui conduit 57,5 mois.lots au pâturage, dans 230 ha de parcours et 87 de prairies temporaires, induisant 104 jours de travail de saison lié à l'entretien des clôtures fixes sécurisées et au déplacement des filets. Les charges de travail des éleveurs dans la situation initiale de chaque cas étant déjà importantes, il n'était pas possible que cette seconde catégorie de tâches liées à la protection soit prise en charge par les éleveurs, et l'embauche d'un salarié est nécessaire. Pour le cas G, ovin laitier spécialisé en milieu « ouvert », un scenario 1 avec garde a été simulé. Le travail de saison généré pour la protection est de nature différente, à savoir de la surveillance d'animaux plutôt que du déplacement de filets et de l'entretien de clôtures fixes sécurisées. Il est de l'ordre de 56 jours pour seulement 5 mois.lots au pâturage, avec une durée journalière de pâturage de 3 heures par jour pour le lot des brebis en production.

Cette charge de travail liée au déploiement des moyens de protection reste la plus forte dans le scenario 1 (entre 13 et 104 jours supplémentaires pour le travail de saison de protection lié à l'entretien des clôtures fixes sécurisées et au déplacement des filets) et diminue progressivement pour atteindre 0 jour dans le scenario 4. La réduction des moyens de protections du scenario 1 au scenario 4 est contrebalancée par une augmentation du travail d'astreinte (alimentation en bergerie) et du travail de saison (fauches supplémentaires) liés au fonctionnement du système.

Il est à noter qu'entre la situation initiale et le scenario 1, le travail de saison lié à la conduite du système diminue, de l'ordre de 10 jours/an, puisque le travail d'entretien des clôtures fixes non sécurisés disparaît. Mais dès le scenario 1, l'apparition d'autres tâches liées à la protection, à la charge de l'éleveur (éducation et entretien des chiens), puis à partir du scenario 2, l'augmentation des temps de travaux d'astreinte (alimentation en bergerie) et de saison (travaux aux champs), génèrent, pour tous les cas, une diminution de plus en plus importante, de la situation initiale au scenario 4, du Temps Disponible Calculé (TDC) pour les actifs non salariés. Lorsque le temps de travail de saison dû à la fauche supplémentaire dépasse le temps de travail de saison initial (au scenario 4, pour tous les cas), un salarié est embauché pour faire face à cette charge de travail supplémentaire.

Avec la mise en œuvre des moyens de protection, le travail est non seulement plus important mais aussi de nature différente. La prise en charge de l'entretien de clôtures fixes sécurisées et de chiens de protection constitue un changement de métier pour des éleveurs qui sont généralement passionnés par leur travail avec des animaux et non par ces tâches d'équipement et de sécurisation.

Tableau 5.4 : Evaluation de la quantité de travail selon les différents cas stylisés et les différents scenarii

Cas	ScENARIO	Travail astreinte (h/an)	Travail de saison (j/an)	Travail d'astreinte protection (h)	Travail de saison protection (j)	Dont travail de saison salarié (j)	Temps disponible calculé (h/an/UMO)
A	SI	4 103	241,5	0	0	0	1 176
A	1	4 103	226,5	180	62	58	1 165
A	2	4 148	226,5	180	52	48	1 159
A	3	4 167	238,5	180	26	22	1 129
A	4	4 253	274,5	180	4	0	1 063
B	SI	4 056	239,5	0	0	0	1 189
B	1	4 056	224,5	180	63	59	1 178
B	2	4 155	224,5	180	32	28	1 158
B	3	4 167	225,5	180	26	22	1 148
B	4	4 302	256,5	180	4	0	1 078
C	SI	7 206	185,5	0	0	0	1 091
C	1	7 206	175,5	180	48	44	1 069
C	2	7 206	170,5	180	48	44	1 074
C	3	7 229	173,5	180	31	27	1 068
C	4	7 296	191,5	180	4	0	1 040
D	SI	3 615	179,5	0	0	0	1 190
D	1	3 615	169,5	180	52	48	1 165
D	2	3 651	173,5	180	33	29	1 149
D	3	3 651	174,5	180	26	22	1 147
D	4	3 741	191,5	180	4	0	1 098
E	SI	4 259	221	0	0	0	1 136
E	1	4 259	209	180	108	104	1 117
E	2	4 278	216	180	54	50	1 102
E	3	4 197	225	180	46	42	1 103
E	4 (OL seul)	3 741	224	180	4	0	1 192
F	SI	1 148	114	0	0	0	993
F	1	1 148	109	180	20	16	899
F	2	1 206	109	180	21	17	873
G	SI	5 288	336,5	0	0	0	772
G	1	5 288	334,5	180	17	13	741
G	1 garde	5 288	334,5	180	60	56	741
G	4	5 406	343,5	180	4	0	712
H	SI	2 202	54	0	0	0	1 411
H	1	2 202	39	180	62	58	1 373
H	2	2 157	39	180	48	44	1 388

c- Montant des investissements dans les moyens de protection

Les moyens de protection génèrent des investissements que nous avons évalués pour chaque cas et chaque scenario (tableau 5.5).

Tableau 5.5 : Montant de l'investissement dans les moyens de protection selon les différents cas stylisés et les différents scénarii

Cas	Scénario	Pose de clôtures fixes sécurisées (euros)	Achats de jeux de filets (euros)	Achats de chiens (euros)	Fermeture bâtiment (euros)	Montant total (euros)
A	1	176 400	6 000	3 125	5 000	190 525
A	2	129 600	6 000	3 125	16 000	154 725
A	3	58 200	4 000	1 875	16 000	80 075
A	4	0	0	1 250	16 000	17 250
B	1	170 400	10 000	6 875	0	187 275
B	2	96 000	6 000	3 750	16 000	121 750
B	3	36 000	4 000	1 875	16 000	57 875
B	4	0	0	1 250	16 000	17 250
C	1	87 000	6 000	3 750	0	96 750
C	2	48 000	6 000	3 750	0	57 750
C	3	20 400	6 000	3 750	0	30 150
C	4	0	0	1 250	0	1 250
D	1	95 400	10 000	6 875	0	112 875
D	2	54 000	6 000	3 750	0	63 750
D	3	13 200	4 000	1 875	0	19 075
D	4	0	0	1 250	0	1 250
E	1	121 200	12 000	7 500	0	140 700
E	2	95 400	8 000	4 375	16 000	123 775
E	3	63 000	6 000	3 125	16 000	88 125
E	4 (OL seuls)	0	0	1 250	0	1 250
F	1	46 200	6 000	3 750	0	55 950
F	2	17 400	4 000	1 875	0	23 275
G	1	0	4 000	1 250	0	5 250
G	1 garde	0	0	1 250	0	1 250
G	4	0	0	1 250	0	1 250
H	1	158 400	10 000	7 500	0	175 900
H	2	135 000	8 000	5 625	0	148 625

Les élevages possédant les plus grandes surfaces de parcours (cas A et B en particulier, mais aussi cas H) qui doivent supporter les investissements les plus importants, en particulier pour le scénario 1 où, par construction, le déploiement des moyens de protection est en cohérence avec la conduite zootechnique de la situation initiale. En effet, pour tous les cas, excepté le cas G, le poste « mise en place de clôtures fixes sécurisées » représente 83 à 93% du coût total de la protection à l'achat. Il représente en particulier plus de 90% du total de l'investissement pour les cas A, B et H, possédant le plus de parcours. Le cas G n'a aucun parcours et n'utilise que des surfaces de prairies temporaires. L'investissement est réduit à l'achat de filets et de chiens pour le scénario 1, voir même à seulement l'achat de chiens pour le scénario 1 avec surveillance humaine. En revanche, nous l'avons vu, ce scénario 1garde génère un temps de surveillance important pour un faible nombre de mois.lot. Si le montant des dépenses de la mise en place de la protection est faible, il est contrebalancé par un coût de fonctionnement annuel relativement important (cf. infra, section VI-5-d).

Pour chaque cas, le passage au scénario 2 puis au scénarii 3 et 4 parvient à diminuer l'investissement dans les moyens de protection, même si certains cas se voient dans l'obligation de fermer leur bergerie, du fait de la situation initiale avec un bâtiment ouvert.

A ce stade de la présentation de nos résultats, nous ne simulons pas les différentes modalités possibles de financement de ces investissements : emprunts, générant des frais financiers, avec une prise en charge partielle ou totale par l'Etat dans le cadre du plan loup 2013-2017. Ces simulations seront faites à l'échelle du périmètre d'étude (chapitre VI). Il est à noter que, dans tous les cas, le vieillissement et donc la nécessité de remplacer les moyens de protection génèrent des amortissements.

d- Evaluation économique

L'impact de la mise en œuvre des moyens de protection sur les performances économiques de chaque cas présente un certain nombre de spécificités présentées dans le tableau 5.6.

Pour le scénario 1 de nouvelles charges opérationnelles apparaissent avec l'ajout des postes « entretien de chiens » et « entretiens de clôtures fixes sécurisées ». Ce dernier poste a été considéré au minimum, puisque les clôtures fixes sécurisées posées sont neuves et de bonne qualité, ne nécessitant, a priori, que peu d'entretien, au moins au départ. Ce coût peut être augmenté du fait : i) du vieillissement du matériel ; ii) de potentiels dégâts occasionnés par la faune sauvage (chapitre VII). Les charges de structure sont également augmentées dans ce scénario, essentiellement par l'ajout d'un poste « charges salariales pour entretien et vérification des clôtures fixes sécurisées, déplacements des filets ». Ce scénario, par définition, n'impacte pas la conduite zootechnique de l'exploitation. Les cas les plus impactés sont les cas les plus pâturants. Ainsi si les cas B et D, faisant pâturer simultanément beaucoup de lots, subissent une baisse d'EBE de 15% dans ce scénario 1, alors pour les cas A et C, la baisse est de l'ordre de 11 et 9%. Ceci est lié à la nécessité de déployer largement les moyens de protection dans les cas A et C.

Pour le scénario 2, il y a diminution des charges liées à la mise en œuvre des moyens de protection. En contrepartie, les charges opérationnelles liées aux modifications de conduite augmentent. Dans certains cas, en particulier les cas C et D, l'EBE diminue un peu moins dans ce scénario 2 que dans le scénario 1 (3% au lieu de 9% et 12% au lieu de 15%), mais il ne parvient pas à égaler l'EBE de la situation initiale. Ceci est dû à la possibilité de réduire de façon plus importante les charges de mise en œuvre des moyens de protection pour ces cas que pour les deux autres. Dès ce scénario, les cas qui faisaient pâturer simultanément beaucoup de lots en situation initiale, c'est-à-dire les cas B et D, se trouvent avec un poste « achat de fourrages » de plusieurs milliers d'euros.

La mise en application du scénario 3 sur les différents cas stylisés, engendre une baisse supplémentaire des charges liées à la mise en œuvre de la protection. En revanche, pour ce scénario, les charges opérationnelles et de structure liées aux modifications de conduite (en particulier fauche supplémentaire et achat de fourrages supplémentaire) augmentent.

Le scénario 4 est le scénario aux conséquences très lourdes économiquement. L'achat de fourrage et de paille ainsi que le carburant pour les fauches supplémentaires deviennent des postes de dépense considérables qui sont associés à : i) une baisse du produit puisque le lait produit n'est plus

transformé en Roquefort ; ii) une baisse importante des primes causées par l'abandon important de surfaces (baisse déjà présente dans les scénarii 2 et 3).

Le cas C se différencie par la transformation effectuée à la ferme qui lui permet de garantir, pour 25% de sa production, un prix du lait élevé et stable (en dehors du cahier des charges Roquefort) de 4 000 euro pour 1 000 L. Par le produit beaucoup plus important qu'il dégage, il est moins impacté par la mise en place des moyens de protection, et ce, quel que soit le scénario. Néanmoins, même si la transformation à la ferme se développe dans le périmètre d'étude, elle reste moins fréquente que des situations où le lait est livré à des industriels et le restera probablement, les possibilités de développement d'un marché lié à la vente directe n'étant pas immense au regard de l'ensemble du volume de lait produit sur la zone. De plus, si elle se devient importante, une baisse du prix du lait aura sans doute lieu, du fait de l'apparition de la concurrence entre producteurs.

Le cas G extrêmement peu pâtureur dans la situation initiale, est lui aussi très peu impacté par la mise en place des moyens de protections car il n'a qu'un lot à protéger dans une zone très ouverte et très peu de surface pâturée à protéger. Cependant même dans ce cas-là nous pouvons mettre en avant que la garde n'est économiquement pas plus rentable que l'utilisation des clôtures sécurisées (dans ce cas essentiellement de filets mobiles), couplé à l'utilisation des chiens dans les deux cas, avec une baisse d'EBE de 2 % (filets + chiens) et 5 % (garde + chiens).

L'impact est très différent pour chacun des scénarii dans les deux cas ovins allaitants. Le cas H beaucoup plus pâtureur est plus impacté que le cas F et voit son EBE diminué de 50% dès le scénario 1 et de 70% en scénario 2. Le cas F est impacté, plus fortement que les ovins laitiers, mais moins fortement que le cas H, en lien avec le fait que le volume de produit dégagé par ce type d'exploitation est plus faible que celui dégagé en production laitière. Malgré le fait que dans le scénario 2 du cas F, il n'y a pas d'achat de fourrages et que les charges de mise en œuvre des moyens de protection sont parmi les plus faibles, l'EBE est diminué de 20%. De la même façon le cas mixte est légèrement plus impacté économiquement par la mise en place des moyens de protections que les cas stylisés en ovins laitiers.

De manière générale, que ce soit pour les élevages laitiers ou allaitants, nous retrouvons toujours la même conséquence directe : plus le système est pâtureur dans la situation initiale (hiver dehors et/ou beaucoup de lots conduits simultanément au pâturage) plus l'impact de la mise en œuvre de la protection est important dans tous les scénarii. Dans la situation actuelle les choix techniques ont une cohérence économique et les changements de pratiques impliquent une perte économique. Nos résultats mettent aussi en avant le fait que le pâturage à une valeur, non seulement pour la gestion du paysage, du risque d'incendie, du maintien de la biodiversité..., mais aussi pour la viabilité économique de l'élevage. La réduction, voire la suppression de ce pâturage revient à réduire fortement les performances économiques des éleveurs.

Tableau 5.6 : Evolution des charges opérationnelles et de structures, des produits

C A S	Sc	Entretien annuel clôtures fixes sécurisées (euros)	Entretien annuel chiens (euros)	Coût achat fourrages (euros)	Coût achat paille (euros)	Coût carburant sup- plémentaire (euros)	Charges salariales (euros)	Fermage en moins (en% de la situation initiale)	Ventes de produits en moins (en% de la situation initiale)	Primes en moins (en% de la situation initiale)	Variation d'EBE (en% de la situation initiale)
A	1	2 646	4 075	0	63	0	4 847	-0%	-0%	-0%	-11%
A	2	1 944	4 075	257	385	0	3 982	-21%	-0%	-6%	- 11%
A	3	873	2 445	16 600	1 754	1 386	1 817	-50%	-0%	-16%	-27%
A	4	0	1 630	32 039	4 249	5 148	2 738	-68%	-12%	-21%	- 67%
B	1	2 556	8 965	0	0	0	4 886	-0%	-0%	-0%	-15%
B	2	1 440	4 890	3 754	1 029	0	2 290	-27%	-1%	-9%	-15%
B	3	540	2 445	21 697	1 754	330	1 825	-54%	-1%	-18%	-31%
B	4	0	1 630	38 039	4 249	3 564	1 410	-70%	-12%	-22%	-69%
C	1	1 305	4 890	0	494	0	3 617	-0%	-0%	-0%	-9%
C	2	720	4 890	0	494	-462	3 625	-33%	-0%	-0%	-3%
C	3	306	4 890	12 160	1 460	-132	2 232	-53%	-0%	-1%	-14%
C	4	0	1 630	27 565	2 989	1 914	498	-64%	-6%	-16%	-35%
D	1	1 431	8 965	0	0	0	3 972	-0%	-0%	-0%	-15%
D	2	810	4 890	2 719	91	330	2 406	-35%	-0,5%	-3%	-12%
D	3	198	2 445	13 350	815	508	1 817	-54%	-0,5%	-13%	-24%
D	4	0	1 630	27 321	2 989	2 442	996	-64%	-13%	-16%	-64%
E	1	1 818	10 851	0	0	0	8 636	-0%	-0%	-0%	-20%
E	2	1 431	6 3330	962	0	792	4 156	-9%	-10%	-0%	-13%
E	3	945	4 521	1 625	395	1 716	3 476	-26%	-10%	-5%	-14%
E	4 (OL seul)	0	1 809	16 761	1 764	2 376	207	- 66%	-29%	-22%	-55%
F	1	693	5 426	0	0	0	1 352	-0%	-0%	-0%	-15%
F	2	261	2 713	0	0	0	1 419	-27%	0%	-15%	-21%
G	1	0	1 630	0	1 036	0	1 120	-0%	-0%	-0%	-2%
G	1garde	0	1 630	0	1 036	0	4 667	-0%	-0%	-0%	-5%
G	4	0	1 630	0	2 888	1 010	581	-2%	-12%	-0%	-38%
H	1	2 376	9780	0	725	0	4 820	-0%	-0%	-0%	-50%
H	2	2 025	7 335	9 125	1 852	0	3 634	-15%	-0%	-4%	-70%

Les montants de salaires en italique correspondent à de la main d'œuvre embauchée pour de l'appui à la conduite zootechnique en travail de saison (fauche supplémentaire)

V-7. La stratégie de protection avec gardiennage renforcé n'est pas réaliste

Dans notre proposition de stratégies de protection, nous avons argumenté de choisir une option de protection des lots au pâturage par la mise en parc (en clôture fixe sécurisée ou filets électrifiés) avec des chiens, au lieu d'une option de surveillance renforcée par un berger avec des chiens. Cette option en parcs génère des dépenses importantes, notamment du fait des investissements qu'elle suppose, mais limite le travail supplémentaire. Nous avons vu qu'à l'échelle des élevages, l'impact sur les résultats économiques de cette option de protection était déjà élevé. Bien que la surveillance renforcée, en association avec des chiens de protection, dans le contexte aveyronnais (faible visibilité, troupeau dispersé), soit une option de moindre efficacité, de notre point de vue, pour protéger le troupeau en cas d'attaque (chapitre III), nous avons tout de même simulé l'impact économique d'une mise en œuvre de la protection qui choisirait une option de surveillance renforcée par un berger avec des chiens. Nous avons réalisé cette simulation sur le cas D, pour le scénario 1, protection de tous les lots au pâturage dans le cadre de la conduite zootechnique actuelle, et pour le scénario 2, réduction d'une partie des lots au pâturage et protection de tous les lots restant au pâturage, puisque ce sont les deux scénarii qui génèrent les investissements les plus importants en clôtures fixes sécurisées et filets électrifiés.

a- Choix méthodologiques

La comparaison des deux options se fait sur la charge globale annuelle de la protection. Pour ce faire, dans le cas de l'option parcs + chiens, aux charges déjà calculées (cf. section V-5), il est nécessaire d'ajouter des amortissements économiques pour l'ensemble des moyens acquis (clôture fixe sécurisée, filets et chiens). L'amortissement économique se calcule comme la différence entre la valeur initiale moins la valeur finale de l'équipement divisé par la durée de vie de l'équipement ou des chiens. Nous avons fait les hypothèses d'une valeur nulle en fin de vie, et d'une durée de vie de 5 ans pour les filets, 7 ans pour les chiens et de 10 ans pour les clôtures fixes sécurisées. Ces valeurs de durée de vie des filets et des clôtures fixes sécurisées sont plutôt faibles. Ceci a tendance à surestimer les amortissements. De même, pour la valeur initiale des clôtures fixes sécurisées, nous avons refait les calculs des charges liées à leur achat avec le prix élevé de la clôture fixe sécurisée (12 euros le mètre). Ces deux choix amènent à maximiser les amortissements et donc les charges annuelles calculées pour cette option protection en parcs avec chiens.

Pour l'option garde renforcée, nous avons considéré le nombre de mois.lots au pâturage. Chaque lot au pâturage doit être surveillé, tous les jours, à raison de la durée journalière du pâturage. Si au début du printemps, lorsque le lot de brebis à la traite est mis à l'herbe, la durée du pâturage peut-être de 3 à 4 heures par jour, cette durée passe ensuite à 8 heures par jour, voire plus pour les lots d'agnelles, de taries ou les béliers. Nous avons considéré que 1 mois.lot au pâturage nécessite la présence d'un surveillant durant 30,4 jours (nombre moyen de jour pour un mois) pendant 8 heures par jour. Pour calculer la charge que représentent ces heures de surveillance, nous avons considéré le coût horaire du SMIC, ce qui correspond à la mobilisation d'un manœuvre, pas d'un berger qualifié dont le salaire est le plus souvent entre 1,5 et 1,8 SMIC sur une base hebdomadaire de 42 h.

b- Comparaison des deux simulations pour le cas D

Le nombre de mois.lot au pâturage est de 27 mois (scénario 1) ou 13 mois (scénario 2), pour une durée de période de pâturage de 9 mois durant l'année (tableau 5.7). Dans le cas l'option parcs +

chiens, l'embauche d'un salarié est nécessaire dans les deux scénarii pour manipuler, vérifier et entretenir filets et clôtures fixes sécurisées, pour une charge de travail limitée (383 h ou 232 h selon le nombre de lots à surveiller. Au maximum, un seul salarié est embauché pour réaliser ce travail. Dans le cas de la surveillance renforcée + chiens, le nombre d'heures requis pour la surveillance est très élevé, même dans le cas du scénario 2 limitant le nombre de lots au pâturage (3 160 h). Dans ce scénario 2, deux aide-bergers devraient être embauchés simultanément une partie de l'année du fait de l'existence de deux lots distincts présents au pâturage : 4 mois sur les 9 avec deux lots au pâturage, les brebis traites d'une part, les réformes et les tarées d'autre part. Au final, les charges de protection sont de 1,9 (scénario 2) à 2,2 fois plus élevées pour l'option surveillance renforcée + chien par rapport à l'option parcs + chiens.

Tableau 5.7 : Comparaison des charges liées à la protection, pour l'élevage ovin laitier D (500 brebis traites, beaucoup de lots au pâturage, hiver dedans), pour les scénarii de protection 1 et 2 et selon deux hypothèses de protection : parcs + chien ou surveillance renforcée + chiens.

	Scénario 1		Scénario 2	
	Parcs + chiens	Surveillance + chiens	Parcs + chiens	Surveillance + chiens
Mois.lot au pâturage (n)	27	27	13	13
Durée période de pâturage (mois)	9	9	9	9
Moyens de protection				
Jeu de filets (n)	5	0	3	0
Linéaire de clôture fixe sécurisée (km)	15,9	0	9,0	0
Chiens (n)	11	11	6	6
Aide-bergers (n)*	1	4	1	2
Travail protection (heures)	383	6 570	232	3 163
Investissement				
Achat filets (€)	10 000	0	6 000	0
Achat chiens (€))	6 875	6 875	3 750	3 750
Installation clôtures fixes sécurisées H12 (€) **	190 800	0	108 594	0
Total investissement (€)	207 675	6 875	118 344	3 750
Total amortissements *** (€ / an) (a)	22 062	982	12 595	536
Fonctionnement annuel				
Entretien chien (€ / an)	8 965	8 965	4 890	4 890
Salaire travail protection (€ / an)	3 974	68 131	2 406	32 804
Charges de fonctionnement (€ / an) (b)	12 939	77 096	7 296	37 694
Charge totale de la protection (€ / an) (a+b)	35 001	78 078	19 891	38 229

* nombre maximum d'aide-bergers présents simultanément sur l'élevage

** H12 : hypothèse d'un prix maximum de pose de la clôture fixe sécurisée (12 € / mètre)

*** durée de vie : 5 ans pour les filets, 10 ans pour les clôtures fixes sécurisées, 7 ans pour les chiens

Avec l'option surveillance renforcée + chiens l'organisation du paysage n'est pas modifiée par la mise en œuvre de la protection pour le troupeau, avec en particulier l'absence d'un damier de clôture fixe sécurisée (parcs de l'ordre de 25 hectares au maximum) qui impacte fortement le paysage, la faune sauvage et les autres usages de l'espace dans l'option parcs+ chiens (voir chapitre VIII). Cette option

génèrerait également plus d'emplois que l'option parcs+ chiens. Par exemple, pour le cas D, il faudrait employer 3,75 ETP (équivalent-temps-plein) d'aide berger (pour 3 actifs familiaux ou associés d'un GAEC). Cependant, cette option surveillance renforcée + chiens présente également des inconvénients. Le premier inconvénient, que nous avons déjà argumenté, est la moins grande efficacité de la protection des lots, notamment lorsque ceux-ci pâturent sur les parcours embroussaillés ou des petites surfaces de prairies enchâssées dans paysages très boisés. Le deuxième inconvénient que nous pointons ici est la charge en main d'œuvre que représente cette option. La charge globale de la protection serait bien plus élevée dans le cadre de cette option. Cette charge serait en partie supportée par la collectivité, au travers des aides du plan loup, et en partie par les éleveurs (du fait des plafonds retenus actuellement pour le calcul de la prise en charge). Cette option de protection diminuerait donc de façon importante la productivité du travail dans les élevages ovins du périmètre d'étude.

Pour ces deux raisons, moins grande efficacité de la surveillance renforcée pour protéger les élevages ovins du périmètre d'étude et charges de protection beaucoup plus importantes, nous n'avons pas retenu l'option surveillance renforcée + chiens comme stratégie de protection à évaluer à l'échelle du périmètre d'étude.

VI-1. Quelques éléments de méthode

A partir des analyses sur les cas stylisés d'élevage (cas A à H), nous avons procédé à une évaluation à l'échelle de l'ensemble du périmètre de l'étude. Nous rappelons que la population d'élevages étudiée dans le périmètre comprend 242 élevages ovins laitiers, 15 élevages mixtes ovins laitier et allaitant et 58 élevages ovins allaitants. Selon les orientations productives (laitier, allaitant, mixte), nous avons procédé différemment, en fonction des données disponibles.

a- Pour les élevages ovins laitiers

Nous avons pu avoir accès aux données de l'appui technique des élevages ovins laitiers, grâce à une convention avec France Génétique Elevage. Nous disposons ainsi des résultats techniques et économiques (année 2015) pour l'atelier lait de 139 élevages ovins laitiers spécialisés (moins de 5 UBG constitués d'autres herbivores), localisés dans le périmètre de l'étude. Partant de ces données primaires (par exemple la production de lait et le prix du lait obtenu) et de données recalculées (par exemple nombre d'agneaux vendus – donnée primaire contenue dans la base de données – et le prix moyen d'un agneau – données Centre de Gestion 2015, toutes deux utilisées pour calculer le chiffre d'affaire issu de la vente des agneaux), nous avons estimé le revenu disponible pour chacun des 139 élevages, dans la situation initiale.

Puis nous avons considéré la mise en œuvre des quatre scénarii de protection. Dans un premier temps, nous avons placé chacun des 139 élevages dans un contexte paysager en leur affectant une organisation de parcellaire et de conduite (nombre de lots au pâturage, présence ou non de lots au pâturage en hiver). Ces informations ne sont en effet pas disponibles dans la base de données.

Pour ce faire, nous avons affecté chaque commune à trois grandes catégories de contextes paysagers, en fonction d'un regroupement des six types paysagers définis plus haut (voir section IV-1). Les types « open field » (très peu présent), « pelouses et cultures » et « bocage » ont été regroupés dans une classe « types paysagers plutôt ouverts ». Les trois autres types ont été regroupés dans une classe « types paysagers fermés à très fermés ». En fonction de la prédominance, en surface, d'une de ces deux classes pour une commune, celle-ci a été affectée à une catégorie « contexte paysager de la commune plutôt fermé » (prédominance des types 3 à 6) ou « contexte paysager de la commune plutôt intermédiaire » (prédominance des types « pelouses et cultures » et « bocage » ; ou une catégorie « contexte paysager de la commune intermédiaire et fermé » lorsqu'il n'y avait pas prédominance. Puis, chaque élevage a été affecté à un contexte paysager en fonction de la commune de la localisation du siège d'exploitation et du contexte paysager dominant dans la commune.

Pour définir l'organisation du parcellaire et la conduite (données absentes de la base) telles que décrites dans les scénarii pour chacun des 139 élevages, nous avons procédé à un tirage aléatoire, de façon à respecter des proportions estimées dans les différentes zones. Ces proportions ont été estimées à partir de notre connaissance du périmètre d'étude et des dires des experts locaux (Chambre d'Agriculture, Responsables professionnels agricoles). Nous avons par exemple considéré que 75 % des élevages situés dans les Avant-Causse ont un parcellaire plutôt morcelé, alors que

cette proportion n'atteint que 40 % pour le plateau du Causse. De même, nous avons considéré que 70 % des élevages ovins laitiers mettent en œuvre une conduite « hiver en bergerie » et « beaucoup de lots au pâturage ». Dans un second temps, les quatre stratégies de protection (scenarii 1 à 4) ont été déclinées pour chacun des 139 élevages, en fonction des caractéristiques de chaque élevage et de références produites à partir des cas stylisés (Annexe 10). Par exemple, le linéaire de clôture fixe sécurisée à poser dépend de la surface de parcours (en ha), du caractère morcelé ou non du parcellaire, et d'une référence estimée à partir des cas stylisés (90 mètres de clôtures fixes sécurisées par hectare de parcours si le parcellaire est groupé, 103 mètres par hectare si la parcellaire est groupé, dans le cas du scenario 1).

Enfin, nous avons extrapolé les données des 139 élevages à la population des 242 élevages ovins laitiers du périmètre d'étude. Pour cela nous avons considéré quatre strates dans la population totale en fonction de zone (Causse *versus* Avant-Causse) et du contexte paysager de la commune (intermédiaire *versus* fermé). L'extrapolation pour une donnée (par exemple le linéaire de clôtures fixes sécurisées à poser) a été réalisée à partir de la moyenne des élevages de l'échantillon (139 élevages) pour une strate donnée, appliquée à l'ensemble des élevages de la strate dans la population (242 élevages). Le taux de sondage (taille de l'échantillon par rapport à la taille de la population) est en moyenne de 57 % et les moyennes de chaque strate sont estimées à partir d'au moins 10 élevages (tableau 6.1).

Tableau 6.1 : Taux de sondage par strates pour extrapoler les données de l'échantillon (139 élevages) à la population totale (242 élevages).

Zones	Avant-Causse		Causse		TOTAL
	Fermé	Intermédiaire	Fermé	Intermédiaire	
Contextes paysagers					
Nombre de communes	15	7	19	3	44
Elevages de l'échantillon (n) *	51	29	49	10	139
Elevages de la population (n) **	91	59	76	16	242
Taux de sondage (%)	56	49	64	63	57

* Nombre d'élevages Ovins Lait avec moins de 5 UGB autres herbivores dans la base SIEOL (2015) (fournie par France Génétique Elevage)

** Nombre d'élevages présents dans la BDNI, Base de Données Nationale de l'Identification (données 2015-2016), fournie par la Chambre d'Agriculture de l'Aveyron, avec brebis laitières et et moins de 100 brebis allaitantes

Nous avons calculé, sur la seule donnée disponible dans la Base de Données Nationale d'Identification (effectif d'adultes), l'écart entre la donnée fournie pour la population des 242 élevages ovins laitiers et l'extrapolation à partir des 139 élevages de l'échantillon. Celui-ci est de 6,9 %, l'extrapolation sous-estimant légèrement l'effectif total. Cette sous-estimation est liée au fait que les très grands troupeaux, de plus de 1000 brebis, sont peu représentés dans la base de données de l'appui technique (un seul élevage présent de ce type, soit 0,7% de l'échantillon) alors qu'ils représentent 4% des élevages de la population étudiée. Les variables cumulées sur les moyens de protection à mettre en œuvre à l'échelle du périmètre sont en conséquence légèrement sous-estimées.

b- Pour les élevages ovins allaitants et mixtes

Pour les élevages ovins allaitants du périmètre, il n'existe pas de bases de données similaires à celles existantes pour le secteur ovin laitier. Pour les 15 élevages qui détiennent un troupeau laitier et un

troupeau allaitant de plus de 100 têtes, nous avons procédé par extrapolation à partir du cas stylisé mixte ovin laitier – ovin allaitant (cas E). Pour les 58 élevages ovins allaitants, nous avons fait une extrapolation en considérant deux cas (F et H). Le cas F représente une situation peu pâturante (peu de lots au pâturage, avec 9,5 mois.lot durant une période de 8 mois), avec un ratio prairie / parcours de 0,6 et un chargement de 2,8 brebis / ha de prairies et parcours. Ceci limite l'ampleur des moyens de protection à mettre en œuvre (peu de lots à protéger, peu de surfaces de parcours à équiper en clôture fixe sécurisée). Le cas H est au contraire très pâturant (38 mois.lot durant une période de 12 mois), avec un ratio prairies / parcours de 0,15 et un chargement de 1,9 brebis / ha de prairies et parcours. Il représente une situation pour laquelle les moyens de protection à mettre en œuvre sont très importants. Après avoir décliné les cas F (225 brebis) et H (480 brebis) à un élevage ovin de taille moyenne (295 brebis), nous avons extrapolé la situation « élevage peu pâturant » aux 58 élevages pour estimer les valeurs minimales de la mise en œuvre de la protection pour les élevages ovins allaitants, alors que la situation « élevage très pâturant » est utilisée pour estimer les valeurs maximales.

c- Scenarii à l'échelle du périmètre d'étude

Nous avons considéré que tous les élevages du périmètre mettraient en œuvre la même stratégie de protection. Ainsi dans le scénario 1, nous considérons que les 315 élevages ovins garderaient leur conduite actuelle et protégeraient tous les lots au pâturage, quelle que soit la période de l'année. Dans le scénario 2, les 315 élevages réduiraient le nombre de lots au pâturage et protégeraient tous les lots restant au pâturage. Pour ces deux scenarii, nous avons calculé une fourchette minimum – maximum pour les valeurs, selon que les élevages ovins allaitants seraient tous peu pâturants, ou au contraire très pâturants. Pour les 242 élevages ovins laitiers uniquement, nous avons également considéré un scénario 3, avec une restriction du pâturage au seul lot en production pour rester dans le cahier des charges de l'AOP Roquefort. Dans ce scénario à l'échelle du périmètre, nous considérons que les élevages ovins allaitants et mixtes ne seraient pas viables et qu'ils ne seraient donc pas mis en protection. Nous avons fait le même choix pour le scénario 4, en ne considérant que les élevages ovin laitiers.

VI-2. Evaluation des stratégies de protection à l'échelle du périmètre

a- Moyens de protection à déployer sur le périmètre

La mise en œuvre des différentes stratégies de protection implique le déploiement de moyens de protection dans le périmètre d'étude (tableau 6.2.). Le scénario 1 protégeant l'ensemble des lots au pâturage dans la conduite actuelle nécessiterait d'implanter environ 3 400 km de clôtures fixes sécurisées sur les espaces de parcours (proche de 3 100 dans une fourchette basse et plus de 3 500 dans une fourchette haute). Il s'agirait également de déployer environ 2 850 chiens de protection [2 600 – 3 000]. Le scénario 2, limitant le nombre de lots au pâturage, pour limiter l'exposition au risque de prédation, permettait de réduire les moyens à mettre en œuvre, avec une diminution du linéaire de clôture fixe sécurisée et du nombre de chiens de l'ordre de 40 %, aux environs de 2 000 km de clôtures fixes sécurisées et 1 700 chiens de protection. Pour le scénario 3, cette diminution serait de 87 % pour les clôtures fixes sécurisées et de 80 % pour les chiens, mais dans ce scénario seuls les 242 élevages ovins lait seraient protégés.

Tableau 6.2 : Moyens de protection à mettre en œuvre sur le périmètre selon les stratégies de protection

	Sc1	Sc2	Sc3	Sc4
Nombre d'élevages	315	315	242	242
Types d'élevage	OL /OV / Mixte	OL /OV / Mixte	OL	OL
Clôtures fixes sécurisées (km)	3 171 / 3 526	1 804 / 2 386	428	0
Jeux de filets (n)	1 379 / 1 495	902 / 1 018	484	0
Chiens (n)	2 676 / 3 024	1 513 / 1 861	567	484

b- Conséquences des stratégies de protection sur l'utilisation des surfaces et l'alimentation des troupeaux

Dans le scénario 1, l'ensemble des parcours resterait utilisé (tableau 6.3), et la présence de lots d'animaux sur ces parcours serait importante : de 16 à 20 mois.lot par élevage et par an (soit 1,33 à 1,66 lots sur parcours toute l'année par élevage). La diminution du nombre de lots au pâturage sur parcours serait conséquente dans le scénario 2 (moins 63 % du nombre de mois.lot sur parcours). Les élevages n'utiliseraient plus qu'à peine des deux-tiers des parcours qu'ils mobilisent aujourd'hui. Afin d'assurer l'alimentation au pâturage des lots qui sortent, en ayant moins recours au parcours, l'utilisation des prairies par le pâturage serait un peu plus élevée (avec un mois de plus d'utilisation). Ceci ne pourrait se faire qu'en substitution à la réalisation de stocks fourragers sur ces prairies. Globalement, l'abandon de parcours détériore l'autonomie alimentaire des élevages ovins et environ 5 000 tonnes de foin seraient à acheter dans ce scénario 2. La diminution du nombre de lots au pâturage nécessite de garder plus d'animaux en bâtiment, ce qui oblige à acheter de l'ordre de 3 000 tonnes de paille pour maintenir une litière satisfaisante pour les animaux en bergerie.

Dans les scénarii 3 et 4, ne protégeant que les élevages ovins laitiers, au mieux 20 % des parcours utilisés par ces éleveurs de brebis lait resteraient utilisés (scénario 3). Le pâturage des prairies serait un peu diminué (scénario 3) ou inexistant (scénario 4). La réalisation de stocks fourragers serait ainsi augmentée, mais ne compenserait pas la large augmentation des besoins en fourrages conservés. Les achats de fourrages conservés et de paille seraient largement augmentés : de 20 à 40 milliers de tonnes de foin, de 5 à 10 milliers de tonnes de paille.

Tableau 6.3 : Conséquences des stratégies de protection sur l'utilisation des surfaces et les achats de fourrages et de paille

	Sc1	Sc2	Sc3	Sc4
Nombre d'élevages	315	315	242	242
Types d'élevage	OL /OV / Mixte	OL /OV / Mixte	OL	OL
Parcours utilisés (indice)	100	54 / 62	21	0
Mois.lot sur parcours (moyenne par élevage)	16,2 / 20,8	5,6 / 8,5	2,4	0
Mois.lot sur prairies (moyenne par élevage)	7,8 / 8,2	9,3 / 9,5	7,3	0
Achat fourrages (milliers t MS)	0	4,2 / 6,2	22,3	41,1
Achat paille (milliers t MS)	0	2,9 / 3,5	4,8	10,0

c- Conséquences des stratégies de protection sur le travail dans les élevages

Le fonctionnement des moyens de protection (entretien et vérification des clôtures fixes sécurisées, des chiens, manipulation des filets) augmenterait les besoins en travail dans les élevages (tableau 6.4). Pour les scénarii 1 et 2, cela représenterait de l'ordre d'une centaine d'équivalent-temps-plein (ETP), soit environ 74 pour le scénario 1 et environ 66 pour le scénario 2. La diminution du nombre de lots au pâturage (scénario 2) n'entraînerait donc qu'une légère diminution (d'une dizaine d'ETP, soit 10 %) du besoin en travail. Ceci est lié au fait que la part du travail lié aux clôtures fixes sécurisées est relativement faible (25 % pour le scénario 1). La diminution du nombre de lots sur parcours (scénario 2) n'a donc que peu d'impact sur la quantité globale de travail, dû en particulier au fait que le travail lié au chien est indépendant du nombre de chiens (nous avons considéré qu'il fallait le même temps pour alimenter quotidiennement 2 ou 10 chiens) et du nombre de lots au pâturage (les chiens restant présents toute l'année). Finalement, la part la plus importante du travail (40 % pour le scénario 1) est liée à la manipulation et vérification des filets mobiles, pour assurer la protection des lots pâturant sur les prairies. La durée de présence de lots au pâturage sur prairies augmentant (en moyenne 1 mois.lot sur prairie pour le scénario 2, voir tableau 8.2.), le besoin en travail sur ce poste prend une part très forte (50 %) dans le scénario 2.

Tableau 6.4 : Travail nécessaire au fonctionnement annuel des moyens de protection et modifications du travail de conduite selon les stratégies de protection

	Sc1	Sc2	Sc3	Sc4
Nombre d'élevages	315	315	242	242
Types d'élevage	OL -OV - Mixte	OL - OV - Mixte	OL	OL
Travail Protection (ETP)	109 / 117	101 / 107	63	29
Clôtures fixes sécurisées (%)	24 / 26	10 / 13	3	0
Filets (%)	41 / 41	52 / 51	50	0
Chiens (%)	35 / 33	38 / 36	47	100
Solde Conduite (ETP)	-2 / -5	-1 / -4	6	31
Solde TA (ETP)	0 / 0	13 / 12	12	17
Solde TS (ETP)	-2 / -5	-14 / -16	-6	14
Bilan global Travail				
Solde Protection et Conduite (ETP)	106 / 111	101 / 103	68	60
Solde Protection et Conduite (ETP / élevage)	0,34 / 0,35	0,32 / 0,33	0,28	0,25
Travail réalisé par des salariés (ETP)	70 / 78	63 / 69	33	17
Travail en plus pour les éleveurs (ETP)	36 / 33	38 / 34	35	43

ETP : équivalent temps plein (218 jours de travail par an, à raison de 8 jours par jour)

Solde Conduite : différence entre la quantité de travail (TA ou TS) dans la situation initiale et le scénario.

TA : travail d'astreinte

TS : travail de saison

Dans les scénarii 2 à 4, les modifications de conduite entraînent aussi une modification des temps de travaux. La diminution du nombre de lots au pâturage et l'augmentation du temps de présence en bergerie augmente globalement le temps de travail d'astreinte (distribution de l'alimentation, soin en bergerie, non compensé par la diminution du temps de déplacement des lots au pâturage). Le

travail de saison (TS) est impacté différemment selon les scénarii. Dans les scénarii 1 à 3, le TS diminue par rapport à la situation initiale, car les jours affectés à l'entretien des clôtures dans les situations initiales (qui ne sont pas des clôtures qui ont pour fonction de protéger les lots au pâturage) sont supprimés, l'entretien des clôtures fixes sécurisées, relevant, dans les scénarii, du travail lié au fonctionnement des moyens de protection. Dans le scénario 4, malgré la suppression des jours de TS consacré à l'entretien des clôtures fixes sécurisées (aucun animal au pâturage), le TS est augmenté du fait de la suppression du pâturage sur les prairies, substitué par la fauche systématique de toutes les pousses d'herbe.

Au bilan global sur le travail, le solde combinant travail de protection et travail de conduite est toujours positif. Toutes les stratégies de protection entraînent une augmentation du temps de travail. Ce solde est de l'ordre de 100 ETP pour les scénarii 1 et 2. Rapporté au nombre d'élevages protégés, cela représente en moyenne un tiers d'ETP en plus par élevage. Le nombre de travailleur (Unité de Main d'Oeuvre, familiale et salariée) étant de 2,3 en moyenne par élevage, cela représente un surplus de 14 % de temps de travail. Une partie de ce surplus de travail serait réalisé par les éleveurs (entretien et éducation des chiens, alimentation et soin en bergerie), soit de l'ordre de 35 ETP pour les scénarii 1 et 2. Ceci représenterait une augmentation de 5 % du temps de travail des éleveurs. Le reste du travail seraient pris en charge par d'autres personnes, soit des salariés, notamment pour le travail lié aux clôtures fixes sécurisées ainsi qu'aux filets, soit par des prestations de services (entreprise de travaux agricoles pour la réalisation des stocks de fourrages). Pour les scénarii 1 et 2, ce travail supplémentaire correspondrait en moyenne à l'embauche d'un salarié à quart temps dans chacun des élevages protégés.

d- Montant des investissements dans les moyens de protection

Pour le scénario 1, les investissements nécessaires dans les moyens de protection représenteraient une somme globale de l'ordre de 23 à 47 millions d'euros (tableau 6.5), soit environ 35 millions d'euros. Cette variation tient compte des hypothèses sur le caractère très pâturant ou non des élevages ovins allaitant et sur le prix du mètre linéaire des clôtures fixes sécurisées. Ces dernières représentent le poste le plus important, de 80 à 90 % du montant total dans ce scénario (selon le prix de la clôture fixe sécurisée). Le montant des investissements serait d'environ 23,3 millions d'euros pour le scénario 2 pour une fourchette de [14,2 – 32,5] millions d'euros. Pour ce scénario 2, la diminution des lots au pâturage permettrait de diminuer le montant global de 31 % à 39 %, surtout lié à la baisse des équipements sur les parcours. Dans le scénario 3, les investissements dans la protection ne seraient plus que d'un montant de 4,3 à 6,7 millions d'euros, le poids des clôtures fixes sécurisées devenant un peu moins prépondérant (60 à 75 % du montant total).

Tableau 6.5 : Montant des investissements nécessaires pour la mise en œuvre de la protection selon les stratégies de protection

	Sc1	Sc2	Sc3	Sc4
Nombre d'élevages	315	315	242	242
Types d'élevage	OL -OV - Mixte	OL - OV – Mixte	OL	OL
Installation clôtures fixes sécurisées (M€)				
si devis 6 €/m	19,02 / 21,15	10,82 / 14,31	2,57	0
si devis 12 €/m	38,10 / 42,30	21,60 / 28,60	5,14	0
Achat filets (M€)	2,76 / 2,99	1,80 / 2,03	0,97	
Achat chiens (M€))	1,67 / 1,89	0,94 / 1,16	0,35	0,30
Travaux bâtiment (M€)	0	0,64	0,40	
Montant total (M€)	23,4 / 47,2	14,2 / 32,5	4,3 / 6,7	0,3

e- Impact du fonctionnement annuel des stratégies de protection sur l'EBE des élevages

Si le montant des investissements diminue au fur et à mesure des scénarii 1 à 4, du fait de la diminution des linéaires de clôtures fixes sécurisées à poser, en revanche la perte d'Excédent Brut d'Exploitation (EBE) est de plus en forte (tableau 6.6). Les charges de fonctionnement des moyens de protection diminuent bien d'un scénario à l'autre ; en revanche, l'abandon de parcours et la baisse d'autonomie alimentaire qui en découle entraînent une diminution des primes (produits en moins) et une augmentation des charges de fourrages et de paille (charges en plus). Dans les scénarii 1 et 2, la baisse d'EBE serait de l'ordre de 4 millions d'euros, soit une baisse de 20 % de l'EBE global des 315 élevages. Dans le scénario 4, la baisse de l'EBE représenterait une perte de 14 millions d'euros soit une perte de 82 % de l'EBE total des 242 élevages ovins lait.

Tableau 6.6 : Impact économique du fonctionnement annuel des stratégies de protection sur l'Excédent Brut d'Exploitation des élevages

	Sc1	Sc2	Sc3	Sc4
Nombre d'élevages	315	315	242	242
Types d'élevage	OL -OV - Mixte	OL - OV – Mixte	OL	OL
Entretien chien	2,176 / 2,460	1,177 / 1,460	0,460	0,390
Renouvellement chiens	0,237 / 0,268	0,135 / 0,166	0,050	0,040
Salaire travail protection	1,273 / 1,418	1,138 / 1,244	0,605	0
Achat fourrage et paille	0	0,874 / 1,239	3,910	7,290
Carburant supplémentaire	0	0,002 / 0,002	0,100	0,630
Salaires supplémentaires	0	0	0	0,250
Chiffre d'affaire en moins				5,190
Prime en moins	0	0,960 / 0,712	1,130	1,570
Charges foncières en moins	0	0,433 / 0,446	0,660	0,830
EBE en moins	3,7 / 4,1	3,9 / 4,4	5,6	14,5

En millions d'euros ; EBE : Excédent Brut d'Exploitation

f- Evaluation de la charge globale des stratégies de protection

En tenant compte des amortissements économiques (charges calculées) des investissements (selon la durée de vie des équipements, estimée à 5 ans pour les filets et à 10 ans pour les clôtures fixes sécurisées) et de la variation d'EBE (produits et charges en plus ou en moins) évaluée pour chacune des stratégies, il est possible de calculer un montant annuel de la charge liée à la mise en œuvre de la protection des troupeaux (tableau 6.7a). Cette charge globale annuelle s'élève de 6 à 9 millions par an dans le cas des scénarii 1 à 3.

Tableau 6.7a : Charge globale des différentes stratégies de protection

	Sc 1	Sc 2	Sc 3	Sc 4
Nombre d'élevages	315	315	242	242
Types d'élevage	OL - OV - Mixte	OL - OV - Mixte	OL	OL
EBE en moins	3,7 / 4,1	3,9 / 4,4	5,6	14,5
Amortissement clôture sécurisée H6*	1,9 / 2,1	1,1 / 1,4	0,3	0
Amortissement clôture sécurisée H12*	3,8 / 4,2	2,2 / 2,9	0,5	0
Amortissement filet	0,6	0,4	0,2	0
Charge globale H6*	6,1 / 6,9	5,3 / 6,2	6,0	14,5
Charge globale H12*	8,0 / 9,0	6,4 / 7,6	6,3	14,5

En millions d'euros

EBE : Excédent Brut d'Exploitation

* H6 : prix de la clôture fixe sécurisée à 6 € / m ; H12 : prix de la clôture fixe sécurisée à 12 € / m

Nous avons également calculé la charge moyenne par élevage protégé (tableau 6.7b). Ainsi, pour le scénario 1, le coût annuel de la protection (charges de fonctionnement et amortissement des investissements) serait en moyenne de 23 835 euros par élevage, dont 39 % pour l'amortissement des clôtures fixes sécurisées, 34 % pour l'entretien et le renouvellement des chiens de protection et 18 % pour les salaires des personnes en charge des clôtures fixes sécurisées et filets. Pour le scénario 2, ce coût serait en moyenne de 20 267 euros, dont 30 % pour l'amortissement des clôtures fixes sécurisées, 24 % pour les chiens, 22 % pour les modifications de conduite et 18 % pour les salaires. Malgré la diminution des moyens de protection à déployer dans le scénario 2, le coût de la protection reste élevé, étant donné les conséquences économiques des modifications de conduite des surfaces et du troupeau.

Tableau 6.7b : Charge globale moyenne par élevage, en euros, pour les différentes stratégies de protection et selon les hypothèses de prix des clôtures fixes sécurisées et de type d'élevage ovins allaitants

	Sc1	Sc2	Sc3	Sc4
Types d'élevage	OL - OV - Mixte	OL - OV - Mixte	OL	OL
Clôture fixe sécurisée H6* et OV peu pâurant	19 492	16 812	24 984	60 041
Clôture fixe sécurisée H6* et OV pâurant	21 777	19 733	-	-
Clôture fixe sécurisée H12* et OV peu pâurant	25 534	20 248	26 046	60 041
Clôture fixe sécurisée H12* et OV pâurant	28 496	24 277	-	-
Moyenne par élevage	23 25	20 67	25 515	60 041

* H6 : prix de la clôture à 6 € / m ; H12 : prix de la clôture à 12 € / m

OV peu pâurant : les 58 élevages ovins allaitants sont considérés comme peu pâurant / OV pâurant : les 58 élevages ovins allaitants sont considérés comme très pâurant

Pour les élevages ovins laitiers, il est également possible d'évaluer la variabilité de ce coût global. Pour le scénario 1, le coût moyen par élevage ovin laitier serait de 21 844 € (en prenant un prix moyen de la clôture fixe sécurisée à 9 €/m) avec un écart-type de 12 937 euros, pour une gamme allant de 7 813 euros au minimum à 77 310 € au maximum. Pour le scénario 2, le coût moyen serait de 17 172 +/- 9 076 €, variant de 9 389 € au minimum à 65 093 € au maximum. La part plus ou moins élevée de parcours à équiper en clôture fixe sécurisée explique cette très forte variabilité du coût global de la protection selon les élevages ovins laitiers.

g- Mise en œuvre du plan d'action national loup 2013-2017

La charge globale que nous venons de calculer ne tient pas compte de la façon dont seraient financés les investissements avec l'éventuel recours à l'emprunt générant des frais financiers. Cette charge globale serait prise en charge en partie par les éleveurs eux-mêmes et en partie par la société, au travers de la mesure d'aide à la protection des troupeaux contre la prédation (mesure 32 3C1 dans le cadre de l'actuel plan loup), telle qu'elle est déclinée en Occitanie (PDRR MP, 2014-2020).

Les dépenses éligibles dans la mesure sont les suivantes :

1. Gardiennage renforcé/surveillance renforcée des troupeaux
2. Chiens de protection des troupeaux (achat, entretien, stérilisation, test de comportement)
3. Investissements matériels d'électrification et parcs électrifiés
4. Analyse de vulnérabilité

Il existe deux types de plafonds de dépense : i) des plafonds pluriannuels (sur une période de 5 ans), pour les dépenses liées aux investissements matériels, aux analyses de vulnérabilité et aux tests de comportement des chiens de protection et ii) un plafond annuel d'aide pour les dépenses liées au gardiennage/surveillance renforcé(e) des troupeaux, à l'achat et à l'entretien des chiens de protection. Le montant des plafonds est établi en fonction de trois modes de conduite prépondérants du troupeau : conduite en parcs, conduite en gardiennage, mixte. Etant donné les choix de moyens de protection que nous proposons, la conduite en parcs est la conduite prépondérante. Les représentants des services de l'Etat, en charge de la mise en œuvre de cette mesure et présents dans le comité de suivi de l'étude, ont confirmé que les dépenses liées à l'emploi de salariés pour manipuler les filets électrifiés (pose et dépose pour le pâturage des lots sur prairies) et pour vérifier l'intégrité des clôtures fixes sécurisées pendant la période de pâturage sur parcours, rentrent bien dans les dépenses éligibles au titre du gardiennage renforcé/ surveillance renforcée des troupeaux. Nous considérons donc ci-dessous que : i) les investissements dans les clôtures fixes sécurisées et les filets sont éligibles pour l'aide pluriannuelle, et ii) l'entretien, le renouvellement des chiens de protection ainsi que le salaire des personnes embauchés pour manipuler et vérifier clôtures fixes sécurisées et filets durant la période de pâturage sont éligibles pour l'aide annuelle. Le taux d'aide actuel est de 80 % des dépenses éligibles, dans la limite des plafonds.

Pour les scénarii 1 et 2, étant donné les investissements très importants en clôture fixe sécurisée et compte tenu du plafonnement de l'aide à 31 500 euros, les aides ne couvrent pas plus de 40 % du montant de l'investissement (tableau 6.8). Le reste devrait alors être financé par les éleveurs. Au-delà d'un seuil d'autofinancement de 5 000 euros, nous avons considéré que les éleveurs auraient recours à un emprunt pour financer la pose de clôtures fixes sécurisées (emprunt à 4 % pour une

durée de 10 ans). Nous avons alors calculé les annuités correspondantes (remboursement du capital et intérêt), afin d'évaluer l'impact de ces emprunts sur le revenu disponible des éleveurs.

Les aides au fonctionnement permettent de couvrir les frais d'entretien des chiens de protection et d'embauche d'aide-berger. Etant donné les plafonds annuels d'aides, ceux-ci ne sont très généralement pas atteints et les aides représentent donc 80 % des dépenses éligibles.

La mise en œuvre de ce dispositif dans le cas du scénario 1 représenterait des montants d'aide (pour l'investissement et le fonctionnement) de l'ordre de 22,5 à 25 millions d'euros pour une période de 5 ans, soit 4,5 à 5 millions d'euros en moyenne par an, pour un montant annuel moyen de 4,7 millions d'euros. Ce montant est peu sensible au prix du mètre linéaire de clôture fixe sécurisée, les plafonds étant largement dépassés même avec un prix peu élevé des clôtures fixes sécurisées. Etant donné la limitation des clôtures fixes sécurisées dans le scénario 2, le montant total des aides atteindrait une valeur de 16 à 19 millions d'euros, soit 3,2 à 3,8 millions d'euros et une moyenne de 3,5 millions d'euros par an pour protéger les 315 élevages ovins du périmètre.

Tableau 6.8 : Montant des aides à l'investissement et au fonctionnement selon les stratégies de protection dans le cadre du dispositif d'aide pour la mise en œuvre de la protection des troupeaux

	Sc1	Sc2	Sc3	Sc4
Nombre d'élevages	315	315	242	242
Types d'élevage	OL -OV - Mixte	OL - OV - Mixte	OL	OL
Investissement				
Investissement (H6)	21,78 / 24,14	12,27 / 16,99	3,94	0
Aides investissement	7,67	5,94 / 6,52	2,45	
Reste à financer	14,11 / 16,47	7,33 / 10,47	1,49	
Annuité (H6) (a)	1,74 / 2,03	0,90 / 1,29	0,18	
Investissement (H12)	40,81 / 45,31	24,09 / 31 30	6,51	0
Aides investissement	8,09	7,24	3,46	
Reste à financer	32,72 / 37,22	16,85 / 24,06	3,05	
Annuité (H12) (b)	4,03 / 4,59	2,08 / 2,97	0,38	
Fonctionnement annuel				
Dépenses éligibles	3,71 / 4,17	2,51 / 2,93	1,12	0
Aides fonctionnement (c)	2,95 / 3,33	2,01 / 2,35	0,89	
Total aides en 5 ans (H6) (d)*	22,43 / 24,33	15,99 / 18,26	6,90	
Total aides en 5 ans (H12) (e)*	22,85 / 24,75	17,30 / 18,98	7,91	

En millions d'euros

* H6 : prix de la clôture fixe sécurisée à 6 € / m ; H12 : prix de la clôture fixe sécurisée à 12 € / m ; d = a + 5c ; e = b + 5c

Ainsi, pour le scénario 1, le montant annuel de l'aide (investissement et fonctionnement) serait en moyenne de 15 000 euros/élevage, soit 60 % du coût moyen total de la protection. Dans le scénario 2, le montant de l'aide serait en moyenne de 11 200 euros/élevage, soit 55 % du coût moyen total.

h- Impacts des stratégies de protection et du dispositif d'aide sur le revenu disponible des éleveurs

En considérant la perte d'EBE (section VI-2.e ci-dessus), les aides dans le cadre du plan loup et les annuités générées par les emprunts que les éleveurs devraient faire pour compléter le financement des investissements nécessaires, il est possible de calculer l'impact des stratégies sur le revenu disponible des éleveurs (tableau 6.9). Ce revenu disponible est, lui, très sensible au prix des clôtures fixes sécurisées, étant donné le plafonnement des aides à l'investissement. La perte de revenu disponible annuel atteindrait des valeurs de 2,5 à 5,4 millions d'euros pour les 315 élevages ovins, dans l'hypothèse du scénario 1. Cela représenterait en moyenne une perte de revenu de 7 936 euros par élevage et par an, soit de l'ordre de 3 400 euros par actif familial (membre de la famille ou associés dans un GAEC). Dans le scénario 2, si le montant des aides peut être réduit en limitant le nombre de lots à protéger, l'impact sur le revenu disponible des éleveurs est en revanche du même ordre de grandeur que dans le scénario 1 (2,7 à 5 millions d'euros par an). Les scénarii 3 et 4 entraîneraient des baisses de revenu disponible très importantes (perte de revenu de 9 000 euros et 26 000 euros par actif familial et par an pour les scénarii 3 et 4).

Tableau 6.9 : Impact des stratégies de protection sur le revenu disponible des élevages, tenant compte des aides à la protection des troupeaux

	Sc1	Sc2	Sc3	Sc4
Nombre d'élevages	315	315	242	242
Types d'élevage	OL -OV - Mixte	OL - OV - Mixte	OL	OL
EBE en moins (a)	3,7 / 4,1	3,9 / 4,4	5,6	14,5
Aides fonctionnement (b)	2,95 / 3,33	2,01 / 2,35	0,89	
Annuité (H6) (c)	1,74 / 2,03	0,90 / 1,29	0,18	
Annuité (H12) (d)	4,03 / 4,59	2,08 / 2,97	0,38	
Revenu disponible en moins				
Hypothèse H6 (e)*	2,47 / 2,85	2,74 / 3,32	4,89	14,5
Hypothèse H12 (f)*	4,77 / 5,40	3,92 / 5,00	5,08	14,5

En millions d'euros

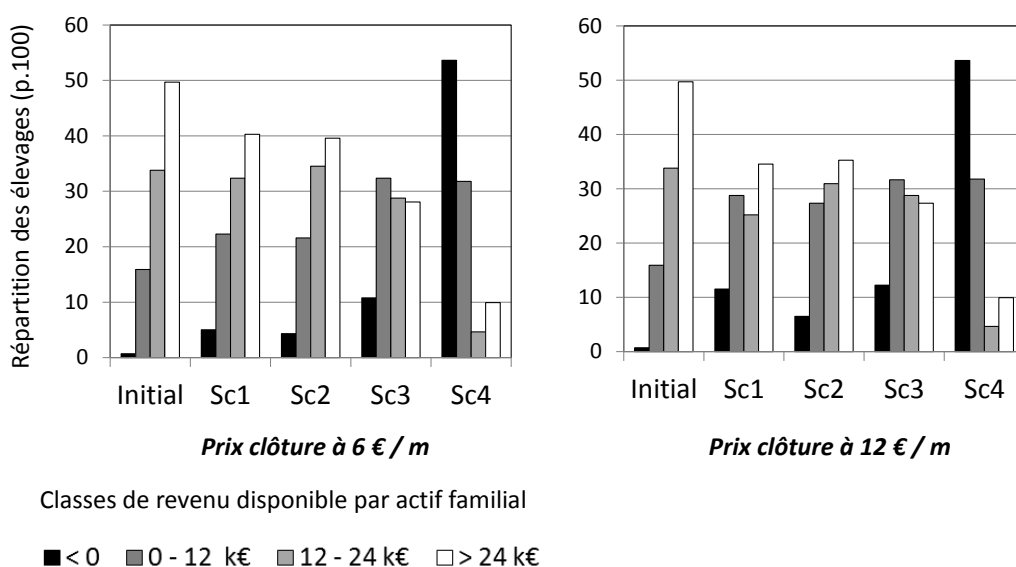
* H6 : prix de la clôture fixe sécurisée à 6 € / m ; H12 : prix de la clôture fixe sécurisée à 12 € / m ; e = a – b + c ; f = a – b + d

i- L'impact des stratégies de protection sur le revenu des éleveurs ovins lait

En ayant appliqué les stratégies de protection aux 139 élevages de la base de données de l'appui technique, il est possible d'évaluer l'impact des stratégies de protection sur la répartition des élevages selon des classes de revenu disponible avant impôt (EBE – annuités). Ce revenu disponible rémunère le travail mais également le capital des éleveurs. Il est utilisé pour les dépenses de la famille mais également pour investir dans l'activité (renouvellement des équipements et matériels, nouveaux investissements). Nous avons considéré un seuil de 12 000 euros par actif familial et par an en dessous duquel la viabilité de l'élevage est remise en question. En effet, le travail des éleveurs est alors à peine rémunéré à hauteur d'un SMIC et la capacité d'épargner pour autofinancer une partie des nouveaux investissements est quasi nulle.

Dans la situation initiale, seuls 6,5 % des élevages ovins lait sont en dessous de ce seuil en 2015 (figure 6.1) et 50 % des élevages dégagent un revenu disponible par actif supérieur à 24 000 euros. Avec la mise en œuvre des stratégies de protection, et du dispositif d'aides, les revenus baissent. Dans les scénarii 1 et 2, entre 25 et 40 % des élevages ovins lait passeraient en dessous du seuil de 12 000 euros, malgré les aides pour la mise en œuvre de la protection. Le nombre d'élevage avec des revenus disponibles négatifs seraient non négligeables, jusqu'à 11,5 % pour le scénario 1 dans l'hypothèse d'un prix des clôtures fixes sécurisées à 12 euros le mètre. La part d'élevages qui arriverait à dépasser 24 000 euros/an/UMO reste encore assez élevée : 40 ou 35 %, selon le prix de la clôture fixe sécurisée. Dans le scénario 3, 44% des élevages ovins lait seraient en dessous du seuil, avec une baisse des élevages qui resteraient au-dessus de 24 000 euros (moins de 30 %). Enfin dans le scénario 4, seuls 15 % des élevages arriveraient à rester au-dessus du seuil de 12 000 euros.

Figure 6.1 : Répartition des élevages ovins lait par classes de revenus disponibles par actif selon la stratégie de protection et le prix de la clôture fixe sécurisée



Globalement, malgré les aides à la mise en œuvre de la protection, les stratégies de protection entraînent en moyenne une baisse du revenu disponible (section VI-2.h), mais cette baisse affecte différemment les élevages selon leur situation initiale. Cette analyse sur les élevages ovins lait montre que la baisse de revenu remettrait en question la viabilité d'une part plus ou moins importantes des élevages, de l'ordre de 25 à 45 % des élevages selon les scénarii 1 à 3 et le prix des clôtures fixes sécurisées.

Notre scénarisation repose sur des choix d'options de protection pour lesquelles une aide serait demandée au titre de la protection des troupeaux contre la prédation. Nous avons ainsi considéré qu'une aide de fonctionnement serait demandée pour compenser les charges de salaires engagés pour employer un salarié s'occupant des filets et des clôtures fixes sécurisées durant la période de pâturage. Une autre hypothèse serait de demander un forfait éleveur-berger (EB), d'un montant forfaitaire de 28,3 € pris en charge à hauteur de 80 %, soit 22,64 €, par jour de garde/surveillance effectué(e). Dans le cas d'un GAEC, il y a la possibilité d'octroyer jusqu'à 3 forfaits EB si la situation le

justifie, dans la limite du plafond annuel. Nous avons considéré que 2 forfaits pourraient être attribués, lorsque 2 personnes ou plus (hors salariés) travaillent sur l'élevage.

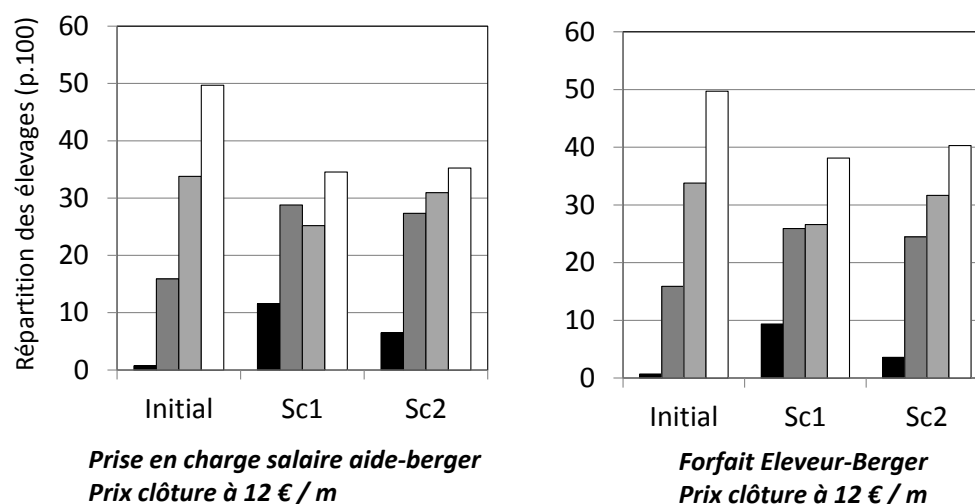
Tableau 6.10 : Montants des aides au fonctionnement annuel selon les choix d'application de la mesure d'aide à la protection des troupeaux

	Sc1	Sc2
Nombre d'élevages	242	242
Types d'élevage	OL	OL
Aides fonctionnement – prise en charge chien et salaire aide-berger	2,36	1,64
Aides fonctionnement – prise en charge chien et forfait éleveur-berger	3,48	3,05

En millions d'euros

Nous avons simulé cette hypothèse d'application de la mesure d'aide pour les scénarii 1 et 2 avec un prix élevé de clôture fixe sécurisée. Le montant total de l'aide annuelle au fonctionnement est alors plus élevé (tableau 6.10), de 1,1 à 1,4 millions par an. Ceci permet alors de diminuer l'impact sur le revenu disponible des éleveurs (figure 6.2). Cependant, le constat reste le même que précédemment, une part importante des élevages ovins lait passeraient sous le seuil de viabilité : dans le scénario 1, avec le forfait éleveur-berger, 35 % des élevages ovins laitiers auraient un revenu disponible par actif inférieur à 12 000 euros (contre 40 % si les salaires réels des aides-bergers étaient pris en compte dans le calcul de l'aide). Pour le scénario 2, ce sont 28 % des élevages ovins laitiers qui seraient en dessous du seuil dans l'hypothèse du forfait éleveur-berger, contre 30 %.

Figure 6.2 : répartition des élevages ovins lait par classes de revenus disponibles par actif selon la stratégie de protection et les modalités de prise en charge de l'aide pour la mise en œuvre de la protection des troupeaux contre la prédation



Classes de revenu disponible par actif familial

■ < 0 ■ 0 - 12 k€ ■ 12 - 24 k€ □ > 24 k€

j- L'impact des stratégies de protection sur le revenu des éleveurs ovins allaitants

Pour les élevages ovins allaitants, nous ne disposons pas de fichiers de données sur un échantillon d'éleveurs en appui technique dans le périmètre d'étude, comme c'est le cas pour les élevages laitiers. Nous ne pouvons donc pas mener l'analyse qui vient d'être faite, en appréciant la variabilité du revenu disponible. Nous pouvons uniquement comparer l'impact sur le revenu pour nos deux cas stylisés F et H (tableau 6.11)

Tableau 6.11 : Revenu disponible par actif pour deux cas stylisés d'élevage ovins allaitants, selon les scénarii de protection.

	Cas F	Cas H
Situation initiale		
Revenu disponible par actif	20 153	10 091
Scenario 1		
Revenu disponible par actif (clôture fixe sécurisée H6) (€)	17 584	Négatif (- 1 102)
Revenu disponible par actif (clôture fixe sécurisée H12) (€)	14 390	Négatif (- 12 055)
Scenario 2		
Revenu disponible par actif (clôture fixe sécurisée H6) (€)	16 315	Négatif (-4 707)
Revenu disponible par actif (clôture fixe sécurisée H12) (€)	15 970	Négatif (-14 042)

Cas F : 225 brebis, associé à un élevage porcin naisseur, conduite intensive à la brebis avec 1,7 agneaux vendus par brebis et par an, 50 ha de parcours et 30 ha de prairies cultivées, en rotation avec 30 ha de céréales ; pâturage : 50 % de la consommation annuelle de matière sèche de fourrage.

Cas H : 480 brebis ; 0,72 agneaux vendus par brebis et par an, 215 ha de parcours et 33 ha de prairies permanente ; pâturage : 80 % à la matière de la consommation annuelle de matière sèche de fourrage

Dans le cas F, avec l'application du plan loup 2013-2017, le revenu disponible par actif non-salarié diminue avec la mise en œuvre de la protection, mais il reste supérieur à 12 000 euros par an, le seuil de viabilité que nous avons choisi de considérer. Ce cas stylisé combine une activité porcine (naisseur, en hors sol), une activité ovine allaitante et la culture de céréales. L'élevage ovin étant ici assez peu pâturant et fondé surtout sur des prairies cultivées et, la mise en œuvre de la protection ne génère pas des charges très élevées. Les aides du plan loup en compensent une bonne partie. Ce n'est donc pas l'activité porcine, pas très rémunératrice, étant donné notamment les investissements importants et les annuités qu'ils génèrent, qui explique ce maintien du revenu disponible par actif non-salarié.

En revanche dans le cas H, quel que soit le scénario, le revenu disponible par actif est négatif dans tous les cas. Le revenu disponible dans la situation initiale est déjà un peu en dessous de notre seuil de viabilité. Dans ce cas, l'étendue des parcours à protéger, l'importance du pâturage dans la stratégie d'alimentation, impliquant un grand nombre de lots au pâturage, engendrent des charges de protection très élevées. Les annuités nécessaires pour financer les investissements dans les moyens de protection sont très élevées. En effet, la pose de clôtures fixes sécurisées sur les parcours représente un montant d'investissement très important (même dans le scénario 2 où une partie des parcours a été abandonnée), dont une grande part reste à la charge de l'éleveur du fait du plafonnement de l'aide à l'investissement dans le dispositif d'aide du plan loup 2013-2017.

Chapitre VII - Quels autres impacts des stratégies de protection à l'échelle du périmètre d'étude ?

Nous l'avons vu dans les paragraphes précédents, les différentes stratégies de protection conduisent à un déploiement des moyens de protection (chiens et clôtures sécurisées essentiellement) de complet (scenario 1) à très faible (scenario 4), mais aussi à des modifications de conduites des troupeaux et des surfaces qui s'accompagnent, selon les scénarii, d'un abandon du pâturage sur les pelouses, landes et sous-bois de modéré (scenario 2) à total (scenario 4), ainsi que d'une perte de viabilité économique pour une partie des élevages. Ces aspects ont d'autres conséquences pour les dynamiques en cours sur le périmètre d'étude, en particulier en termes d'évolutions du paysage et des usages des espaces, ainsi que de transformations du secteur agricole, des secteurs d'amont et d'aval qui y sont liés.

VII-1. Quels impacts d'un déploiement de clôtures fixes sécurisées et de chiens sur les usages des espaces ?

Dans le scenario 1, aucune surface ne serait abandonnée. En revanche, les parcours utilisés aujourd'hui seraient tous enclos de clôtures fixes sécurisées, dans un damier de parcs de 25 ha au maximum. Ces équipements devraient modifier de façon importante le multi-usage de ces espaces de parcours.

a- Impact des moyens de protection sur le comportement de la faune sauvage et les activités de chasse

Le périmètre présente des populations d'ongulés sauvages, en particulier sanglier, cerf, chevreuil et mouflons, intéressantes pour l'activité de chasse, inégalement réparties dans l'espace (encadré F). Ces populations d'ongulés montrent une dynamique positive, avec une augmentation des plans de chasse, alors que les populations de petits gibiers sont en décroissance (voir encadré G).

Les clôtures fixes sécurisées que nous avons choisies n'arrêteraient pas strictement les grands ongulés sauvages : chevreuils, cerfs et mouflons sautant par-dessus 1m20 et sangliers étant capables de démolir même les clôtures les plus tendues (Source : entretien auprès de la Fédération Départementale de la Chasse, FDC 12). Néanmoins, elles seraient susceptibles de modifier profondément la répartition de ces animaux sur cet espace. En leur décourageant l'accès à de grands espaces de parcours, ces clôtures fixes sécurisées les inciteraient à se reporter sur des parcelles cultivées, plus facilement accessibles, occasionnant une recrudescence des dégâts (cf. encadré G). A cela se rajouterait l'impact non négligeable des nombreux chiens de protection sur la faune sauvage : dans la mesure où leur travail est fondé sur l'instinct cadré par l'éducation initiale, et non sur les ordres d'un maître, ces chiens sont susceptibles de chasser tous animaux approchant l'enveloppe du troupeau.

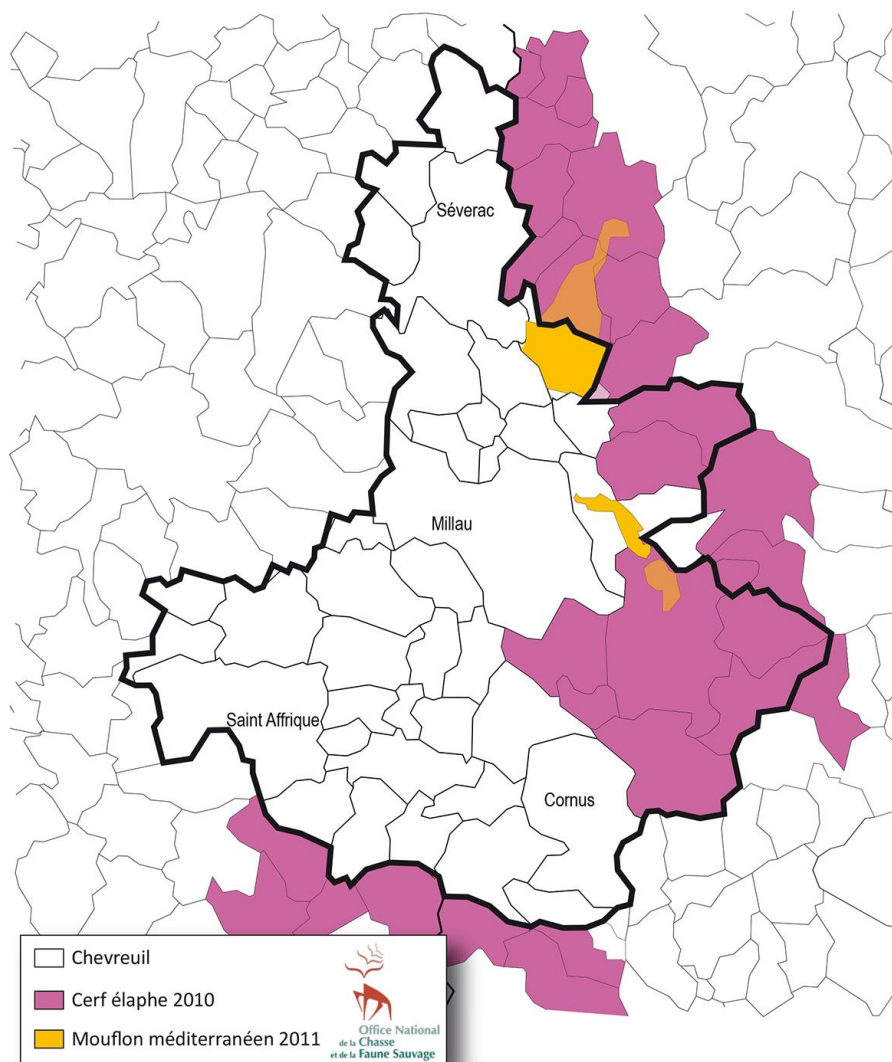
La pose massive de clôtures fixes sécurisées et le déploiement de chiens de protection aurait également des conséquences sur la pratique de la chasse de manière générale, en lien en particulier avec l'utilisation de chiens courants dans cette activité. Le contact avec une clôture électrifiée traumatise un chien de chasse pour plusieurs heures, le rendant inapte à la poursuite du gibier. Par ailleurs, les chiens de protection pourraient avoir des comportements agressifs vis-à-vis de chiens

courants pénétrant dans leur espace de surveillance pour suivre un animal sauvage et les bagarres potentielles seraient probablement au désavantage de ces derniers, qui lancés sur une piste se préoccupent surtout de leur traque.

Encadré F : Répartition des populations d'ongulés dans le périmètre d'étude

Le département de l'Aveyron présente des populations d'ongulés sauvages, en particulier sanglier, cerf, chevreuil et mouflons, intéressantes pour l'activité de chasse. Si toutes ces espèces sont présentes sur l'ensemble du territoire départemental, elles sont inégalement réparties. Le cerf est plutôt concentré dans le nord (Aubrac), le chevreuil dans les zones bocagères et les sangliers sur les Grands Causses. Si le sanglier est présent dans l'ensemble du périmètre d'étude des 45 communes, cerfs et mouflons sont présents uniquement à l'est alors que l'ouest de la zone est surtout caractérisé par la présence du chevreuil (figure 7.1).

Figure 7.1 : Présence du cerf élaphe, du mouflon et du chevreuil dans le périmètre d'étude



Source : ONCFS, base de données CARMEN

Encadré G : Etat des populations d'ongulés dans le département de l'Aveyron

Les évolutions des tableaux de chasse sont des indicateurs pour approcher l'état des populations des ongulés sauvages (tableau 7.1), avec, par exemple, une augmentation de 14% du plan de chasse du sanglier entre 2015-2016 et 2016-2017.

Tableau 7.1 : Evolution du nombre d'animaux tués

	Sanglier	Cerf	Chevreuril	Mouflon
2008-2009	6 436	579	6 791	73
2015-2016	9 602	679	7 715	67
2016-2017	10 957	711	7 874	91

Source : Réseau « Ongulés sauvages ONCFS/ FNC / FDC » et FDC 12

Les populations de petits gibiers sont, elles, en décroissance, du fait d'un certain nombre de facteurs (urbanisation croissante, prolifération des sangliers, pratiques agricoles, modalités de gestion inadaptées...).

En 2016-2017, 11 841 permis de chasser ont été délivrés sur l'ensemble du département. Le secteur Grands Causses recouvre 180 associations de chasse communales et privées, contre 160, 119 et 70 pour les trois autres secteurs que sont « Ségala Palanges », « Bas Quercy » et « Aubrac-Vallée du Lot ».

Si la FDC12 a pour mission de gérer les plans de chasse des différentes espèces, elle a développé également une politique de prise en charge des dégâts de grand gibier, avec 211 649 euros d'indemnisation versés et autant pour les poses, déposes et entretien de clôtures pour éviter la pénétration d'ongulés sauvages en particulier sur des parcelles cultivées.

b- Impact des moyens de protection sur le patrimoine et les activités de pleine nature

Le périmètre est également un espace d'activités de pleine nature, attirant chaque année un grand nombre de touristes. Cet afflux est compliqué à estimer et à suivre (Source : entretien au PNR des Grands Causses), mais il peut s'apprécier par un certain nombre d'éléments. Plus d'une cinquantaine de chemins de randonnée (en ne comptant que ceux gérés par le PNR des Grands Causses, présentés sur le site <http://rando.parc-grands-causses.fr>) sillonnent le périmètre d'étude, empruntés à pied, à cheval, en vélo. Des événements associant dimensions culturelles et sportives ont lieu dans le périmètre tel le festival des Templiers, avec ses différents trails et marathons, qui se déroulent chaque année depuis 20 ans sur les Causses Noir et Larzac (<http://www.festivaldestempliers.com/>). Ces événements ont un gros impact économique, y compris sur le secteur agricole, puisqu'y sont souvent proposés, par exemple, des repas du terroir. Dans le périmètre d'étude, l'écotourisme est également très présent, avec un certain nombre de structures spécialisées dans la découverte accompagnée du territoire, au nombre desquelles Languedoc Nature, Sud Randos ou Nature Occitanie). Dans ces activités de découverte, les visites et hébergements à la ferme tiennent une part importante (PNR des Grands Causses, 2008 et Causses et Cévennes, 2014), ainsi que l'écoulement de produits (viande d'agneaux et produits laitiers fabriqués à partir de lait de brebis) en vente directe sous la marque Parc (une vingtaine d'éleveurs vendant en direct de la viande en particulier). Le maintien de l'ensemble de ces activités est en question avec la mise en œuvre de moyens de

protection dans le périmètre d'étude tels, qu'un peu plus de 3000 chiens et plusieurs milliers de kilomètres de clôtures fixes sécurisées relativement hautes pour le scénario 1.

Enfin, nous pouvons relever un possible impact de la mise en œuvre des moyens de protection sur la vie quotidienne des 52 000 habitants (Données : CORINE Land Cover, Source : UE AAE SOeS, Traitement : Inra-Montpellier SupAgro-Cerpam) du territoire. Promenade, cueillette des champignons, ramassage des châtaignes et autres loisirs seraient beaucoup plus difficiles à pratiquer dans des parcelles souvent clôturées de manière difficilement franchissables ou occupées par des troupeaux surveillés par des chiens de protection.

VII-2. Quelles conséquences d'une accélération de l'abandon du pâturage sur les pelouses, landes et sous-bois ?

Dans les scénarii 2 à 4, des parcours seraient abandonnés : de l'ordre de 48 % pour le scénario 2, 80 % pour le scénario 3 et 100 % pour le scénario 4. Quelles seraient les conséquences de cet abandon du pâturage sur les surfaces de parcours ?

L'analyse du paysage (chapitre IV) a montré la part importante de paysages fermés à très fermés. Cet état est le fruit d'une fermeture du paysage en cours sur les Grands Causses. Ceci est un processus déjà ancien qui a débuté au XIX^{ème} siècle et s'est accéléré à partir des années 1960 (Lepart et al., 2000 ; Quetier et al., 2005 ; voir aussi les travaux sur le Causse Méjean : Marty et al., 2003 ; Fonderflick et al. 2010). Cette fermeture s'est déroulée en parallèle d'un exode rural assez massif et d'une diminution du nombre d'éleveurs. Dans le Rayon de Roquefort, c'est 63 % des élevages qui ont disparu entre 1951 et 1978 (Flamant et Labouesse, 1991). Plus récemment, la transformation des modes de production en élevage, avec intensification de l'alimentation des troupeaux a donné la priorité aux ressources fourragères tirées des espaces cultivés et conduit à une moindre utilisation des ressources non cultivées de parcours (chapitre II).

Ce processus écologique de fermeture fait aujourd'hui l'objet de nombreuses inquiétudes face aux risques de banalisation du paysage, d'incendies de landes et forêts et de perte de biodiversité par disparition d'habitats semi-naturels de nombreuses espèces végétales, oiseaux, orthoptères et papillons, considérées comme patrimoniales et inféodées aux milieux ouverts ou semi-ouverts (Fonderflick et al., 2010 ; Dereix et Guitton, 2016). Aujourd'hui, le périmètre d'étude présente une vraie richesse en matière de faune et flore (Marie et Aussibal, 2017 ; PNRGC, 2017). En 2016, 47 296 ha de ce périmètre étaient classés en zone Natura 2000, soit plus de 50% des surfaces Natura 2000 du département de l'Aveyron (Données : Corine Land Cover, Source : UE AAE SOeS ; Traitement : Inra-Montpellier SupAgro-Cerpam). Sur le Larzac, plus particulièrement, un cortège de plantes spécifiques inféodées aux substrats calcaires et milieux ouverts se développent, comme le thym de la dolomie ou l'armérie de Girard (Marie et Aussibal, 2017), mais aussi des collections d'orchidées, connues internationalement.

Pâturage et conservation des paysages est un enjeu qui s'inscrit dans des dynamiques de longue durée et dont les résultats dépendent des façons dont les troupeaux sont conduits au pâturage durant l'année ainsi qu'au fil des années. C'est la leçon que nous tirons des travaux scientifiques, auxquels certains d'entre nous ont largement contribué, sur le pâturage conduit à double fin : alimenter des animaux tout en contribuant aussi à la conservation ou à la restauration de paysages favorables aux habitats d'espèces et moins sensibles au risque d'incendies (Etienne et al, 1990 ;

Beylier et al, 2001 ; Etienne, 2002 ; Lardon et al., 2004 ; Gautier et al. 2006 ; Agreil et al, 2008 ; Hubert et al, 2008 ; Hubert et al, 2010 ; Thavaud et al., 2010 ; Lepart et al, 2011 ; Meuret et Provenza, 2015 ; Lepart et al, 2017).

Nous pouvons affirmer que, en toutes régions :

- l'impact du pâturage est fonction de la configuration spatiale de l'espace mis à pâturer (dimensions et formes des parcs...) et de l'organisation de sa gestion, c'est-à-dire quels animaux, combien, à quelle(s) saison(s) et avec quelles durées et séquences annuelles de présence dans les parcs ;
- cette gestion doit intégrer, si besoin, des interventions ciblées d'entretien complémentaires – éclaircies d'arbres en excès, feu pastoraux, broyage... -nécessaires au maintien des milieux ouverts mais la plupart du temps insuffisantes, et surtout à répéter fréquemment en l'absence de pâturage associé.

a- L'embroussaillage et le boisement des Causses : une histoire déjà ancienne provoquée par un changement profond de société et pratiques agricoles

Sur les Grands Causses, il y a aujourd'hui consensus pour dire que l'élevage agropastoral est indispensable au maintien d'un paysage remarquable que l'UNESCO, en 2011, a identifié comme « paysage culturel vivant et évolutif de l'agropastoralisme méditerranéen ». Ce maintien pose problème : buis, genévriers et pins progressent depuis la fin du XIX^{ème} siècle et réduisent voire détruisent l'aspect steppique et patrimonial du paysage caussenard.

Ce paysage des Grands Causses est le produit multiséculaire d'une céréaliculture qui s'appuyait sur des troupeaux ovins (Chapitre II). De nature vivrière, elle s'étendait sur les Avants-Causses mais aussi sur les plateaux, tous patiemment épierrés à la main, comme en témoignent les pierriers sur les actuels parcours. Les prélèvements des animaux au pâturage, complétés par des feux pastoraux périodiques, n'étaient compensés que par les apports de fertilisants organiques à partir des déjections de ces mêmes troupeaux. Les arbustes servaient de combustible pour le chauffage domestique et les nombreux fours artisanaux (pain et chaux). Les propriétaires interdisaient à leurs fermiers de couper les arbres, surtout les chênes, et cette interdiction a été renforcée en 1946, car alors incluse dans le statut du fermage. Les fermiers et leurs employés entretenaient les haies et les taillis, y compris d'arbres, à double fin : bois pour le chauffage domestique et feuillages pour le bétail. Quant au buis, il servait surtout de litière aux animaux, ce qui contribuait aussi à limiter son développement.

Depuis le milieu du XIX^{ème} siècle, le processus de dépopulation des Causses conduit les éleveurs à devoir travailler seuls, voire à deux ou trois en GAEC, sur une exploitation et son territoire, là où la main d'œuvre était auparavant trois ou quatre fois supérieure. En parallèle, la collecte du lait pour les caves de Roquefort a augmenté. En conséquence, les élevages ovins laitiers plus intensifs (cf. Chapitre II) se sont progressivement détournés de la valorisation des ressources fourragères de parcours, celles-ci étant de nature saisonnière et donc de qualité et quantité devenues trop incertaines au regard des nouveaux objectifs de production, occasionnant aussi de trop grandes quantités de travail. Ceci a ouvert la voie à l'embroussaillage et l'enforestation des parcours des Causses et Avants-Causses.

Au sortir de la seconde guerre mondiale et jusque dans les années 1990, et bien que des dynamiques inverses s'observent depuis vingt-cinq ans (Quetier et al., 2005), les changements au sein des élevages ovins laitiers, démarrés au XIX^{ème}, se sont fortement accentués :

i) Le déplacement et la concentration des mises-bas des brebis depuis le printemps vers le plein hiver ont fait que, pour des troupeaux constitués de brebis en production, la quantité et la qualité des stocks fourragers à distribuer à l'auge sont devenus des impératifs ;

ii) Avec la mécanisation des travaux des champs, les terres considérées comme « cultivables » ont été réduites, à présent limitées à celles non pentues, au sol plus profond et non excessivement pierreux. L'usage de ces terres a aussi été reconfiguré, en priorité pour produire les stocks devenus importants de fourrages (surtout des luzernes) en rotation avec des céréales pour la complémentation des rations alimentaires, et en second lieu pour le pâturage. Certaines surfaces cultivées ont été abandonnées et leurs friches converties en terres de parcours.

iii) La reconfiguration foncière a aussi concerné les terres de parcours, en raison de l'abandon du gardiennage des troupeaux par des bergers, remplacés par des parcs fixes clôturés, le plus souvent de grande taille (plusieurs dizaines et jusqu'à plus de 100 hectares d'un seul tenant). Certains parcours ont été abandonnés, suite à une cessation d'activité d'élevage.

b- Dans le périmètre d'étude ou ailleurs : l'efficacité du pâturage est fonction du mode de conduite du troupeau

Des animaux en troupeau n'adoptent pas le même comportement de circulation dans l'espace ni de choix alimentaires selon qu'ils sont conduits par un berger, dans un très grand parc clôturé (30 à 100 ha environ), ou bien dans un enchaînement de parcs de taille plus réduite (5 à 25 ha). Les habitudes alimentaires acquises par les animaux au sein du troupeau et au fil des générations d'animaux influent également sur leur appétit à manger de tout, y compris des herbes grossières et arbustes envahissants mais comestibles (Meuret, 2014 ; Meuret et Provenza, 2015). Un exemple : dans le cas d'un troupeau laitier rentré chaque soir pour la traite, la localisation de la porte du parc influe sur ses circuits quotidiens, sa fréquentation dans la journée des différents secteurs du parc, et par résultante sur la composition de son régime quotidien (Leclerc et Lécivain, 1994). Enfin, les nature et quantité d'aliments dits « complémentaires » distribués à l'auge influent directement aussi sur les choix alimentaires des animaux au pâturage, les incitant à rechercher et consommer des fourrages plus fibreux (herbes grossières), ou au contraire et presque uniquement des fourrages jeunes et très digestibles (jeunes herbes et pousses d'arbustes) (Garde 1996 ; Meuret 1997a,b)

Lorsque les parcs sont trop grands, et/ou que des brebis sont laissées trop longtemps dans un même parc (plus de 3 semaines ou un mois d'affilée environ), les brebis sont incitées à beaucoup trier et circuler (Bailey et al, 1996 ; Meuret et Dumont, 2000). L'impact de ces brebis laissées libres de circuler sur un grand espace nécessairement hétérogène peut devenir lui aussi très irrégulier, avec sous-pâturage de certains secteurs et surpâturage d'autres, deux situations favorables à l'installation puis à la propagation des ligneux. Ceci apparaît surtout lorsqu'il n'y a qu'une longue séquence de pâturage par an dans le parc, et aucun « rattrapage » à l'aide un autre lot d'animaux mis à pâturer à d'autres saisons et de façon complémentaire. *A contrario*, des parcs de taille plus réduite permettent aux animaux de mémoriser plus aisément les limites du parc ainsi que la localisation de ses diverses ressources. On observe que ces animaux circulent alors moins continuellement et réalisent un

pâturage « plus complet » de la strate herbacée, ce qui limite aussi le développement des jeunes ligneux. Dans de tels parcs, les animaux, y compris des brebis, sont susceptibles de prélever volontiers chaque jour des feuillages d'arbres et arbustes comestibles en mélange avec les herbes (Agreil et al, 2004 ; Meuret, 2010).

Avec des brebis laitières dont la demande alimentaire peut être très importante en raison d'un objectif de production élevée, l'éleveur qui ne veut pas « faire tirer ses bêtes », limite généralement la pression de pâturage et se satisfait qu'elles trient beaucoup et ne consomment que « le meilleur » dans ses parcs (végétaux jeunes et très digestibles, herbes ou feuillages). Cette gestion des animaux en production peut généralement se rattraper par la mise au pâturage, ensuite et dans le même parc, d'un lot de brebis taries, ou de brebis allaitantes (cas des élevages mixtes) « qui se contenteront du reste ». Mais tout dépend alors aussi de l'adéquation du calendrier de pâturage des différents lots d'animaux avec l'état de croissances et de maturité des plantes. Par exemple, un pâturage de fin de printemps, plein été ou automne, mettant les brebis face à de jeunes plantules de buis devenues plus matures et discriminables par la vue et l'odorat, car contenant des toxines répulsives (Bryant et al., 1992), ne conduira pas ces brebis, même lorsque peu exigeantes et ayant de l'appétit, à associer y compris par erreur des plantules de buis aux jeunes herbes dans leurs prises alimentaires (Rousset et Lepart, 1999).

Ainsi, c'est le mode de gestion pastorale, plutôt que la seule présence ou absence de pâturage, qui permet ou non d'orienter l'impact des animaux sur les dynamiques de colonisation des graminées sociales en touffes et des ligneux à capacité de dominance du milieu. Dans tous les cas, il faut garder à l'esprit que le pâturage ne peut à lui seul empêcher la colonisation du milieu par des buis ou des pins, végétaux non ou peu comestibles une fois dépassé le stade de très jeunes plantules incluses dans un tapis d'herbes fines et appétentes.

c- Et si le risque de prédation contraint davantage les pratiques pastorales ?

Une accélération de l'abandon du pâturage des troupeaux de brebis sur pelouses, landes et sous-bois, en raison de la prédation par les loups, avec repli et concentration sur les seules terres cultivées, ou sur les pelouses non excessivement éloignées de l'exploitation, aura des conséquences multiples et non totalement prévisibles au regard des connaissances actuelles en science, mais aussi dans la pratique.

Probablement, les pins, genévriers, buis, ainsi que les graminées sociales en touffes, tels les brachypodes, profiteraient de tous les secteurs abandonnés par le pâturage pour s'installer plus aisément et rapidement, leurs plantules au stade herbacé n'étant plus limitées par le piétinement et l'exposition au dessèchement ni consommées en mélange, et y compris par erreur, avec le reste de la strate herbacée. Certaines végétations ligneuses et à fort pouvoir de colonisation sont particulièrement rebutantes pour les brebis, comme le buis et dans une moindre mesure le pin sylvestre, qui sont les deux colonisateurs les plus abondants des Causses. Par expérience plus à l'Est, et sur des sols calcaires et parfois squelettiques également (Alpes de Haute-Provence, Drôme...), c'est une consommation complète de la strate herbacée qui seule permet de limiter les semis et la propagation de ces espèces, par piétinement et exposition au dessèchement de leurs plantules. Les buissons, par exemple les prunelliers, n'étant plus consommés, ils formeront d'épais massifs continus. Quant aux pins, une fois devenus sexuellement mûres, leur reproduction par graines

emportées sur longues distances par les vents, revêt un caractère démographique de type exponentiel, face auquel il devient difficile de lutter (Boulant et Lepart, 2008).

Notons que cette prolifération de buis, de pins, de prunelliers conduirait à une augmentation d'espèces combustibles et accroîtrait le risque d'incendies dans des régions où la sécheresse estivale peut être importante. Ce risque serait accentué avec l'apparition de maladies comme la pyrale du buis qui, si en détruisant cette espèce ligneuse, produit bois et feuillage secs en grande masse. Cet accroissement du risque conduirait probablement à l'émission d'une interdiction d'accès pour la fréquentation touristique estivale à ces zones, comme cela est pratiqué couramment dans le Sud-Est de la France.

Cette dynamique serait par contre provisoirement favorable à certaines espèces animales appréciant le stade de transition fourni par les friches récentes, comportant graines de graminées en abondance et possibilités de dissimulation sous les massifs d'épineux, par exemple des espèces d'oiseaux nicheurs au sol. Par la suite, le paysage deviendrait d'allure binaire : forestier en majorité, donc favorable à certaines espèces de gibiers comme le sanglier, mais parsemé des clairières cultivées et pâturées, où se concentreront brebis et chevreuils en soirée, ces derniers pour autant que les clôtures fixes sécurisées restent franchissables et les loups non excessivement abondants. Quant aux brebis, presque exclusivement habituées alors aux aliments distribués et parcelles d'herbes cultivées, elles perdraient probablement en quelques générations leurs aptitudes à utiliser une gamme diversifiée de fourrages naturels. Il en serait bien entendu de même de leurs éleveurs (Meuret, 2010 ; Despret et Meuret, 2016).

Abandon du pâturage par les éleveurs ne signifierait toutefois pas boisement généralisé des Causses et des Avant-Causses. Ceci en raison du fait que des éleveurs, même repliés sur leurs seules terres cultivables et en bâtiments, continueraient d'occuper et de structurer partiellement le paysage, devenu alors une mosaïque de cultures d'herbe fourragères et de céréales, reliées par quelques routes et pistes, et toutes entourées de lisières de landes hautes et de bois. Un paysage devenu somme toute assez banal à l'échelle du pays, et ayant perdu toute valeur patrimoniale.

VII-3. Quelles conséquences d'une mise en œuvre de la protection pour les élevages sur la dynamique agricole du territoire ?

Dans les scénarii 1 à 4, avec la mise en œuvre des moyens de protection, c'est toute la dynamique agricole du périmètre d'étude qui pourrait se trouver modifiée. Cette dynamique actuelle, présentée au Chapitre II, est caractérisée par l'érosion du nombre d'élevages ovins, en particulier laitiers, érosion certes moins importante qu'ailleurs sur le territoire français, associée à une tendance générale de concentration de l'activité (agrandissement des cheptels, intensification de la production laitière par brebis et par hectare) et à la recherche d'une plus grande valorisation des surfaces par le pâturage pour une partie des élevages.

Nous avons montré (section VI-2.i) une augmentation de la part des élevages qui dégageraient un revenu en dessous du seuil de viabilité, défini à 12 000 euros par actif non-salarié, quel que soit le scénario et ce, même avec une prise en charge partielle par l'Etat via les aides de l'actuel plan loup. Cela signifie que la mise en œuvre des moyens de protection accroîtrait la vitesse de disparition des élevages, par cessation prématurée d'activités et absence de succession.

Par ailleurs, la mise en œuvre des moyens de protection engendre, quel que soit le scénario, une augmentation de la charge de travail des éleveurs. Pour l'entretien des clôtures fixes sécurisées et le déplacement des filets (scénarii 1 à 3), nous avons fait le choix de l'embauche de salariés, ce qui pourrait générer la création d'emplois, que nous avons évaluée à une centaine, autour des élevages ovins du périmètre. Mais une part du travail supplémentaire est à la charge des éleveurs (scénarii 1 à 4), à savoir les activités d'éducation et de soin des chiens. L'ensemble de ces tâches : élevage des chiens de protection, entretien des clôtures fixes sécurisées, déplacement des filets, activités, s'ajoute ou déborde largement le travail habituel en élevage ovin et n'en constitue donc pas les fondements. Cette mise en œuvre est un changement conséquent dans le métier d'éleveur, qui en diminue l'attractivité. Par ailleurs, malgré l'adoption de moyens de protection, le risque de prédation demeure (Chapitre III), ce qui détériore encore l'attractivité du métier d'éleveur ovin.

Avec la diminution de la viabilité des élevages et la perte d'attractivité du métier d'éleveur, le nombre d'installations en élevage ne peut qu'évoluer à la baisse, dans tous les scénarii, altérant ainsi la dynamique en cours (cf. Chapitre II).

Cette mise en œuvre des moyens de protection, dans le cadre des scénarii 2 à 4, va également générer une intensification des systèmes d'élevage, avec diminution de l'utilisation des parcours et intensification de la conduite des surfaces cultivées, en particulier des prairies temporaires, soit par le pâturage (scénario 2) ou par la fauche (scénario 4) pour faire des stocks, dans la limite des possibilités de ces sols. Et, par voie de conséquence, nous l'avons vu, l'achat de fourrages augmente réduisant l'autonomie des élevages. Pour éviter ces achats, les éleveurs pourraient soit diminuer la taille des cheptels en la calant sur les capacités de production des surfaces cultivées, soit, inversement, acquérir des surfaces cultivées, auprès des producteurs cessionnaires. Dans le premier cas, de redimensionnement du cheptel à la surface actuelle des élevages, le maintien du revenu nécessiterait de trouver des débouchés encore plus rémunérateurs. Certains débouchés présentent actuellement cette caractéristique, mais cette possibilité de plus forte rémunération n'existe que parce que le nombre d'élevages qui utilisent ces circuits sont finalement peu nombreux au regard du nombre total d'élevages de la zone.

La cession de l'activité laitière pourrait se faire en faveur d'autres productions (bovins allaitants, équidés), bien que ces dernières ne soient pas épargnées par la prédation (Garde et Meuret, 2017). Elle pourrait également conduire à l'apparition d'exploitations spécialisées dans la production exclusive de fourrages, d'autant que, dans des scénarii comme le 3, la demande en fourrages conservés issus du Rayon de Roquefort resterait probablement importante, pour satisfaire aux critères du cahier des charges de l'AOP. Ce type d'exploitations spécialisées en production et vente de fourrages existe déjà dans certaines petites zones du Rayon de Roquefort.

Avec l'ensemble de ces transformations, c'est probablement une majorité d'élevages ovins laitiers de taille très importante qui se maintiendraient sur le périmètre d'étude. En effet, ce sont des élevages qui auraient conservé leurs effectifs de brebis en reprenant les prairies des éleveurs cessionnaire, afin de ne pas dégrader l'autonomie alimentaire, tout en cherchant des débouchés très rémunérateurs, le tout pour maintenir leur revenu.

Dans les élevages ovins allaitants de plus de 100 têtes, la mise en œuvre des moyens de protection (scénarii 1 et 2) conduirait à des revenus négatifs pour les élevages les plus pâturants, et ce, malgré la prise en charge partielle de la protection par l'Etat dans le cadre de l'actuel plan loup (section VI-2.i).

Dans ces cas, c'est la cessation d'activité et la disparition progressive au sein du périmètre d'étude de ce type d'élevage. En revanche, les élevages ovins allaitants les moins pâturants et avec une productivité élevée pourraient probablement se maintenir, malgré une baisse de leur revenu. Des conversions vers la production ovine laitière pourraient également s'observer dans les cas où la surface cultivée disponible est finalement assez importante, ces élevages profitant d'une collecte hors bassin ou d'opportunités de vente directe pour assurer un débouché rémunérateur.

Enfin, nous avons fait le choix dans notre étude de ne pas analyser les modifications de fonctionnement liées à la mise en œuvre des moyens de protection pour un élevage possédant moins de 100 têtes. Pour mémoire, sur le périmètre d'étude, ces élevages sont au nombre de 86 en 2015, essentiellement des ovins allaitants. Ils élèvent 2,5 % des reproducteurs de la zone et c'est pour cette raison que l'incidence économique globale de la mise en œuvre de la protection dans ces élevages ne serait probablement pas très forte. Ils constituent cependant une composante importante pour un tissu socio-économique diversifié. L'équilibre économique de certains de ces élevages pourrait être remis en question, tel que dans la trentaine d'élevages détenant entre 20 et 100 reproducteurs, où les cheptels d'ovins allaitants permettent souvent de jouer sur une diversité de produits (ovins associés avec des caprins allaitants, des volailles, accueil à la ferme...), bien valorisés au travers de circuits courts. De plus, dans ces élevages à petits effectifs ovins, le risque de prédation demeure aussi, malgré la mise en œuvre des moyens de protection (Chapitre III). Cette menace est difficile à supporter pour les élevages à finalité productive, mais elle remet en cause complètement l'existence d'une petite troupe animale quand celle-ci a une finalité de loisirs, d'entretien d'un jardin et d'auto-consommation, ce qui est souvent le cas des élevages de moins de 20 têtes. Cette menace et la fragilisation de l'équilibre économique des élevages ovins de très petite taille conduiraient probablement à la disparition « silencieuse » de tous les cheptels de moins de 100 têtes ovines dans une hypothèse de présence permanente d'une population lupine sur le périmètre, et ce d'autant plus que ces élevages ou ateliers ovins sont aux marges des dispositifs publics d'accompagnement à la mise en œuvre des moyens de protection, voire des indemnisations.

VII-4. Quelles conséquences d'une mise en œuvre de la protection pour les élevages sur la dynamique générale du territoire ?

a- Un aval de la filière lait de brebis qui serait fortement impacté

Une diminution du nombre d'élevages, qui se produirait quel que soit le scénario (cf. supra), ou une réduction des effectifs de brebis pour être cohérente avec les surfaces cultivées (uniquement fauchées) dans un scénario 4 qui seraient poussé encore plus loin, pourrait poser à long terme des problèmes de volume de lait livré aux industriels de Roquefort. Nous avons estimé la production totale des 257 élevages ovins laitiers du périmètre d'étude en adoptant la même démarche que celle du Chapitre VI, en extrapolant la production laitière des 139 élevages en appui technique de la zone que nous connaissions (Données : SIEOL, Source : France Génétique Elevage, Traitement : Inra-Montpellier SupAgro-Cerpam). C'est un peu plus de 30 millions de litres qui sont produits sur ce périmètre, soit 15% de la production du Rayon de Roquefort (cf. Annexe 4), qui seraient remis en cause. Les questions de changement dans la répartition temporelle des livraisons et d'évolution de la qualité du lait ne sont pas traitées ici ; néanmoins on peut faire l'hypothèse que ces deux aspects se trouveraient modifiés, induisant des évolutions possibles du prix du lait (lissage sur l'année ?) et des

transformations profondes dans l'organisation de la collecte. S'ajoute le fait que la présence de loups risque de se manifester et de poser les mêmes problèmes bien au-delà de la zone restreinte d'étude.

Or, aux producteurs de lait pour les 7 fabricants de fromages (cf. Annexe 4 et encadré A), s'ajoutent actuellement 1 700 emplois, salariés dans l'Industrie de Roquefort (Source Confédération Générale de Roquefort, 2017), qui seraient ainsi fragilisés par les scénarii 1, 2 et 3.

Dans le scénario 4, le lait produit dans le périmètre d'étude ne serait plus destiné à la fabrication de l'AOP Roquefort, puisque les élevages sortiraient du cahier des charges. C'est dans ce scénario que la viabilité des élevages du périmètre d'étude est la plus en question, avec, par voie de conséquence un risque de disparition d'un grand nombre d'élevages. Les élevages restants seraient peu nombreux, de grande taille et leur lait transformé uniquement en produits de diversification (tomme de pérail, fromages à salade...) et payé en conséquence. Ceci remettrait en question l'équilibre de la filière et la production de Roquefort, d'autant plus que cette dynamique de développement d'élevages en zéro-pâturage pourrait s'étendre, au-delà du périmètre d'étude, à d'autres zones du Rayon de Roquefort, selon l'expansion de la population de loups.

Dans cette hypothèse, de sortie du cahier des charges de l'AOP Roquefort des élevages laitiers restant dans ce périmètre, ces derniers auraient deux possibilités pour conserver leur niveau de revenu. La première serait de livrer leur lait à des opérateurs « hors bassin », comme Bergers du Larzac (dans le périmètre) qui proposent actuellement un prix du lait de l'ordre d'1,3 euros/litre de lait. Ces structures vendent des fromages de brebis de type « tomme de pérail » ou d'autres dont ils ont mis au point les recettes. Certains de ces industriels ont également développé une gamme d'ultra frais. Néanmoins, ces structures n'ont pas aujourd'hui la possibilité de traiter le très gros volume de lait collecté qui serait ainsi généré. Pour gérer plus de volumes, il serait nécessaire qu'elles investissent de façon importante et embauchent. Dans le même temps, il n'est pas certain qu'elles parviennent à conserver ce prix du lait, puisque ce dernier est dépendant de la demande en fromages, et que l'évolution de cette demande et les possibilités de développement de ce marché ne sont pas connues. L'autre possibilité des éleveurs du périmètre d'étude, pour conserver leur niveau de revenu, serait la vente directe après transformation du lait à la ferme. Ceci nécessiterait investissements et main d'œuvre supplémentaire, ce que tous les élevages n'ont pas la possibilité d'effectuer. Actuellement, nous assistons globalement sur le territoire national, et le périmètre d'étude ne fait pas exception à une relocalisation partielle de l'approvisionnement en produits alimentaires. Ainsi par exemple, une étude confirme que de plus en plus de terres situées autour de Millau (+18,3% de 2006 à 2014) sont mobilisées pour l'approvisionnement local en circuit court (Baysse-Lainé et Perrin, 2017). Néanmoins, en ce qui concerne le lait de brebis et les produits laitiers qui en sont issus, le ratio entre le niveau de production global dans le périmètre et la population consommatrice localement est très déséquilibré. Ceci induit le besoin d'aller chercher des marchés à l'extérieur de la région, mais génère aussi des coûts de transports, du temps pour les déplacements etc. Par ailleurs, si aujourd'hui, avec des coûts maîtrisés, ce type de mode de mise en marché permet de générer des marges intéressantes pour les éleveurs qui l'ont choisi, il n'est pas dit que cette possibilité demeure : avec l'expansion de l'offre, le prix de vente des fromages, yaourts, lait liquide, glaces et savons serait probablement amené à baisser.

b- Tout un secteur économique impacté

A l'aval de la filière ovine, les industriels laitiers ne seraient potentiellement pas les seuls impactés par cette évolution de la dynamique agricole. Si une baisse du nombre d'élevages et des modifications profondes de conduite pour ceux qui restent, observées quels que soient les scénarii, induiraient moins de lait au total dans le périmètre d'étude, une intensification de la production à la brebis, et/ou des débouchés différents, elles auraient également pour conséquence la diminution du nombre d'agneaux produits dans le périmètre d'étude. L'ensemble de la filière viande ovine (collecteurs, transformateurs, distributeurs...) en serait donc impactée. Du Rayon de Roquefort sont issus environ 800 000 agneaux/an, soit 1/5 à 1/4 des agneaux français (Nozières-Petit et Boutonnet, 2017). Le périmètre d'étude représente 18 % de ces 800 000 agneaux. La diminution de cet apport, voir sa complète disparition, s'ajoutant à l'effacement potentiel de l'offre issue des élevages ovins allaitants du périmètre d'étude, qui abandonneraient cette production, renforcerait la fragilité d'une filière déjà en fort déclin (Nozières, 2014).

D'autres structures, à l'amont de ces filières, seraient également appelés à changer de stratégie devant ces modifications profondes de la dynamique agricole dans le périmètre d'étude. Certains acteurs économiques pourraient se développer : Fournisseurs de matériel, d'intrants, CUMA, élevages de chiens de protection... L'accroissement de la demande en chiens et en pose de clôtures fixes sécurisées pour la mise en œuvre de la protection, en particulier dans le scénario 1, induirait probablement le développement d'une offre, plus lentement que cette demande, et générerait potentiellement une évolution à la hausse des prix des moyens de protection.

Enfin, l'existence d'entreprises d'amont et d'aval dans le périmètre d'étude amène le développement de toute une économie de services (transports ...) qui se trouverait, par ricochet, également fragilisée. Pour la seule transformation de Roquefort, c'est au moins autant d'emplois indirects qui sont liés aux emplois directs nécessaires à la transformation de Roquefort (environ 1700 salariés, Source Confédération Générale de Roquefort). Ce sont aussi des commerces et des services publics qui seraient fragilisés.

Chapitre VIII - Quel réalisme des scénarii ?

Dans cette partie, nous discutons du réalisme des scénarii que nous avons élaborés. Nous analyserons d'abord leur faisabilité, à l'échelle des élevages, puis à l'échelle du périmètre d'étude. Nous examinerons, ensuite, les aspects qu'il n'était pas possible d'évaluer à travers les simulations, à savoir l'impact du maintien du risque de prédation et l'impact de la prédation elle-même.

VIII-1. Quelle faisabilité des scénarii ?

a- A l'échelle des élevages

Les cas stylisés et leurs stratégies de protection ont été construits pour réfléchir à quel pourrait être l'impact de la mise en œuvre des moyens de protection sur une diversité de situations d'élevage et sur un ensemble d'élevage dans un périmètre d'étude. Ils ne rendent pas compte de la spécificité de chacune des exploitations du territoire. Certains choix techniques liés aux différentes stratégies de protection sont sans doute plus ou moins difficiles à mettre en œuvre selon les particularités des situations concrètes. C'est le cas, par exemple, des parcelles de parcours particulièrement accidentées, où suivre la courbe du sol avec la clôture fixe sécurisée pour éviter une intrusion par en dessous devient difficile, des rochers affleurants handicapant la pose de piquets, ou des bâtiments anciens pour lesquels le réaménagement, afin de conduire plus d'animaux à l'intérieur toute l'année, devient complexe. Ces deux exemples illustrent les spécificités des situations de chaque élevage dont nos cas stylisés et scénarii ne pouvaient pas rendre compte. Ceci a pour conséquence la probable sous-estimation des coûts de la mise en œuvre de la protection, à l'échelle d'une exploitation d'élevage (Chapitre V). A ceci s'ajoute le fait que les déclinaisons de stratégies de protection pour chaque cas stylisé ont été faites par une seule personne, à l'image de l'éleveur qui conduit ses choix techniques dans sa situation d'élevage, et qu'il existe d'autres déclinaisons possibles (par exemple dans le choix de regrouper ou non telle parcelle de parcours avec telle autre plutôt qu'avec une troisième pour faire un ensemble de 25 ha autour duquel poser une clôture fixe sécurisée, ou dans le choix des prairies temporaires à faire pâturer prioritairement dans les scénarii 2 et 3). Tout ceci a pour conséquence qu'à l'échelle du périmètre d'étude, les choix techniques pour concrétiser les stratégies de protection de chaque élevage sont probablement très divers, beaucoup plus divers que ce que nous avons décrit.

Pour construire les cas stylisés et leurs stratégies de protection, de nombreuses hypothèses ont été posées et explicitées. Certaines s'avèreront peu vraisemblables dans la réalité des exploitations. Nous avons, par exemple, fait l'hypothèse que, dans chaque cas stylisé, l'éleveur dispose d'un niveau de maîtrise foncière suffisant pour l'ensemble de ces parcelles de parcours pour qu'elles soient clôturées avec des clôtures fixes sécurisées. Or si probablement une grande partie des surfaces exploitées par les élevages du périmètre d'étude, le sont en faire valoir direct ou en fermage (du fait d'un héritage de l'histoire, cf. Laur, 1929 ou Terral, 2010), le reste est valorisé sans contrat ou par le biais de conventions annuelles ou pluriannuelles de pâturage ou par d'autres prêts à usages de plus de 6 ans. Une étude sur la partie héraultaise et gardoise du Causse du Larzac portait, en 2005, à un peu moins de 40% cette superficie de terres utilisées dans des conditions précaires (CPIE des Causses Méridionales, 2013). Dans tous les cas, la pose de clôtures fixes sécurisées nécessite l'accord du propriétaire de la terre lorsque celui-ci n'est pas l'éleveur, et cet accord peut être parfois difficile à obtenir.

Enfin, nos simulations ont été effectuées dans les conditions d'application actuelles des dispositifs d'aides publiques (subventions PAC et aides du plan loup). Par exemple, nous avons évalué les pertes de Droits à Paiements de Base (DPB) induites par la cessation de l'utilisation des parcours et leur embroussaillage. Mais la dynamique de cet embroussaillage est mal connue (Chapitre VII). De plus, elle est sans doute complètement différente de la temporalité des évolutions des mesures PAC et de leur modalité d'application. Egalement, nous avons considéré, par exemple, que dans les scénarii 4, où tous les animaux sont conduits en bergerie, l'Indemnité Compensatoire aux Handicaps Naturels (ICHN) continuait d'être versée à l'éleveur, puisque le mode de calcul et le versement de cette subvention s'appuie actuellement sur un chargement sans obligation de pâturage. Il n'est pas certain que les paiements de ces subventions seraient maintenus dans des conditions où le pâturage serait très réduit ou inexistant sur l'ensemble des surfaces (parcours, prairies temporaires), malgré une fauche maximale et un éventuel entretien mécanique. En effet, les futures évolutions de la PAC concernant les aides allouées à ces surfaces et leurs modalités d'application sont complètement inconnues.

Enfin, il n'a pas été possible de prendre en compte un certain nombre d'éléments dans les cas stylisés et les stratégies de protection associées. Ainsi, par exemple, il n'a pas été tenu compte du versement de rémunérations comme celles liées à des contrats MAEC SHP ou localisés, des contrats Natura 2000. Ces contrats dépendent très fortement de la situation de chacun des élevages. Mais dans les cas où ils sont présents, l'abandon des surfaces correspondantes conduiront à une perte supplémentaire de produit brut ainsi qu'à un remboursement des années déjà perçues si l'abandon se fait en cours de contrat.

b- A l'échelle du périmètre d'étude

La faisabilité des quatre stratégies de protection différentes à l'échelle de l'ensemble des élevages ovins du périmètre d'étude pose plusieurs questions.

La première question est celle de la disponibilité d'un grand nombre de chiens de protection, doublée de celle de leur qualité. Elles se posent avec d'autant plus d'acuité que, nous l'avons vu, les chiens de protection sont essentiels pour la mise en œuvre de la protection des troupeaux (Chapitre III) et que les fonctionnements d'élevages sont conçus pour répondre à des besoins zootechniques conduisant la plupart des éleveurs à avoir plusieurs lots simultanément au pâturage. De plus, pour être efficaces, ces chiens doivent faire l'objet d'une sélection génétique concernant leur provenance et d'une bonne éducation dès le plus jeune âge afin qu'ils puissent disposer des fondements pour mettre en œuvre leur compétence attendue : protection des troupeaux, bonne intégration aux ovins, bonne acceptation des autres usagers du territoire (Rousselot et Pitt, 1999). Ainsi, la mise en œuvre du scénario 1 pour l'ensemble des 315 élevages ovins (laitiers, allaitants et mixtes) du périmètre d'étude conduirait au déploiement d'entre 1600 et 3000 chiens de protection sur un territoire de près de 181 000 ha. Le sommet de la fourchette est comparable à celui actuellement présent sur les 10 départements de l'ensemble « Alpes et Provence françaises » (environ 5,5 millions d'hectares) (Annexe 3, compte-rendu de la réunion du comité de suivi du 13 juin 2017). Le scénario 2 ferait baisser ce besoin en chiens de protection dans une fourchette entre 1500 et 2000 chiens, ce qui reste tout de même conséquent.

Le travail quotidien de vérification, d'entretien des clôtures fixes sécurisées et de déplacement des filets pendant la saison de pâturage (8 mois dans l'année) représente plusieurs heures par jours, variables selon les cas. Il représente en moyenne un tiers d'ETP en plus par élevage, ce qui est conforme à la littérature (Garde et al., 2007). Des solutions collectives pourraient être imaginées, avec l'embauche par une structure d'emploi collectif d'un salarié à plein temps pour quatre élevages, ce qui ferait, pour les élevages ovins de la zone, un peu moins de 100 personnes. Ces emplois n'existent pas aujourd'hui et la possibilité de leur création n'a pas été instruite dans cette étude. Le métier « d'entretien des clôtures fixes sécurisées et déplacement des filets », équivalent pour les systèmes tous parcs à celui d'aide-berger pour les systèmes en gardiennage, est à créer lui aussi, sans qu'il puisse être préjugé ici de son attractivité : l'ensemble pourrait être regroupé sous forme d'un métier intitulé « aide à la protection des troupeaux ».

Les scénarii 3 et 4 génèrent d'importants achats de fourrages par les élevages du périmètre d'étude. Les 22 milliers de tonnes du scénario 3 doivent provenir en grande partie du rayon de Roquefort pour que cet aspect du cahier des charges « Les brebis sont élevées traditionnellement avec une alimentation à base d'herbe, de fourrage et de céréales *provenant au moins aux trois quarts, évalué en matière sèche et par an, de l'aire géographique de production* » soit respecté. Dans certaines petites zones du Rayon, quelques exploitations se sont spécialisées dans la production et la vente de fourrages, d'autres élevages vendent leur excédent en foin ; tout ceci dans des quantités qui sont mal connues. De ce fait, la faisabilité de cet approvisionnement n'est pas établie. Dans le scénario 4, les 41 milles tonnes peuvent être achetées ailleurs (nord du Massif Central, Crau), mais leur disponibilité reste à trouver.

L'exercice de prospective à l'échelle du périmètre d'étude consiste à envisager et représenter les transformations possibles des élevages, dans un environnement (réglementaire, en particulier) similaire à celui d'aujourd'hui. Il ne tient pas compte du fait que ces transformations s'inscrivent dans le temps, s'effectuent de manière progressive au sein des élevages et entre élevages. Cette dimension progressive, que nous n'avons pas représentée, du fait de l'exercice, conduirait, en particulier à des distorsions entre élevages et entre lots (des élevages protégés, d'autres non ; des lots protégés, d'autres non) et seraient susceptibles de conduire à l'augmentation des attaques sur les lots ou les élevages qui ne disposeraient pas des moyens de protection.

VIII-2. Le risque de prédation demeure

Les moyens de protection que nous avons mobilisés dans cette étude sont des moyens de dissuasion (Chapitre III). Ils ne garantissent pas l'absence d'attaque. Par voie de conséquence, en plus de l'ensemble des impacts de la mise en œuvre de la protection, techniques, économiques, et en termes de volume de travail, que nous avons analysés dans les chapitres précédents, le risque de prédation demeure et sa présence conduit à plusieurs autres conséquences.

Les recherches sur le travail en élevage explicitent le sens que les éleveurs donnent à leur activité, bien au-delà de la simple nécessité de production (Porcher, 1997 ; Sens et Soriano, 2001 ; Fiorelli, 2010 ; Béguin et al., 2011 ; Kling-Eveillard et al., 2012 ...). Travailler avec des animaux, c'est aussi « se construire et vivre ensemble avec les animaux et entre êtres humains » (Fiorelli, 2010 ; Fiorelli et al., 2012). L'organisation du travail en élevage permet donc à l'éleveur « d'articuler activités productives, subjectivité et intersubjectivité des relations aux autres et à la vie ». Ces recherches sur le travail en élevage montrent ainsi l'imbrication de la conduite de l'activité d'élevage et de la vie

de famille (voir par exemple Fiorelli et al., 2015). C'est pour ces raisons que, puisque le risque de prédation demeure malgré la mise en œuvre des moyens de protection, la charge mentale qui y est liée est importante pour l'éleveur et pour son entourage. Elle entraîne des conséquences lourdes pour les conditions de vie des éleveurs : réduction du temps et de la qualité du sommeil, empiètement sur les congés et la vie de famille, conflit avec le voisinage et les autres utilisateurs de l'espace...

Si la perception du risque est variable d'un individu à l'autre, l'aversion au risque est un postulat du comportement des humains très largement admis (Brossier, 1989) auquel les éleveurs n'échappent pas. Mais à la différence d'autres situations (Knight, 1921), prendre le risque que son troupeau soit prédaté ne fait pas augmenter l'espérance de gain ... l'aversion à ce risque s'en trouve renforcée. De plus, une perception du risque variable d'une personne à une autre, conduit à une mise en œuvre différente de choix techniques. Nous l'avons observé dans le cas de la gestion des aléas de marché (Nozières, 2014), c'est probablement exact également dans le cas du risque de prédation. Ceci conduirait à des choix très différents entre éleveurs d'un même territoire, allant d'une stratégie « protection maximale et aucune modification de la conduite zootechnique » à une stratégie « tout en bâtiment », en passant par toutes les déclinaisons de replis possibles.

Par ailleurs, il est possible que les risques de prédation soient différents selon les stratégies de protection choisies. Ainsi, par construction, les scénarii 2 et 3 des cas stylisés ont moins de lots au pâturage que le scénario 1 et donc moins de lots exposés au risque de prédation. Ce qui pourrait potentiellement conduire à un accroissement du risque d'attaque pour les lots qui restent alors dehors si cette stratégie se généralisait. De plus, dans ces scénarii 2 et 3, notamment en élevage ovins laitiers, afin de répondre aux critères du cahier des charges de l'AOP Roquefort, ce sont les lots en production qui sortent prioritairement. Les conséquences de la survenue du risque s'en trouvent accrues.

Enfin, ce risque de prédation s'insère dans l'environnement des élevages déjà marqué par l'incertitude et peut entrer en contradiction avec les réponses à apporter à ces autres risques. Le risque d'aléas climatique impacte fortement et de plus en plus souvent, la production de fourrages et de grains pour les éleveurs (Lelièvre et al., 2009 ; Moulin et al., 2009...), accroissant d'autant le besoin de parcours boisés, les plus vulnérables à la prédation. Les transformations des filières, l'évolution des marchés et de la PAC rendent incertains les résultats économiques des exploitations d'une année à l'autre (Ridier et al., 2001 ; Ridier et Jacquet, 2002 ; Lemery et al., 2008...). Tous ces phénomènes constituent des sources de fragilités pour les élevages que le risque de prédation renforce et pour lesquelles il réduit les marges de manœuvre.

VIII-3. Un impact des attaques, en grande partie non chiffrable.

Aux transformations liées à la mise en œuvre des moyens de protection, à l'impact de l'existence du risque de prédation, doivent être ajoutés, pour les éleveurs comme pour les élevages, les dommages liés aux attaques. Il n'est pas possible d'établir des prévisions sur l'évolution du nombre d'attaques de loups dans le périmètre d'étude, ni sur l'importance de leurs conséquences. Néanmoins, une attaque et encore plus la succession d'attaques dans un même troupeau sont lourdes de conséquences pour l'éleveur et son entourage, ainsi que pour les animaux, le fonctionnement technique de l'élevage et ses performances, économiques et environnementales.

Nous l'avons vu, « travailler en élevage, c'est certes produire, mais aussi vivre ensemble, et se construire » (Fiorelli, 2010). Ainsi, pour un éleveur, les liens entre travail et vie de famille sont inextricables. De ce fait, si une attaque peut être un traumatisme pour les animaux, nous le verrons, elle constitue, de fait, un traumatisme pour l'éleveur dont le troupeau a été attaqué, en témoigne le documentaire « Les morsures invisibles » conçu par le service santé-sécurité au travail de la MSA Ardèche-Drôme-Loire en 2013. Au côté des recherches mettant en évidence la profondeur du sens du travail en élevage, d'autres montrent comment les éleveurs donnent par leur action (pratiques, gestes, expressions linguistiques...) « la vie bonne à leurs animaux » (Mouret, 2012). C'est cette « vie bonne » qui permet de légitimer la mort des animaux à des fins de production de biens alimentaires (Porcher 2003 et 2011). On comprend dès lors que, brisant cette interrelation entre homme et animal, et interrompant brutalement ces processus imbriqués de production, de « vivre ensemble » et de « se construire », la mort d'animaux par prédation soit, pour l'éleveur dont le troupeau a été attaqué, mais aussi pour toute la corporation, une remise en cause complète du sens donné à leur métier.

Outre la question du sens du travail des éleveurs, la problématique de leur temps de travail se trouve renforcée par l'existence de la prédation. Ainsi une analyse conduite sur des élevages provençaux et alpins a conclu à une augmentation du temps de travail de 100 h/mois (travail en alpage et travail de l'aide bergers exclus) pour assurer la mise en œuvre des moyens de protection, les conséquences des attaques (euthanasie des victimes mortellement blessées, gestion des cadavres, rassemblement des animaux, accompagnement des constats par l'ONCFS, remplissage de formulaires d'indemnisation...) (Garde et al., 2007). C'est, ainsi, quoiqu'il en soit, et globalement, la qualité de vie des éleveurs et de leur entourage personnel qui en est amoindrie.

Une attaque est également lourde de conséquences du point de vue technique. Il y a d'abord la perte directe d'animaux, et ce, d'autant plus que certains élevages sont le siège d'attaques à répétition (Annexe 5). Le taux de mortalité d'un élevage peut s'en trouver sérieusement augmenté, le nombre de brebis recensées mortes sur une année pouvant jusqu'à doubler. Cette perte d'animaux entraîne également des pertes immédiates et durables sur les quantités produites : c'est autant de brebis qui ne sont plus traitées ou qui n'allaitent plus leur agneau. Certaines victimes peuvent représenter une richesse génétique, en étant partie intégrante d'un schéma de sélection, par exemple, ou parce qu'elles appartiennent à une race menacée, à très petit effectif, comme la Rouge du Roussillon, la Caussenarde des Garrigues et la Raïole, toutes trois présentes dans le périmètre d'étude. Lors d'attaques, cette richesse génétique est perdue. De plus, une attaque, c'est aussi un savoir-faire animal, d'exploration du milieu, par exemple, difficilement remplaçable, qui peut être perdu.

Outre la perte directe d'animaux, une attaque peut induire un traumatisme pour les animaux survivants. Les observations des conséquences du stress lié à des attaques sur les troupeaux sont assez nombreuses en élevages ovins allaitants, beaucoup moins en élevages ovins laitiers. Ces observations proviennent essentiellement des situations alpines et provençales où la prédation est une problématique vieille de 25 ans (Meuret et al., 2017b). Les élevages du périmètre aveyronnais de notre étude sont plus récemment confrontés à de nombreuses attaques et les données sur leurs conséquences n'existent pas. Leur recueil pourrait s'avérer riche d'enseignements, mais il s'agit d'un autre travail.

Ainsi, une partie des attaques provoque une forte perturbation du troupeau et les conséquences peuvent être importantes lorsque les animaux sont en gestation ou en lactation. En élevage ovin allaitant, le stress engendre avortements, perte de poids, baisses de fertilité, baisse de la production laitière et donc de la croissance du jeune (Bacha, 2002). D'autres conséquences peuvent aussi se rencontrer et sont difficiles à déceler, comme des blessures internes lorsque l'attaque a provoqué une panique en milieu escarpé ou dans un parc avec clôtures rigides. Enfin, dans des situations alpines et provençales, (Meuret et Provenza 2015a, Garde et Meuret 2017), plusieurs éleveurs et bergers nous ont témoigné à quel point il leur est difficile, et surtout très long (plusieurs semaines ou mois) pour réussir à remettre en confiance un troupeau ayant été stressé lors d'une attaque de loups.

De telles observations n'existent pratiquement pas en élevage ovin laitier. En effet, en France, les exploitations produisant du lait de brebis sont très regroupées dans trois bassins de production que sont le Rayon de Roquefort, les Pyrénées Atlantiques et la Corse. Seul le premier fait donc assez récemment l'objet d'attaques de loups : depuis 2012 si on considère le Méjean, partie lozérienne du Rayon et 2014 pour l'Aveyron. Néanmoins, des éleveurs laitiers des Vosges nous ont communiqué leurs données issues d'observations suite à des attaques « canis lupus non exclu » (Source : Ludivine et Marc Baudrey). Ces données permettent de faire une première investigation sommaire des variations des performances zootechniques en production ovine laitière. Dans cet élevage de 120 brebis corses, en novembre 2011, 2 attaques ont eu lieu alors que le troupeau était tari et la plupart des brebis gestantes. 3 brebis sont mortes. Dans les mois qui ont suivis les attaques, 20 avortements ont été observés. Les agneaux nés au mois de février 2012 présentaient des poids de naissance plus faibles qu'à l'accoutumée et la production laitière de cette année-là, ramenée à effectif constant, a été plus faible de près de 20% par rapport à l'année 2011. Cette baisse s'est poursuivie sur l'année 2013 mais pas sur l'année 2014 où la production laitière s'est en partie rétablie. En août 2015, 2 attaques ont eu lieu sur un lot de 60 brebis à la lutte provoquant la mort de 2 béliers et de 4 brebis. La période suivante a vu 47 avortements et une difficulté des brebis ayant avorté à reprendre le bélier (décalage important des dates de mise-bas). En revanche, la production laitière globale du troupeau, toujours ramenée à effectif constant, a été plus élevée qu'en 2011. Ces observations laissent entrevoir le fait que l'impact des attaques sur un troupeau est sans doute assez variable, dépendant de facteurs multiples (circonstances de l'attaque, état physiologique du troupeau au moment de l'attaque...).

Chapitre IX - Quelle portée générique de cette étude ?

Dans cette dernière partie, nous allons discuter deux principaux points de généricité de l'étude réalisée dans le sud-est du département de l'Aveyron. Nous allons tout d'abord considérer la démarche et les méthodes utilisées, pour voir quels sont les éléments qui peuvent en être tirés pour des études qui seraient à mener ultérieurement dans d'autres régions françaises, voire même ailleurs en Europe. Nous envisagerons ensuite quels sont les enseignements de cette étude par rapport à la mise en œuvre de la protection des élevages ovins dans d'autres régions françaises, où la présence régulière de loup n'est pas encore constatée.

IX-1. Retour sur la démarche et les méthodes

La démarche générale du travail a reposé sur un aller-retour entre les deux échelles considérées : le périmètre d'étude et les élevages. Nous avons ainsi mobilisé différentes méthodes et données à ces deux échelles et aussi pour assurer le passage d'une échelle à l'autre. Nous allons discuter des points de vigilance à considérer pour la conduite du même genre d'étude dans d'autres régions.

a- Analyser la diversité des élevages resitués dans leurs contextes paysagers : un nécessaire travail de terrain

Le recueil de données primaires en élevage est indispensable

Raisonnement de façon concrète la mise en œuvre de la protection pour un élevage relève bien entendu d'une analyse qui doit se faire au cas par cas, en resituant chaque élevage dans son contexte paysager. Raisonnement de façon prospective la mise en œuvre de la protection à l'échelle d'un périmètre de 45 communes et d'une population de 315 élevages ne pouvait se faire, ni par l'analyse exhaustive des 315 cas, ni par une étude par trop simplificatrice sur un « élevage moyen ». La réalisation de « types » d'élevages, représentant les différentes situations (un élevage situé dans son contexte paysager) est ainsi un passage obligé. Même si le secteur ovin laitier est bien connu dans le Rayon de Roquefort, il n'existait cependant pas de caractérisation de la diversité des élevages, pertinente du point de vue de la mise en œuvre de la protection des troupeaux vis-à-vis de la prédation. Cette connaissance n'est actuellement pas disponible dans les documents produits par la recherche ou les organismes de développement agricole, ni en Aveyron, ni ailleurs. La mobilisation d'experts, démarche devenue à présent classique pour réaliser des typologies en élevage (Perrot et al., 1995), n'est pas apparue possible. Dans une région jusque-là sans présence de loup, les experts, personnes connaissant bien une diversité d'élevages de par leur activité professionnelle en lien avec les éleveurs, n'ont pas l'habitude de regarder les élevages du point de vue de la mise en œuvre de la protection. Le travail de collecte de données primaires dans des élevages a donc été indispensable et serait nécessaire dans un travail similaire conduit ailleurs.

Cette étude conduite dans le sud-est du département de l'Aveyron nous permet de mettre en lumière deux points essentiels sur lequel le recueil d'informations précises est indispensable. Le premier point concerne, pour chaque élevage et troupeau, la conduite des lots d'animaux au pâturage : nombre de lots et durée de pâturage des lots, selon les catégories de surfaces pâturées. Ceci nous a mené à proposer le calcul de deux indicateurs, dans la suite du travail de Garde et al, 2006 : le nombre de mois.lot sur prairies et le nombre de mois.lot sur parcours (les moyens de

protection mis en place étant différents selon ces deux catégories de surfaces). Dans les études rendant compte du fonctionnement des élevages, ces données ne sont généralement pas présentes, l'analyse reposant souvent essentiellement sur la conduite du lot principal (les brebis en production), sans renseigner notamment les « petits lots », par exemple les béliers. Le second point important concerne l'organisation du parcellaire, résitué dans son contexte paysager. Ceci a un fort impact sur la mise en œuvre des moyens de protection, selon la taille et la forme des parcelles dans lesquelles des lots d'animaux au pâturage doivent être protégés, et selon le contexte paysager. Ceci rassemble les caractéristiques i) de la parcelle (plus ou moins de visibilité selon sa géomorphologie et la présence de ruptures de visibilité du fait des arbustes, arbres ou rochers) et ii) de son voisinage : autres parcelles agricoles ou pastorales, avec quelles délimitation (haies par exemple) et quels types de végétation sur ces parcelles, ou autres types d'occupation du sol (petits ou grands bois ...) (UCP, 2008).

Mobiliser l'expertise pour la construction de l'échantillon d'élevages

La réalisation de la typologie a été réalisée ici sur la base d'un échantillon de taille réduite (16 cas). L'échantillon a été réalisé pour pouvoir rassembler la diversité des situations. L'échantillonnage n'a donc pas été réalisé de façon aléatoire mais sur la base de la localisation des élevages, afin de couvrir la diversité des contextes paysagers et de la diversité en termes d'orientation de production. Ici la connaissance des experts agricoles a pu être mobilisée, pour faire les choix pertinents et nous indiquer des contacts d'éleveurs pour la réalisation des enquêtes. Cette façon de faire nous a permis de construire 8 types, qui se sont révélés pertinents pour raisonner l'application différenciée de stratégies de protection. Les enquêtes fines en élevage ont ensuite permis de mieux caractériser le fonctionnement de chacun de ces types. Cet échantillon ne permet pas cependant d'estimer la fréquence de ces 8 types dans la population des 315 élevages.

b- Stylisation et scénarisation : une démarche générique et des outils spécifiques à l'étude

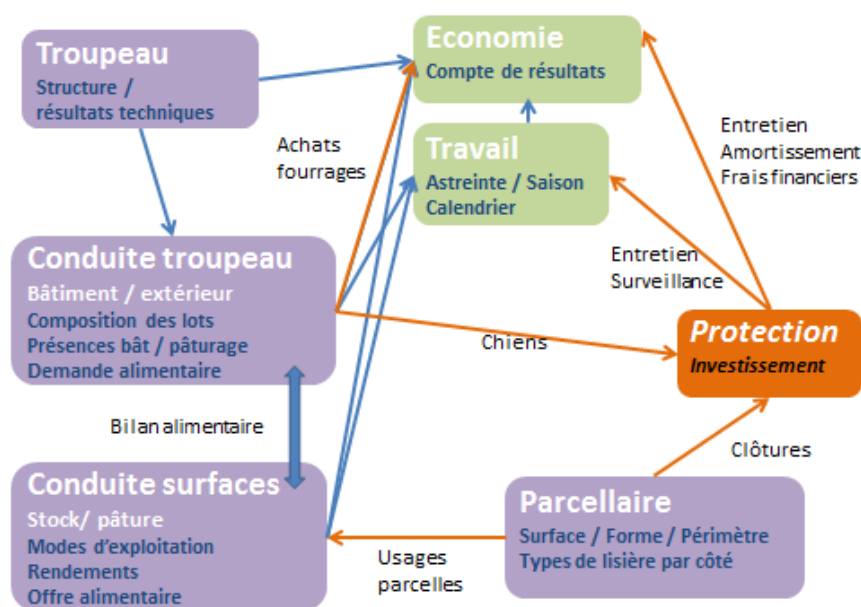
La stylisation requiert une expertise et de nombreuses données

A partir des types identifiés, un cas stylisé a été réalisé pour chaque type afin d'illustrer de façon concrète l'organisation du territoire d'élevage et le fonctionnement technique et économique de l'activité. Ce cas stylisé n'est pas construit à partir de calculs de moyennes pour un ensemble de variables (par exemple, taille du cheptel ou superficie- cultivée en fourrage) décrites pour un ensemble d'élevage regroupés dans un type. Il rend compte de la cohérence du fonctionnement technique d'un élevage de ce type, sur la base d'un ou deux cas concrets : une taille donnée de cheptel et la surface fourragère nécessaire pour alimenter ce cheptel dans le cadre de la stratégie d'alimentation caractérisant ce type. Cette stylisation requiert une expertise technique. Il faut donc aussi disposer de nombreuses références techniques et économiques permettant de reconstruire cet élevage représentant le type. Un élevage enquêté peut être le support de cette construction, mais les données d'enquête ne peuvent suffire pour renseigner l'ensemble des paramètres nécessaires. Cette méthode est classiquement utilisée pour la construction des cas-type dans le cadre du dispositif des réseaux d'élevage (Jousseins et al., 2015).

La scénarisation des stratégies de protection

Les scénarii de mise en œuvre de la protection peuvent alors être construits sur la base de ces cas stylisés. Pour cela, un calculateur a été construit pour chacun des 8 cas stylisés. L'architecture des calculateurs, fondée sur des expériences antérieures, notamment en élevage ovin laitier (Lurette et al., 2015) mais aussi allaitant (Moulin et al., 2004) est très classique et générique, avec plusieurs feuilles représentant différents éléments du système (figure 9.1). En revanche, nous l'avons conçue spécialement pour analyser les conséquences de la mise en œuvre de la protection, ce qui explique la conception de deux feuilles particulières que sont la feuille « protection » et la feuille « parcellaire », ou l'ajout de modules de calculs liés à la protection dans les feuilles « Travail » et « Economie ».

Figure 9.1 : Organisation du calculateur pour chaque cas stylisé.



Une case représente une feuille de calcul. Les cases bleues représentent l'organisation et le fonctionnement technique du troupeau et des surfaces. Les cases vertes représentent l'évaluation économique et en temps de travail. Les flèches bleues représentent les liens entre ces feuilles. La case orange représente la feuille d'un scénario de protection, décliné selon les caractéristiques de l'organisation et du fonctionnement (flèches oranges entrantes), et évalué d'un point de vue économie et travail (flèche oranges sortantes)

Certaines feuilles (« Travail », « Economie », « Parcellaire », « Protection ») sont communes à tous les cas et pourraient être transposées à d'autres élevages de ruminants dans d'autres situations, en revanche d'autres sont plus ou moins spécifiques. Ainsi, les feuilles « Troupeau » et « Conduite Troupeau » sont spécifiques d'une espèce (ici : ovine) et d'une orientation productive (lait ou viande d'agneaux). Dans le cas d'élevages mixtes, des feuilles de calcul sont créés pour chaque atelier. Pour les cas stylisés ovins laitiers, la feuille « conduite troupeau » est relativement générique et pourrait être réutilisée pour la très grande majorité des élevages ovins laitiers français où un seul grand lot de lutte (décalages des agnelles éventuellement) est fréquent, mais elle ne pourrait pas être utilisée pour ceux, moins nombreux, qui mènent deux lots de lutte pour produire du lait toute l'année. En revanche en élevage ovin allaitant, l'organisation de plusieurs sessions de reproduction est courante et présente une grande diversité de formules possibles. Il est alors nécessaire de reconstruire à chaque nouveau cas le fonctionnement zootechnique pour représenter l'évolution des effectifs des différents lots au cours de l'année.

Dans la durée de l'étude, afin de pouvoir évaluer les scénarii sur 8 cas différents, il n'a pas été possible d'automatiser l'ensemble des calculs pour permettre de représenter toutes les situations possibles. C'est une situation classique avec ce genre d'outils. Par exemple, le simulateur Ostral, développé au départ en élevage ovin allaitant avec 3 agnelages en 2 ans (Benoit, 1998), a été adapté au fil des années pour représenter d'autres situations, jusqu'aux élevages ovins lait (Benoît et Experton, 2016). Ce simulateur Ostral ne rend cependant toujours pas compte de situations avec plusieurs troupeaux et son usage requière du temps (1 journée pour le paramétrage du système de production et des scénarii) et des compétences, avec une utilisation préconisée par quelques référents nationaux, et une maintenance nécessaire (Benoît et Experton, 2016). Ce constat s'applique de même aux calculateurs que nous avons développés ici.

Une étude limitée à la scénarisation d'une stratégie visant à protéger l'ensemble des lots au pâturage (scenario 1) revient à utiliser une méthode de budget partiel pour évaluer l'impact économique d'un projet investissement, modification de l'organisation du travail...). En effet, dans ce scenario, il n'y a pas de modification de conduite zootechnique ou d'abandon de surfaces. L'utilisation des feuilles « Parcellaire », « Protection », « Travail » et « Economie » sont alors suffisantes. Les paramètres nécessaires pour caractériser la situation initiale (quantité et prix des intrants et des produits, charges de structures, organisation du parcellaire, ...) sont relativement simples à rassembler localement.

Concernant la mise en œuvre de la protection, nous avons élaboré des références qui peuvent être considérées comme génériques, notamment sur le temps de travail pour la manipulation des filets ou la surveillance du bon état des clôtures fixes sécurisées. Il faut noter que ces références, construites sur la base d'un raisonnement sur les tâches élémentaires à réaliser et sur quelques données existantes, resteraient à valider par des mesures de temps de travail précis chez des éleveurs selon la méthode « bilan-travail » (tels que celles réalisées dans le travail de Garde et al., 2007).

En revanche, pour étudier des scénarii de mise en œuvre de la protection avec modification de la conduite zootechnique, il est indispensable de renseigner le fonctionnement de l'alimentation de chaque lot du troupeau afin de représenter les conséquences de la diminution du nombre de lots au pâturage et de l'abandon du pâturage de certaines surfaces. Pour cela, il faut prendre en compte finement l'évolution saisonnière des effectifs d'animaux dans les différents lots au pâturage. Ce dernier travail est également difficile à automatiser, étant donné les multiples règles de choix possibles, surtout en élevage ovin allaitant. L'utilisation du calculateur nécessite donc une bonne expertise sur les fonctionnements zootechniques, afin de pouvoir modifier en tant que de besoin les feuilles de calculs « Troupeau », « Conduite troupeau » et « Conduite surfaces ». De plus, il est à chaque fois nécessaire de renseigner un grand nombre de paramètres, notamment sur les niveaux de valorisation des surfaces (rendements fauche, prélèvements au pâturage, par saison, en fonction du mode d'utilisation).

c- Un changement d'échelle qui nécessite de disposer de données sur un grand échantillon d'élevages

Pour avoir une évaluation à l'échelle du périmètre d'étude, il est nécessaire de pouvoir passer des cas stylisés à l'ensemble de la population des éleveurs de ce périmètre. Ce passage est délicat. En effet, il ne s'agit pas de mesurer quelques variables, estimées à partir d'un échantillon, pour les

extrapoler à l'échelle de la population. Les types pourraient être considérés comme les strates d'une population, le calcul d'une variable à l'échelle de la population reposant alors sur la valeur de la variable pour chaque cas stylisé, et la proportion de chaque type dans la population. Un cas stylisé n'étant pas une moyenne des individus (ici les élevages) dans une strate donnée, cette procédure n'aurait pas de sens. Ne pas disposer de la répartition des élevages dans les types n'est donc pas une nécessité.

Afin de procéder à l'évaluation à l'échelle du périmètre, nous avons utilisé une base de données portant sur un échantillon important d'élevages ovins laitiers de l'Aveyron (139 élevages spécialisés en suivi technique et économique, pour une population de 242 élevages) dans laquelle étaient renseignés leur localisation et un certain nombre de variables de fonctionnement et de performances. Le passage à l'échelle du périmètre a pu être réalisé grâce à deux types d'informations créées dans les étapes antérieures du travail. Tout d'abord, la carte des paysages a permis de situer chaque élevage de la base de données dans un type de paysage. Seule la commune du siège d'exploitation est renseignée dans la base de données, il reste donc une imprécision sur la localisation des surfaces réellement utilisées. Les choix de moyens de protection ont été adaptés au contexte paysager de chacun des 139 sièges d'élevage. Ensuite, nous avons utilisé des références produites à partir des cas stylisés, permettant de s'affranchir des effets de taille, lié aux choix du dimensionnement de chaque cas stylisé. Par exemple, nous avons calculé des mètres linéaires de clôtures fixes sécurisées à poser par hectare de surfaces de parcours, selon l'organisation du parcellaire (plutôt groupé, plutôt morcelé). Cette référence a ensuite pu être appliquée à chacun des 139 élevages de la base de données, pour estimer de façon plus précise, en fonction de la superficie de parcours utilisé, les kilomètres de clôtures fixes sécurisées qui seraient à poser pour l'ensemble du périmètre.

Nous avons ainsi produit des références par rapport à la mise en œuvre de la protection (mètres linéaires de clôtures fixes sécurisées par hectares de parcours, nombre moyen de lots au pâturage sur prairie ou sur parcours...) qui pourraient être réutilisées dans le périmètre pour raisonner de façon concrète la mise en œuvre de la protection pour les élevages, dans le cadre notamment du choix d'un plan de protection pour bénéficier des aides du plan loup. Ces références sont spécifiques du périmètre d'étude. Sous réserve d'une validation, elles pourraient être mobilisées pour des périmètres limitrophes (partie héraultaise du Causse du Larzac, reste des Causses méridionaux dans le Gard, mais également pour les Causses plus au nord en Lozère).

d- Données et compétences existantes sur le périmètre ont permis la réalisation de l'étude

L'ensemble de la démarche mise en œuvre dans cette étude est reproductible dans d'autres régions. Néanmoins, dans le périmètre de cette étude, des conditions sont associées, et en particulier deux éléments importants que nous soulignons ici, qui ne sont pas toujours réunies dans d'autres régions françaises.

Tout d'abord, la mise en œuvre de cette démarche nécessite de pouvoir accéder à un nombre important de données. Certaines, comme les mois.lots au pâturage, n'existent pas aujourd'hui, que ce soit sous forme de bases de données ou de connaissances expertes. Elles doivent donc être créées par un travail de recueil de données primaires en élevage, ce qui requière du temps de personnes qui ont une bonne connaissance du fonctionnement des élevages. D'autres données existent déjà et

l'étude conduite ici a donc pu bénéficier d'un nombre important de données déjà acquises. Ce sont des références, produites par des organismes, comme l'Institut de l'Elevage, les Centres de Gestion Agréés Agricoles, les organismes d'appui techniques, ou des bases de données à l'échelle des élevages et des communes. Certaines de ces bases sont nationales, comme la Base de Données Nationale d'Identification (BDNI) des animaux, les données des Recensements Agricoles (2000 et 2010) ou les données Corine Land Cover. Elles pourraient être mobilisées pour des études dans d'autres régions. D'autres bases en revanche sont régionales et à ce titre, il existe une assez grande variabilité entre régions dans leur disponibilité ou dans leur exhaustivité (elles peuvent ne concerner qu'un nombre réduit d'élevages, par exemple). Le cas du secteur ovin laitier dans le Rayon de Roquefort (qui représente en 2015 environ 60% des brebis laitières françaises (Source SSP ; Traitement : GEB, *In Idele*, 2016)) est à ce titre particulier, avec un très fort niveau d'encadrement technique. En France, 60 % des brebis laitières sont des élevages en appui techniques (Lagriffoul et al., 2016). Ceci permet de générer des données sur les aspects technico-économiques, et une expertise importante de la part des agents en charge de ces dispositifs. En élevage ovin allaitant, la situation est toute autre. En France en 2014, seules les données de 4 700 élevages ont été centralisées dans les bases de données régionales de l'appui technique des élevages ovins allaitants (Inosys Réseaux d'élevage, 2015). Ce chiffre est à comparer aux 65 547 élevages ovins allaitants présents en 2014 dans la BDNI (Interbev, 2015). Dans des régions marquées essentiellement par l'élevage ovin allaitant, le même type d'étude ne pourrait pas être conduit dans un temps court de quelques mois. Obtenir les mêmes résultats nécessiterait, par exemple, de réaliser des enquêtes en élevage avec un échantillon construit pour être représentatif de la population (taille de l'échantillon, tirage aléatoire), tout en nécessitant le recueil d'un nombre d'informations par élevage beaucoup plus élevé.

Le deuxième point de vigilance concerne les compétences nécessaires à la réalisation d'une étude de ce type. Comme nous l'avons montré plus haut, les outils développés au cours de cette étude ne sont pas génériques. Rendre générique les calculateurs tels qu'ils ont été développés ici nécessiterait un travail très important de personnes compétentes, afin de pouvoir représenter finement la diversité des situations de ces élevages, sur l'ensemble du territoire national ou dans d'autres régions, et ce, même en se limitant à l'espèce ovine et à des situations d'élevage sédentaire conduit au pâturage en parcs clôturés. Les compétences générales à mobiliser concernent à la fois le fonctionnement des élevages ovins, et la capacité à les resituer dans les spécificités d'une situation régionale donnée. Ces compétences doivent également être capables de raisonner par rapport à une thématique émergente, en l'occurrence la protection des troupeaux contre les loups.

IX-2. Que nous apprend cette étude conduite sur un périmètre d'étude du sud-est du département de l'Aveyron pour la mise en œuvre de la protection en élevage ovin ?

La caractérisation de la situation dans le périmètre d'étude permet d'en tirer des enseignements sur la mise en œuvre de la protection pour les élevages ovins dans d'autres régions françaises aujourd'hui sans présence régulière de loups.

Le périmètre d'étude présente les caractéristiques suivantes :

- Une densité élevée d'élevages ovins : 315 élevages ovins de plus de 100 brebis pour 45 communes et une superficie de 1 806 km², soit 0,17 élevage ovin par km² et 88 brebis par km²).
- Une forte proportion d'élevages ovins laitiers, avec 80 % des élevages ovins détenant des brebis laitières. Des élevages ovins allaitants présents.
- Des élevages ovins sédentaires, dans une zone de plateaux et vallées, à une altitude de 400 à 800 mètres (classé en zone de montagne dans le zonage relatif à l'Indemnité Compensatrice de Handicap Naturel – ICHN).
- Une période de pâturage longue (8-9 mois), même en élevage ovin laitier (avec obligation de sortie des animaux dès que le temps le permet, dans le cahier des charges de l'AOP Roquefort), qui peut durer parfois même toute l'année, pour certains lots, voire aller jusqu'à conduire tout le troupeau pour des élevages ovins allaitants en plein air intégral.
- Une pratique importante de l'allotement, distinguant des animaux selon leur sexe, leur âge, leur stade physiologique, avec une forte proportion d'élevages réalisant au moins 3 lots pendant une période de l'année.
- Des paysages en mosaïques (bocage ; cultures et bois ; bois, clairières et falaises...) qui exposent les lots au pâturage à fort risque de prédation
- L'usage par les élevages de surfaces de végétations spontanées

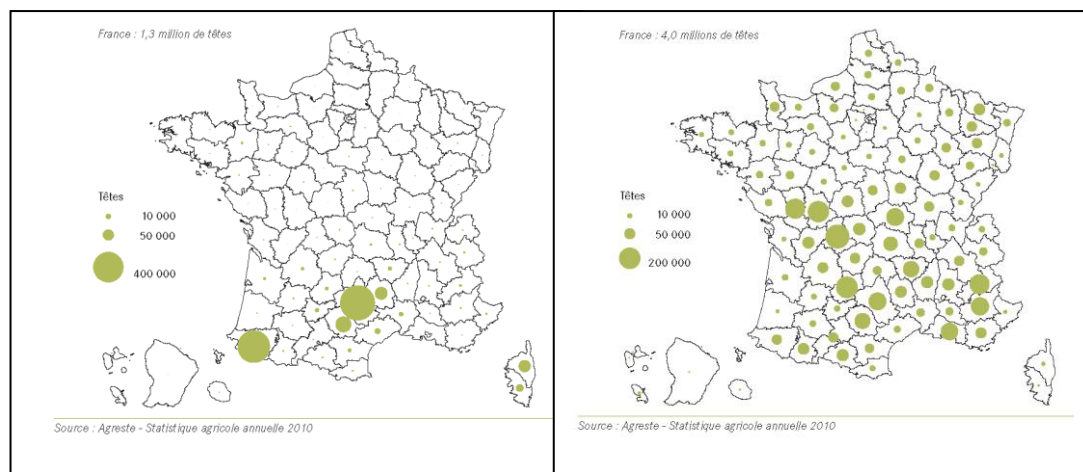
Nous allons reprendre ces caractéristiques pour voir en quoi elles sont spécifiques ou non du périmètre d'étude et quelles en sont les conséquences sur la mise en œuvre de la protection des troupeaux ovins.

a- Une forte densité d'élevages ovins

La densité d'élevages et de brebis est forte dans le périmètre. En 2010 (Données : RGA 2010, Source : Agreste, Traitement : Inra-Montpellier SupAgro-Cerpam), le périmètre d'étude, représentant 4 % de la superficie de la région Midi-Pyrénées, détient 12 % du cheptel de brebis de la région. La mise en œuvre de la protection dans les élevages dans cette zone nécessiterait d'engager des montants importants dans le cadre du plan loup. Selon les scénarii, le montant total des aides dans le cadre du plan loup 2013-2017, ne prenant en charge qu'une partie des coûts notamment d'investissement nécessaire, serait de 3,2 à 5 millions d'euros par an (section VI.2), soit entre 10 000 et 16 000 euros par élevage protégé. Actuellement, dans les départements les plus concernés par la prédation, la quasi-totalité des élevages a souscrit un contrat pour être protégé (Ministère de l'Ecologie, Ministère de l'Agriculture, 2013). Ainsi, en 2016, le nombre d'élevages de petits ruminants protégés en France est de 2 238 (Meuret et al., 2017a et 2017b) et le montant global d'aides de l'Etat était de 22,3 millions d'euros, soit un montant moyen par élevage de 9 965 euros. La mise en œuvre de la protection pour les élevages d'un périmètre de 45 communes, dans le cas où tous les éleveurs s'engageraient dans la protection, représenterait une augmentation de 14 à 22 % des montants engagés en 2016 à l'échelle nationale. Cette augmentation serait liée à la densité élevée d'élevages dans le périmètre et au montant moyen qui serait engagé, plus élevé que dans les autres situations françaises. Ce montant moyen plus élevé est lié aux options de protection retenues, en parc électrifié, mais aussi au type de conduite (nombreux lots au pâturage) des élevages de cette zone.

De telles zones de forte densité d'élevages existent dans d'autres régions où la présence de loups n'est aujourd'hui pas régulière. C'est le cas du reste du département de l'Aveyron et du département du Tarn (ovins laitiers et allaitants), des Pyrénées-Atlantiques (ovins laitiers) mais également du Lot, de la Haute-Vienne, de la Vienne et des Deux-Sèvres (ovins allaitants) (figure 9.2).

Figure 9.2 : Effectifs de brebis laitières et de brebis allaitantes par département en 2010



Source : GraphAgri Régions, 2014

b- Une forte proportion d'élevages ovins lait, des élevages ovins allaitants présents

Le périmètre d'étude fait partie des trois grands bassins de production de lait de brebis en France : Rayon de Roquefort, centré sur le département de l'Aveyron, les Pyrénées-Atlantiques et la Corse (figure 9.2). Même s'ils sont minoritaires dans la zone (20 %), les élevages ovins allaitants sont bien présents, comme dans le reste de l'Aveyron. C'est pour cette raison que l'étude réalisée ici n'est pas focalisée que sur les élevages ovins laitiers, avec le développement de deux cas stylisés en élevage ovin allaitant et d'un cas mixte ovins laitiers – ovins allaitants.

Nous avons montré la plus grande fragilité des élevages ovins allaitants par rapport aux élevages ovins lait, du fait de la valeur ajoutée plus élevée produite (ramenée à la brebis) en élevage ovin laitier. Pour les élevages allaitants, la mise en œuvre de la protection remet fortement en question leur viabilité économique, dans les conditions actuelles du financement partiel des moyens de protection, que ce soit en protégeant tous les lots ou en tentant de réduire les charges de protection par la diminution des lots au pâturage et des surfaces à protéger (section VI-2.i). Les élevages ovins allaitants spécialisés, fortement pâturants, dans une logique d'élevage extensif et de réduction des coûts de production sont très fortement impactés. Nous avons montré, sur le cas stylisé H, que le revenu serait négatif (section VI-2.i), quel que soit le scénario de protection et ce malgré les aides du plan loup. Pour des ateliers ovins allaitant de dimension moyenne, associé à d'autres activités (cas stylisé F), dans une situation moins pâturante, l'impact économique de la mise en œuvre de la protection serait moins important. Ce type de production serait néanmoins soumis à la concurrence avec d'autres activités plus rémunératrices, ce qui deviendrait là un facteur d'abandon également.

Dans d'autres territoires, marqués par la production ovine, en cas de présence régulière de loups, les éleveurs pourraient être tentés d'abandonner l'élevage ovin allaitant. Des conversions en ovin laitier pourraient s'observer, si cela est possible, notamment dans les zones de collecte de lait de brebis, comme d'autres territoires du département de l'Aveyron. Hors zone de collecte laitière, ces élevages

ovins laitiers devraient assurer une transformation fromagère et la vente en circuit court. De telles dynamiques s’observent déjà à petite échelle comme en Provence-Alpes-Côte d’Azur ou en Rhône-Alpes (Bonnet, 2016), aussi en lien des transformations profondes de l’organisation des filières et des modes de consommation (Nozières-Petit et al., à paraître en 2018) Mais ces systèmes ou ateliers laitiers resteraient exposés pendant le temps de pâturage sur prairies. Les ovins allaitants pourraient aussi être abandonnés au profit d’autres espèces d’herbivores, bovins allaitants et équidés notamment, sachant que celles-ci sont aussi exposées aux risques de prédation, notamment lorsque les jeunes animaux sont conduits en plein air (Garde et Meuret, 2017). Dans les zones de bordure de bassin sédimentaire (Bassin Parisien pour la Vienne ou le Lauragais, dans l’Aude ou la Haute-Garonne), les élevages ovins allaitants associés aux cultures de céréales pourraient être abandonnés au profit des cultures.

c- Un élevage sédentaire avec de longues durées de pâturage

Ces situations d’élevage sédentaires (pas de transhumance en estive/alpage) et avec une longue durée de pâturage au cours de l’année (au moins 8 mois avec des lots d’animaux au pâturage) se retrouvent dans de nombreuses autres régions d’élevages ovins, aujourd’hui sans présence régulière de loups. Nous considérons ici les deux régions du quart Sud-Ouest de la France (régions Occitanie et Nouvelle-Aquitaine) qui concentrent 55 % du cheptel national de brebis (tableau 9.1).

Tableau 9.1: Effectifs en 2010 en milliers de brebis allaitantes et de brebis laitières par régions du quart Sud-Ouest de la France

	Brebis allaitantes	Brebis laitières	Total brebis
Occitanie			
Languedoc Roussillon	155	93	248
Midi-Pyrénées	645	652	1 297
Nouvelle Aquitaine			
Aquitaine	128	465	593
Limousin	364	1	365
Poitou-Charentes	439	0	439

Données : Recensement Agricole 2010 ; Source : Agreste ; Traitement : Inra- Montpellier SupAgro - Cerpam

En ovin allaitant, nous retrouvons ces élevages sédentaires et pâturant en zone de plaine (bordure de bassin céréalier, comme dans la Vienne (Poitou-Charentes) ou en Occitanie (Lauragais), en zone de vallées et bocages, comme dans le Montmorillonnais (Vienne), en zone de demi-montagne comme dans le Limousin, les Causses du Lot, ou le Ségala entre Aveyron et Tarn. C’est le cas également en élevage ovin laitier, dans les zones de coteaux des Pyrénées-Atlantiques, ou en demi-montagne, comme les Monts de Lacane ou le Ségala. Les durées de pâturage observées vont souvent jusqu’à 10 voire 12 mois (tableau 9.2). La part du pâturage dans l’alimentation du troupeau peut être très importante, jusqu’à 80 % de la matière sèche de fourrages ingérée en élevage ovin allaitant, comme dans les systèmes extensifs du Montmorillonnais ou en Limousin, équivalent au cas stylisé H, correspondant à un cas très pâturant du pâturage d’étude. Dans d’autres systèmes, même si des lots d’animaux sont longtemps dehors au cours de l’année (8 à 10 mois), la part du pâturage dans l’alimentation globale du troupeau est moins importante (de 35 à 50 %), comme pour le cas stylisé F, peu pâturant. En élevage ovin laitier, la part du pâturage est également moins importante (de 28 à 54 %).

Tableau 9.2 : Durée de la période de présence de lots au pâturage et part du pâturage dans l'alimentation des troupeaux pour différentes situations d'élevage ovin sédentaire en Occitanie, Nouvelle Aquitaine et Provence-Alpes Côte d'Azur

Systèmes ovins allaitants	Localisation géographique	Durée du pâturage (mois)	Part du pâturage dans l'alimentation (% de MS)
Ovins - cultures intensifs ¹	Vienne - bordure bassin céréalier	8,5	67
Spécialisé extensif tout herbe ¹	Poitou-Charentes / Montmorillonnais	11	82
Système printemps ²	Limousin	8	76
Système brebis Limousines ²	Limousin	10	79
Système Causse Spécialisé ³	Lot / sud de l'Aveyron	8	60
Ovins céréales - race rustique ³	Midi-Pyrénées - Coteaux	10	50
Ovins Ségala spécialisé ³	Aveyron - Tarn	8	35
<i>cas H</i>	<i>Sud de l'Aveyron</i>	12	81
<i>cas F</i>	<i>Sud de l'Aveyron</i>	8	51
Préalpes ovin sédentaire ⁴	Alpes de Haute Provence, Drôme...	7,5	63
Systèmes ovins laitiers			
Structure non transhumant ⁵	Coteaux du Pays Basque	12	54
Ségala ⁵	Aveyron - Tarn	9	28
Monts de Lacau ⁵	Tarn - Aveyron	9	32
<i>cas D</i>	<i>Sud de l'Aveyron</i>	9	54

Source : Cas-types des réseaux d'élevage (¹ Bellet et al., 2013 ; ² Couedou et al., 2009 ; ³ Jousseins et al., 2012 ; ⁴ Bataille et al., 2016 ; ⁵ de Boissieu, 2012) et présente étude pour les cas D, H et F.

La part du pâturage dans l'alimentation, exprimée en pourcentage de la matière sèche (% MS) de fourrage ingéré est calculée par nos soins à partir de la consommation annuelles de fourrages conservés par brebis (données présentes dans les cas-types), en différence à une estimation de la consommation annuelle de fourrages par une brebis (700 kg MS / an / brebis pour les systèmes ovin allaitant et ovin laitier des Pyrénées-Atlantiques ; 850 kg MS / an / brebis pour les systèmes ovins laitiers du Rayon de Roquefort).

Cette comparaison de situations montre que les résultats obtenus dans cette étude peuvent être extrapolés à d'autres situations, fréquentes dans le grand quart Sud-Ouest de la France. La comparaison des cas stylisés de l'étude montre que les systèmes les plus pâturants sont les plus impactés par la mise en œuvre de la protection (Chapitre V). Les systèmes les plus pâturants vont avoir de nombreux lots à protéger au pâturage, ce qui augmente les charges liées à la mise en place et au fonctionnement des moyens de protection (scenario 1, avec protection de tous les lots). La diminution du nombre de lots au pâturage, avec abandon du pâturage de certaines surfaces (scenario 2), dégrade d'autant plus l'autonomie alimentaire de l'élevage que le système est très pâturant au départ. Présentant les mêmes caractéristiques, les systèmes ovins herbagers du centre-ouest de la France (Vienne, Montmorillonnais), mais aussi du Limousin, seraient ainsi très impactés par la mise en œuvre de la protection, en cas de présence régulière de loups dans ces zones.

Il faut bien noter l'importance des deux paramètres considérés ici. La durée de pâturage (à défaut du nombre de mois.lot au pâturage qui serait encore plus pertinent, mais non disponible) indique que les charges liées à la mise en œuvre de la protection vont être élevées, puisque celles-ci dépendent de ce paramètre (plus que de la taille du cheptel à protéger). La part du pâturage dans l'alimentation du troupeau est un indicateur de l'impact des modifications de la conduite, qui a pour objectif de diminuer les charges liées aux moyens de protection, mais qui dégrade l'autonomie alimentaire, ce qui impacte fortement les résultats économiques.

d- Une conduite d'élevage fondé sur un allotement important

Nous avons vu que l'allotement réalisé dans les élevages du périmètre d'étude est important, avec fréquemment 3 ou 4 lots simultanés au pâturage et jusqu'à 5 lots. Ceci correspond à une situation courante en élevage ovin dans les régions où la conduite au pâturage est réalisée essentiellement en parc. Plusieurs groupes d'animaux peuvent être ainsi conduits simultanément en limitant les besoins en main d'œuvre (par rapport à des conduites avec garde par un berger). Ces pratiques existent également en élevage bovin allaitant, avec par exemple en Limousin, des élevages présentant un nombre moyen de lots gérés de 5,1 pour des écarts de 2,2 à 10,4 (Ingrand et Dedieu, 1996). La constitution de ces nombreux lots est utile pour une conduite zootechnique précise, afin d'ajuster l'alimentation des animaux à leurs besoins physiologiques, séparer les lots de brebis traites de ceux qui ne le sont pas, piloter la reproduction en structurant les périodes de mise à la reproduction, raisonnant les accouplements...

Or, nous l'avons vu, les charges liées à la mise en œuvre de la protection dépendent fortement du nombre de lots d'animaux à protéger au pâturage, plus que de l'effectif du troupeau. C'est le cas notamment du nombre de chiens de protection et du nombre de jeux de filets de parcs électrifiés pour protéger les lots pâturant dans les prairies. La réduction du nombre de lots au pâturage et de la durée totale de pâturage sont donc des modifications de conduite que nous avons simulées pour diminuer les charges de protection. En effet, la réduction du nombre de lots au pâturage permet de diminuer le nombre de chiens et de filets ; la diminution de la durée de pâturage, quant à elle, permet de diminuer le temps de travail de manipulation des filets ou de vérification des clôtures fixes sécurisées.

Deux voies sont possibles pour diminuer le nombre de lots au pâturage. La première voie consiste à rentrer certains lots en bâtiment. C'est la solution qui a été retenue dans cette étude, car elle permet de maintenir les pratiques actuelles d'allotement. Cette rentrée en bâtiment pose plusieurs difficultés. Elle amène tout d'abord à dégrader l'autonomie alimentaire, les animaux devant être nourris avec des fourrages conservés qui ne peuvent pas forcément être produits en quantité suffisante sur les surfaces pâturées auparavant. L'exiguïté et l'aération des bâtiments peuvent également poser des difficultés, notamment en période de forte chaleur estivale. Des aménagements (ventilation...) pourraient être nécessaires dans certains cas. Le coût de ces aménagements n'a pas été pris en compte dans la présente étude, ce qui aurait pour effet d'augmenter encore les charges liées à la protection dans les scénarii 2 à 4. L'élevage des agnelles en bergerie, pour ensuite les sortir au pâturage lorsqu'elles rejoignent le lot des brebis adultes, peut également poser des difficultés liées à leur inexpérience (Meuret et Provenza, 2015). Il s'agit alors d'apprendre à ces animaux, habitués à consommer uniquement des fourrages à l'auge, à constituer leur ration sur des surfaces de végétation spontanées, avec des ressources inconnues et très hétérogènes, acquisition de compétence qui se fait normalement très jeune au pâturage en compagnie d'un ou plusieurs adultes expérimentés (Despret et Meuret, 2016).

La seconde voie serait le regroupement de lots d'animaux (par exemple laisser les tarées avec les brebis à la traite lors du pâturage, ou mélanger les agnelles et les adultes). Ces regroupements ne sont pas toujours possibles. La séparation de groupes d'animaux se fait notamment sur la base du sexe, pour gérer la reproduction. En élevage ovin, l'utilisation de béliers de monte naturelle est systématique. Même en cas d'insémination artificielle, importante en élevage ovin laitier, les brebis

ne sont inséminées qu'une seule fois, avec une réussite moyenne de l'ordre de 65 %. Des béliers sont alors utilisés pour assurer la fécondation des brebis qui n'ont pas été fécondées par insémination. Les béliers ne sont généralement introduits dans les lots de femelles à féconder que pendant certaines périodes de l'année (Girard et Lasseur, 1997), pour caler les périodes de mise-bas par rapport aux disponibilités saisonnières de l'alimentation ou par rapport à des périodes de ventes des produits, lait ou viande d'agneaux. Il existe donc habituellement des lots de béliers à conduire séparément pendant une partie de l'année. L'allotement peut également se faire en fonction de l'âge et du stade physiologique, pour des raisons de gestion de l'alimentation. En bergerie, l'allotement permet de réduire la consommation, en ciblant la distribution d'aliments selon les niveaux de besoins de lots homogènes d'animaux (Bocquier et al., 1995). Ce raisonnement entre niveau de besoin et mise à disposition d'une ressource alimentaire est également courante au pâturage, avec des lots de brebis à forts besoins (brebis à la traite ou allaitant leurs agneaux) étant mis à pâturer sur des surfaces d'herbes cultivées, donc avec une forte densité de ressources fourragères de qualité plus prévisible. Les surfaces avec une moindre densité de ressources, nécessitant plus de déplacement pour l'animal se constitue sa ration, sont plutôt réservées aux brebis à plus faibles besoins, taries, vides ou en début de gestation (Moulin et al., 2001). Regrouper des animaux nécessiterait de repenser tout le système d'alimentation et devrait aboutir à une augmentation des coûts d'alimentation. Le regroupement de brebis taries et des brebis en lactation, s'il est possible en élevage allaitant pose en revanche le problème du tri des animaux au retour du pâturage pour le passage en salle de traite. Cependant, regrouper des brebis taries ou des réformes et des agnelles pourraient être intéressant, pour favoriser l'apprentissage des jeunes au pâturage.

e- Des paysages très divers

En raison de la diversité des paysages rencontrés au sein du périmètre d'étude, nous y retrouvons plusieurs types assez communs, comparables avec ceux d'autres régions françaises, notamment lorsqu'ils sont structurés par des activités d'élevage pratiquant le pâturage associé à des cultures d'herbes et de céréales. La problématique et les critères de l'exposition plus ou moins prononcée des troupeaux envers le risque de prédation y sont donc similaires.

Un cas typique est celui du **bocage**, que l'on trouve surtout dans les Avant-Causse, mais parfois aussi sur le plateau du Larzac, paysage typique de l'Ouest et du Centre de la France.



Paysage de bocage sur le plateau du Larzac

Photo : Parc Naturel Régional des Grands Causses

Un cas, devenu aujourd'hui encore plus typique en raison de la progression généralisée de la couverture forestière en France depuis les années 1970, est la **mosaïque de cultures et bois**, les premières sur terrains moins pentus et plus aisément mécanisables, et les seconds sur terrains plus pentus ou rocheux. Les bois se présentent en bosquets, îlots, ou massifs plus larges. Toute la frange à l'est du pays en est couverte, des Vosges aux Alpes et à la Provence, ainsi que le Massif Central et les piémonts pyrénéens.



Mosaïque de cultures et bois dans les Avant-Caussees

Photo : Inra

A l'extrême, une exploitation d'élevage peut se retrouver « **en clairière** » : ceinturée par les accrus forestiers spontanés, parfois issus d'anciennes plantations de résineux (pins noirs). C'est un cas devenu courant dans le pays en massifs de montagnes ou sur plateaux d'altitude : Ardennes, Vosges, Morvan, mais aussi dans le sud et l'est du Massif Central (Cévennes, Monts du Forez), ainsi que des Alpes (Diois...), voire même en Provence (Var...).



Un « élevage en clairière(s) » sur le Causse Noir

Photo : Inra

Le cas du paysage de **pelouses du Causse**, aujourd'hui **parsemées de massifs de buis**, parfois hauts, peut paraître plus typique de cet espace géographique. Toutefois, en matière de risque de prédation, et si l'on fait abstraction de la nature botanique des arbustes, c'est en réalité un cas de lande à faible visibilité devenu également très classique en France, depuis les innombrables landes à genêts, jusqu'à celles, atlantiques, à ajoncs épineux ou bruyères arborescentes.



Lande à buis sur le Causse du Larzac (à gauche) et lande à genêts en Cévennes

Photos : Inra

De ce fait, compte tenu des paysages du périmètre d'étude, en matière de mise en œuvre de la protection pour les lots au pâturage, nous avons argumenté que la surveillance humaine renforcée, couplée à l'utilisation de chiens, n'était pas l'option la plus pertinente. Cet argumentaire reste valable pour toutes les régions avec des paysages similaires. Tout d'abord, cette option n'est pas la plus efficace, du fait du manque de visibilité, mais aussi de la difficulté de délimitation de l'espace du travail des chiens dans le cadre de lots d'ovins qui ont tendance à former des petits groupes et à s'éparpiller sur la zone de pâturage. Ensuite, elle engendre des charges de travail très importantes, du fait du nombre de lots à protéger simultanément. Dans des zones aujourd'hui sans présence régulière de loups, la combinaison de conduite d'élevage au pâturage en parcs (pas de présence de bergers) et de paysages fermés ou très fermés est ainsi très fréquente. Les options de protection que nous avons privilégiées dans le périmètre d'étude, à savoir des filets mobiles électrifiés associés à des chiens de protection sur les parcelles de prairies, temporaires ou permanentes ; des clôtures fixes sécurisées sur des parcs de 25 ha maximum associées à des chiens de protection pour les surfaces de pelouses fermées, de landes ou de bois), seront ainsi également les plus pertinentes dans de nombreuses autres zones d'élevage ovins.

f- L'utilisation de surfaces de parcours

Les élevages ovins du périmètre d'étude associent très fréquemment surfaces agricoles (semées en prairies temporaires ou en céréales ou occupées par des prairies permanentes) et des surfaces de végétations spontanées pluristratifiées, associant strates herbacées, arbustives et/ou arborées (encadré H). Nous montrons ainsi que les élevages utilisateurs de surfaces de parcours sont beaucoup plus impactés par la mise en œuvre de la protection que ceux qui n'utilisent que des prairies pour le pâturage.

Encadré H : Importance des surfaces de parcours utilisées dans le périmètre d'étude impliquant la pose de clôtures fixes sécurisées

Ainsi pour les élevages ovins laitiers, 70 % des élevages détiennent des parcours (pour 182 élevages de la base de données d'appui technique, pour l'année 2015), représentant en moyenne 130 ha par élevage, avec une grande variabilité, de 10 à 650 ha (écart-type de 139 ha). La pose de filets électro-plastiques mobiles dans ces milieux est compliquée en raison de la nécessité d'assurer la création et l'entretien de larges layons pour les opérations de pose et dépose. De plus, étant donné la faible surface maximale permise pour assurer une bonne électrification (5ha) il est nécessaire de déplacer souvent les parcs si le lot d'animaux est conséquent, le nombre de journées.brebis mobilisables à l'hectare étant plus faibles pour ces surfaces de végétations spontanées que pour les prairies (nécessité d'explorer une plus grande surface pour alimenter un lot d'animaux pour une même durée de temps). Nous avons donc privilégié la pose de clôtures fixes sécurisées. La pose de ces clôtures fixes sécurisées nécessite des investissements importants, qui peuvent être en partie pris en charge par une aide de l'Etat dans le cadre de l'actuel plan loup 2013-2017 (Ministère de l'Ecologie, Ministère de l'Agriculture, 2013). Ainsi, si nous comparons les aides qui seraient accordées pour le scénario 1 (mise en œuvre de la protection pour tous les lots au pâturage, avec un prix de 12 € le mètre clôture fixe sécurisée), le montant moyen annuel engagé serait de 9 060 euros pour les élevages ovins laitiers qui ne détiennent pas de parcours, alors qu'il serait de 16 900 euros pour ceux qui détiennent des parcours. Le revenu moyen disponible par actif non salarié serait de 30 600 euros pour les élevages sans parcours, avec 14 % des élevages avec revenu inférieur à 12 000 euros par actif non salarié, contre seulement 16 000 euros pour les élevages avec parcours et 46 % des élevages en dessous du seuil de viabilité économique.

Dans les autres zones d'élevage ovin que nous avons considérées, les situations avec usages des parcours se retrouvent dans les zones de Causses du Lot. L'impact de la mise en œuvre de la protection devrait être de même ampleur que celle que nous avons estimée pour le périmètre d'étude. La viabilité de l'élevage ovin, ici uniquement allaitant, serait complètement remise en question par la présence régulière de loups et la mise en œuvre de la protection. C'est aussi le cas, mais dans une moindre mesure, dans le Limousin, ou encore dans les Pyrénées-Atlantiques, dans les coteaux du Pays Basque, en élevage ovin laitier cette fois. La présence régulière de loup et la mise en œuvre des moyens de protection qui s'en suivrait devrait conduire un abandon de ces surfaces de végétations spontanées (scénario de type 2). Ceci entraînerait une dégradation de l'autonomie alimentaire, déjà non atteinte par exemple pour les systèmes ovins laitiers en coteaux des Pyrénées-Atlantiques, les achats de fourrages représentant déjà 18 % des besoins annuels en fourrages conservés, cas-type PA 03, Bataille et al., 2016) et pourrait remettre en question la viabilité de certains élevages, en fonction de leur disponibilité en terres agricoles.

Tableau 9.3 : Surfaces agricoles et surfaces de végétation spontanées (parcours) pour différentes situations d'élevage ovin sédentaire en Occitanie, Nouvelle Aquitaine et Provence-Alpes-Côte d'Azur

Systèmes ovins allaitants	Localisation géographique	Surfaces agricoles (ha)	Parcours (ha)
Ovins - cultures intensifs ¹	Vienne - bordure bassin céréalier	120	0
Spécialisé extensif tout herbe ¹	Montmorillonnais	100	0
Système printemps ²	Limousin	90	0
Système brebis Limousines ²	Limousin	117	60
Système Causse Spécialisé ³	Causse / Lot – Aveyron	77	130
Ovins céréales - race rustique ³	Coteaux / Midi-Pyrénées	80	4
Ovins Ségala spécialisé ³	Ségala / Aveyron - Tarn	48	0
<i>cas H</i>	<i>Sud de l'Aveyron</i>	33	215
<i>cas F</i>	<i>Sud de l'Aveyron</i>	30	50
Préalpes ovin sédentaire ⁴	Préalpes du Sud (05, 04, 26)	40	200
Systèmes ovins laitiers			
Structure non transhumant ⁵	Coteaux du Pays Basque	45	5
Ségala ⁵	Aveyron - Tarn	52	0
Monts de Lacaune ⁵	Tarn - Aveyron	65	0
<i>cas D</i>	<i>Sud de l'Aveyron</i>	XX	185

Source : Cas-types des réseaux d'élevage (¹ Bellet et al., 2013 ; ² Couedou et al., 2009 ; ³ Jousseins et al., 2012 ;

⁴ Bataille et al., 2016 ; ⁵ de Boissieu, 2012) et présente étude pour les cas D, H et F.

Dans d'autres zones, l'élevage ovin repose exclusivement sur l'utilisation de surfaces agricoles (terres cultivées et prairies permanentes). En cas de présence régulière de loup, la mise en œuvre de la protection reposerait alors sur l'utilisation de filets (dans des paysages de type bocages, ou mosaïque cultures et bois) et de chiens. Les moyens à mettre en œuvre dépendraient alors uniquement du nombre de lots à protéger simultanément au pâturage. Dans les zones de Ségala par exemple, en élevage ovin laitier reposant sur l'usage exclusif de terres agricoles (tableau 9.3) dans une conduite reposant moins sur le pâturage (seuls 28 % des besoins des animaux en matière sèche de fourrage sont assurés par le pâturage), la mise en œuvre de la protection aurait un impact moins élevé que sur le périmètre d'étude, de l'ordre de celui observé sur les élevages ovins laitiers n'utilisant pas de parcours. Nous notons qu'il y aurait tout de même 14 % des élevages qui seraient en dessous du seuil de viabilité dans cette situation. Cet impact pourrait être plus fort pour des élevages ovins allaitants reposant sur l'utilisation exclusive de terres agricoles, mais l'étude menée dans le périmètre d'étude, où cette situation n'existe pas, n'a pas permis de l'évaluer.

Conclusion

Pour répondre à la question « L'adoption des moyens de protection des troupeaux sur le territoire des Grands Causses permettrait-elle aux systèmes d'élevage ovins de rester viables face à l'arrivée des loups ? », nous avons étudié quatre stratégies de protection. Ces stratégies sont des combinaisons de moyens de protection des lots au pâturage et de modifications de l'organisation des surfaces et de la conduite du troupeau. Ces stratégies vont d'une protection de tous les lots dans l'organisation existante à une simplification de l'allotement et un repli vers les surfaces les plus faciles à protéger et les bâtiments, de plus en plus importants.

Six types paysagers ont été identifiés comme pertinents à considérer pour mettre en œuvre les moyens de protection face au risque de prédation par des loups, des très ouverts que sont les « open field » et « cultures et pelouses », au très fermé et accidenté « bois-clairières et falaises », en passant par trois milieux intermédiaires. Leur imbrication dans le périmètre d'étude est telle qu'aucune portion significative de ce périmètre ne peut être considérée comme peu exposée au risque de prédation par les loups, pour partie aussi en raison de l'abondance des haies et massifs de buis qui forment des labyrinthes et petites lisières où le prédateur peut se dissimuler

En conséquence, nous choisissons de mettre en œuvre, parmi les options de protection du plan loup 2013-2017, l'association de chiens de protection et de clôtures sécurisées. Il s'agit de filets mobiles sur les prairies et de clôtures fixes sur les parcours. Deux à trois chiens par lot sont introduits, non pas en fonction de l'effectif du lot, mais de l'importance de la surface à protéger dans laquelle les animaux sont susceptibles de se disperser, ainsi que du couvert en ligneux qui limite la capacité des chiens à détecter les loups à l'approche par la vue ou l'odorat.

Les stratégies de repli maximal permettraient de diminuer les coûts liés à la mise en œuvre des moyens de protection. La stratégie de repli maximal sur les surfaces les plus facile à protéger, afin de rester dans le spécifications du cahier des charges de l'AOP Roquefort en maintenant le pâturage pour un lot de brebis, ou la stratégie d'élevage en bergerie, interdisant alors la livraison de lait pour la fabrication de Roquefort, entraîneraient une très forte dégradation de l'autonomie alimentaire des élevages et une baisse du prix du lait, s'il n'est plus livré la fabrication de Roquefort. En conséquence, 44 % ou 85 % des 242 élevages laitiers du périmètre d'étude seraient en dessous du seuil de viabilité, que nous avons fixé à 12 000 euros par actif non-salarié.

Les deux autres stratégies ont été étudiées pour les 315 élevages, laitiers et allaitants, du périmètre d'étude. Dans une première stratégie, la protection de tous les lots au pâturage, dans l'organisation actuelle, nécessiterait de mettre en œuvre 3 400 km de clôtures fixes sécurisées sur les parcours et 2 850 chiens de protection. Le total des investissements nécessaires serait alors de 35 millions d'euros. Le travail lié aux clôtures fixes sécurisées et aux filets serait pris en charge par des salariés, avec l'équivalent de 74 temps plein, soit l'emploi d'un salarié pour 3 à 5 élevages. Les éleveurs devraient également prendre en charge une partie du travail supplémentaire dont la gestion quotidienne des chiens, représentant au minimum 5 % de temps de travail en plus pour chaque actif non-salarié. Dans une deuxième stratégie, la réduction des investissements dans les moyens de protection a été recherché par une ne diminution du nombre de mois.lots au pâturage, avec rentrée des animaux en bergerie et un abandon du pâturage sur des parcours et des prairies. Dans ce cas, 2 000 km de

clôtures fixes sécurisées, 1 700 chiens seraient nécessaires, pour un investissement total de 23,3 millions d'euros. Le besoin en main d'œuvre serait de 66 salariés.

Le coût moyen par élevage de la protection serait alors 24 000 euros dans la première stratégie et de 20 000 dans la deuxième. Pour les élevages ovins laitiers, le coût global de la protection par élevage varierait entre 7 800 et 77 000 euros et entre 9 400 et 65 000 euros. Malgré la diminution des moyens de protection dans la deuxième stratégie, le coût global reste élevé, du fait des conséquences économiques des modifications de conduite zootechnique.

Dans le cadre du dispositif d'aide du plan loup 2013-2017, le montant annuel de l'aide (investissement et fonctionnement) serait en moyenne de 15 000 euros/élevage, soit 60 % du coût moyen total, pour la première stratégie, et de 11 200 euros/élevage, soit 55 % du coût moyen total, pour la deuxième stratégie. Les montants annuels des aides engagés par l'Etat seraient alors de 4,7 et 3,5 millions d'euros pour protéger les 315 élevages ovins du périmètre. Nos simulations montrent que, étant donné le coût élevé de la protection, même avec les aides du plan loup 2013-2017, la viabilité des élevages est affectée. Pour les ovins allaitants, les élevages pâturants reposant sur une large utilisation des parcours, le revenu disponible par actif-non salarié serait négatif quel que soit la stratégie. Pour les élevages allaitants mobilisant plus de fourrages cultivés, le revenu serait diminué de 20 % mais resterait au-dessus du seuil de viabilité. Pour les élevages ovins laitiers, entre 25 et 40 % des élevages seraient en dessous du seuil de viabilité. Ici aussi, les élevages les plus pâturants et les plus utilisateurs de parcours seraient les plus impactés.

Les conséquences sur les paysages seraient multiples, dans des territoires reconnus pour leur richesse environnementale et leur intérêt patrimonial, comme l'est du périmètre qui appartient au territoire des Causses et Cévennes, inscrit sur la liste l'UNESCO du patrimoine mondial de l'humanité au titre de l'agropastoralisme ou comme la totalité du périmètre incluse dans le Parc naturel régional des Grands Causses. Dans la première stratégie, la sécurisation systématique des parcs clôturés affecterait la circulation de la faune sauvage et le multi-usage de ces espaces (chasse, activités de pleine nature). De même, la multiplication des chiens de protection hors présence d'un berger surveillant accroîtrait les risques d'incidents avec les promeneurs, le voisinage, les chasseurs, ainsi que l'impact sur la faune sauvage. Ces inconvénients vont diminuant dans les stratégies associant repli sur les surfaces les plus faciles à protéger et rentrée en bergerie. Mais l'abandon des parcours renforcerait alors la dynamique en cours de fermeture des milieux, engendrant une banalisation des paysages, une perte de leur valeur patrimoniale dont une perte de la biodiversité inféodée aux milieux ouverts. L'attractivité du territoire, pour le tourisme et le loisir, et les revenus qu'elle engendre, s'en trouveraient également affectée.

Pour l'ensemble des scénarii, avec la perte de viabilité d'une plus ou moins grande partie des élevages, c'est l'ensemble de la dynamique agricole du périmètre d'étude (installations, dynamisme économique lié à la filière laitière de l'AOP Roquefort, à l'amont et à l'aval des élevages...) qui serait en perte de vitesse. De plus, littérature scientifique et expertise concordent : si la mise en œuvre de la protection dans les élevages diminue le risque d'attaque par les loups, elle ne le supprime pas. Risque de prédation et prédation en elle-même ont des impacts sur le quotidien des éleveurs (charge mentale liée au risque d'attaque, gestion des conséquences des attaques, relations plus compliquées avec les autres usagers de l'espace...) et sur le fonctionnement des troupeaux en cas d'attaque (pertes d'animaux, stress post-attaques...).

A l'échelle du périmètre d'étude, le coût global d'une protection complète des élevages maintenant les conduites techniques actuelles, est important. Un repli, même partiel, sur les espaces cultivés et les bâtiments, diminuerait les coûts directs mais générerait des coûts indirects liés aux modifications des conduites zootechniques. Dans tous les scénarii, et en mobilisant les dispositions actuelles du plan loup 2013-2017, la viabilité d'une partie des élevages se trouverait affectée, générant des cessations d'activité et pour les élevages restants, la nécessité d'intensifier. Ceci est sans considérer la perte du sens que les éleveurs donnent à leur activité. De ce fait, au-delà de la question de la protection, le risque de prédation, qui demeure, induit une charge mentale importante pour les éleveurs et affecte leurs conditions de vie. Enfin, le risque d'une partition entre des espaces cultivés, avec des prairies temporaires, essentiellement fauchées et des espaces naturels plutôt fermés, sans présence d'activités agricoles serait réel, induirait un paysage banalisé, de bien moindre attractivité touristique et valeur patrimoniale que celui actuellement classé par l'UNESCO.

Outre les résultats spécifiques à la situation, la recherche menée a produit une démarche et des connaissances à valeur générique pour des paysages et systèmes d'élevages ovins avec pâturage, déjà confrontés ou ayant à anticiper le risque de la prédation par les loups. La situation aveyronnaise montre en effet que la mise en œuvre des moyens de protection a des conséquences importantes sur des situations où la densité d'élevage ovin est forte et où les conduites d'élevage impliquent des durées longues de pâturage et nécessitent de nombreux lots simultanés en parcs au pâturage pour répondre à des enjeux zootechniques.

Références bibliographiques

- Agreil C., Meuret M., Vincent M., 2004. GRENOUILLE : une méthode pour gérer les ressources alimentaires pour des ovins sur milieux embroussaillés. *Fourrages*, 180, 467-481.
- Agreil C., Greff N., Polis P., Magda D., Meuret M., Mestelan P., 2008. Des troupeaux et des hommes en espaces naturels : une approche dynamique de la gestion pastorale. Guide technique du Conservatoire Rhône-Alpes des Espaces Naturels. 92 p.
- Agreste Midi Pyrénées, 2011. Données N°59. 4p.
- Agreste Midi-Pyrénées, 2015 Données n° 79. Résultats RICA 2013 Midi-Pyrénées - Analyse financière. 6 p.
- Alland Jr A., 1995. Le Larzac et après : l'étude d'un mouvement social novateur. Editions L'Harmattan, Paris, 271 p.
- Alvarez F., Blanco J-C., Salvatori V., Pimenta V., Barroso I., Ribeiro S., 2014. Exploring traditional husbandry methods to reduce wolf predation on free-ranging cattle in Portugal and Spain. Final report. Iberian Pilot Action. IEA & LCIE, December 2014.
http://www1.nina.no/lcie_new/pdf/635622559476739189_PA_Iberia1_FinalReport.pdf
- Ancey V., Avelange I., Dedieu B. (Eds), 2013. Agir en situation d'incertitude en agriculture. Regards pluridisciplinaires au Nord et au Sud. Editions PIE Peter Lang, Bruxelles, 420 p.
- Andrieu N., Coleno F. C., Duru M., 2008. L'organisation du système fourrager source de flexibilité face aux variations climatiques. *In* L'élevage en mouvement: Flexibilité et adaptation des exploitations d'herbivores. Dedieu B., Leclerc B., Moulin C.H., Chia E., Tichit M., (edts). Editions Quae. 95-110.
- Bacha S., 2002. Etude de l'impact des prédateurs causées par les loups auprès des élevages ovins de Provence-Alpes-Côte d'Azur. *Ethnozootecnie*, 69, varia 6.
- Bailey, D.W., J.E. Gross, E.A. Laca, L.R. Rittenhouse, M.B. Coughenour, D.M. Swift & P.L. Sims, 1996. Mechanisms that result in large herbivore grazing patterns. *J. Range Manage*, 49, 386-400.
- Bataille J.F., Launay F., Aussibal G., Moulin C.H., Nozières M.O., Lasseur J., Tchakérian E., 2014. Des scénarii pour envisager des futurs possibles des systèmes d'élevage pastoraux. *Renc. Rech. Ruminants*, 21 : 347-350.
- Bataille J.F., Sauguet F., Mary J.P., Lagier E., Leconte R., Marty G., Poucheret P., Pagès L., Balme J.L., 2016. Approche de la diversité des systèmes ovins viande à composante pastorale localisés dans le Sud-Est Méditerranéen. Réseau d'élevage, Institut de l'Élevage,
<http://idele.fr/presse/publication/idelesolr/recommends/dossier-de-10-cas-types-ovins-viande-du-sud-est-conjoncture-20142015.html>
- Baticle Y., 1962. Observations sur l'élevage des ovins dans le département de l'Aveyron. *Bulletin de l'Association de géographes français*, 39(305), 89-97.
- Bangs E., Jimenez M., Niemeyer C., Fontaine J., M.Collinge, Krsichke R., Handegard L., Shivik J., Sime C., Nadeau S., Mack C., Smith D.W., Asher V., Stone S., 2006. Non-Lethal and Lethal Tools to Manage Wolf-Livestock Conflict in the Northwestem United States. *Proc. 22nc1 Vertebr. Pest Conf.*, R.M. Timm and J.M. O'Brien, Eds., Published at Univ. of Calif., Davis 7-16.

- Baysse-Lainé A., Perrin C., 2017. Les espaces agricoles des circuits de proximité: une lecture critique de la relocalisation de l'approvisionnement alimentaire de Millau. *Natures Sciences Sociétés*, 25(1), 21-35.
- Béguin P., Dedieu B., Sabourin E. (Edts), 2011. Le travail en agriculture: son organisation et ses valeurs face à l'innovation. Editions L'Harmattan, Paris, France, 304p.
- Bellet V., Augas N., Clénet G., Fichet L., Migné S., Gouédard A. Varin D., Pagnot O., 2013. Systèmes ovins de l'Ouest. Réseau d'Elevage, Institut de l'Elevage, Chambres d'Agriculture, <http://idele.fr/presse/publication/idelesolr/recommends/systemes-ovins-de-louest-2012.html>
- Benoit M., Deffontaines J-P., Lardon S., 2006. Acteurs et territoires locaux : vers une géoagronomie de l'environnement. Editions Quae, Coll. Savoir-faire, Versailles, 176 p.
- Benoit M., 1998. Un outil de simulation du fonctionnement du troupeau ovin allaitant et de ses résultats économiques: une aide pour l'adaptation à des contextes nouveaux. *Productions Animales* 3 (11), 199-209.
- Benoit M., Experton C., 2016. Ostral : Un outil de simulation et d'aide à la décision. In 23-me Rencontres Recherches Ruminants. http://www.journees3r.fr/IMG/pdf/EIT_11_M-Benoit_3R2016.pdf
- Bernon M., 2008. le risque de prédation, enjeu nouveau pour le territoire des Causses Méridionaux. Mémoire de fin d'Etude d'ingénieur, Montpellier SupAgro, SUAMME, 50 p.
- Bessière C., Briand V., Dufay P., Pagès Y., Thomas J., 2015. Etude sur la vulnérabilité et la sensibilité des élevages aveyronnais face au risque de prédation par le loup. Chambre d'Agriculture de l'Aveyron, 185 p.
- Beylier B., Garde L., Lécivain E., 2001. Débroussailler autrement ...avec les troupeaux. Plaquette technique Cerpam, Manosque , 25 p.
- Blanco J.C., Cortés Y., 2007. Dispersal patterns, social structure and mortality of wolves living in agricultural habitats in Spain. *Journal of Zoology*, 273, 114-124.
- Bocquier F., Guillouet P., Barillet F., 1995. Alimentation hivernale des brebis laitières: intérêt de la mise en lots. *Inra Productions Animales*, 8(1), 19-28.
- Bonnet S., 2016. Caractérisation des systèmes d'élevage ovins lait en Rhône-Alpes en vue de l'élaboration de références technico-économiques. Mémoire de fin d'étude d'ingénieur, SAADS, option RESAD, Montpellier SupAgro, Rhône-Alp'Elevage, Bergers fromagers rhônalpins, 110 p.
- Boulant N., Lepart J., 2008. La progression du Pin sylvestre et du Pin noir dans le paysage des Grands Causses : impact des activités humaines et des facteurs naturels. *Revue Forestière Française*, LX, 603-614.
- Bousquet M., Keller C., 1973. La vie agricole actuelle. Larzac, terre méconnue. Balsan L., Bousquet J., Bousquet M., (coord.), Editions Ouvrières, 123-138.
- Brebber P., 1993. Il cane da pecora Maremmano-Abruzzese, Ed. Olimpia, Firenze.
- Briane G., Aussibal D., 2007. Paysages de l'Aveyron, portraits et enjeux. Editions du Rouergue, 340p.
- Brossier J., 1989. Risques et incertitudes dans la gestion de l'exploitation agricole. Quelques principes méthodologiques. In *Le risque en agriculture*. Eldin M., Milleville P., (Edts). ORSTOM, Paris, 25-47.

- Bryant J.P., Reichardt P.B., Provenza F.D., Kuropat P.J., 1992. Woody plant-mammal interactions. In: Herbivores: their interactions with secondary plants metabolites, 2nd Ed., Vol. II: Evolutionary and ecological processes. Rosenthal G.A., Berenbaum M.R. (Eds.), Academic Press, New York, 343-370.
- Brunet R., 1986. La carte-modèle et les chorèmes. *Mappemonde*, 86(4), 2-6.
- Brown P.D., 2011. Wolves and Livestock: A review of tools to deter livestock predation and a case study of a proactive wolf conflict mitigation program developed in the Blackfoot Valley, Montana. *Dissertations, Professional Papers*. Paper 1193, 51p.
- Caplat P., Lepart J., Marty P., 2006. Landscape patterns and agriculture: modelling the long-term effects of human practices on *Pinus sylvestris* spatial dynamics (Causse Mejean, France). *Landscape Ecology*, 21, 657-670.
- Cahier des charges consolidé de l'appellation d'origine protégée Roquefort, 2017.
https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/document_administratif-95e2de1b-420c-40c5-8fcd-3e1e0df9d711
- Carcenac A.R., 1991. L'élevage dans le Rouergue méridional au temps des Templiers. *Annales du Midi: revue archéologique, historique et philologique de la France méridionale*, 103(195), 293-306.
- CAUE, 2017. Perception des Grands Causses et des Avant-causses, Conseil d'Architecture Urbanisme et Environnement de l'Aveyron, Rodez, en ligne sur : <http://paysageaveyron.fr/paysage/grands-causses-et-avant-causses/>
- Causses et Cévennes, 2014. Paysage culturel vivant de l'agropastoralisme méditerranéen. Plan d'action Causses et Cévennes 2015-2021. Construire un avenir commun. 160p.
- CERFRANCE Aveyron 2015. Etudes de production 2015 (région Grands Causses). Rodez, Cerfrance Aveyron, 39 p.
- CETA de l'Herbe au Lait, 2016. Lait de brebis, des opportunités ! Communication orale du 17 mars 2016.
- Charroin T., Palazon R., Madeline Y., Guillaumin A., Tchakérian E., 2005. Le système d'information des Réseaux d'Elevage français sur l'approche globale de l'exploitation. Intérêt et enjeux dans une perspective de prise en compte de la durabilité. *Rencontres Recherches sur les Ruminants*, 12, 335-338.
- Confédération Générale de Roquefort, 2010. Présentation de la filière Roquefort. Communication orale du 1^{er} juillet 2010, Millau.
- Confédération Générale de Roquefort, 2017. Présentation de la filière Roquefort. Communication orale du 3 janvier 2017, Millau.
- Couedou M., Sennepin D., Denis S., Mallet L., 2009. Pour vivre du mouton en Limousin. *Chambre d'Agriculture Limousin 19 23 87 et Réseau d'Elevage*,
<http://idele.fr/presse/publication/idelesolr/recommends/actualisation-2008-des-cas-types-vivre-du-mouton-en-limousin.html>
- Cournut S., Chauvat S., 2011. L'organisation du travail en exploitation d'élevage. *Inra Productions Animales*, 25, 101-112.
- De Boissieu C., 2012. Les cas-types ovins lait du Rayon de Roquefort et des Pyrénées-Atlantiques. Réseau d'élevage, Institut de l'Elevage, <http://idele.fr/presse/publication/idelesolr/recommends/les-cas-types-ovins-lait.html>

- Dedieu B., Coulomb S., Servièrre G., Tchakerian E., 2000. Bilan travail pour l'étude du fonctionnement des exploitations d'élevage. Institut de l'élevage/Inra. Editions Technip, Paris, 435-459.
- Dedieu B., Chia E., Leclerc B., Moulin C. H., Tichit M. (Edts.), 2008. L'élevage en mouvement : flexibilité et adaptation des exploitations d'herbivores. Editions Quae, Collection Sciences&Technologie Update, 294 p.
- Deffontaines J-P., Michaud D., Ritter J., Deffontaines B., 2006. Petit guide de l'observation du paysage. Eds Quae, Versailles, 32 p.
- Dereix C., Guitton J-L., 2016. Pérennisation des pratiques agropastorales extensives sur le territoire UNESCO des Causses et des Cévennes. CGAAER- Min. Agric. Agroalim & Espaces Ruraux, Rapport n° 15103, 98 p. <http://agriculture.gouv.fr/perennisation-des-pratiques-agropastorales-extensives-sur-le-territoire-unesco-des-causses-et-des>
- De Roincé C., 2016. Rapport d'étude. Évaluation de l'efficacité des moyens de protection des troupeaux domestiques contre la prédation exercée par le loup. Période 2009-2014. TerrOïko, 64 p. <http://agriculture.gouv.fr/telecharger/83479?token=7265b5c706896e7d1d5c644fe07cd4a0>
- Despret V., Meuret M., 2016. Composer avec les moutons : lorsque des brebis apprennent à leurs bergers à leur apprendre. Cardère Editeur, Avignon, 154 p.
- Ministère de l'Ecologie, Ministère de l'Agriculture, 2013. Plan d'action national loup 2013-2017, 52p. <http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/le-plan-d-action-national-loup-2013-2017-a3853.html>
- Espinasse G., 1931. Le rayonnement d'une industrie agricole locale : Le Roquefort. Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, 2(4), 377-430.
- Espuno N., 2004. Impact du loup (canis lupus) sur les ongulés sauvages et domestiques dans le massif du Mercantour. Montpellier : Université de Montpellier 2, thèse de doctorat en biologie des populations et écologie, 214 p.
- Etienne M., 2002. Aménagement de la forêt méditerranéenne contre les incendies et biodiversité. Revue Forestière Française, 53, 121-126.
- Etienne M., Arnaud M-T., Garde L., Hubert B., Jullian P., Lécrivain E., Legrand C., Mathey F., Meuret M., Napoléone M., Prévost F., Thavaud P., 1990. Espaces forestiers, élevage et incendies. Revue Forestière Française, XLII, N° spécial, 156-172.
- Etienne M., Dobremez L., Guérin G., Rapey H., Simon C., 2010. Une modélisation d'accompagnement pour la gestion combinée des systèmes d'élevage et des milieux boisés sur le Causse du Larzac. Cahiers Agricultures, 19(2), 84-89.
- Fiorelli C., 2010. L'aménagement des conditions de vie au travail des éleveurs : proposition d'un cadre d'analyse des relations entre rapport subjectif et organisation du travail en élevage et étude de cas chez les éleveurs pluriactifs. Thèse de doctorat en Zootechnie des Systèmes d'Elevage. AgroParisTech. 300p.
- Fiorelli C., Mouret S., Porcher J., 2012. Les rationalités du travail avec les animaux d'élevage: produire, vivre ensemble et se construire. Inra Productions Animales, 25(2), 181-192.
- Fiorelli C., Porcher J., Dedieu B., 2015. Famille et élevage : sens et organisation du travail. In Gasselin, P., Choisis, J. P., Petit, S., Purseigle, F., Zasser, S. (Edts). L'agriculture en famille: travailler, réinventer, transmettre. Editions EDP sciences. 382p.

- Flamant J.C., Labouesse F., 1991. L'innovation technique, support et enjeu des transformations d'une filière agricole : le cas de la production laitière ovine dans la région de Roquefort. *In* Brossier J. et Valsceschini E. (Eds) Les exploitations agricoles et leur environnement. Essais sur l'espace technique et économique, Paris, Inra, 101-141.
- Fonderflick J., Lepart J., Caplat P., Debussche M., Marty P., 2010. Managing agricultural change for biodiversity conservation in a Mediterranean upland. *Biological Conservation*, 143, 737-746.
- FranceAgriMer, 2015. Comité Brebis Laitière – Point de conjoncture, 22 diapositives. <http://www.franceagrimer.fr/content/download/37620/345776/file/NCO-DIA-LAI-BR-2015-03-26.pdf> (consulté le 28 octobre 2017).
- Franquemagne G., 2009. Les mobilisations socio-territoriales: le Larzac, une cause en mouvement. Thèse de doctorat. Université Montesquieu-Bordeaux IV, Institut d'études politiques de Bordeaux.
- Galaverni M., Caniglia R., Fabbri E., Milanesi P., Randi E., 2015. One, no one, or one hundred thousand: how many wolves are there currently in Italy? *Mammal Res.*, 61, 13-24.
- Gautier D. (coord.), Guinamard C., Guérin G., Aussibal G., Beylier B., Garde L., 2006. Pâture la broussaille : connaître et valoriser les principaux arbustes des parcours du Sud de la France. Editions Cerpam, Manosque, 117 p.
- Garde L. (coord.), 1996. Guide pastoral des espaces naturels du sud-est de la France. Co-Editions Cerpam & Méthodes et Communication, 43-45.
- Garde L., 2002. Loup des villes, loup des champs. *Le Monde alpin et rhodanien*. 30(1-3), 243-266.
- Garde L., Bataille J.F., Issert P., 2006. Les exploitations ovines face au risque d'arrivée du loup dans le Parc Naturel Régional du Verdon. Cerpam et Idele, 43 p.
- Garde L., Bacha S., Bataille J-F., Gouty A.L., Silhol A., 2007. Les éleveurs résidents en zone à loups : perceptions et stratégies. *In* : Garde L. (coord.), Loup-Élevage : s'ouvrir à la complexité. Actes du séminaire des 15 et 16 juin 2006. Éditions. Cerpam, Manosque, 180-191.
- Garde L. (coord.), 2012. Protection des troupeaux contre la prédation. Editions Cerpam et Cardère, 310 p.
- Garde L., 2015. Sheep farming in France : facing the return of the wolf. *CDP News*, 11, 17-27.
- Garde, L., Aussibal, G., Meuret, M., 2016. Des pratiques pastorales qui prennent sens au regard de l'agroécologie. *In* Jouven M., dir., L'agroécologie, du nouveau pour le pastoralisme ? Avignon, Association Française de Pastoralisme & Cardère éditeur, 39-48.
- Garde L., Meuret M., 2017. Quand les loups franchissent la lisière : expériences d'éleveurs, chasseurs et autres résidents de Seyne-les-Alpes confrontés aux loups. Rapport d'enquête. Cerpam Manosque & Inra UMR Selmet Montpellier, 116 p.
- Girard N., Lasseur J., 1997. Stratégies d'élevage et maîtrise de la répartition temporelle de la production-Exemple des élevages ovins allaitant en montagne méditerranéenne. *Cahiers de l'agriculture*, 6, 115-124.
- GraphAgri Régions, 2014. Productions animales. 78-91.
- Hassoun P., Allain C., Marnet P.G., Gonzalez-Garcia E., Larroque H., Vanbergue E., Dessauge F., Dzidic A., Autran P., Portes D., Guitard J.P., Lagriffoul G., Tesnières A., Morin E., de Boissieu C., Moulin C.H., Lurette A.,

- Barillet F., 2016. La monotraite quotidienne appliquée en brebis laitières de race Lacaune : Synthèse de cinq années de recherche. *Inra Productions Animales*, 29 (1), 57-72.
- Hindrikson M., Remm J., Pilot M., Godinho R., Vik Stronen A., Baltrunaite L., Czarnomska S.D., Leonard J.A., Randi E., Nowak C., Akesson M., Lopez-Bao J.V., Alvares F., Llaneza L., Echegaray J., Vila C., Ozolins J., Rungis D., Aspi J., Paule L., Skrbinsek T., Saarma U., 2016. Wolf population genetics in Europe: a systematic review, meta-analysis and suggestions for conservation and management. *Biological Reviews*: DOI: 10.1111/brv.12298
- Hubert B., Girard N., Lasseur J., Bellon S., 1993. Les systèmes d'élevage ovins préalpins - derrière les pratiques, des conceptions modélisables. *Etudes et Recherches Inra Département de Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, 27, 351-385.
- Hubert B., Meuret M., Bonnemaire J., 2008. Shepherds, sheep and forest fires: a reconception of grazingland management. In: Hirsch Hadorn G, Hoffmann-Riem H, Biber-Klemm S et al. (Eds.). *Handbook of transdisciplinary research*. Springer, Dordrecht, 103-126.
- Hubert B., Deverre C., Meuret M., 2010. Deux siècles de changements radicaux pour les parcours du sud de la France. In Meuret M. (coord.), *Un savoir-faire de bergers*. Editions Educagri & Quae, Dijon, Versailles, 27-41.
- Idele, 2012. Cas-types ovins lait du Rayon de Roquefort. Dossier de 8 cas-type.
<http://idele.fr/presse/publication/idelesolr/recommends/cas-types-ovins-lait-du-rayon-de-roquefort.html>, consulté le 25 septembre 2017.
- Idele, 2016. Chiffres clés 2015. Productions ovines lait et viande. 12p.
- FranceAgriMer, 2015. Comité Brebis Laitière – Point de conjoncture, 22 diapositives.
<http://www.franceagrimer.fr/content/download/37620/345776/file/NCO-DIA-LAI-BR-2015-03-26.pdf> (consulté le 28 octobre 2017).
- Ingrand S., Dedieu, B., 1996. Diversité des formules d'allotement en élevage bovin viande. Le cas d'exploitations du Limousin. *Inra Productions Animales* 3 (9), 189-199.
- Inosys Réseaux d'élevage, 2015. Réseaux d'élevage ovin viande - Bilan d'activité 2015. Paris, Institut de l'Elevage, 60 p.
- Jousseins C., Delmas D., Métivier A.-J., Defrance M.-H., Tyssandier P., Lanne P., Mouret J.-M., 2012. Les systèmes ovins viande Midi-Pyrénées. Réseau d'Elevage, Institut de l'Elevage, Chambres d'Agriculture, <http://idele.fr/presse/publication/idelesolr/recommends/les-systemes-ovins-viande-specialises-en-midi-pyrenees-actualisation-2011.html>
- Jousseins C., Fagon J., Belvèze J., Servière G., 2015. Livestock Farm Networks, a system at the center of French farming development. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 68, 107-111.
- Kling-Eveillard F., Cerf M., Chauvat S., Sabatté N., 2012. Le travail, sujet intime et multifacette: premières recommandations pour l'aborder dans le conseil en élevage. *Inra Productions Animales*, 25(2), 211.
- Knight F., 1921. Risk, uncertainty and profit. Reprints of Economic Classics. Augustus M. Kelley, Bookseller. New York 1964. 445p
- Kuijper D.P.J., de Kleine C., Churski M., van Hooft P. Bubnicki, J. and Jedrzejewska, B., 2013. Landscape of fear in Europe : wolves affect spatial patterns of ungulate browsing in Bialowieza Primeval Forest, Poland. *Ecography*, 36, 1-13.

- Kunstler G., Chadoeuf J., Klein E.K., Curt T., Bouchaud M., Lepart J., 2007. Tree colonization of sub-Mediterranean grasslands: effects of dispersal limitation and shrub facilitation. *Revue canadienne de recherche forestière*, 37(1), 103-115.
- Lagriffoul G., Morin E., Astruc J.M., Bocquier F., de Boissieu C., Hassoun P., Legarto J., Marnet P.G., Poulet, J.L., Barillet F., 2016. Panorama de la production de lait de brebis en France et son évolution depuis 50 ans. *INRA Productions Animales* 29, 7-18.
- Lardon S., Triboulet P., Chadœuf J., Duvernoy I., Lepart J., Monestiez P., Osty P-L., Rousset O., 2004. Observation et simulation de la progression du buis entre 1948 et 1989 : analyse critique. In : Monestiez P., Lardon S., Seguin B. (eds.), *Organisation spatiale des activités agricoles et processus environnementaux*, Inra Editions, Coll. Science Update, Paris, 259-275.
- Lasseur J., Garde L., Gouty A.-L., 2007. La réorganisation des activités d'élevage en Vésubie-Roya. In: *Loup élevage. S'ouvrir à la complexité. Le point sur 4 années de recherche sur les systèmes d'élevage en montagnes méditerranéennes confrontés à la prédation. Séminaire technique, Aix-en-Provence, (2006-06-15 - 2006-06-16). Manosque*, 1-11.
- Laundré J.W., Hernández L. and William J.R., 2010. The landscape of fear: ecological implications of being afraid. *The Open Ecology Journal*, 3, 1-7.
- 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. Thèse de doctorat. Montpellier.
- Leclerc B., Lécivain E., 1994. Incidence du retour quotidien en chèvres sur le comportement alimentaire et spatial de caprins dans un taillis. *Ann. Zootech.*, 43, 295.
- Léger F., 1998. Construction à dire d'experts d'une typologie des stratégies d'alimentation. Programme Référentiel Pastoral Parcelaire. Institut de l'Élevage, Montpellier.
- Lelièvre F., Satger S., Sala S., Volaire F., 2009. Analyse du changement climatique récent sur l'arc méditerranéen et conséquences sur la production fourragère. In *Colloque Changement climatique, conséquences et enseignements pour les grandes cultures et l'élevage herbivore*, ARVALIS et Institut de l'élevage, Paris, 7-17.
- Lemery B., Ingrand S., Dedieu B., Degrange B., 2008. La flexibilité des élevages allaitants face aux aléas de production et aux incertitudes de la filière. In *L'élevage en mouvement: Flexibilité et adaptation des exploitations d'herbivores*. Dedieu B., Leclerc B., Moulin C.H., Chia E., Tichit M., (Edts.), Editions Quae, 143-159.
- Lepart J., Marty P. et Rousset O., 2000. Les conceptions normatives du paysage : le cas des Grands Causses. *Natures Sciences Sociétés*, 8(4), 16-25.
- Lepart J., Marty P., Fonderflick J., 2011. Dynamique des paysages agro-pastoraux des Causses et biodiversité. *Fourrages*, 208 : 343-352.
- Lepart J., 2012. Les Grands Causses : des paysages culturels rattrapés par leur dynamique naturelle. Conférence aux : Rencontres internationales sur les paysages culturels de l'agropastoralisme ; Invention du paysage : Hommes, culture, nature, Montpellier : 17 diapositives.
- Lepart J. (dir.), Girardin S. (dir.), Barrière O. (dir.), CEN-Languedoc-Roussillon, 2017. *Terres pastorales : Diversité et valeurs des milieux ouverts méditerranéens*. Editions du Rouergue, 160 p.

- Lescureux N., 2007. Maintenir la réciprocité pour mieux coexister ? Ethnographie du récit Kirghiz des relations dynamiques entre les Hommes et les loups. Thèse de doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 405 p. + annexes.
- Lescureux, N., Linnell, J.D.C., 2010a. Les montagnes sont-elles les derniers refuges des grands prédateurs ? Histoire des Alpes - Storia delle Alpi - Geschichte der Alpen, 15, 195-210.
- Lescureux N., Linnell J.D.C., 2014. Warring brothers: The complex interactions between wolves (*Canis lupus*) and dogs (*Canis familiaris*) in a conservation context. *Biological Conservation*, 171, 232-245.
- Lescureux N., Meuret M., 2016. Dans plusieurs pays, seule une réciprocité d'actions permet de tenir les loups à distance. Conférence publique au Col du Glandon (Savoie), 20 août 2016. Diaporama disponible en ligne : [http://www.sad.inra.fr/Recherches/Coadaptation-predateurs-humains/Ressources-audios-videos-et-diaporamas/\(key\)/8](http://www.sad.inra.fr/Recherches/Coadaptation-predateurs-humains/Ressources-audios-videos-et-diaporamas/(key)/8)
- Lescureux N., Garde L., Meuret M., in press. Considering wolves as active agents to understand stakeholders' perceptions and develop management strategies. In: Large carnivore conservation and management: Human dimensions and governance, Hovardas T. (ed.). Routledge, Oxon, U.K.
- Lurette A., Aubron C., Moulin C. H., 2013. A simple model to assess the sensitivity of grassland dairy systems to scenarios of seasonal biomass production variability. *Computers and electronics in agriculture*, 93, 27-36.
- Marie J., Aussibal G., 2017. Les grands causses méditerranéens. In *Terres pastorales : Diversité et valeurs des milieux ouverts méditerranéens*. Lepart J., Girardin S., Barrière O. (dir.), CEN-Languedoc-Roussillon. Editions du Rouergue, 52-53.
- Marre E., 1906. Le roquefort. E. Carrère.
- Marty, P., Lepart, J., Pélaquier, É., Vernet, J. L., Bazile, F., Bohbot, H., ... & Ogereau, P. (2003). Espaces boisés et espaces ouverts: les temporalités d'une fluctuation. Le cas du Causse Méjan (Massif Central, France). T. Muxart, FD Vivien, B. Villalba, J. Burnouf (éds.), *Des milieux et des hommes: fragments d'histoires croisées*. Elsevier, 89-100.
- Marty P., Lepart J., Kunstler G., 2007. Le paysage culturel rattrapé par sa dynamique. *Histoire et agronomie : entre ruptures et durée*. Robin P., Aeschlimann J.P., Feller C. coord. IRD edts, 415-438.
- Matthews A., 2010, March. Perspectives on addressing market instability and income risk for farmers. In a Joint AES and SFER Conference on—The common Agricultural Policy Post 2013.
- Maury J., Frayssenge J. H., 1992. L'abri du Roc Troué (Sainte-Eulalie-de-Cernon, Aveyron). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 89(7). 202-216.
- McArthur C., Banks P.B., Boonstra R. and Forbey J.S., 2014. The dilemma of foraging herbivores: dealing with food and fear. *Oecologia*, 176, 677-689.
- Mech L.D. (ed.), 2000. The wolves of Minnesota: howl in the hearthland. Voyageur Press, Stillwater, MN, USA: 129 p.
- Mech L.D., Boitani L. (eds.), 2003. Wolves: behavior, ecology, and conservation. The University of Chicago Press, Chicago, USA, 448 p.
- Mech L.D., Peterson O., 2003. Wolf-prey relationships. In *Wolves: behavior, ecology, and conservation*, Mech L. D., Boitani L. (eds.). The University of Chicago Press, Chicago, USA, 131-160.

- Mech L.D., 2017. Where can wolves live and how can we live with them? *Biological Conservation*, 2010, 310-317.
- Meuret M., 1997a. Prairies, parcours : Comment utiliser les compléments ?, *Réussir-Pâtre*, 445, 19-22.
- Meuret M., 1997b. Prairies, parcours : Compléter selon la saison, *Réussir-Pâtre*, 446, 34-37.
- Meuret M., Dumont B., 2000. Advances in modelling animal - vegetation interactions and their use in guiding grazing management. *In* Livestock farming systems: integrating animal science advances into the search for sustainability. Proceedings of the fifth international symposium on livestock farming systems, Edition EEAP Publication 97, Chapter 4, Publisher CABI. Gagnaux D., Poffet J.R. (Editors), 57-72.
- Meuret M., 2010. Des troupeaux dans la broussaille : un comportement inattendu qui incite à changer de paradigme scientifique. *In* Penser le comportement animal. Contribution à une critique du réductionnisme. Florence Burgat (dir.), Natures Sociales, Co-Editions Quae & Maison des Sciences de l'Homme, Paris, 223-252.
- Meuret M. (coord.), 2010. Un savoir-faire de bergers. Editions Quae & Educagri, Versailles & Dijon, 336 p.
- Meuret M., 2014. Des ressources fourragères à construire en tenant compte du point de vue de l'animal. *In* Espaces pastoraux, espaces de productions agricoles. Romagny T., Pluvinage J. (eds.). Cardère Editeur, Avignon, 15-24.
- Meuret, M., Provenza, F.D., 2015a. When Art and Science meet: integrating knowledge of French herders with science of foraging behavior. *Rangeland Ecology and Management*, 68(1), 1-17.
- Meuret, M., Provenza, F. D. ,2015b. How French shepherds create meal sequences to stimulate intake and optimise use of forage diversity on rangeland. *Animal Production Science*, 55, 309-318.
- Meuret M., Garde L., Lescureux N., Moulin C-H., Nozières-Petit M-O., Tassin J., 2016. Réseau de chercheurs COADAPHT : Coadaptation entre prédateurs et humains dans leurs territoires. <http://www.sad.inra.fr/Recherches/Coadaptation-predateurs-humains>
- Meuret M., Garde L., Moulin C.-H., Nozières-Petit M-O., Vincent M., 2017a. L'élevage de plein air confronté aux loups protégés et adaptables : bilan sur 25 ans. *In* Élevage pastoral, espaces protégés et paysages Duclos J-C., Fabre P., Garde L. (eds). Cardère Editeur, Avignon, 86-110.
- Meuret M., Garde L., Moulin C-H., Nozières-Petit M-O., Vincent M., 2017b. Élevage et loups en France : historique, bilan et pistes de solution. Inra Productions Animales, à paraître.
- Miller J.R.B., 2015. Mapping attack hotspots to mitigate human–carnivore conflict: approaches and applications of spatial predation risk modeling. *Biodiversity Conservation*, 24, 2887–2911.
- Miquel M., 2010. Adaptations des systèmes d'exploitation Ovins-lait : une diversité de périodes de traite pour répondre au marché. Cas du bassin de production Aveyron-Lozère-Tarn. Mémoire d'ingénieur de spécialisation Agronomie Tropicale, IRC, Montpellier SupAgro, 144p.
- Moulin C., Girard N., Dedieu B., 2001. L'apport de l'analyse fonctionnelle des systèmes d'alimentation. *Fourrages*, 167, 337-363.
- Moulin C. H., Blanc F., Ezanno P., Bocquier F., 2004. Modelling as a tool for the teaching of livestock dynamics. *Animal Research*, 53(5), 439-450.

- Moulin C. H., Forel E., Lelièvre F., 2009. Autonomie et robustesse des systèmes d'élevage en zone périméditerranéenne face aux évolutions de la variabilité climatique. *Renc. Rech. Rum*, 16, 377.
- Moulin C.H., 2014. Multiple services provided at territory scale from Mountain and Mediterranean livestock systems. *Options Méditerranéennes*, A, 109, 559-572.
- Mouret S., 2012. La valeur morale d'un animal: esquisse d'un tableau en forme de dons de vie et de mort. Le cas des activités d'élevage. *Revue du MAUSS*, 1, 465-486.
- Moriceau J.M., 2007. Histoire du méchant loup. 3000 attaques sur l'homme en France, XVe – XXe siècle. Paris, Fayard, 640 p.
- Napoléone M., 2008. Comment les systèmes d'élevage caprins répondent-ils à l'évolution des besoins d'une coopérative laitière? Étude de cas en AOC Pélardon. In *L'élevage en mouvement: Flexibilité et adaptation des exploitations d'herbivores*. Dedieu B., Leclerc B., Moulin C.H., Chia E., Tichit M., (Edts). Quae Edts, 219-227.
- Nettier B., 2016. Adaptation au changement climatique sur les alpages. Modéliser le système alpage-exploitations pour renouveler les cadres d'analyse de la gestion des alpages par les systèmes pastoraux. Thèse de Doctorat. Université Blaise Pascal-Clermont-Ferrand II.
- Nozières M.O., Moulin C.H., Dedieu B., 2011. The herd, a source of flexibility for livestock farming systems faced with uncertainties?. *Animal*, 5(9), 1442-1457.
- Nozières M.O., 2014. La commercialisation des produits, source de flexibilité pour les éleveurs?. 2014. Thèse de doctorat. Montpellier SupAgro, 200p + annexes.
- Nozières-Petit M.O., Moulin C.H., 2016. L'hétérogénéité biologique des agneaux : une contrainte à gérer ou un atout à valoriser. *Options Méditerranéennes*, A, 115 :633-636.
- Nozières-Petit M.O. et Boutonnet J.P., 2017. Des filières associant ancrage territorial et rayonnement national. In *Terres pastorales : Diversité et valeurs des milieux ouverts méditerranéens*. Lepart J., Girardin S., Barrière O. (Edts), CEN-Languedoc-Roussillon. Editions du Rouergue, 124-127.
- Nozières-Petit M.O., Baritoux V., Couzy C., Dervillé M., Perrot C., Sans P., You G., à paraître en 2018. Organisation des filières de ruminants : Quelles évolutions ? Quelles alternatives pour les éleveurs ? Inra Productions Animales.
- ONCFS, 2014. Bulletin Loup du Réseau, 31.
- ONCFS, 2017. Bulletin Loup du Réseau. Période du 01.06.2016 au 01.06.2017, 36, 71p.
- PDRR MP, 2014-2020. Notice, à l'attention des bénéficiaires potentiels du dispositif 7.6.1. Aide à l'adaptation de la conduite pastorale des troupeaux soumis au risque de prédation par les grands prédateurs. Dispositif de protection des troupeaux contre la prédation du Programme de Développement Rural Régional Midi-Pyrénées 2014-2020, 7 p.
- Perrot C., Landais E., Pierret P., 1995. L'analyse des trajectoires des exploitations agricoles. Une méthode pour actualiser les modèles typologiques et étudier l'évolution de l'agriculture locale. *Économie rurale*, 228(1), 35-47.
- Pilleboue J., Péchoux P. Y., Roux M., 1972. Le nord du Causse du Larzac: une renaissance rurale menacée. *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 43(4), 453-467.

- PNR des Grands Causses, 2008. Charte, Objectif 2019, rapport. 170p.
- PNRGC, 2017. Les causses des plateaux arides & Les avant-causses : fertilité et abondance, Les Dossiers du Parc, Paysage – dossiers en ligne sur :
https://www.parc-grands-causses.fr/sites/all/files/upload/Decouvrir-le-parc/Les-paysages/Les-causses/dt_causses_pdf.pdf;
https://www.parc-grands-causses.fr/sites/all/files/upload/Decouvrir-le-parc/Les-paysages/Les-avant-causses/dt_avant_causses_pdf.pdf
- Porcher J., 1997. La relation de communication entre l'éleveur et ses animaux : un domaine encore à explorer. *Courrier de l'environnement de l'Inra*, 32, 51-62.
- Porcher J., 2003. *La mort n'est pas notre métier*. Editions de l'Aube. Paris
- Porcher J., 2011. *Vivre avec les animaux, une utopie pour le XXIème siècle*. La Découverte/Bibliothèque du MAUSS, Paris.
- Quetier F., Marty P., Lepart J., 2005. Farmers' management strategies and land use in an agropastoral landscape: Roquefort cheese production rules as a driver of change. *Agricultural Systems*, 84, 171-193.
- Reding R., 2016. Landesjägerschaft Niedersachsen, communication orale, rencontres de Hanovre, 10-12-2016.
- Reidsma P., Ewert F., Lansink A.O., Leemans R., 2010. Adaptation to climate change and climate variability in European agriculture: The importance of farm level responses. *European Journal of Agronomy*, 32(1), 91-102
- Reinhardt I., Rauer G., Gesa Kluth G., Kaczensky P., Knauer F., Wotschikowsky U., 2012. Livestock protection methods applicable for Germany – a Country newly recolonized by wolves. <http://www.italian-journal-of-mammalogy.it/article/view/4555/pdf>
- Ridier A., Mignot P., Colson F., Jacquet F., 2001. Adaptation aux réformes de la PAC et comportement face au risque. *In Recherches pour et sur le Développement Territorial*. Edts Délégation à l'Agriculture, au Développement, à la Prospective. Inra Montpellier, France, 141-155.
- Ridier A., Jacquet F., 2002. Decoupling Direct Payments and the Dynamics of Decisions under Price Risk in Cattle Farms. *Journal of Agricultural Economics*, 53, 549-565.
- Rieutort L., 1995. *L'élevage ovin en France. Espaces fragiles et dynamiques des systèmes agricoles*. Ceramac, Université Blaise Pascal, Clermont Ferrand. 511p.
- Rigolot C., Roturier S., Dedieu B., Ingrand S., 2014. Climate variability drives livestock farmers to modify their use of collective summer mountain pastures. *Agronomy Sustainable Development*, DOI 10.1007/s13593-014-0224-7
- Roche B., Dedieu B., Ingrand S., 2000. Analyse comparative des cahiers des charges Label Rouge gros bovins de boucherie. *Rencontres Recherches Ruminants*, 7, 263-266.
- Rousselot M.C., Pitt J., 1999. *Guide pratique – Les chiens de protection des troupeaux*, Institut de l'élevage (Edts), 66 p.
- Rousset O., Lepart J., 1999. Evaluer l'impact du pâturage sur le maintien des milieux ouverts. Le cas des pelouses sèches. *Fourrages*, 159, 223-235.
- Sens S., Soriano V., 2001. *Parlez-moi d'élevage: analyse de représentations d'éleveurs*. Educagri éditions.

- Sgard et Grahal J. en collaboration avec l'AVECC, 2010. Les Causses et les Cévennes. Paysage de l'agro-pastoralisme méditerranéen. Exposé synthétique de la candidature à l'inscription sur la Liste du patrimoine mondial de l'Unesco. 31p. <http://fr.calameo.com/books/003581050dddc14779e28>
- Smith M.E., Linnell J.D.C., Odden J., Swenson J.E., 2000a. Review of Methods to Reduce Livestock Depredation : I. Guardian Animals. *Acta Agric. Scand., Animal Science*, 50, 279-290.
- Smith M.E., Linnell J.D.C., Odden J., Swenson J.E., 2000b. Review of Methods to Reduce Livestock Depredation : II. Aversive conditioning, deterrents and repellents. *Acta Agric. Scand., Animal Science*, 50, 304-315.
- Smith L., Hutchinson J., DeNesti L., 2014. Wolf-Livestock Nonlethal Conflict Avoidance: A Review of the Literature. *Western Wildlife Outreach*: 67p. Stone S.A., Edge E., Fascione N., Miller C., Weaver C., 2016. *Livestock and Wolves . A Guide to Nonlethal Tools and Methods to Reduce Conflicts*. Defenders of Wildlife. Washington D.C., USA. 28p.
- Terral P. M., 2011. Larzac: de la lutte paysanne à l'altermondialisme. Privat Editions.
- Thavaud P. (coord.), Aussibal G., Beylier B., Débit S., Dimanche M., Genevet E., Gouty A-L., Méchain A., 2010. Coupures de combustible pâturées : le guide pratique. Oier-Suamme & Cerpam Editeurs, Coll. Techniques pastorales, Manosque, 131 p.
- Thavaud P., Journées de l'AFP des 28 et 29 septembre 2017, Pastum, à paraître
- Thornton P. K., Van de Steeg J., Notenbaert A., Herrero, M., 2010. The impacts of climate change on livestock and livestock systems in developing countries: a review of what we know and what we need to know. *Agricultural Systems*, 103, 73-92.
- UCP, 2008. Le diagnostic pastoral « vulnérabilité ». SUAMME, Idele, Cerpam, ADEM, DDAF 04
- UNOTEC, 2011. Résultats technico-économiques. Plaquette, 4 p.
http://www.aveyron.chambagri.fr/fileadmin/documents_ca12/Aveyron/References/Suivi_d_ateliers/Ovins_Lait/Composition_Plaquette__OL_eleveur_2011.pdf, consulté le 25 septembre 2017.
- Vincent M., 2011. Les alpages à l'épreuve des loups. Eds Quae & Maison des Sciences de l'Homme, Coll. Natures sociales, 352 p.
- Vincent M., Meuret M., 2010. « De la protection des troupeaux à la gestion directe des loups », Proc. Séance Le loup en France, Académie d'Agriculture de France, Paris, 17-24
- Willisch C.S., Meyer F., Pfister U., 2015. Herd protection in the Northwestern Swiss Prealps. *CDP News*, 11-16.

Annexes

Liste des annexes

- Annexe 1 :** Cahier des charges de l'étude
- Annexe 2 :** Plan d'action national loup 2013-2017, Chapitre II-B : La protection des troupeaux contre la prédation
- Annexe 3 :** Comptes-rendus des comités de suivi
- Annexe 4 :** La filière de Roquefort
- Annexe 5 :** Carte des attaques ayant eu lieu de janvier à août 2017 dans le périmètre d'étude et compléments photographiques des lieux d'attaques dans les élevages ayant subi 4 ou 5 attaques
- Annexe 6 :** Liste d'études portant sur des collectifs d'exploitation ou unités pastorales d'alpage, sur le thème de leur vulnérabilité, des stratégies de protection à mettre en œuvre et des conséquences de la prédation sur leur fonctionnement.
- Annexe 7 :** Répartition des 16 élevages enquêtés sur le périmètre d'étude
- Annexe 8 :** Grille d'entretiens pour les enquêtes en élevage
- Annexe 9 :** Déclinaison des grands principes de scénarisation pour chacun des 8 cas stylisé
- Annexe 10 :** Références pour la mise en œuvre de la protection produites à partir des cas stylisés

Annexe 1 : Cahier des charges de l'étude

Montpellier, le 5 novembre 2016

L'adoption des mesures de protection des troupeaux sur le territoire des Grands Causses permettrait-elle aux systèmes d'élevage de rester viables face à l'arrivée des loups ?

Ce projet de recherche a pour objectif d'analyser quelle pourrait être l'adaptation de systèmes d'élevage face à l'arrivée des loups sur un territoire. Il s'agira d'analyser les stratégies de mise en œuvre des mesures de protection et les modifications nécessaires dans le fonctionnement des élevages. L'impact de ces changements sera évalué dans différentes dimensions (techniques, économiques, sociales, environnementales...), et ce, pour plusieurs types d'exploitations d'élevage et plusieurs types de paysages du territoire des Grands Causses, ainsi que pour l'ensemble du territoire. Une attention particulière sera portée à la méthodologie afin que les résultats ainsi acquis puissent être remobilisés sur des territoires présentant des types de systèmes et des types de paysage analogues.

Contexte et objectifs du projet

Les Grands Causses, situés dans le sud du département de l'Aveyron, constituent un exemple emblématique de mosaïques paysagères associant pelouses, parcelles cultivées, lisières et bois, façonnés par l'activité d'élevage pastoral (Sgard et Grahal, Avecc, 2010). La présence de loups y est observée depuis quelques années, notamment en Lozère voisine (Oncfs, 2015), susceptible d'induire de profondes transformations dans les systèmes d'élevage présents.

L'adaptation des systèmes d'élevage en situation d'incertitudes ou de contraintes ont été analysées, en particulier dans les cas d'aléas climatiques (Andrieu et al. 2008, Martin et al., 2008, Nettier, 2016), mais aussi dans le cas d'aléas économiques (Napoleone, 1993; Roche et al., 2000; Ingrand et al., 2008, Nozières-Petit, 2014). Au contraire des Alpes du sud (exemples : Garde, 2002 ; Garde et al., 2007 ; Vincent, 2011) peu de recherches ont été menées dans les Grands Causses sur les transformations des activités d'élevage liées à l'apparition de la prédation.

De plus, les mesures de protection contre la prédation par le loup, leur nature et les modalités de mise en place dans les situations alpines et pyrénéennes, ont été précisément décrites par Garde et al., 2012. Leur mise en œuvre dans des conditions aveyronnaises est aujourd'hui en question.

Une première étude a été conduite par la Chambre d'Agriculture de l'Aveyron sur la vulnérabilité et la sensibilité des élevages aveyronnais face au risque de prédation par le loup. Cette étude présente la diversité des systèmes d'élevage présents en Aveyron, les différents territoires de ce département et identifie les points de vulnérabilité de ces élevages et de ces territoires. Dans la poursuite de ce travail, le préfet de l'Aveyron envisage que soit conduit un travail spécifique sur l'adoption des mesures de protection par les systèmes d'élevage des Grands Causses, exposés aujourd'hui à l'arrivée des loups. C'est dans ce cadre que ce projet de recherche a été réfléchi.

L'objectif de ce projet est d'analyser quelle pourrait être l'adaptation de systèmes d'élevage face à l'arrivée des loups sur un territoire. Il s'agira d'analyser les stratégies de mise en œuvre des mesures de protection et les modifications nécessaires dans le fonctionnement des élevages. L'impact de ces changements sera évalué dans différentes dimensions (techniques, économiques, sociales, environnementales...), et ce, pour plusieurs types d'exploitations d'élevage et plusieurs types de paysages du territoire des Grands Causses, ainsi que pour l'ensemble du territoire. Une attention particulière sera portée à la méthodologie afin que les résultats ainsi acquis puissent être remobilisés sur des territoires présentant des types de systèmes et des types de paysage analogues.

Contenu des actions proposées

En préambule, une description du territoire sera effectuée en appréciant les caractéristiques géomorphologiques, les types de couverts végétaux (taux de boisement, mosaïques de pelouses, landes et bois...), l'importance de la faune sauvage et la répartition de ces caractéristiques dans l'espace. Les différents types de milieux ouverts et pâturés présents sur le territoire des Grands Causses seront ainsi caractérisés.

Phase 1 : Typologie des systèmes d'élevage sur le territoire (1 mois)

La typologie des élevages de ce territoire présentera 5 à 6 systèmes de production, selon leur orientation de production, les pratiques d'élevage et leur localisation sur le territoire des Grands Causses, toutes choses qui déterminent leur niveau d'exposition au risque de prédation et leur vulnérabilité.

Pour ce faire, nous travaillerons sur la base du travail réalisé par la Chambre d'Agriculture de l'Aveyron en 2015 (méthodologie de l'annexe 4 de l'étude réalisée par la Chambre en 2015), qui précise les types de systèmes d'élevage présents dans le département de l'Aveyron et établit un diagnostic de la vulnérabilité des élevages du département de l'Aveyron (incluant le territoire des Grands Causses).

Nous mobiliserons également : i) des données existantes sur des cas concrets d'élevage de la zone (acquis par les Réseaux de fermes de Référence, le programme Life+Milouv (discussions en cours avec les responsables du programme)), ii) des connaissances expertes de l'élevage de la zone (via les membres du comité de pilotage et la connaissance de la zone qu'ont les chercheurs et techniciens de l'Inra et Montpellier SupAgro), iii) des données que nous collecterons par enquêtes auprès d'une vingtaine d'éleveurs de la zone. Ces enquêtes serviront à décrire plus finement les caractéristiques des types d'élevages sur le territoire, à apprécier la diversité au sein de chaque type, et surtout à préciser les informations sur les structures et les conduites qui pourraient être manquantes dans des dispositifs de collecte de données qui n'ont pas été construit spécifiquement pour cela.

Il s'agira de porter notre regard surtout sur les élevages ovins (lait et viande), nombreux et caractéristiques du territoire.

Phase 2 : Scénarisation à l'échelle des types d'élevages selon plusieurs stratégies de protection (3 mois)

Dans le cadre des expériences alpine et provençale, plusieurs mesures de protection des élevages contre la prédation par le loup ont été mises en place (chiens de protection, gardiennage renforcé,

parcs de nuit électrifiés...). En préambule de cette phase 2, nous examinerons, pour chacune de ces mesures de protection, leur applicabilité sur le territoire des Grands Causses et les conditions de cette applicabilité. Cette analyse préalable nous permettra de faire des choix quant aux types de mesures de protection les plus pertinents à décliner dans l'élaboration des scénarios (2.1). Les expériences alpine et provençale suggèrent également que les mesures de protection montent en efficacité à partir du moment où deux d'entre elles sont associées (chiens de protection + présence d'un berger en conditions de bonne visibilité ou chiens de protection + clôture sécurisée au pâturage ou en période de repos de nuit...). Les scénarios élaborés tiendront donc compte de la nécessité de combiner à chaque fois au moins deux mesures de protection. Pour chacun des scénarios, plusieurs stratégies de protection pourront être élaborées, et en particulier, une alternative pourra être testée, ainsi par exemple, « mise en gardiennage et investissements dans de la main d'œuvre supplémentaire » vs « mise en parcs et investissement dans des clôtures ».

2.1. Scénarios de stratégies de protection par type d'élevage

Nous appelons « stratégie de protection » d'un système d'élevage, l'agencement des mesures de protection mises en œuvre par un éleveur, et les modifications de fonctionnement des systèmes d'élevage consécutives à cette adoption.

0. Scénario 0 : Absence de mesures de protection – absence de loups

1. *Scénario « Maximal Démultiplié »* : Adoption maximale de toutes les mesures de protection (cf. page 156 du rapport de l'étude de la Chambre d'Agriculture de l'Aveyron) et maintien de la conduite actuelle des élevages (maintien de l'allotement du troupeau et de la répartition des lots sur les parcelles en fonction des enjeux de production et de commercialisation et de caractéristiques comme l'organisation du parcellaire, protection simultanée de tous les lots).

2. *Scénario « Simplification de la conduite d'élevage »* : adoption des mesures de protection et refonte complète de la cohérence du système de production (simplification de l'allotement, ajustement du niveau de production, diminution du temps de pâturage et éventuellement sortie des filières de qualité... autre...)

3. *Scénario « de compromis »* : Adoption partielle des mesures de protection (visant à sécuriser une partie du troupeau ou une partie de l'année) et simplification partielle raisonnée de la conduite d'élevage. Ce scénario pourra avoir plusieurs déclinaisons, dont les orientations seront à définir avec le comité de pilotage

4. *Scénario « organisation collective »*. Ce scénario devrait nous permettre d'explorer des pistes d'organisation collective (emploi d'un berger à plusieurs et regroupement de certains types d'animaux à certains moments de l'année, pouvant nécessiter un regroupement du foncier...)

Le processus d'élaboration des scénarios, par type d'élevage sera détaillé. Nous préciserons en particulier : i) les choix qui prévalent à leur élaboration, ii) les types de mesures de protection mises en œuvre et les modalités de leur mise en œuvre, iv) les conduites associées qui permettent de sécuriser le système de production ou, au contraire, qui constituent une prise de risque à assumer par l'éleveur, en qualifiant celles qui demeurent inchangées et celles qui représentent un changement dans l'organisation du système d'élevage, iv) les conditions de mises en œuvre de ces

mesures de protection et des changements de pratiques (situation géographique, caractéristiques des structures des exploitations, investissement financier...).

La pertinence ces différents scénarios sera évaluée pour chacune des deux situations que sont i) loup(s) de passage, ii) loups établis.

2.2. Evaluation de chacun de ces scénarios sur :

- Des charges supplémentaires liées aux mesures de protection
- Les modifications des produits bruts et des charges
- Et dans une situation d'aides publiques, nous estimerons le « reste à charge » des éleveurs.

Seront mobilisées les connaissances issues des expériences alpine et provençale, les conséquences en matière de i) stress et bien-être animal, et ii) les conséquences en matière d'occupation du territoire et d'impact environnemental du système de production (pollution, transfert de fertilité et fermeture de milieux, risques d'érosion...).

En particulier, nous ferons une synthèse des connaissances existantes sur l'impact du stress (tout type de stress, hors prédation) sur les comportements et les performances des animaux et des monographies existantes sur l'impact du stress (stress d'origine prédation) sur les comportements et les performances des animaux conduites par l'OREAM (Bacha, 2002) et le CERPAM. De nouvelles monographies sur des cas de prédation observés les années précédentes en Aveyron pourront être capitalisées, en mobilisant notamment les données disponibles sur la production laitière en élevage ovin (contrôle laitier, suivi des livraisons de lait...). En conclusion de cette synthèse, nous ferons des propositions de méthodologie d'analyse des situations de stress dans le cas de la prédation.

Phase 3 : A l'échelle « territoire » (1 mois)

Pour l'ensemble des scénarios, et dans l'hypothèse d'une adoption des mesures de protection par l'ensemble des éleveurs d'un même territoire

- Agrégation des coûts des mesures de protection évalués par exploitation à l'échelle du territoire selon la répartition des types d'exploitation et les différentes zones.
- Evaluation des mesures d'accompagnement des éleveurs (formation...)
- Evaluation des conséquences environnementales et territoriales des changements de pratique au niveau pastoral (fermeture des milieux et surpâturage liés aux modifications de chargement, risque d'érosion et de pollutions localisées liées au regroupement en parc de nuit) et au niveau multifonctionnel (cloisonnement de l'espace et présence des chiens de protection, conséquences sur la chasse et la fréquentation de loisir).
- Evaluation des conséquences à l'échelle des filières (AOP, circuits courts...) et des territoires classés (Bien Unesco, Natura 2000, PNC et PNR des Grands Causses).

Nota : C'est pour cette dernière phase que les données DDT du RA 2010 seraient éventuellement nécessaires. Leur coût n'est pas connu. Nous prospectons en interne pour voir s'il serait possible de les obtenir via un accord INRA-Agrete. Les données du RGP pourront également être utiles et devrait être accessibles pour l'INRA.

Intervenants, pilotage et participation des acteurs locaux à la réflexion

Ce projet est mené par l'INRA et Montpellier SupAgro (UMR Selmet, située à Montpellier, avec une implication locale via le domaine de La Fage) en partenariat avec le CERPAM, avec la mobilisation d'un comité de pilotage qui se réunira une fois par mois sur le domaine de La Fage.

La typologie des milieux/paysages et des systèmes d'élevage, puis les choix techniques nécessaires à la construction des scénarios, ainsi que les modalités d'évaluation seront discutés avec les acteurs locaux de l'élevage et de l'environnement, afin d'être au plus près des réalités de l'élevage local.

Résultats attendus et valorisations possibles

Les connaissances produites dans le cadre de ce projet sont de deux ordres :

i) l'apport méthodologique repose à la fois sur la typologie des systèmes associés à des paysages spécifiques, mais aussi et surtout sur la construction de scénarios d'évolution de ces systèmes dans ces conditions, ainsi que sur l'évaluation de ces scénarios. A cette fin, un outil excel sera mobilisé.

ii) l'adaptation des systèmes d'élevage sera analysée selon différents agencements des mesures de protection possibles sur le territoire des Grands Causses. Mais le choix d'une diversité de types de systèmes d'élevage (lait et viande) située dans une diversité de types de paysages devrait permettre la production de connaissances génériques, mobilisables sur d'autres territoires du Massif Central ainsi que du Massif Alpin et dans des zones de plaines présentant des milieux comparables et des systèmes d'élevage aux structures et fonctionnements similaires.

Ces connaissances donneront lieu à une publication scientifique en anglais, mais seront également mobilisables pour l'action tant à l'échelle régionale, que pour d'autres territoires et à l'échelle nationale.

Références

Bacha S., 2002. Etude de l'impact des prédateurs causées par les loups auprès des élevages ovins de Provence-Alpes-Côte d'Azur. *Ethnozootechnie*, 69, 3-10

Chambre d'Agriculture de l'Aveyron, 2015. *Etude sur la vulnérabilité et la sensibilité des élevages aveyronnais face au risque de prédation par le loup*. 185p.

Garde L., 2002. Loup et forêt méditerranéenne, quelles questions pour l'élevage et la gestion de l'espace ? *Forêt Méditerranéenne*, XXIII (1) : 45-52.

Garde L. et al., 2007. *Loup-Elevage. S'ouvrir à la complexité...* Actes du séminaire technique d'Aix-en-Provence, 15-16 juin 2006. Ed. Cerpam, p. 180-191.

Garde L. (coord.), 2012. *Protection des troupeaux contre la prédation*. Eds techniques pastorales. Cerpam- OIER-Suamme-Adem-DDT/M 04-05-06- 38-73-Idele. Co-édition Cerpam-Cadère Ed. 310 p.

Garde L., Dimanche M., Golé S., Genevet E., Rocher C., Romagny T., 2015. Quand les loups font irruption en terre d'élevage : vingt ans de protection des troupeaux en France. *Pastum*, 104 : 17-22.

Lapeyronie P., 2003. *Parcs à troupeaux et parcs de protection nocturne dans le Parc National du Mercantour et les Alpes du Sud : incidences paysagères, impact sur les pelouses des estives.* Éditions SupAgro Montpellier, ONCFS, Parc National du Mercantour. Programme LIFE99 NAT/F/006299 Le retour du loup dans les Alpes françaises : 39 p.

Nettier B., 2016. Adaptation au changement climatique sur les alpages. Modéliser le système alpage-exploitations pour renouveler les cadres d'analyse de la gestion des alpages par les systèmes pastoraux. Thèse de doctorat.

Oncfs, 2015. Bulletin Loup du réseau loup-lynx, 33 : 2.

Sgard J et Grahal, AVECC, 2010. Les Causses et Cévennes, paysage culturel de l'agro-pastoralisme méditerranéen. Rapport de synthèse. 31p.

Vincent M., 2011. *Les alpages à l'épreuve des loups. Pratiques de bergers entre agri-environnement et prédateur protégé.* Eds Quae/MSH, Versailles, 352 p.

Annexe 2 :

**Plan d'action national loup 2013-2017, Chapitre II-B :
La protection des troupeaux contre la prédation**

II.B – LA PROTECTION DES TROUPEAUX CONTRE LA PRÉDATION

Révision du cahier des charges des analyses de vulnérabilité des troupeaux

L'analyse de vulnérabilité est le diagnostic qui vise à identifier les problèmes posés par le risque de prédation par le loup. Tel qu'il a été élaboré par le CERPAM, ce diagnostic consiste à analyser le système pastoral et le risque de prédation par le loup puis d'identifier les facteurs de risque de prédation et de caractériser la vulnérabilité du système pastoral, ce qui permet d'élaborer un plan de gestion pour la mise en oeuvre des options techniques les plus adaptées.

Jusqu'à présent, l'analyse de vulnérabilité était un diagnostic individuel réalisé à l'échelle du troupeau.

Ces dernières années ont été marquées par la raréfaction des analyses de vulnérabilité financées et par un moindre respect du cahier des charges qui permet de les réaliser. Par ailleurs, des demandes d'adaptation de ces analyses à une échelle plus grande que celle du troupeau ont été faites pour pouvoir répondre aux problématiques nouvelles posées par l'expansion géographique du loup dans de nouveaux contextes d'élevage.

La mise en oeuvre des mesures de protection sera désormais renforcée par la consolidation préalable du cahier des charges de l'analyse de vulnérabilité. Celle-ci pourra être élaborée à l'échelle du troupeau ou du territoire pertinent. Elle prendra en compte le système de production inclus dans son milieu, dans un contexte de nécessité d'améliorer la maîtrise des coûts de la protection des troupeaux, autant pour répondre à une demande des éleveurs que de l'Etat. De ce fait, les coûts liés aux moyens de protection devront également être pris en compte.

Ce cahier des charges comprendra un volet méthodologique concernant l'objectivation des limites techniques et économiques de la protection des troupeaux.

Ajustement, consolidation, validation, expérimentation et mise en oeuvre de la méthodologie d'évaluation de l'efficacité des moyens de protection / Constitution d'une base de données relative à la mise en oeuvre sur le terrain des moyens de protection

Poursuivre l'évaluation de l'efficacité des mesures de protection : la méthodologie d'évaluation de l'efficacité des moyens de protection des troupeaux sera ajustée, consolidée et expérimentée. Elle ne sera donc pas opérationnelle immédiatement. Sera établie une base de données des conditions de déroulement des attaques dont un volet administratif retracera les options de protection sous-critées par l'ensemble des éleveurs attaqués ou non. La faisabilité de la constitution de ce volet administratif de cette base de données devra préalablement être vérifiée, de même que les modalités

de renseignement des éléments - paysage, données climatiques, état de mise en oeuvre de la protection.... - permettant d'objectiver les conditions dans lesquelles se déroulent les attaques.

Simplification de la mesure 323C1 et adaptation aux nouveaux territoires colonisés par le loup à partir de la prochaine programmation de la PAC

Le dispositif actuel d'aide aux éleveurs sera maintenu d'ici la nouvelle programmation de la PAC 2014-2020, pour laquelle une simplification du dispositif et son adaptation aux nouveaux territoires et aux foyers d'attaques seront recherchées.

Les territoires nouvellement colonisés seront aidés à égalité avec les zones de présence historiques du loup.

En vue de la programmation PAC post 2013, la réflexion sera poursuivie, au sein du groupe de travail du groupe national loup dédié à la protection, sur :

- ▶ la surveillance et le gardiennage des troupeaux ;
 - ▶ les conditions d'éligibilité ;
 - ▶ les conditions d'entrée et de sortie du zonage pour les communes touchées par la prédation ;
 - ▶ l'opportunité de développer les mesures collectives (celle ayant eu cours jusqu'à présent étant individuelles) ;
 - ▶ les taux de prise en charge ;
 - ▶ les options, comme les infrastructures et les équipements ;
 - ▶ les catégories de troupeaux, les petits troupeaux et les troupeaux bovins notamment ;
 - ▶ la complémentarité entre les MAET et l'appui à l'élevage ;
- la simplification du zonage (cercles, zones de présence, unités d'action, ...).

Sécurisation de l'usage des chiens de protection des troupeaux

Fin 2006, avait débuté la mise en oeuvre un programme national « chien de protection » sous l'égide du MAAF piloté par l'Institut de l'Elevage en lien avec la Société Centrale Canine (SCC). Ce plan comportait trois volets qui ont été totalement ou partiellement achevés au cours du second plan loup.

En particulier, si le système de testage des aptitudes des chiens au gardiennage et à la protection des troupeaux a été élaboré, il a peu été mis en oeuvre sur le terrain.

La question de son développement est à nouveau posée.

La SCC avait été chargée du recensement des chiens de protection au travail en France et la création d'un fichier national qu'elle

gérerait. Une des fins de ce fichage était de travailler sur un programme de sélection afin d'améliorer les performances des animaux en terme d'aptitude au gardiennage. Cette partie de la réflexion n'a pas abouti.

Ce travail doit être repris et achevé avec les mêmes partenaires. Il pourrait aboutir à des préconisations en matière de races de chiens de protection susceptibles de bénéficier des aides. Un lien avec le testage pourrait être fait.

Un axe fort de ce travail était la recherche de moyens de prévention des conflits avec les usagers. En cours du plan, il a évolué, suite à des contentieux engagés contre des éleveurs suite à des morsures de tiers par des chiens de protection. Il a débouché notamment sur une analyse de la possibilité de prévenir ou de réduire la mise en cause pénale ou civile des détenteurs de chiens de protection.

Ce travail sur la responsabilité juridique des éleveurs détenteurs de chiens sera repris. Un groupe technique sera constitué, issu du groupe loup et pouvant s'appuyer sur une expertise externe reconnue. Il pourra également s'appuyer sur l'expérience acquise dans le massif des Pyrénées.

Elaboration d'une fiche présentant les modalités d'intervention en cas de constat de l'arrivée du loup dans les territoires nouvellement colonisés

L'arrivée du loup dans de nouveaux territoires peut être source d'incompréhension et de tensions conduisant à une difficile mise en oeuvre de la politique de l'Etat, préjudiciable notamment aux éleveurs.

Une fiche à destination des services de l'Etat sera construite. Elle constituera une procédure d'alerte qui pourra être le mode opératoire de l'Etat dans les départements et portera notamment sur la transmission et de validation de l'information du primo-détecteur jusqu'aux Ministères de l'écologie et de l'agriculture, ainsi que le mode de restitution de cette information à toutes les parties concernées par la présence du loup, le rôle et les modalités de mise en place d'une cellule de veille et la procédure d'urgence pour les moyens de protection des troupeaux.

L'ensemble de ces points devra permettre de garantir que l'octroi des dérogations (cf. II.D) sera subordonné à la mise en oeuvre préalable de mesures de protection.

Organisation du soutien aux éleveurs dont les troupeaux ont subi des attaques

La demande de mise en place d'un soutien pour les éleveurs ayant subi des attaques a été faite par les éleveurs à l'Etat au cours du plan 2008-2012.

En réponse, le MAAF a proposé, en collaboration avec la Mutualité Sociale Agricole (MSA), de mettre en place un dispositif sur les risques psychosociaux liés aux attaques de loups. La MSA Drôme-

Ardèche- Loire contactée a jugé, au préalable, nécessaire de constituer un groupe technique composé d'éleveurs et de spécialistes pour mieux identifier la demande et pour améliorer l'appui. Cette proposition n'a pas été suivie de réponse de la profession. De son côté, cet organisme a engagé un travail avec les OPA sur les risques psychosociaux liés au loup dans le département de la Drôme et dispose d'un dispositif d'accompagnement psychologique sur ses 3 départements, pour lequel un retour d'expérience pourra être effectué. La MSA envisage de s'appuyer sur cette initiative pour parvenir à une mobilisation de même niveau dans chacun des départements concernés.

Jusqu'à présent, les dispositifs existent dans toutes les MSA tels que les numéros verts, les structures de suivi individuel et collectif déjà en place pour d'autres problématiques ayant jusqu'alors pris en charge cette question. Cette extension sera assurée dès lors que la demande existe.

Au cours du plan 2013-2017, d'autres modalités de soutien aux éleveurs confrontés aux attaques de loups par les troupeaux pourraient être envisagés, notamment l'appui à des échanges d'informations et d'expériences des éleveurs eux-mêmes.

Formation des bergers et des éleveurs sur la protection contre la prédation

La formation sur la protection des troupeaux pour les bergers et les éleveurs devrait permettre d'améliorer l'efficacité des moyens de protection et les formations suivantes sont d'ores et déjà disponibles.

Il s'agit de formations courtes de spécialisation ou des formations proposées à l'initiative des établissements d'enseignement agricole ou par des organisations professionnelles, à des publics autres que les jeunes en formation initiale, qui traitent de problématiques professionnelles importantes dans le contexte local ou régional. Ces formations ne sont pas répertoriées exhaustivement au niveau national mais plutôt au niveau régional (DRAAF).

Certaines de ces formations abordent de façon précise la protection du troupeau contre les prédateurs :

En région Rhône Alpes :

► formations sur la conduite du troupeau, l'organisation du pâturage au cours de la saison par quartier, etc... Les référentiels de formation sont disponibles directement dans les centres de formation et dans les Services Régionaux de la Formation et du Développement. Le chapitre 12 de l'ouvrage "Un savoir de berger" sur la revalorisation du métier par les formations en écoles de bergers apporte aussi quelques éléments sur ces formations ;

► une formation est organisée entre les CFPPA de Chambéry, la Côte St André et Die qui fait intervenir la DDT73 en partenariat avec Fédération des Alpines de l'Isère (FAI) et l'Association Départementale d'Economie Montagnarde de la Drôme. L'ONCFS intervient aussi sur une 1/2 journée. <http://www.reinach>. Le sujet de la protection avec les chiens de protection est particulièrement

développé. Une quinzaine à une vingtaine de bergers formés par an dont une majorité va plutôt sur les troupeaux bovins.

En région Provence-Alpes-Côte-d'Azur :

- ▶ formation des bergers transhumants au CFPPA de Salon de Provence ;
- ▶ formations assurées par la DDT05 sur les équipements pastoraux, GP, AFP et mesures de protection ;
- ▶ formations d'une semaine sur le chien de protection assurée par Jean-Marc LANDRY (IPRA SARL) à l'école du Merle ;
- ▶ formations destinées aux éleveurs organisées par la DDT04 et la DDTM 83 sur la conduite des chiens de protection, avec comme intervenant Jean-Marc LANDRY (IPRA SARL).

Des formations sont aussi organisées à l'initiative de certaines DDT pour accompagner les éleveurs souhaitant acquérir ou possédant des chiens de protection.

Les éleveurs se plaignent de la difficulté à suivre ou à faire suivre

par les bergers salariés ces formations. Il convient d'estimer ces difficultés et de trouver les moyens de les lever.

Actuellement, l'enseignement initial technique agricole (du certificat d'aptitude professionnelle jusqu'au baccalauréat) ne propose pas de formation au métier de berger (sensu stricto). Par contre les formations diplômantes préparant au métier d'éleveur sont nombreuses. La question de la protection des troupeaux, en particulier contre la prédation, n'y est pas développée, ou alors de façon anecdotique.

Lors du présent plan, il sera procédé à l'évaluation de l'offre actuelle de formation et à l'évaluation de l'impact des formations dispensées, afin d'améliorer cette offre et sa mise en oeuvre.

La possibilité d'inclure les problématiques liées à la prédation dans certaines formations sera également étudiée en lien avec la Direction Générale de l'Enseignement et de la Recherche du ministère en charge de l'agriculture.

II.B – L'INDEMNISATION DES DOMMAGES AUX TROUPEAUX

II.C.1 – UN MAINTIEN DU DISPOSITIF ET DES ADAPTATIONS

L'indemnisation des dommages au titre du loup est une démarche volontaire de l'État, assumée financièrement par le ministère en charge de l'écologie et encadrée par circulaire administrative, dans le cadre d'une **procédure nationale mise en place dès 1993**.

Cette procédure repose sur la **réalisation de constats systématiques**, dès lors qu'une suspicion d'attaque est signalée par un éleveur. Le premier objectif est évidemment de rendre possible la compensation des victimes occasionnées par la prédation. Mais cette démarche peut également permettre, au travers du recensement de tous les cas ainsi relevés, de localiser les foyers d'attaque et les nouveaux secteurs de présence, pour cibler par exemple les actions de prévention à mettre en oeuvre. Cette réalisation de constats sur le terrain est enfin l'occasion d'échanger des informations avec l'éleveur confronté à la perte d'animaux, s'il le souhaite.

Le constat type utilisé à ce jour est le fruit de plus de dix années de travail, ayant permis d'aboutir à une procédure homogène, basée sur une combinaison de critères permettant l'énoncé d'une conclusion technique.

Le préfet ou la DDT(M) décide de l'indemnisation d'une attaque en fonction des **conclusions de l'expertise technique** :

- mortalité non liée à une prédation : pas d'indemnisation ;
- cause de mortalité indéterminée : indemnisation possible sur appréciation du contexte local ;
- mortalité liée à une prédation :
 - responsabilité du loup écartée : pas d'indemnisation ;
 - responsabilité du loup non écartée : indemnisation.

L'**indemnisation** des dommages pour « cause de mortalité liée à une prédation, responsabilité du loup non écartée » **est constituée de trois éléments** :

- 1) les **pertes directes** : valeur de remplacement des animaux blessés ou tués identifiés selon un barème établi suivant le coût réel des animaux (prix du marché, facilité de remplacement, perte de production viande/laitière/génétique...) ;
- 2) les **animaux disparus** : forfait de 20 % des pertes directes pour compenser les éventuels animaux ayant disparu lors d'une attaque ;
- 3) les **pertes indirectes** : compensation des pertes de production du troupeau liées au stress provoqué par une attaque (avortements, perte de poids, diminution de la lactation...).

Annexe 3 :
Comptes-rendus des comités de suivi

Lancement de l'étude sur la protégeabilité des troupeaux face aux risques de prédation

Compte rendu de la réunion de lancement, tenue à la Préfecture de l'Aveyron, à Rodez, le 21 février 2017 de 11h à 12h30, présidée par Monsieur le Préfet de l'Aveyron

Compte rendu rédigé par Jérémie Weller (INRA) et Charles-Henri Moulin (Montpellier SupAgro)

Présents

Jean-David ABEL (Vice-président, réseau biodiversité, FNE), Rémi AGRINIER (éleveur, responsable loup Jeunes Agriculteurs), Anne BOISTEAUX (DDT 12), Serge BOUTEILLER (DDT 12), Yves BRAY (CSD 12, ONFCS), Bernard BREYTON (Sous-Préfet de Millau), M Sébastien CARRIERE (secrétaire LPO Aveyron), François GIACOBBI (éleveur, Chambre d'Agriculture 12), Véronique GUILLON (DRAAF Auvergne-Rhône-Alpes), Alain HARDY (président LPO Aveyron), Laure JACOB (chargée de mission milieux naturels, faune, flore, PNR des Grands Causses), Corinne LABIT (Chef de service Environnement et Aménagement, Chambre d'Agriculture 12), Rodolphe LIOZON (Directeur LPO Aveyron), Sandrine LONGIS (FNE Midi-Pyrénées), Charles-Henri MOULIN (Professeur Montpellier SupAgro), Marc TISSEIRE (Directeur DDT 12), Bruno VAYSSE (Coordination Rurale), Jérémie WELLER (chargé de mission, INRA)

Excusés

M. Grimal (ADM), Mathieu Metral, Chargé de mission plan loup, DREAL Auvergne-Rhône-Alpes), Jean-Paul SOCQUART (Confédération Paysanne)

Monsieur le Préfet ouvre la séance en rappelant les réunions mensuelles du comité de suivi loup. Dans ce cadre, une étude sur la protégeabilité des troupeaux face aux risques de prédation a été réfléchi. La DDT de l'Aveyron et la DRAAF Auvergne-Rhône-Alpes ont rédigé le cahier des charges de cette étude. En réponse à ce cahier des charges, L'INRA (unité mixte de recherche sur les systèmes d'élevage méditerranéens et tropicaux, Montpellier) et le CERPAM se sont associés pour proposer une recherche, intitulée « *L'adoption des mesures de protection des troupeaux sur le territoire des Grands Causses permettrait-elle aux systèmes d'élevage de rester viables face à l'arrivée des loups ?* ». Cette recherche est financée par le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt et le Commissariat de Massif Central.

Monsieur Charles-Henri Moulin, professeur à Montpellier SupAgro, présente le projet de recherche durant une trentaine de minutes (voir le diaporama de présentation en annexe à ce compte rendu).

Après cette présentation, le débat est ouvert pour environ trois-quarts d'heure. Les principaux points de discussion sont synthétisés ci-dessous.

Quelques points généraux de discussion

- Il est rappelé que l'étude doit être la plus objective possible en se concentrant sur les moyens de protection et les conséquences de leur mise en place et que les scénarios doivent être cohérents avec la réalité du terrain.
- M. Abel (FNE) observe que un secteur sans loup est illusoire (loups de passage, etc.). La question principale à l'issue de l'étude est de savoir quelles sont les actions qui pourraient être mises en place par l'Etat si les résultats montrent que le coût de la protection, à l'échelle des exploitations et de la collectivité, n'est pas soutenable.
- Il serait intéressant de faire un lien avec l'étude nationale effectuée par le ministère de l'environnement et disponible en mars. Mme Guillon (DRAAF ARA) rappelle également que les aspects méthodologiques de l'étude sont aussi un produit attendu à l'échelle nationale.

Des questionnements autour de la démarche proposée

- Une interrogation est soulevée sur le mode de **constitution des groupes de travail**.

L'objectif est de pouvoir mettre en discussion localement les résultats au fur et à mesure du déroulement de la recherche, de pouvoir mettre en débat les scénarios construits à l'échelle des exploitations pour en évaluer plus largement les conditions de mise en œuvre et les conséquences. Des contacts avec les représentants de la profession agricole seront pris pour assurer la pluralité des points de vue.

- Choix des **moyens de protection mis en œuvre pour construire les scénarios** :

Les choix s'appuieront sur les préconisations issues de l'étude de la Chambre d'Agriculture, sur les expériences du CERPAM dans des situations similaires dans les Alpes du Sud et les opportunités et contraintes des situations locales (au travers de l'analyse de cas d'exploitation et de discussion au sein des groupes de travail . par exemple pour prendre en compte des aspects juridiques comme le désaccord d'un propriétaire foncier pour la mise en place de clôture)

Une précision est apportée : dans le scénario de type « *pas de changement de conduite et adoption maximale du paquet de mesures de protection* », c'est la conduite zootechnique qui n'est pas changée (même périodes de reproduction, même allotement, même conduite au pâturage, etc. dans l'objectif de maintenir la livraison de produits lait et viande, en même quantité et même calendriers). En revanche, l'organisation du travail va être impactée, tant au niveau des tâches (en lien avec la protection) que du collectif de travail (embauche etc.).

Il est également rappelé que au cours de cette étude d'une durée de 5 mois, il ne sera fait aucun test de terrain sur des mesures de protection. La recherche repose sur une démarche par scénario, avec une évaluation *ex-ante* des conséquences de l'adoption de différentes stratégies de protection.

- Prise en compte de **l'impact de la prédation dans les scénarios**.

La cohérence des scénarios pourrait être étudiée selon plusieurs niveaux de prédation. Il est discuté de prendre en compte le niveau de prédation actuelle (à partir des données pour les 2 dernières années) mais aussi de considérer l'évolution future en se basant sur des observations dans des zones « similaires » des Alpes.

Différentes possibilités de prise en compte de l'impact de la prédation ont été discutées. Celle-ci peut se faire globalement à l'échelle du territoire, en considérant les pertes

de animaux. Cependant, les conséquences des attaques, au-delà de la perte de animaux (baisse de production, décalage de reproduction) peuvent aussi être considérées, à l'échelle des exploitations.

- **Passage à l'échelle du territoire.**

A partir des scénarios à l'échelle des exploitations, différents scénarios peuvent être construits à l'échelle du territoire : i) en considérant le même type de scénario pour chaque entité paysagère et chaque type d'exploitations, ii) en considérant le scénario le plus adapté pour chaque type d'exploitations selon chaque entité paysagère. Il sera donc possible de faire une évaluation à l'échelle du territoire avec des scénarios différents à l'échelle des exploitations.

L'évaluation à l'échelle du territoire rendra bien compte d'un ensemble de dimensions, économique, environnementale, sociale, de façon quantitative lorsque c'est possible (coût des mesures de protection à l'échelle du territoire) ou de façon semi-quantitative ou qualitative pour d'autres dimensions (capacités à maintenir les attributs de l'agropastoralisme, pour le maintien du classement Unesco par exemple).

Il a été souligné que dans la dimension sociale, les aspects psychologiques devraient également être pris en compte, au-delà de la question de la viabilité économique et de la vivabilité en termes de charge de travail.

En conclusion, ces échanges seront pris en compte pour conduire la recherche menée conjointement par l'INRA et le CERPAM et qui a pour objectif de répondre à la question : « L'adoption des mesures de protection des troupeaux sur le territoire des Grands Causses permettrait-elle aux systèmes d'élevage de rester viables face à l'arrivée des loups ? ».

Point d'étape de l'étude sur la protégeabilité des troupeaux face aux risques de prédation

Compte rendu de la réunion, tenue à la Préfecture de l'Aveyron, à Rodez, le 21 avril 2017 de 14h30 à 15h45, présidée par Monsieur le Préfet de l'Aveyron

Compte rendu rédigé par Jérémie Weller (INRA) et Charles-Henri Moulin (Montpellier SupAgro)

Présents

Rémi AGRINIER (éleveur, responsable loup Jeunes Agriculteurs), Patrick AUMASSON (chargé de mission UNESCO « Causses-Cévennes »), Yves BRAY (CSD 12, ONFCS), Bernard BREYTON (Sous-Préfet de Millau), Sébastien CARRIERE (secrétaire LPO Aveyron), François GIACOBBI (éleveur, Chambre d'Agriculture 12), Véronique GUILLON (DRAAF Auvergne-Rhône-Alpes), Laure JACOB (chargée de mission milieux naturels, faune, flore, PNR des Grands Causses), Corinne LABIT (Chef de service Environnement et Aménagement, Chambre d'Agriculture 12), Rodolphe LIOZON (Directeur LPO Aveyron), Sandrine LONGIS (FNE Midi-Pyrénées), Charles-Henri MOULIN (Professeur Montpellier SupAgro), Renaud RECH (chef de service, DDT), Jean-Paul SOCQUART (Confédération Paysanne) Laure VALADE (Directrice adjointe, DDT 12), Bruno VAYSSE (Coordination Rurale), Jérémie WELLER (chargé de mission, INRA)

Excusés

Jean-David ABEL (Vice-président, réseau biodiversité, FNE), Anne BOISTEAUX (DDT 12),

L'objet de la réunion est de faire un point d'étape sur l'avancement de l'étude sur la protégeabilité des troupeaux face aux risques de prédation. Jérémie Weller présente, sur la base d'un diaporama en annexe, la réalisation de l'étape 1 du travail (analyse de la diversité des élevages selon les entités paysagères) et les prochaines étapes.

Les principaux points à retenir de la présentation de l'étape 1 sont les suivants :

- L'analyse paysagère amène à distinguer 6 types paysagers, depuis un type avec des milieux très ouverts, (« *Openfield* », de terres cultivées sans haies), à un type avec forte présence de milieux boisés (« *Bois, Clairières & Falaises*), et quatre types intermédiaires (de « *Bocage* » à « *Mosaïque Lande, Pelouses, Cultures et Bois* »). Ces types paysagers sont fortement imbriqués. Une carte de répartition spatiale des types est en passe d'être terminée. L'analyse de ces types paysagers doit permettre de contribuer à l'étude de l'exposition des élevages au risque de prédation et sont également pertinents par rapport à l'élaboration des scénarios de protection des élevages.
- L'analyse de la diversité des élevages a privilégié une entrée par la conduite des animaux au pâturage, qui expose les lots au risque de prédation. Quatre types de conduites ont été distingués, selon la présence de lots d'animaux au pâturage en hiver (modalités : hiver dehors versus hiver dedans) et selon le nombre de lots au

pâturage (modalités : faible allotement, avec au maximum deux lots d'animaux au pâturage, en même temps *versus* fort allotement, avec trois lots et plus).

- Les orientations de production ont également été considérées. Les élevages avec uniquement des ovins lait sont très largement majoritaires (n=232), les élevages avec plus de 100 brebis viande sont moins fréquents (n=58), les élevages associant brebis lait et brebis viande étant peu fréquent (n=25).

Nous proposons finalement de travailler sur 8 modèles d'élevages, localisés dans des types paysagers, pour construire des scénarios de protection.

- 1 modèle ovin-lait, hiver dedans, faible allotement, en « *Openfield* »
- 4 modèles ovin-lait (les 4 conduites), en types paysagers intermédiaires
- 1 modèle ovin-lait / ovin viande, hiver dehors, fort allotement, en types paysagers intermédiaires
- 1 modèle ovin-viande, hiver dedans, faible allotement, en types paysagers intermédiaires
- 1 modèle ovin-viande, hiver dehors, fort allotement, en « *Bois, Clairières & Falaises* »

Après la présentation, le débat est ouvert pour environ trois-quarts d'heure. Les principaux points de discussion sont synthétisés ci-dessous.

Types paysagers et modèles retenus

- Il n'y a pas eu de commentaires sur la présentation des types paysagers. Concernant les 8 modèles d'élevage retenus pour l'approche par scénarios,
- les représentants du monde agricole reconnaissent bien la diversité des situations sur le territoire. Il n'est pas fait mention de modèles manquants à rajouter ou de modèles proposés qui seraient trop rares pour que la scénarisation ait un intérêt. La modélisation de 8 types d'élevage va au-delà de ce qui avait été projeté dans le cahier des charges (5 à 6 types) et permet bien de rendre compte de la diversité des situations (conduite, orientation de production, inscription du parcellaire dans le paysage).

Les moyens de protection et la scénarisation

- Il est rappelé que les moyens de protection qui seront envisagés dans les scénarios sont : la présence humaine renforcée, les chiens de protection et les clôtures. La mise en œuvre combinée d'au moins deux de ces mesures sera scénarisée.
- L'objectif de la démarche par scénario est de simuler ce que serait le fonctionnement des élevages et du territoire dans le cadre de l'adoption d'une stratégie donnée de protection et d'en évaluer toutes les conséquences. Par exemple, un changement zootechnique envisageable est de rentrer les troupeaux laitiers tout l'année en bâtiment. Cette stratégie implique que le cahier des charges de l'AOP Roquefort ne peut plus être respecté, avec un impact sur le prix du lait. Cette stratégie implique des changements sur l'usage des terres, avec repli sur le cultivé et abandon de l'utilisation des surfaces de parcours, avec des conséquences en termes de fermeture des milieux, mais aussi diminution de l'autonomie fourragère et augmentation des coûts de production.
- La présence de chiens de protection, et les difficultés en termes de multi-usage des espaces ont également été évoquées. Là aussi, la scénarisation a pour objet d'étudier quels seraient globalement la présence de chiens sur le territoire et d'en apprécier la faisabilité et les conséquences. Mme Longis (FNE) évoque à ce sujet les expériences

avec les patous dans les Pyrénées (voir notamment la Pastorale Pyrénéenne) avec une situation, par rapport aux touristes par exemple, qui seraient différentes de la zone alpine.

Aspects méthodologiques

- Mme Longis (FNE) interroge la validité de l'échantillon (n=16) pour construire les 8 modèles d'élevage. La construction des modèles s'appuie bien sur ces cas réels d'élevage (par exemple en termes de parcellaire), qui ont été raisonnés de façon à être représentatifs de la diversité. Elle s'appuie également sur des données disponibles issues des référentiels technico-économiques disponibles en élevage ovin (réseaux de fermes de référence, de l'appui technique...) et sur la construction d'un modèle de fonctionnement cohérent, démarche de modélisation classiquement utilisée par exemple dans les démarches d'analyse des systèmes agraires.
- Il manque actuellement une idée de la fréquence des quatre types de conduite pour les élevages ovins lait. L'échantillon de 16 élevages enquêtés n'est effectivement pas suffisant pour avoir une estimation correcte de ces fréquences. Des enquêtes rapides sur un échantillon aléatoire plus large ou une évaluation par les conseillers des services d'appui technique en élevage ovin lait devront être réalisées pour apprécier ces fréquences. Ceci contribuera à avoir une meilleure appréciation de l'impact des stratégies de protection à l'échelle du territoire.

La construction des scénarios

- La formulation des scénarios est trop floue à ce stade pour la plupart des participants. Il est donc difficile d'apprécier si les différentes hypothèses possibles sont bien prises en considération.

En conséquence, il est décidé :

- L'équipe INRA-CERPAM fait circuler, par mail à la mi-mai, une présentation de scénarios envisagés. Pour un modèle d'élevage, les différents scénarios envisagés sont déclinés. Pour trois modèles d'élevage, un même scénario est présenté : « *Mise en place de mesures de protection pour protéger tous les lots, dans le respect de la conduite zootechnique actuelle* ».
- Si les retours exprimés par mail sont trop nombreux et contradictoires, une nouvelle réunion sera programmée.
- De toute façon, une réunion supplémentaire du groupe est programmée pour la mi-juin, pour présenter les scénarios et les premiers résultats d'évaluation de ces scénarios.
- Une dernière réunion de présentation des premiers résultats globaux de l'étude est maintenue à la mi-juillet.

Le Préfet

Louis LAUGIER

Point d'étape de l'étude sur la mise en œuvre des moyens de protection face aux risques de prédation dans les élevages des Grands Causses

Compte rendu de la réunion, tenue à la Préfecture de l'Aveyron, à Rodez, le 13 juin 2017 de 15h30 à 17h30, présidée par Monsieur le Préfet de l'Aveyron

Compte rendu rédigé par Jérémie Weller (INRA) et Marie-Odile Nozières-Petit (INRA)

Présents

Rémi AGRINIER (Eleveur, Responsable loup Jeunes Agriculteurs), Serge BOUTEILLER (Chef de Service adjoint SEBF, DDT12), Yves BRAY (CSD 12, ONFCS), Vincent CAUSSE (Confédération Paysanne), Sébastien CARRIERE (Secrétaire LPO Aveyron), Jean-François CAZOTTES (Responsable section Ovin Viande, FDSEA 12), Laurent GARDE (Cerpam), François GIACOBBI (éleveur, Chambre d'Agriculture 12), Véronique GUILLON (DRAAF Auvergne-Rhône-Alpes), Laure JACOB (chargée de mission milieux naturels, faune, flore, PNR des Grands Causses), Vincent JUILLET (Chargé de mission, CGET / Commissariat de Massif), Corinne LABIT (Chef de service Environnement et Aménagement, Chambre d'Agriculture 12), Laurent LEFEBVRE (Chef de Service SEBF, DDT12), Rodolphe LIOZON (Directeur LPO Aveyron), Sandrine LONGIS (FNE Midi-Pyrénées), Marie-Odile NOZIERES-PETIT (Ingénieur de recherche, INRA), François ROURE (Secrétaire Général de la Sous-Préfecture de Millau), Raphaëlle SALLES (Animatrice FDSEA 12), Jean-Paul SOCQUART (Eleveur, Confédération Paysanne), Laure VALADE (Directrice adjointe, DDT 12), Bruno VAYSSE (Eleveur, Coordination Rurale), Jérémie WELLER (chargé de mission, INRA)

Excusés

Jean-David ABEL (Vice-président, réseau biodiversité, FNE), Jacqueline ANDRIEUX (Commissariat Massif), Patrick AUMASSON (CGAER, Entente Causses et Cévennes), Thierry AGRINIER, Anne BOISTEAUX (DDT 12), Thierry CONTASTIN

L'objet de la réunion est de faire un point d'étape sur l'avancement l'étude sur la mise en œuvre des moyens de protection face aux risques de prédation dans les élevages des Grands Causses. Jérémie Weller, Laurent Garde et Marie-Odile Nozières-Petit présentent, sur la base d'un diaporama en annexe, les avancées du travail depuis la réunion du 21 avril 2017. Les principaux points à retenir de cette présentation sont :

- La définition des moyens de protection à mettre en œuvre en situation aveyronnaise a nécessité un travail spécifique. L'expérience provençale et alpine montre la nécessité de l'association de deux moyens de protection. En situation aveyronnaise, ce qui semble être le plus adapté est l'association des chiens de protection avec une clôture sécurisée. Cette clôture a deux fonctions principales : la dissuasion et la délimitation de l'espace de travail des chiens. Les types de clôture envisagés ont été discutés au regard de ces deux nécessités.
- Les différents scénarios ont été déclinés pour les 8 cas d'élevages à modéliser. Ils sont au nombre de cinq : (0) fonctionnement actuel (sans protection), (1) protection de l'ensemble de l'exploitation d'élevage sans modification de la conduite zootechnique, (2) modification de la conduite zootechnique et repli pour ne protéger qu'une partie du territoire de

l'exploitation, (3) modification de la conduite zootechnique et repli presque total excepté les brebis laitières pour assurer le respect du cahier des charges de l'AOP Roquefort, (4) élevage de l'ensemble des animaux en bâtiment et sortie des filières de qualité. La déclinaison de ces scénarios est précisée au cas par cas.

- La conception d'un simulateur (en cours) permettra d'évaluer ces scénarios du point de vue de l'évolution des performances techniques, économiques et de travail. Un premier résultat de simulation est présenté en séance (scénario 0 et 4 pour le cas D (500 brebis laitières))

Les points suivants ont fait l'objet d'une discussion spécifique en séance :

Les types de moyens de protection, leur mise en œuvre et leur conséquence pour les conduites d'élevage et la vie sur le territoire sont discutés, en particulier :

- L'adoption par l'ensemble des élevages du territoire de plusieurs chiens de protection soulèvent plusieurs questions :

- i) Il existe une réelle difficulté à trouver dans un temps court un grand nombre des chiens correctement éduqués pour le travail qui sera le leur.
 - ii) Les origines (souche pastorale) et la qualité de l'éducation des chiens doivent être excellentes pour permettre leur activité sans présence humaine.
 - iii) La gestion d'un grand nombre de chiens de protection demande l'acquisition de compétences spécifiques de la part des éleveurs.
 - iv) La cohabitation entre chiens de protection d'élevages voisins pourrait être problématique.
 - v) La présence de chiens de protection peut conduire à des incidents impliquant des personnes.
- V. Guillon fait état du peu de données existantes sur le sujet dans les territoires des Alpes et de Provence (qui présentent aujourd'hui 3000 chiens sur 10 départements). Ce manque de données est lié au remontées peu nombreuses, d'une part, et à la difficulté de faire le tri entre le ressenti et la réalité dans ces situations de confrontations entre chiens de protection et hommes, d'autre part. Au total, l'an dernier 5 à 6 confrontations ont été recensées sur 8 départements.

- La pose de clôtures, en particulier la re-fente de parcs de parcours n'est pas possible à certains endroits du territoire.

- Le temps de travail (de pose des clôtures, de déplacement du troupeau...) supplémentaire serait probablement important. Le contenu du métier d'éleveur évoluerait également profondément. C'est un changement en profondeur qui est demandé aux éleveurs et à leur entourage. Quelle est son acceptabilité ? Quelles en sont les conséquences sur la transmission des exploitations, sur l'installation des jeunes ? Plusieurs éleveurs soulignent ce point, d'autant plus qu'à l'heure actuelle, plus de 60% des agriculteurs aveyronnais ont plus de 50 ans, ce qui veut dire l'installation de 10 000 agriculteurs en Aveyron à court et moyen terme.

- L'attractivité du territoire, son multi-usage (chasse), son état (paysages remarquables, biodiversité inféodée aux milieux ouverts...) est en question avec l'adoption de ces mesures de protections sur son entièreté. Le rapport du projet de recherche fera état de ces aspects, en faisant appel à la littérature sur le sujet (de manière non exhaustive, la littérature étant pléthorique à ce sujet).

V. Guillon souligne le fait que la mise en protection des élevages d'un territoire se fait par étape. La scénarisation ne rend pas compte de ce processus, mais a pour objectif d'analyser l'impact de la mise

en œuvre des moyens de protection sur les exploitations agricoles en matière de performances économiques, techniques et de travail.

S. Longis reprend le fait que même avec la mise en œuvre des moyens de protection, les troupeaux continueront à subir des pertes, et demande si ces pertes et les variations de performances des exploitations d'élevage seront analysées/évaluées. Faire des hypothèses sur l'ampleur de ces pertes et de ces variations de performances n'est pas possible. En revanche, cette réalité sera présentée dans le rapport en détaillant les conséquences d'une attaque sur le fonctionnement des systèmes d'élevage.

S. Longis demande si d'autres moyens de protection que ceux inscrits aujourd'hui dans les dispositifs d'indemnisation ainsi que la mobilisation de techniques d'effarouchement ont été envisagés dans l'étude. Les commanditaires de l'étude ne l'ont pas souhaité. A la demande de M. Le Préfet, il sera précisé, dans le rapport, ce qui est entendu par effarouchement et par protection ainsi que les différents moyens d'effarouchement et par protection. S. Longis connaît certains travaux à ce sujet dont elle fournira les références aux personnes de l'Inra et du Cerpam réalisant l'étude. Un positionnement par rapport à la réglementation existantes et aux études ayant déjà eu lieu (MED...) sera effectué, comme le suggère V. Guillon.

V. Guillon informe le groupe de suivi que dans la suite de l'expertise collective pilotée par le MNHN à la demande du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, un travail spécifique sera conduit sur l'élevage pastoral, encadré par le Ministère de l'Agriculture.

La fin de la scénarisation et l'évaluation à l'échelle du territoire sont les prochaines étapes. Une réunion de présentation de ces résultats, présidée par M. Le Préfet, aura lieu le 28 juillet à 10h.

Point d'étape de l'étude sur la mise en œuvre des moyens de protection face aux risques de prédation dans les élevages des Grands Causses

Compte rendu de la réunion, tenue à la Préfecture de l'Aveyron, à Rodez, le 28 juillet 2017 de 10h00 à 12h00, présidée par Monsieur le Préfet de l'Aveyron

Compte rendu rédigé par Jérémie Weller (INRA) et Marie-Odile Nozières-Petit (INRA)

Présents

Rémi AGRINIER (Eleveur, Responsable loup Jeunes Agriculteurs), Yves BRAY (CSD 12, ONFCS), Anne BOISTEAUX (DDT 12), Vincent CAUSSE (Confédération Paysanne), Sébastien CARRIERE (Secrétaire LPO Aveyron), Jean-François CAZOTTES (Responsable section Ovin Viande, FDSEA 12), Laurent DENEBOUDE (FDSEA), Laurent GARDE (Cerpam), François GIACOBBI (éleveur, Chambre d'Agriculture 12), Laure JACOB (chargée de mission milieux naturels, faune, flore, PNR des Grands Causses), Vincent JUILLET (Chargé de mission, CGET / Commissariat de Massif), Corinne LABIT (Chef de service Environnement et Aménagement, Chambre d'Agriculture 12), Laurent LEFEBVRE (Chef de Service SEBF, DDT12), Sandrine LONGIS (FNE Midi-Pyrénées), Marie-Odile NOZIERES-PETIT (Ingénieur de recherche, INRA), Jean-Paul SCOCQUART (Eleveur, Confédération Paysanne), Laure VALADE (Directrice adjointe, DDT 12), Jérémie WELLER (chargé de mission, INRA)

Excusés

Jean-David ABEL (Vice-président, réseau biodiversité, FNE), Jacqueline ANDRIEUX (Commissariat Massif), Bertrand CAZAL (Commissariat de Massif), Patrick AUMASSON (CGAER, Entente Causses et Cévennes), Thierry AGRINIER, Thierry CONTASTIN, Véronique GUILLON (DRAAF Auvergne-Rhône-Alpes), Bruno VAYSSE (Eleveur, Coordination Rurale), Charles-Henri MOULIN (Montpellier SupAgro), Jean CHIBON (MAAF), Rik VANDERERVEN (MAAF), Pascale EIMER (MAAF), J.M. MATHIEU (DREAL AURA), Serge BOUTEILLER (DDT12), Marie-Christine FANGET (DRAAF Occitanie), Nicolas GILHODES (DREAL Occitanie), Michel DOUETTE (DREAL Occitanie), François ROURE (Secrétaire Général de la Sous-Préfecture de Millau), Laurent WENDLING (DDT12)

L'objet de la réunion est de faire un dernier point d'étape sur l'avancement l'étude sur la mise en œuvre des moyens de protection face aux risques de prédation dans les élevages des Grands Causses. Jérémie Weller, Laurent Garde et Marie-Odile Nozières-Petit présentent, sur la base d'un diaporama l'ensemble des résultats qui ont été produits. Ces résultats sont discutés en séance afin d'affiner la rédaction du rapport final. M.O. Nozières-Petit demande à chacun des participants de la réunion de respecter ce processus de concertation et donc de ne pas faire état des résultats en dehors de la séance. De ce fait, ils ne font pas non plus l'objet d'un rappel dans ce document.

- Quelques points d'attention pour la rédaction du rapport sont évoqués :
 - o Aucun membre de ce comité de suivi ne remet en cause l'orientation de la présentation des résultats.

- Plusieurs informations seront nécessaires à mentionner dans le rapport pour avoir des éléments de références : la superficie de la zone des 44 communes, son périmètre, le nombre d'exploitations totales.
- L. Lefevre souligne la nécessité de bien préciser dans le rapport les limites de l'étude, comme cela a été fait dans la présentation orale.

Plusieurs points de discussions sont abordés :

- L'action de l'élevage par le pâturage dans le maintien des milieux ouverts est évoquée sous deux aspects :

- L. Jacob et L. Garde soulignent l'intérêt du pâturage pour la préservation de la biodiversité inféodée aux milieux ouverts et en particulier celle liée aux pelouses calcaires sèches.
- La pratique du pâturage à certains moments de l'année (début d'été) a une action réelle contre les incendies (propagation et départ de feu). A ce sujet, M. Garde fait état des travaux menés par le Cerpam, en collaboration avec l'Inra d'Avignon.

- L. Garde fait le parallèle entre les résultats de la situation aveyronnaise et la mise en œuvre des mesures de protection des troupeaux dans les Alpes.

- Les conduites d'élevage dans les Alpes et en PACA sont fondées sur le gardiennage, avec un faible allotement et le regroupement des troupeaux l'été, et à ce titre, sont différentes de celles observées en Aveyron. Par ailleurs, la grande majorité des exploitations sont en élevage ovin allaitant, avec un enjeu très important d'occupation du territoire, à la fois comme pourvoyeur de ressources alimentaires à bon marché mais aussi comme base de calcul des primes, deux éléments qui sont cruciaux pour la viabilité des élevages ovins viande. La stratégie des éleveurs a donc été la préservation, le plus possible, de cette occupation du territoire et donc le maintien d'une exposition maximale au risque, par définition (ce qui correspond au scénario 1). Depuis les 5 dernières années, le scénario 2, c'est-à-dire le repli sur certaines surfaces, apparaît. Avec l'existence d'une mobilité importante des éleveurs entre territoires, ce scénario se concrétise par la substitution de certaines surfaces par des surfaces dégagées de plaine (prés ou vignes).
- Un léger mouvement de conversion des ovins vers les bovins (voir même les équins) s'observent dans les Alpes, inversant la tendance existante jusqu'alors. Les bovins sont également soumis à la prédation. De plus, les réactions comportementales des animaux peuvent avoir des conséquences très importantes (divagation d'animaux, difficulté de manipulation par l'éleveur...)
- Le temps de travail supplémentaire, lié à la protection et à la prédation, a été estimé dans un travail conjoint Cerpam-Institut de l'Elevage. Il est estimé à 100h/mois (hors période d'alpage et travail de l'aide berger). Le travail concerné conduit à un rallongement des journées de l'éleveur parce que les nouvelles tâches sont concentrées en début et fin de journée. J. P. Scocquart confirme cette observation

- Plusieurs éleveurs soulignent en séance la nature des résultats des simulations : augmentation du temps de travail, augmentation de la pénibilité du travail, importance des volumes de coûts estimés, fort impact sur le revenu des exploitations. F. Giaccobi ajoute qu'il ne souhaite pas imposer à quelqu'un même salarié ces conditions de travail.

- Les agents de la DDT apprécient que ce travail puisse ouvrir ainsi une réflexion les mesures de protection, ensemble de ces conclusions donnent à réfléchir. Ils reprécisent par ailleurs que les montants des aides allouées se décident au niveau national.

Il n'y a pas d'autres réactions à la présentation des résultats du travail mené conjointement par l'Inra et le Cerpam. La finalisation de la rédaction du rapport est la prochaine étape. Le rendu de ce rapport est prévu pour le 15-20 septembre 2017.

Annexe 4 :
La filière de Roquefort

Le bleu de brebis correspond effectivement à la production dominante des élevages de la région autour du village de Roquefort depuis des temps immémoriaux. Si sa composition et son mode de fabrication étaient loin d'être standardisés, le principe d'un affinage dans les caves autour de Roquefort (du Combalou ou « bâtarde ») est admis/consensuel dès le Moyen-Age et légiféré régulièrement, avec plus ou moins de persistance dans les effets, depuis le milieu du XVI (Marre, 1906 ; Espinasse, 1931). Dès le XVème, la puissance publique se sent très concerné par le maintien de cette production (Laur, 1929), reconnue comme unique richesse de ce territoire, en témoignent les lettres patentes successives, de Charles VI à Louis XIII qui « défendent de saisir les fromages qui sont dans les caves de Roquefort, pour cause de dettes, sauf à défaut d'autres biens meubles » (Marre, 1906). Ce bleu était surtout auto-consommé, mais la contrainte de l'amener pour l'affinage dans les caves de Roquefort, puis d'aller le chercher pour le consommer ou le vendre, a favorisé probablement assez tôt le développement d'une activité, même faible, de négoce de fromages par les affineurs eux-mêmes (Marre, 1906).

C'est au XIXème, dans une dynamique complémentaire au mouvement de transformation de l'élevage local qui induit une augmentation très importante des quantités de lait produites (Espinasse, 1931), que la filière se développe. Avec l'amélioration des transports, l'extension progressive de l'aire de collecte est possible, du Causse Noir, causses lozériens, Camarès et Lézou au début du XIX, aux départements voisins au cours du XIX et enfin à la Corse et aux Pyrénées-Atlantiques à la fin du XIX- début du XX... En parallèle, l'export se développe à une échelle nationale et internationale (Espinasse, 1931). Avec la construction de laiteries dans les villages, les propriétaires des caves prennent à leur charge la collecte et la fabrication du fromage (Flamant et Labouesse, 1989). Ce tournant, d'une logique fermière à une logique agro-industrielle, marque l'avènement d'un véritable capitalisme rural (Rieutort, 1995). La « Société des caves réunies » est créée en 1842. Le volume de fromages affinés à Roquefort passe de 250 tonnes en 1800 à 6 500 en 1900 (Marre, 1906). C'est aussi au XIXème que se mécanise la production du fromage, que se régularise sa qualité et que se développe l'usage du froid pour étaler les ventes et exporter (Rieutort, 1995).

Au tout début du XXème, la bataille pour la reconnaissance de ce fromage prestigieux se mêle étroitement au processus de concentration des opérateurs (Rieutort, 1995). La loi de 1925 établit l'AOC Roquefort et fixe la composition du fromage, son procédé et surtout, plus polémique, son aire de fabrication : seuls les fromages affinés dans « les caves naturelles de la commune de Roquefort-sur-Soulzon (Aveyron) situées dans la zone des éboulis de la montagne du Combalou » peuvent bénéficier de l'appellation Roquefort. La Fédération de Syndicats d'Industriels de Roquefort est créée puis, en 1930, la Confédération Générale des Producteurs de Lait de Brebis et des Industriels de Roquefort, avec l'association avec la FRSEB. Cette Confédération, véritable interprofession, est chargée de défendre les intérêts communs (le label « Brebis Rouge ») et assure le calcul du prix (formule de Freychet-Michel).

La révolution agraire d'après-guerre conduit à une surproduction du lait dans les années 70, qui se poursuit dans la trentaine d'années suivantes, malgré la sortie de la Corse en 1985 de l'aire de production et en 2005 la révision du cahier des charges restreignant encore l'aire de production. Pour faire face à cette surproduction, l'Interprofession prend au début des années 80 plusieurs mesures : i) la diversification des produits (en particulier avec la production de fromage à salade), ii) la mise en place des volumes individuels de référence (VIR) et iii) la répartition du lait en 3 classes

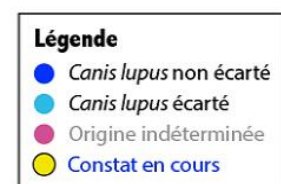
payées différemment. L'incitation à l'étalement de la production débute dès le début des années 1980 (en particulier pour la laiterie de Saint Georges), mais se renforce surtout dans les années 90 et 2000 avec la mise en place d'une prime à l'étalement, puis avec l'agrandissement et le décalage des périodes de collecte des laiteries (Quetier et al. 2005 ; Miquel, 2010).

La mise en place du Paquet Lait, depuis 2014- 2015, génère de profondes transformations dans l'organisation de la filière, avec deux éléments essentiels que sont la fin de la gestion collective des excédents et la définition de prix payés aux producteurs différents entre industriels et entre producteurs. De plus, comme la réglementation l'autorise et l'incite, les éleveurs s'organisent en organisations de producteurs. Ceci signifie également l'évolution des missions de la Confédération Générale de Roquefort. Mais, ces évolutions induisent le développement de la collecte en dehors de la filière Roquefort (appelée « quatrième bassin » ou « hors bassin ») et de légers progrès de la vente directe. Ainsi, la collecte par d'autres laiteries, privées ou coopératives a été estimée par enquêtes à travers nos activités d'enseignement, en janvier 2017, à 250 producteurs et 24,5 millions de litre de lait. Quant à la vente directe (dont celle de produits laitiers), si sur la période 2000-2010, elle n'évolue pas (Agreste Midi Pyrénées, 2011), sur la période suivante, une croissance s'observe, difficilement mesurable.

Annexe 5:

**Carte des attaques ayant eu lieu de janvier à août
2017 dans le périmètre d'étude et compléments
photographiques des lieux d'attaques dans les
élevages ayant subi 4 ou 5 attaques**

Predation sur elevages du Causse du Larzac : janvier a aout 2017



5 km

Ovins lait
03/01
24/01
07/02
29/03

Caprins
01/03

Ovins allait.
28/04
03/06

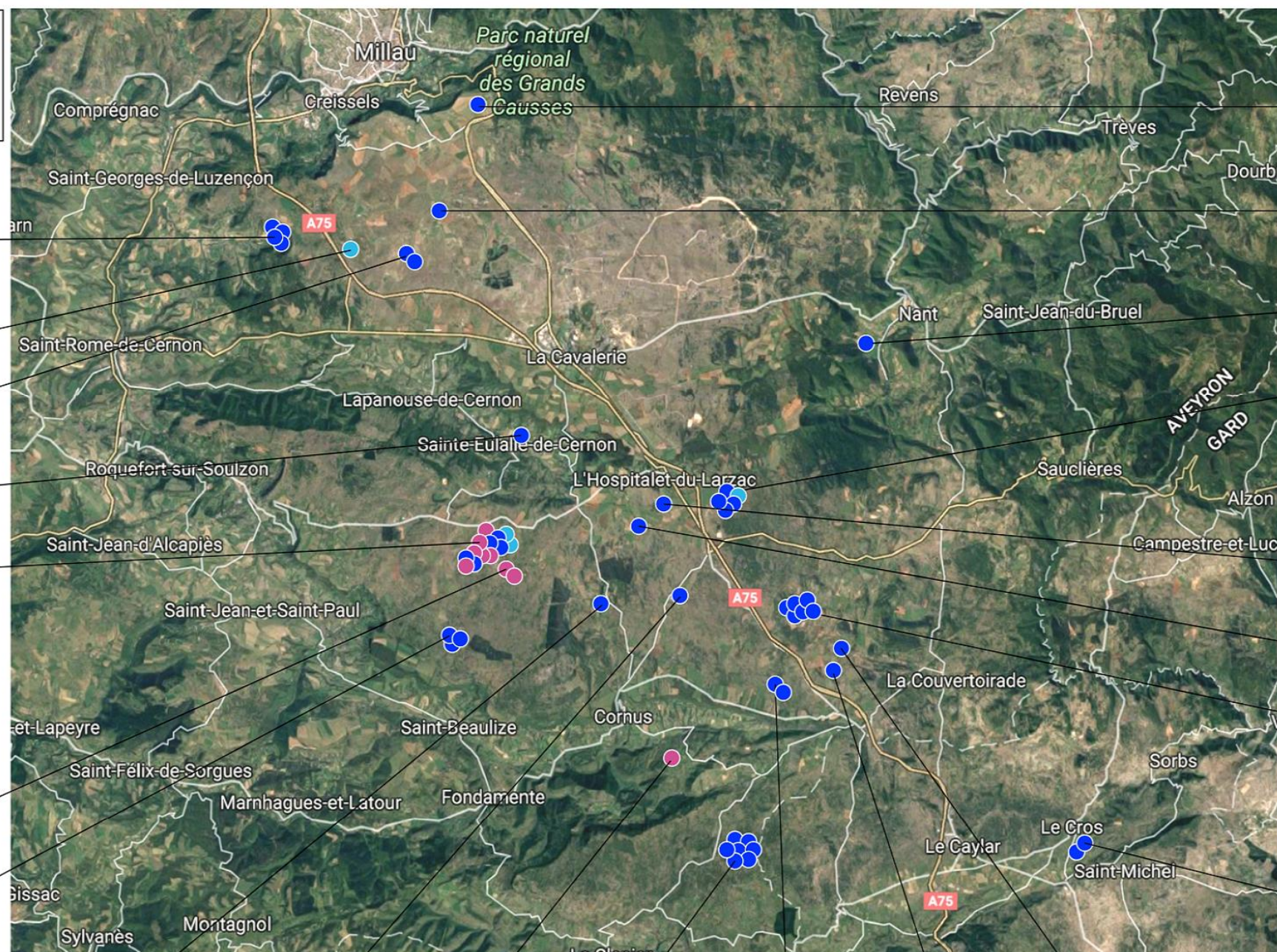
Ovins lait
11/04

Ovins allait.
18/01
20/01
25/01

13/04
01/05
24/06
01/07
03/07
24/07
01/08
22/08

Ovins allait.
17/05
03/07

Ovins allait.
04/04
12/04
14/04



Ovins lait
10/08

Ovins lait
10/08

Ovins allait.
11/07

Ovins allait.
20/03
20/03
21/03
03/07
26/07

Ovins allait.
21/08

Ovins allait.
19/08

Ovins allait.
13/06
25/06
15/07
18/07
25/07
28/07

Ovins lait
20/05
26/05

Ovins lait
01/04

Ovins lait
03/05

Bovins
21/07

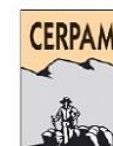
Ovins allait.
09/05
20/05
03/06
07/06
18/06
20/06
01/08

Ovins allait.
16/06
22/07

Ovins lait
24/06

Ovins mixte
23/04

Données source : DDT Aveyron - Mise à jour : 30 août









Annexe 6 :

Liste d'études portant sur des collectifs d'exploitation ou unités pastorales d'alpage, sur le thème de leur vulnérabilité, des stratégies de protection à mettre en œuvre et des conséquences de la prédation sur leur fonctionnement.

Depuis l'arrivée des loups officialisée en 1993 dans le Mercantour, un certain nombre d'études ont été menées pour évaluer la vulnérabilité à la prédation des exploitations d'élevage, dans leur dimension individuelle ou concernant les estives collectives. Entre 1999 et 2004, deux études ont été menées en conditions d'anticipation par le Parc national des Ecrins et par l'OIER-Suamme en Languedoc-Roussillon. Dans le même temps, une étude menée par la Fédération régionale ovine du Sud-Est et trois études menées par le CERPAM portaient sur des collectifs d'exploitations ou d'unités pastorales d'alpage touchées en Provence-Alpes-Côte d'Azur. Mentionnons aussi deux travaux de recherche menés par l'INRA, l'un auprès des éleveurs transhumants de Crau transhumants dans le Queyras et des bergers d'alpage, l'autre auprès des éleveurs du Mercantour, tous deux publiés en 2007.

C'est à partir de 2006 que s'est formalisée une méthode co-construite par le CERPAM et l'Idèle en partenariat avec l'école VetAgroSup de Clermont-Ferrand et mise en œuvre en collaboration avec le Parc régional du Verdon. Cette méthode s'appuyait sur l'analyse de *l'exposition au risque* structurée par le parcellaire (relief, végétation, dispersion...) et *la sensibilité à la survenue du risque* liée notamment à la valeur productive des animaux. C'est dans ce cadre qu'a notamment été mis en avant l'importance de *l'allotement* (nombre de lots, mois modélisant l'exposition au risque), le nombre de lots simultanés définissant l'ampleur des moyens de protection à mettre en place.

Dans les années suivantes, s'est structurée autour de cette méthodologie un réseau de recherche-développement élargi aux Chambres régionales d'Agriculture de Languedoc-Roussillon (OIER-SUAMME) et de Franche-Comté pour mener une série d'études dans ces deux régions ainsi qu'en Provence-Alpes-Côte d'Azur et Rhône-Alpes (cette dernière étude en lien avec le PNR des Monts d'Ardèche). Ce sont au total huit études de collectifs d'exploitation dans des territoires qui ont été ainsi menées.

D'autres études ont été menées en-dehors de ce réseau, notamment par les PNR du Queyras et du Luberon, ainsi que par les Chambres d'Agriculture de Savoie et d'Aveyron. Enfin, une étude originale publiée en 2017 par l'INRA et le CERPAM s'attachait à étudier les conséquences de la prédation sur le comportement de troupeaux bovins d'une série d'exploitations de la vallée de la Blanche dans les Alpes-de-Haute-Provence.

Ce sont au total **22 études portant sur des collectifs d'exploitations dans de nombreux territoires dans le Jura, les Alpes et le Massif Central Sud qui sont disponibles**, recensement pas forcément exhaustif, et qui ne comprend pas les très nombreuses expertises de vulnérabilité réalisées, représentant autant d'études de cas à l'échelle d'une unité pastorale ou d'une exploitation.

C'est ainsi une masse considérable d'informations, d'analyses et de résultats, dont les orientations et les conclusions convergent très fortement, qui fournissent une assise solide pour la compréhension de la vulnérabilité des estives et des exploitations ainsi que des stratégies de protection à mettre en œuvre, de leur faisabilité et de leurs limites, pouvant être mobilisée dans le cadre de nouvelles études de vulnérabilité à l'échelle de collectifs d'exploitations dans d'autres territoires en situation d'arrivée de loups.

Liste d'études portant sur des collectifs d'exploitation ou unités pastorales d'alpage, sur le thème de leur vulnérabilité, des stratégies de protection à mettre en œuvre et des conséquences de la prédation sur leur fonctionnement.

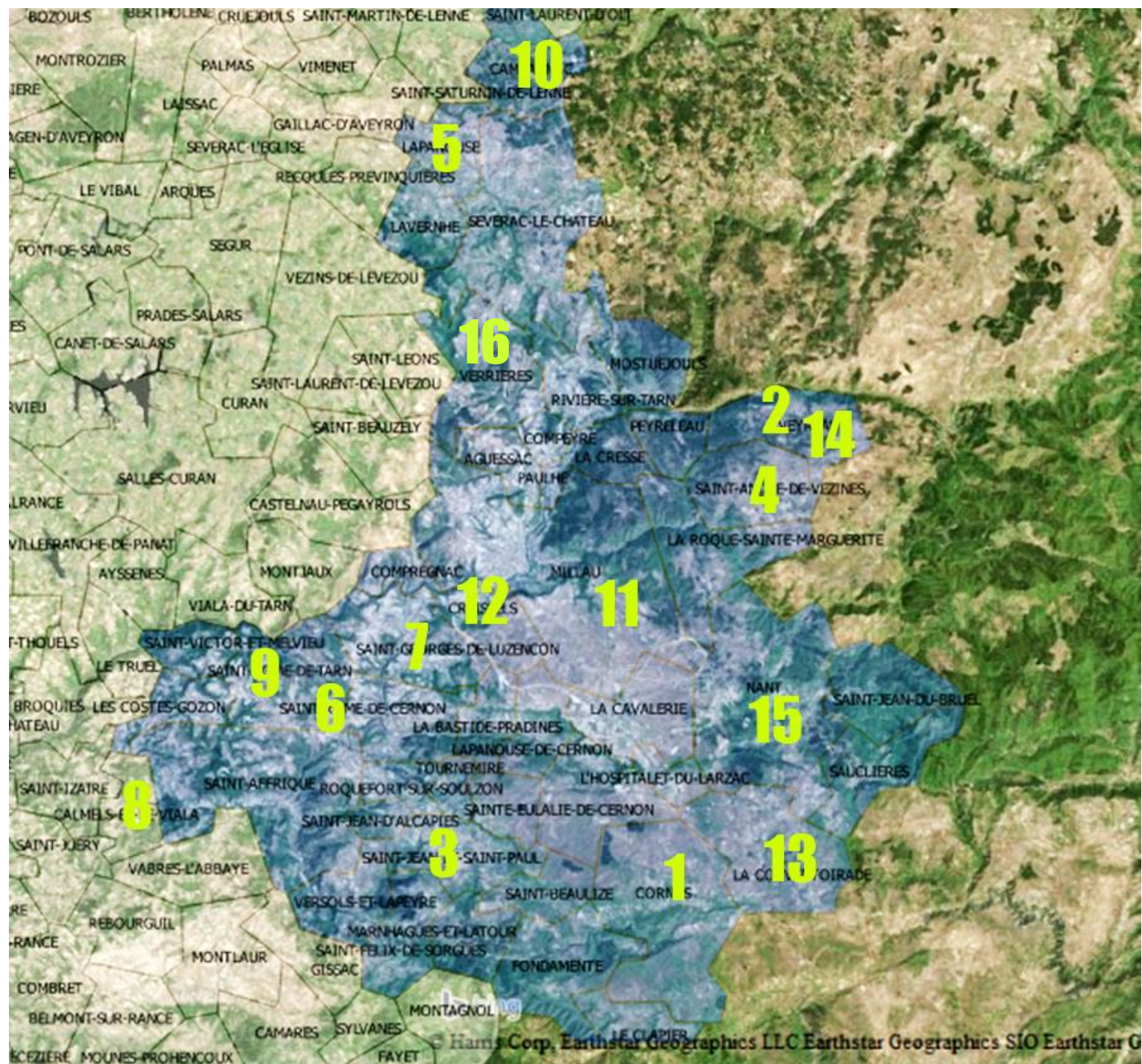
Région	Département	Structure	Auteurs	Titre	Editeur	Année	Espèce
Provence-Alpes-Côte d'Azur	05	PN Ecrins	Jérôme Guevel	L'arrivée du loup et du lynx dans le massif des Ecrins. Analyse des conséquences pour l'élevage ovin	Mémoire de DEA, ENGREF, 112 p.	1999	Ovins
Provence-Alpes-Côte d'Azur	04	CERPAM	Laurent Garde, Emmanuelle Vors	La prédation par les loups et les chiens errants dans le massif des Monges: diagnostics pastoraux et approche statistique	Rapport d'étude, CERPAM, 26 p.+ annexes	2001	Ovins
Provence-Alpes-Côte d'Azur	PACA	FROSE	Salim Bacha	Etude de l'impact des prédatons causées par les loups auprès des élevages ovins de Provence Alpes Côte d'Azur	Ethnozootechnie, 69, 3-10	2001	Ovins
Provence-Alpes-Côte d'Azur	05	CERPAM	Ariane Silhol, Jean-François Bataille, Sophie Chauvat, Michèle Quiblier, Laurent Garde	Impact de la contrainte "loups" sur les systèmes d'élevage ovins. Enquêtes dans le massif du Queyras	Rapport d'étude, CERPAM, 31 p. + annexes	2004	Ovins
Languedoc-Roussillon	LR	SUAMME	Elodie Rougebief	Anticipation du retour du loup sur les montagnes sèches de Languedoc-Roussillon		2004	Toutes esp
Provence-Alpes-Côte d'Azur	04-06	ISARA - CERPAM	Aude Galmiche, Alice Perrin-Janet, Xavier Roy, Bastien Massa	Gestion des contraintes liées à la prédation par le loup en élevages ovins	Rapport d'étudiants, étude socio-économique, ISARA Lyon, 52 p.	2004	Ovins
Provence-Alpes-Côte d'Azur	04-83	CERPAM - Idele	Laurent Garde, Jean-François Bataille, Paul Issert	Les exploitations ovines face au risque d'arrivée du loup dans le Parc naturel régional du Verdon	Rapport d'étude, CERPAM et Idele, 36 p.	2006	Ovins
Provence-Alpes-Côte d'Azur	05-13	INRA	Marc Vincent	Eleveurs de moutons et bergers entre Crau et Queyras	Mémoire d'ingénieur, EHESS, sous la direction de François Sigault, 316 p.	2007	Ovins

Provence-Alpes-Côte d'Azur	06	INRA-CERPAM	Jacques Lasseur, Laurent Garde, Anne-Laure Gouty	La réorganisation des activités d'élevage en Vésubie-Roya (Séminaire d'Aix)	Loup-Elevage, s'ouvrir à la complexité, actes du séminaire technique des 15-16 juin 2006, Aix-en-Provence, Ed. CERPAM, p. 192-201	2007	Ovins
Rhône-Alpes	07	PNR Monts d'Ardèche - CERPAM - Idele - Terraterre	Richard Bonin	Etudier la diversité des exploitations d'élevage pour évaluer leur sensibilité au risque de prédation par le loup.	Mémoire fin d'études, ENITA Clermont-Ferrand, 84 p.	2007	Ovins-Caprins
Franche-Comté	25-39-70	CRA	Julien Barlet	Vulnérabilité des élevages ovins du massif jurassien au loup	Rapport d'étude, CRA Franche-Comté, 71 p.	2008	Ovins
Languedoc-Roussillon	30-34	SUAMME - CPIE	Michaël Bernon	Le risque de prédation, enjeu nouveau pour le territoire des Causses méridionaux	Mémoire de fin d'études, SupAgro Montpellier / Oier-Suamme, 50p	2008	Ovins Toutes esp
Rhône-Alpes	07	PNR Monts d'Ardèche - CERPAM - Idele - Terraterre	Laurent Garde, Jean-François Bataille, Richard Bonin, Karine Martin	Caractérisation des systèmes d'élevage dans les Monts d'Ardèche et de leur vulnérabilité au retour potentiel du loup	CERPAM, PNRMA, Idele, Terreaterre, rapport d'étude, 33 p.	2008	Ovins-Caprins
Rhône-Alpes	73	CA 73	Patricia Lacarrière, Antoine Berry	Coût économique et social du loup sur la filière ovine et caprine du loup en Savoie	CA 73	2008	Ovins-Caprins
Provence-Alpes-Côte d'Azur et Rhône-Alpes	PACA-RA	ACTEON - CEMAGREF	Benoît Grandmougin, Brice Armand, Claire Duprez, Coralie Mounet	Evaluation de l'impact socio-économique du loup sur les systèmes pastoraux dans les Alpes françaises. Quelle part du loup dans l'évolution du pastoralisme ?	Rapport d'étude, ACTEON - CEMAGREF, t. 1, 153 p.	2009	Ovins
Provence-Alpes-Côte d'Azur et Rhône-Alpes	PACA-RA	ACTEON - CEMAGREF	Benoît Grandmougin, Brice Armand, Claire Duprez, Coralie Mounet	Evaluation de l'impact socio-économique du loup sur les systèmes pastoraux dans les Alpes françaises. Vers une meilleure compréhension de la relation loup-pastoralisme : étude de cas.	Rapport d'étude, ACTEON - CEMAGREF, t. 2, 194 p.	2010	Ovins

Franche-Comté	25-39-70	CRA	Yoann Aguer	Evaluation de la vulnérabilité et de la sensibilité des élevages bovins du massif jurassien à la prédation par le loup	Mémoire fin d'études, ENITA Clermont-Ferrand, 156 p.	2009	Bovins
Provence-Alpes-Côte d'Azur	04-05-06	CERPAM	Nicolas Gambarini	Elevage caprin en Haute-Provence et sensibilité au risque loup	Mémoire fin d'études, ENITA Clermont-Ferrand, 45 p.	2010	Caprins
Provence-Alpes-Côte d'Azur	05	CERPAM, CA 05	Hélène Leroy	Elevage ovin dans la Vallée du Buëch et sensibilité au risque loup	Mémoire fin d'études, SupAgro Montpellier - CIRAD, 97 p.	2011	Ovins
Provence-Alpes-Côte d'Azur	05	PNR Queyras	Anne-Laure Plisson	Etude de la vulnérabilité à la prédation du loup des troupeaux ovins dans le Parc naturel régional du Queyras	Mémoire fin d'études, Ecole Pratique des Hautes Etudes Sciences de la Vie et de la Terre, 89 p.	2011	Ovins
Languedoc-Roussillon	48	OIER-SUAMME	Marion Gaborit, Marie-Hélène DeFrance	Caractérisation des systèmes d'élevage lozériens et de leur vulnérabilité à la prédation	Rapport d'étude, CA 48, 57 p.	2012	Ovins
Provence-Alpes-Côte d'Azur	84-04	PNR Lubéron	Garance Bernard, Aline Salvaudon	Etude de vulnérabilité des élevages ovins du Lubéron : analyse territoriale du risque de prédation et de la capacité d'adaptation des élevages face au retour du loup	Mémoire fin d'études, ISARA Lyon, 102 p.	2013	Ovins
Midi-Pyrénées	12	CA 12	Cathy Bessiere - Vianey Briand - Pierre Dufay - Yolène Pages - Joël Thomas	Étude sur la vulnérabilité et la sensibilité des élevages aveyronnais face au risque de prédation par le loup	Rapport d'étude, CA 12, 184 p.	2015	Ovins - Bovins - Caprins - Equins
Provence-Alpes-Côte d'Azur	04	INRA - CERPAM	Laurent Garde, Michel Meuret	Quand les loups franchissent la lisière. Expériences d'éleveurs, chasseurs et autres résidents de Seyne-les-Alpes confrontés aux loups.	Rapport d'étude, INRA-CERPAM, 116 p.	2017	Bovins

Annexe 7 :

**Répartition des 16 élevages enquêtés sur le périmètre
d'étude**



Annexe 8 :

Grille d'entretiens pour les enquêtes en élevage

Grille d'entretiens

Rappeler le contexte de l'étude. Rappeler le principe de l'enquête en deux phases distinctes avec processus de maturation et confrontation des résultats avec un groupe de travail indéterminé pour l'instant.

L'entretien va se dérouler en deux phases, la première sur les détails de votre système de production avec des questions assez habituelles, la seconde sur l'environnement du troupeau lors du pâturage, point clefs des études autour de la protection contre le loup.

Garantir l'anonymat / Toute réponse est acceptable / Je suis « novice » dans le secteur donc me reprendre si nécessaire

x

I. Système de Production

1. Trajectoire (installation, conversion, reprise....) placé l'exploitation dans une période de vie

Pouvez-vous en quelques rapidement me parler de votre installation et de l'historique de l'exploitation depuis ce moment ?

x

2. Combien d'associés sont présents sur l'exploitation et répartition du travail rapide

x

3. Cheptels par lots (espèces, races, nombre de mères/nombre brebis déclarée + agnelles)

x

4. Date et durée périodes de mise-bas selon les lots éventuels

x

5. Date et durée de période de traite selon les lots éventuels

x

6. Niveau de production (volume imposé ou non, en moyenne dépassement ou sous-réalisation et dynamique d'augmentation ou de diminution)

x

7. Forme de valorisation des produits (quels produits (lait + viande + autres), quels acheteurs, quand (en particulier pour les agneaux) et prix

x

8. Parcellaire :

- a) Total parcellaire puis précisé (tailles parcelles, caractérisés, travail dessus....) avec dynamique paysagère

x

- b) **Maitrise du foncier ?**

x

- c) Qu'est ce qui est fauché/pâturé ? et pourquoi ?

x

- d) Cultures + fourrage : vente à qui ? prix ?

x

- e) Travail ouverture mécanique ?

x

- f) Nombre de parcelles / taille moyenne des parcelles ?

x

9. Autres ateliers ?

x

10. Apport de MS par jour et par brebis selon période, ou total consommé par période pour un nombre donné de brebis Précisez si achat ou autoconsommation

Concernant les l'alimentation du cheptel quel est la quantité apportée à l'auge en période de bâtiment/en complément du pâturage ? (niveau variable selon état physiologique)

De quoi est constituée la ration ? D'où vient-elle ? Pour les agnelles et les béliers ?

x

11. Apport et achat d'intrants sur troupeau et cultures (produits vétérinaires, engrais, pesticides...)

x

12. Calendrier de pâturage avec nombre de lots (distinguer bergerie/pâturage diurne/ pâturage diurne/ nocturne/avant le lever et après le coucher du soleil)

x

13. Qui travaille sur l'exploitation (y compris coup de main passager) ? Répartition du travail entre eux

x

14. Données primes

x

II. Vie du troupeau au pâturage

1. Sur carte en même temps que calendrier de pâturage:

Pour résumé un peu votre gestion du pâturage resituer un peu les différentes parcelles que vous m'avez décrites en essayant d'estimer la visibilité associée (visibilité différentes du point de vue de l'homme, du troupeau ou du loup bien sûr)

a) *Parcellaire (localisation avec distance au siège et entre îlots, taille des parcelles et environnement voisin/au-delà)*

x

b) *Présence localisée des élevages voisins*

x

c) *Fauché /pâturé et pourquoi ?*

x

d) Ouverture du milieu, type végétation et relief (micro et macro) pour visibilité au cas par cas

x

e) Densité humaine (route, chemin de randonnée, zone de chasse (statut : réserve...))

x

f) Appréciation de la présence de gibier et lequel

x

g) Localisation des points d'eau (et fonctionnement), zone d'alimentation éventuelles et clôtures (date mise en place, description du type et de l'état)

x

h) Localisation des possibilités de dérochement (*avec protection ou non mise en place : ne pas mentionner soi-même*)

x

2. Visite aux troupeaux en fonction périodes

a) Fréquence et localisation (en les attendant au point d'eau, en les nourrissant)

x

b) Comment (à pied, en voiture) avec chien ou non

x

c) Horaire + temps trajet + durée avec troupeau

x

d) Motivation des visites (quand on a le temps/pour pas qu'elles deviennent sauvages)

x

3. Vérifier si info manquante :

a) MB en extérieur

x

b) Agneau en bergerie ou dehors, idem bélier

x

c) Pâturage nocturne, parc de nuit ou bergerie selon période

x

4. Décrire une journée type par grande séquence (différencier en cas de mauvais temps)

x

5. Variations de ces journées types

- Pic de travaux localisé sur calendrier et définis

x

- Rajouter le travail journalier continu (alimentation, traite, déplacements...)

x

- Compléter le calendrier

x

- Evoquer la pénibilité du travail selon les séquences dégagées

x

6. Probabilité de brouillard, durée et période

Idem neige (+altitude)

x

7. Chiens (nombre, type : conduite, familiale, protection), **km clôtures** ou effarouchement déjà en place

x

D'après vous qui parmi vos connaissances serait aussi intéressé et qui aurait un peu de temps pour discuter de ces questions avec moi ?

- x

Remarques

- x

Annexe 9 :

**Déclinaison des grands principes de scénarisation pour
chacun des 8 cas stylisé**

Cas stylisé A

Ovin laitier, animaux dehors en hiver, peu de lots au pâturage

Contexte paysager : Mosaïque pelouses, landes, cultures et bois

Situation initiale du cas A

Main d'œuvre	3,5	actifs non-salariés	
Troupeau	612	brebis laitières	
Surface totale	475	ha	
Surfaces cultivées	135	dont céréales	25
		dont prairies temporaires	110
Surfaces en prairies permanentes	20		
Surfaces en parcours	320	dont pelouses et landes	240
		dont landes fermées	80
		dont bois	

Calendrier des mois.lots au pâturage :

21 mois.lots au pâturage dont : 18 sur prairies (gris) et 3 sur parcours (noir)

Cas A	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Béliers												
Vides et réformes												
Lot principal												
Agnelles												

Lot principal : brebis à la traite, à partir de février, puis taries à partir de septembre

Déclinaison des grands principes de scénarisation pour le cas A

Scenario 1

- 2 chiens pour le lot d'agnelles (sur prairies) et 3 pour le lot de brebis (nombre de bêtes important dans des parcours avec faible visibilité) : 5 chiens au total
- Clôtures fixes sécurisées pour les parcours : 17 parcs, pour une taille moyenne des parcs de 19 ha
- 3 jeux de filets pour parcs mobiles, sur prairies

Scenario 2

- Abandon de la parcelle de 5 ha allongée (mouvement de ping-pong du troupeau difficile à garder pour les chiens) (surface plus faible à clôturer)
- Clôtures fixes sécurisées pour les parcours : 13 parcs, taille moyenne des parcs de 17 ha
- Les agnelles sont gardées en bâtiment pour l'hiver : le bâtiment ouvert est fermé
- Le pâturage nocturne est conservé mais sur des petits parcours proches des bâtiments

Scenario 3

- Repli maximum autour de la bergerie
- Clôtures fixes sécurisées pour les parcours : 6 parcs, taille moyenne des parcs de 14 ha
- 1 seul lot au pâturage, 3 chiens, pour passage sur les parcours encore utilisés

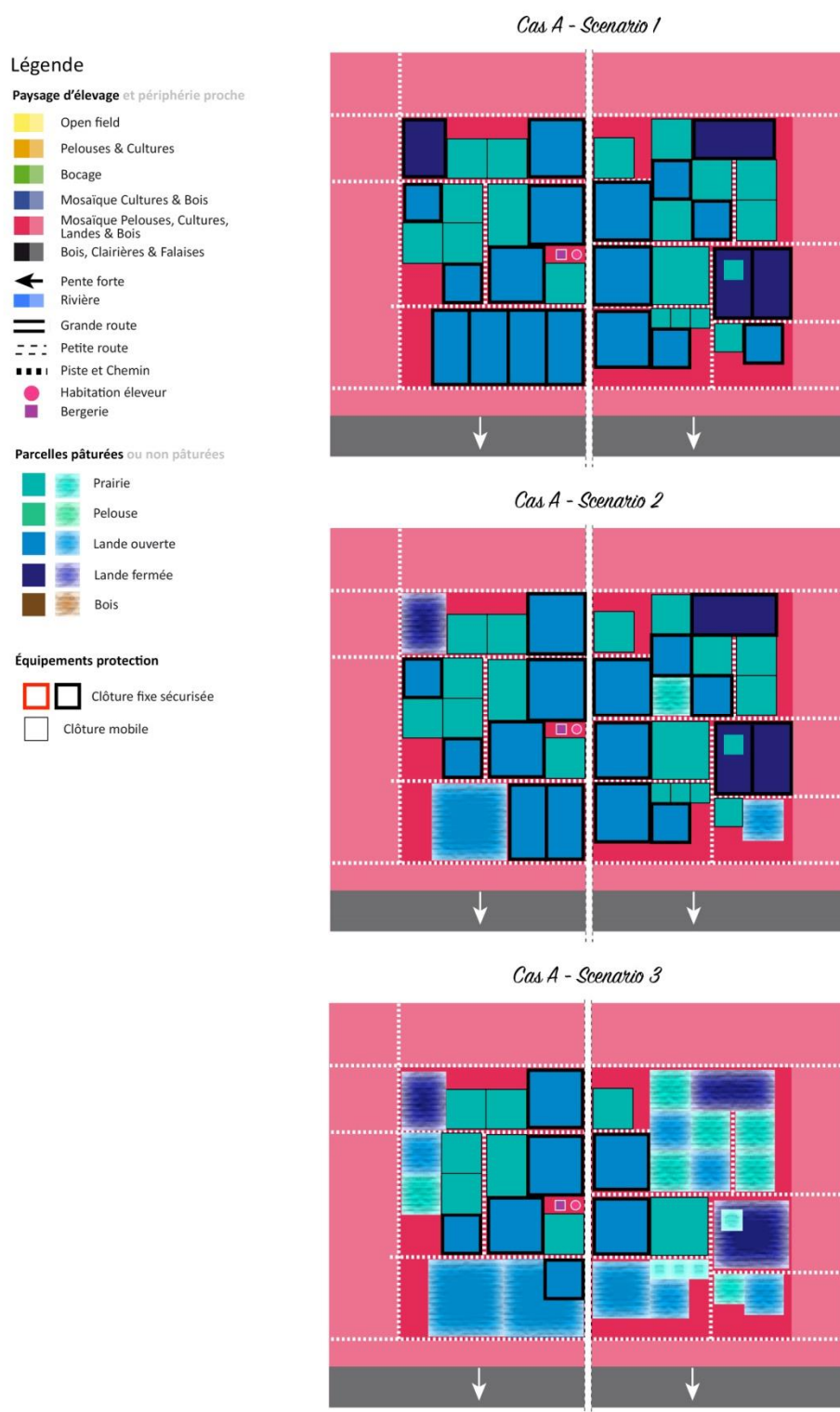
Scenario 4

- Bergerie intégrale, les parcours sont abandonnés, les prairies sont uniquement fauchées

Conséquence des scenarii sur l'utilisation de l'espace et l'autonomie alimentaire pour le cas A

Cas	Scénario	Surface de parcours utilisés (ha)	Nb de mois.lot sur parcours/an	Nb de mois.lot au pâturage/an	Part de pâturage dans la ration (%)	Fourrage acheté (t)	Paille achetée (t)
A	1	320	3	21	46	0	1
A	2	220	4	18	44	2	6
A	3	86	3	9	27	104	25
A	4	0	0	0	0	200	61

Schématisation des différentes formes d'utilisation du territoire d'élevage du cas stylisé A



Moyens de protection à mettre en œuvre selon les scénarii pour le cas A

Cas	Scénario	Linéaire de clôtures (km)	Nombre de parcs de parcours	Nombre de jeux de filets	Fermeture du bâtiment	Nombre de chiens
A	1	29,4	17	3	oui	5
A	2	21,6	13	3	oui	5
A	3	9,7	6	2	oui	3

Cas stylisé B

Ovin laitier, animaux dehors en hiver, beaucoup de lots au pâturage

Contexte paysager : Mosaïque pelouses, landes, cultures et bois

Situation initiale du cas B

Main d'œuvre	3,5	actifs non-salariés
Troupeau	612	brebis laitières
Surface totale	465	ha
Surfaces cultivées	125	dont céréales 25 dont prairies temporaires 100
Surfaces en prairies permanentes	20	
Surfaces en parcours	320	dont pelouses et landes 240 dont landes fermées 80 dont bois

Calendrier des mois.lots au pâturage :

32 mois.lots au pâturage dont : 9 sur prairies (gris) et 23 sur parcours (noir)

Cas B	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Vides et réformes												
Béliers												
Lot principal												
Agnelles												

Lot principal : brebis à la traite, à partir de février, puis taries à partir de septembre

Déclinaison des grands principes de scénarisation pour le cas B

Scenario 1

- 2 chiens pour les lots sur prairies et 3 chiens pour lots sur parcours. Au maximum, 3 lots sur parcours (9 chiens) et 1 lot sur prairie (2 chiens), d'où un total de 11 chiens.
- Clôtures fixes sécurisées pour les parcours : 17 parcs, pour une taille moyenne des parcs de 19 h
- 5 jeux de filets pour parcs mobiles, sur prairies ou pour refendre les parcs fixes sur parcours

Scenario 2

- Clôtures fixes sécurisées pour les parcours : 10 parcs, taille moyenne des parcs de 20 ha
- Les béliers et les vides et réformes sont gardés en bergerie toute l'année.
- Les agnelles sont gardées en bâtiment pour l'hiver : le bâtiment ouvert est fermé
- Le lot des agnelles et le lot principal pâturent simultanément sur parcours, 6 chiens nécessaires.

Scenario 3

- Repli maximum autour de la bergerie
- Clôtures fixes sécurisées pour les parcours : 3 parcs, taille moyenne des parcs de 25 ha
- 1 seul lot au pâturage, 3 chiens, pour passage sur les parcours encore utilisés

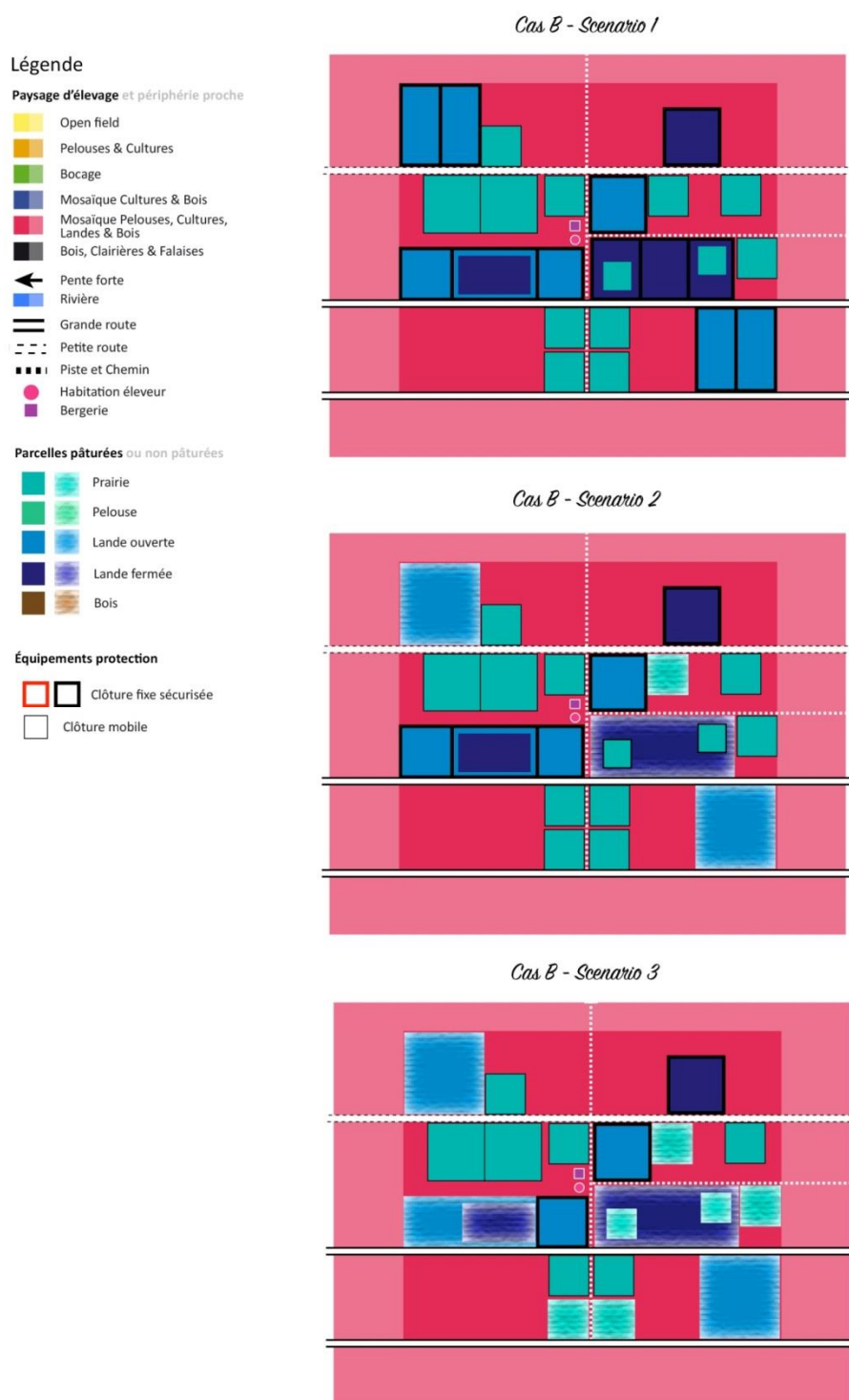
Scenario 4

- Bergerie intégrale, les parcours sont abandonnés, les prairies sont fauchées

Conséquence des scenarii sur l'utilisation de l'espace et l'autonomie alimentaire pour le cas B

Cas	Scénario	Surface de parcours utilisés (ha)	Nb de mois.lot sur parcours/an	Nb de mois.lot au pâturage/an	Part de pâturage dans la ration (%)	Fourrage acheté (t)	Paille achetée (t)
B	1	320	23	32	46	0	0
B	2	195	8	13	42	23	15
B	3	75	3	9	25	136	25
B	4	0	0	0	0	238	61

Schématisation des différentes formes d'utilisation du territoire d'élevage du cas stylisé B



Moyens de protection à mettre en œuvre selon les scénarii pour le cas B

Cas	Scénario	Linéaire de clôtures (km)	Nombre de parcs de parcours	Nombre de jeux de filets	Fermeture du bâtiment	Nombre de chiens
B	1	28,4	17	5	non	11
B	2	16	10	3	oui	6
B	3	6	3	2	oui	3

Cas stylisé C

Ovin laitier, avec transformation fromagère fermière, animaux en bergerie en hiver, peu de lots au pâturage

Contexte paysager : Bocage

Situation initiale du cas C

Main d'œuvre	5	actifs non-salariés	
Troupeau	510	brebis laitières	
Surface totale	295	ha	
Surfaces cultivées	90	dont céréales	20
		dont prairies temporaires	70
Surfaces en prairies permanentes	20		
Surfaces en parcours	185	dont pelouses et landes	92,5
		dont landes fermées	92,5
		dont bois	

Calendrier des mois.lots au pâturage :

18 mois.lots au pâturage dont : 12,5 sur prairies (gris) et 5,5 sur parcours (noir)

Cas C	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Béliers												
Vides et réformes												
Agnelles												
Lot secondaire												
Lot principal												

Lot principal et lot secondaire : pour étaler la production de lait (transformation fromagère), 2 lots de brebis sont mis à la traite (fév. / oct.)

Déclinaison des grands principes de scénarisation pour le cas C

Scénario 1

- 2 lots sur parcours simultanément, sur parcours avec faible visibilité, très fermés, 6 chiens
- Clôtures fixes sécurisées pour les parcours : 9 parcs, pour une taille moyenne des parcs de 20 ha
- 3 jeux de filets pour parcs mobiles, pour deux lots simultanément sur prairies

Scénario 2

- Clôtures fixes sécurisées pour les parcours : 6 parcs, taille moyenne des parcs de 14,5 ha
- Les deux lots pâturent simultanément sur parcours, 6 chiens sont nécessaires.
- Pâturage nocturne l'été uniquement proche de la bergerie sur petite parcelles avec chiens

Scénario 3

- Passage à une seule période de MB en mars (fromage frais en été sinon fromage de garde)
- Pâturage de mai à juin puis après tarissement (juillet/août en bâtiment, plus de pâturage nocturne)
- Pas de gros repli (pas de cahier des charges à respecter donc passage direct au scénario 4 si repli)
- Clôtures fixes sécurisées pour les parcours : 2 parcs, taille moyenne des parcs de 15 ha
- 2 lots au pâturage, 6 chiens nécessaires

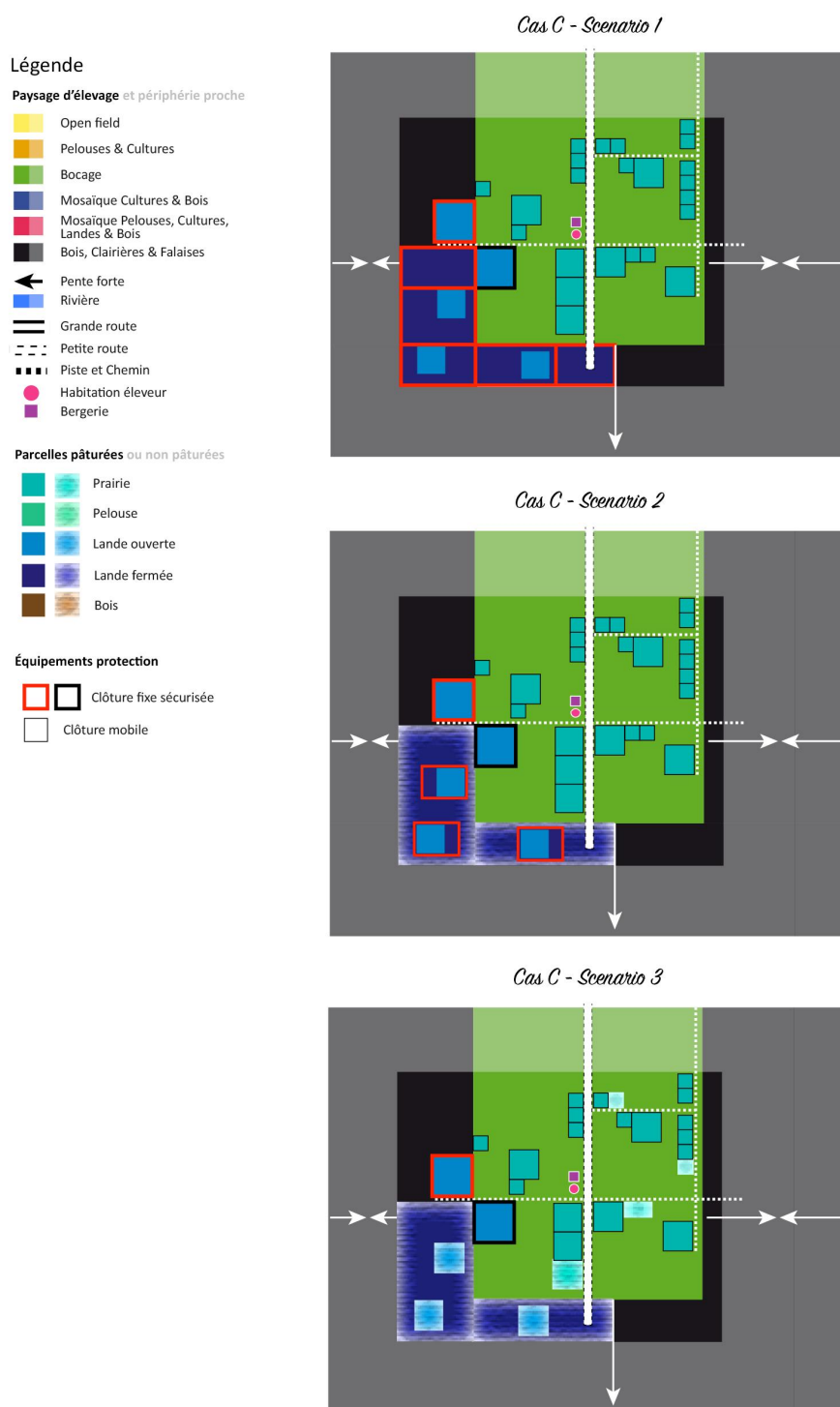
Scénario 4

- Bergerie intégrale, les parcours sont abandonnés, les prairies sont fauchées

Conséquence des scénarii sur l'utilisation de l'espace et l'autonomie alimentaire pour le cas C

Cas	Scénario	Surface de parcours utilisés (ha)	Nb de mois.lot sur parcours/an	Nb de mois.lot au pâturage/an	Part de pâturage dans la ration (%)	Fourrage acheté (t)	Paille achetée (t)
C	1	185	5,5	18	43	0	7
C	2	87	4,5	18	43	0	7
C	3	30	1,5	11	26	76	21
C	4	0	0	0	0	172	43

Schématisation des différentes formes d'utilisation du territoire d'élevage du cas stylisé C



Moyens de protection à mettre en œuvre selon les scénarii pour le cas C

Cas	Scénario	Linéaire de clôtures (km)	Nombre de parcs de parcours	Nombre de jeux de filets	Fermeture du bâtiment	Nombre de chiens
C	1	14,5	9	3	non	6
C	2	8	6	3	non	6
C	3	3,4	2	3	non	6

Cas stylisé D

Ovin laitier, animaux en bergerie en hiver, beaucoup de lots au pâturage

Contexte paysager : Bocage

Situation initiale du cas D

Main d'œuvre	3	actifs non-salariés
Troupeau	510	brebis laitières
Surface totale	295	ha
Surfaces cultivées	90	dont céréales 20 dont prairies temporaires 70
Surfaces en prairies permanentes	20	
Surfaces en parcours	185	dont pelouses et landes 92,5 dont landes fermées 92,5 dont bois

Calendrier des mois.lots au pâturage :

27 mois.lots au pâturage dont : 7,5 sur prairies (gris) et 19,5 sur parcours (noir)

Cas D	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Vides et réformes												
Béliers												
Agnelles												
Lot principal												

Lot principal : brebis à la traite, à partir de février, puis taries à partir de septembre

Déclinaison des grands principes de scénarisation pour le cas D

Scénario 1

- 3 lots sur parcours simultanément, sur parcours avec faible visibilité (9 chiens) plus 1 lot sur prairies (2 chiens), d'où un total de 11 chiens.
- Clôtures fixes sécurisées pour les parcours : 10 parcs, pour une taille moyenne des parcs de 20,5 ha
- 5 jeux de filets pour parcs mobiles, sur prairies ou pour refendre les parcs fixes sur parcours

Scénario 2

- Clôtures fixes sécurisées pour les parcours : 6 parcs, taille moyenne des parcs de 13,5 ha
- Deux lots pâturent simultanément sur parcours, 6 chiens sont nécessaires.

Scénario 3

- Repli maximum autour de la bergerie
- Clôtures fixes sécurisées pour les parcours : 2 parcs, taille moyenne des parcs de 15 ha
- 1 seul lot au pâturage : 3 chiens, pour passage sur les parcours encore utilisés

Scénario 4

- Bergerie intégrale, les parcours sont abandonnés, les prairies sont fauchées

Conséquence des scénarii sur l'utilisation de l'espace et l'autonomie alimentaire pour le cas D

Cas	Scénario	Surface de parcours utilisés (ha)	Nb de mois.lot sur parcours/an	Nb de mois.lot au pâturage/an	Part de pâturage dans la ration (%)	Fourrage acheté (t)	Paille achetée (t)
D	1	185	20	27	47	0	0
D	2	81	5,5	13	40	17	1
D	3	30	2	9	27	83	12
D	4	0	0	0	0	171	43

Schématisation des différentes formes d'utilisation du territoire d'élevage du cas stylisé D

Légende

Paysage d'élevage et périphérie proche

- Open field
- Pelouses & Cultures
- Bocage
- Mosaïque Cultures & Bois
- Mosaïque Pelouses, Cultures, Landes & Bois
- Bois, Clairières & Falaises

- Pente forte
- Rivière
- Grande route
- Petite route
- Piste et Chemin
- Habitation éleveur
- Bergerie

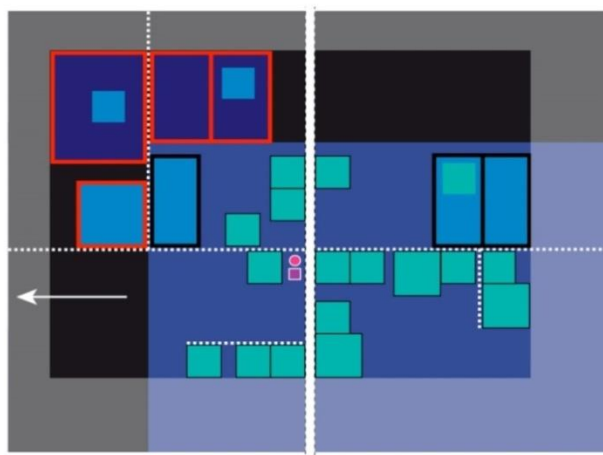
Parcelles pâturées ou non pâturées

- Prairie
- Pelouse
- Lande ouverte
- Lande fermée
- Bois

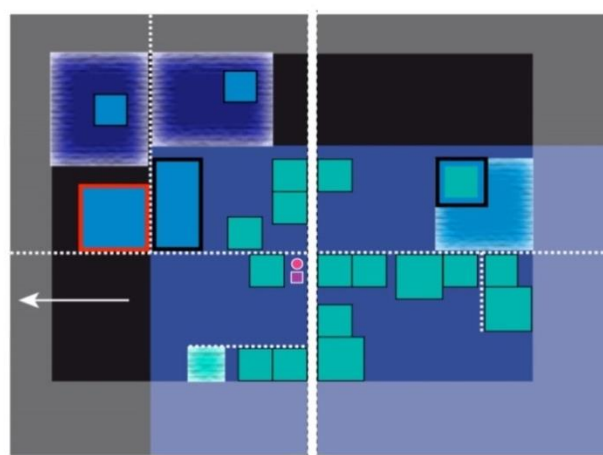
Équipements protection

- Clôture fixe sécurisée
- Clôture mobile

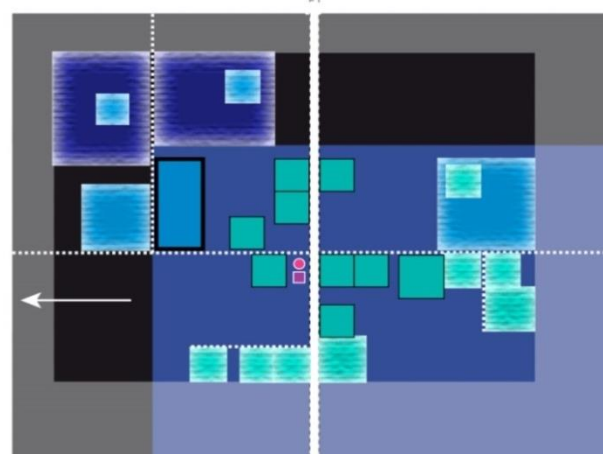
Cas D - Scenario 1



Cas D - Scenario 2



Cas D - Scenario 3



Moyens de protection à mettre en œuvre selon les scénarii pour le cas D

Cas	Scénario	Linéaire de clôtures (km)	Nombre de parcs de parcours	Nombre de jeux de filets	Fermeture du bâtiment	Nombre de chiens
D	1	16	10	5	non	11
D	2	9	6	3	non	6
D	3	2,2	2	2	non	3

Cas stylisé E

Mixte, ovin laitier et ovin allaitant, animaux dehors en hiver, beaucoup de lots au pâturage

Contexte paysager : Bocage

Situation initiale du cas E

Main d'œuvre	3,5	actifs non-salariés
Troupeau	510	brebis laitières
	200	Brebis allaitantes
Surface totale	355	ha
Surfaces cultivées	112	dont céréales 25
		dont prairies temporaires 87
Surfaces en prairies permanentes	13	
Surfaces en parcours	230	dont pelouses et landes 115
		dont landes fermées 115

Calendrier des mois.lots au pâturage :

48 mois.lots au pâturage dont : 19,5 sur prairies (gris) et 28,5 sur parcours (noir)

Cas E	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Vides et réformes OL												
Lot principal OL												
Brebis OV												
Agnelles												
Béliers												

OL : ovin laitier / OV : ovin allaitant / Lot principal OL : brebis à la traite, à partir de février, puis taries à partir de septembre

Déclinaison des grands principes de scénarisation pour le cas E

Scenarior 1

- 3 lots sur parcours simultanément : 3 chiens par lot sauf pour le lot de bélier (2 chiens) d'où 8 chiens. 2 lots sur prairies, avec 2 chiens par lot (4 chiens). 12 chiens au total
- Clôtures fixes sécurisées pour les parcours : 14 parcs, pour une taille moyenne des parcs de 16,5 ha
- 6 jeux de filets pour parcs mobiles, sur prairies ou pour refendre les parcs fixes sur parcours

Scenarior 2

- Béliers, vides et réformes sont rentrés en bâtiment. Les agnelles ne sortent plus l'hiver. Ils restent trois lots au pâturage, dont les brebis OV qui pâturent toute l'année. 7 chiens nécessaires.
- Clôtures fixes sécurisées pour les parcours : 12 parcs, taille moyenne des parcs de 15 ha

Scenarior 3

- Repli maximum autour de la bergerie pour le troupeau ovin laitier
- Clôtures fixes sécurisées pour les parcours : 7 parcs, taille moyenne des parcs de 19,5 ha
- 2 lots au pâturage : brebis allaitantes sur parcours proches et laitières sur prairies : 5 chiens

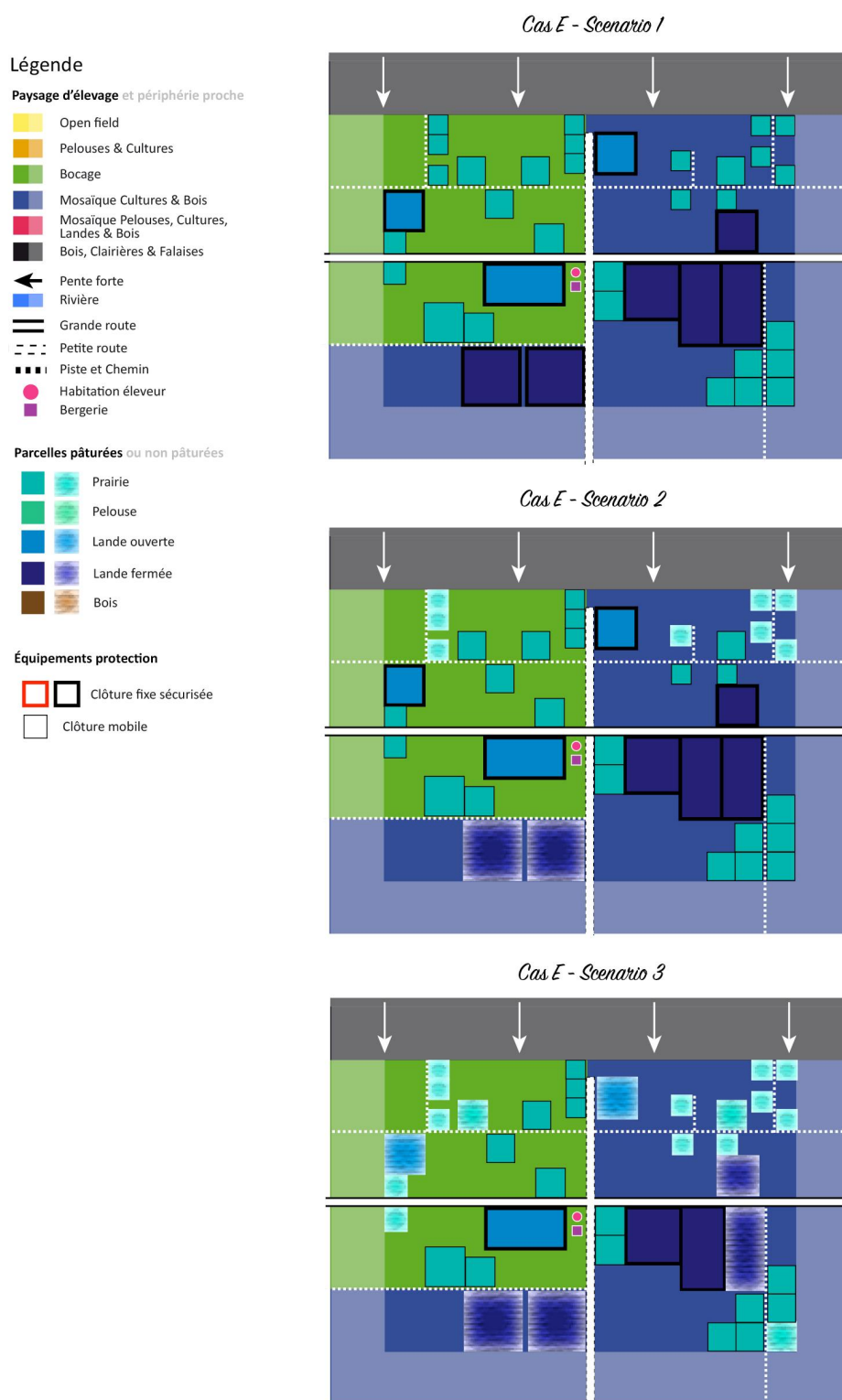
Scenarior 4

- L'élevage ovin allaitant est abandonné. Bergerie intégrale pour les ovins laitiers, les parcours sont abandonnés, les prairies sont fauchées

Conséquence des scenarii sur l'utilisation de l'espace et l'autonomie alimentaire pour le cas E

Cas	Scénario	Surface de parcours utilisés (ha)	Nb de mois.lot sur parcours/an	Nb de mois.lot au pâturage/an	Part de pâturage dans la ration (%)	Fourrage acheté (t)	Paille achetée (t)
E	1	230	38	57,5	48	0	0
E	2	183	17	26,5	43	6	0
E	3	136	15	22,5	39	10	6
E	4 (OL seuls)	0	0	0	0	105	25

Schématisation des différentes formes d'utilisation du territoire d'élevage du cas stylisé E



Moyens de protection à mettre en œuvre selon les scénarii pour le cas E

Cas	Scénario	Linéaire de clôtures (km)	Nombre de parcs de parcours	Nombre de jeux de filets	Fermeture du bâtiment	Nombre de chiens
E	1	20,2	14	6	non	12
E	2	15,9	12	4	oui	7
E	3	10,5	7	3	oui	5

Cas stylisé F

Ovin allaitant, animaux en bergerie en hiver, peu de lots au pâturage

Contexte paysager :

Pour les parcours : Mosaïque pelouses, landes, cultures et bois

Pour les surfaces cultivées : Bocage

Situation initiale du cas F

Main d'œuvre	2	actifs non-salariés
Troupeau	225	brebis allaitantes
Surface totale	110	ha
Surfaces cultivées	60	dont céréales 30 dont prairies temporaires 30
Surfaces en prairies permanentes		
Surfaces en parcours	50	dont pelouses et landes 50 dont landes fermées dont bois

Calendrier des mois.lots au pâturage :

10 mois.lots au pâturage dont : 2 sur prairies (gris) et 8 sur parcours (noir)

Cas F	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Troupeau 1 (MB 1/9)												
Troupeau 2 (MB 5)												

Troupeau 1 : agnelage en janvier (1) et septembre (9) ; Troupeau 2 : agnelage en mai (5)

Déclinaison des grands principes de scénarisation pour le cas F

Scénario 1

- 2 lots simultanément au pâturage sur parcours, en automne : 6 chiens au total.
- Clôtures fixes sécurisées pour les parcours : 7 parcs, pour une taille moyenne des parcs de 7 ha
- 3 jeux de filets pour parcs mobiles, sur prairies et refend sur parcours

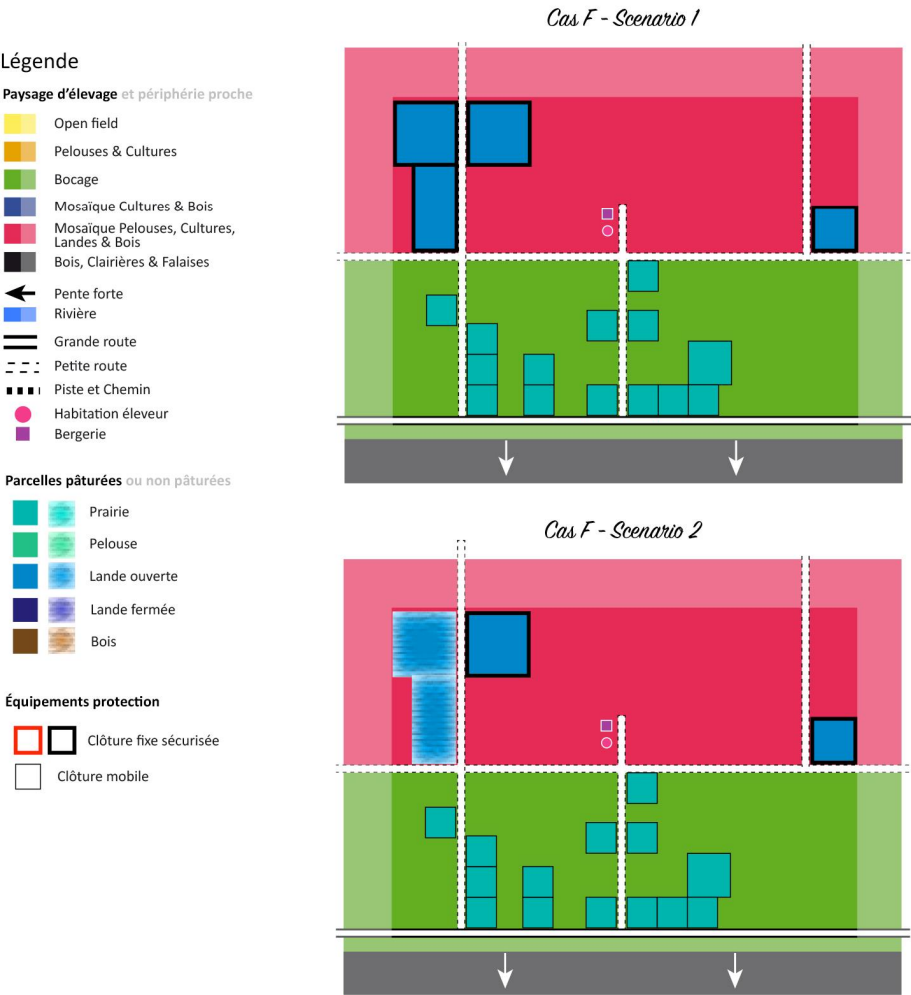
Scénario 2

- Les gestantes avant MB de septembre (Troupeau 1) sont rentrés en bergerie en août pour n'avoir qu'un seul lot au pâturage. Un seul lot au pâturage, 3 chiens.
- Clôtures fixes sécurisées pour les parcours : 3 parcs, taille moyenne des parcs de 7 ha

Conséquence des scénarii sur l'utilisation de l'espace et l'autonomie alimentaire pour le cas F

Cas	Scénario	Surface de parcours utilisés (ha)	Nb de mois.lot sur parcours/an	Nb de mois.lot au pâturage/an	Part de pâturage dans la ration (%)	Fourrage acheté (t)	Paille achetée (t)
F	1	50	8	10	30	0	0
F	2	20	4	8	27	0	0

Schématisation des différentes formes d'utilisation du territoire d'élevage du cas stylisé F



Cas F - Pas de scenario 3



Moyens de protection à mettre en œuvre selon les scénarii pour le cas F

Cas	Scénario	Linéaire de clôtures (km)	Nombre de parcs de parcours	Nombre de jeux de filets	Fermeture du bâtiment	Nombre de chiens
F	1	7,7	7	3	non	6
F	2	2,9	3	2	non	3

Cas stylisé G

Ovin laitier, animaux en bergerie en hiver, peu de lots au pâturage

Contexte paysager : Open Field

Situation initiale du cas G

Main d'œuvre	3	actifs non-salariés
Troupeau	918	brebis laitières
Surface totale	218	ha
Surfaces cultivées	188	dont céréales 40 dont prairies temporaires 148
Surfaces en prairies permanentes	30	
Surfaces en parcours	0	

Calendrier des mois.lots au pâturage :

5 mois.lots au pâturage dont : 5 sur prairies (gris)

Cas G	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Lot principal												

Lot principal : brebis à la traite, à partir d'août, puis tarées à partir d'avril

Déclinaison des grands principes de scénarisation pour le cas G

Scenario 1

- 1 lot au pâturage sur prairie : 2 jeux de filets et 2 chiens

Scenario 1 - garde

- 1 lot au pâturage sur prairie : surveillance humaine avec 2 chiens

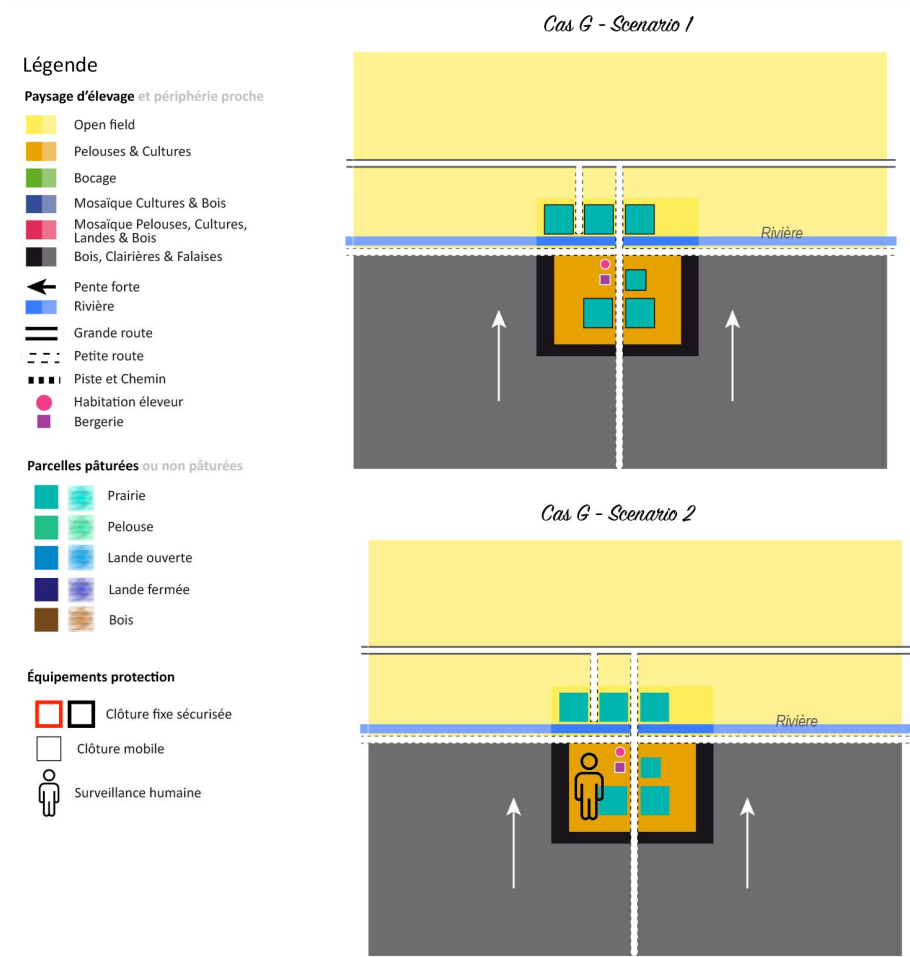
Scenario 4

- Bergerie intégrale, les prairies sont fauchées

Conséquence des scenarii sur l'utilisation de l'espace et l'autonomie alimentaire

Cas	Scénario	Surface de parcours utilisés (ha)	Nb de mois.lot sur parcours/an	Nb de mois.lot au pâturage/an	Part de pâturage dans la ration (%)	Fourrage acheté (t)	Paille achetée (t)
G	1 / 1 garde	0	0	5	5	0	15
G	4	0	0	0	0	0	41

Schématisation des différentes formes d'utilisation du territoire d'élevage du cas stylisé G



Cas G - Pas de scenario 3



Moyens de protection à mettre en œuvre selon les scenarii pour le cas G

Cas	Scénario	Linéaire de clôtures (km)	Nombre de parcs de parcours	Nombre de jeux de filets	Fermeture du bâtiment	Nombre de chiens
G	1	0	0	2	non	2
G	1 garde	0	0	0	non	2
G	4	0	0	0	non	2

Cas stylisé H

Ovin allaitant, animaux dehors en hiver, beaucoup de lots au pâturage

Contexte paysager : Bois, clairières et falaises

Situation initiale du cas H

Main d'œuvre	2	actifs non-salariés
Troupeau	480	brebis allaitantes
Surface totale	248	ha
Surfaces cultivées	0	dont céréales dont prairies temporaires
Surfaces en prairies permanentes	33	
Surfaces en parcours	215	dont pelouses et landes 80 dont landes fermées 90 dont bois 45

Calendrier des mois.lots au pâturage :

37 mois.lots au pâturage dont : 4,5 sur prairies (gris) et 32,5 sur parcours (noir)

Cas H	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Agnelles												
Allaitantes												
Béliers												
Vides et gestantes												

Allaitantes : brebis allaitant leurs agneaux

Déclinaison des grands principes de scénarisation pour le cas H

Scenario 1

- 4 lots simultanément au pâturage sur parcours, en automne, avec 3 chiens par lot. Pour l'élevage, le nombre de chiens est de 12.
- Clôtures fixes sécurisées pour les parcours : 23 parcs, taille moyenne des parcs de 9,5 ha
- 5 jeux de filets pour parcs mobiles, sur prairies et refend sur parcours

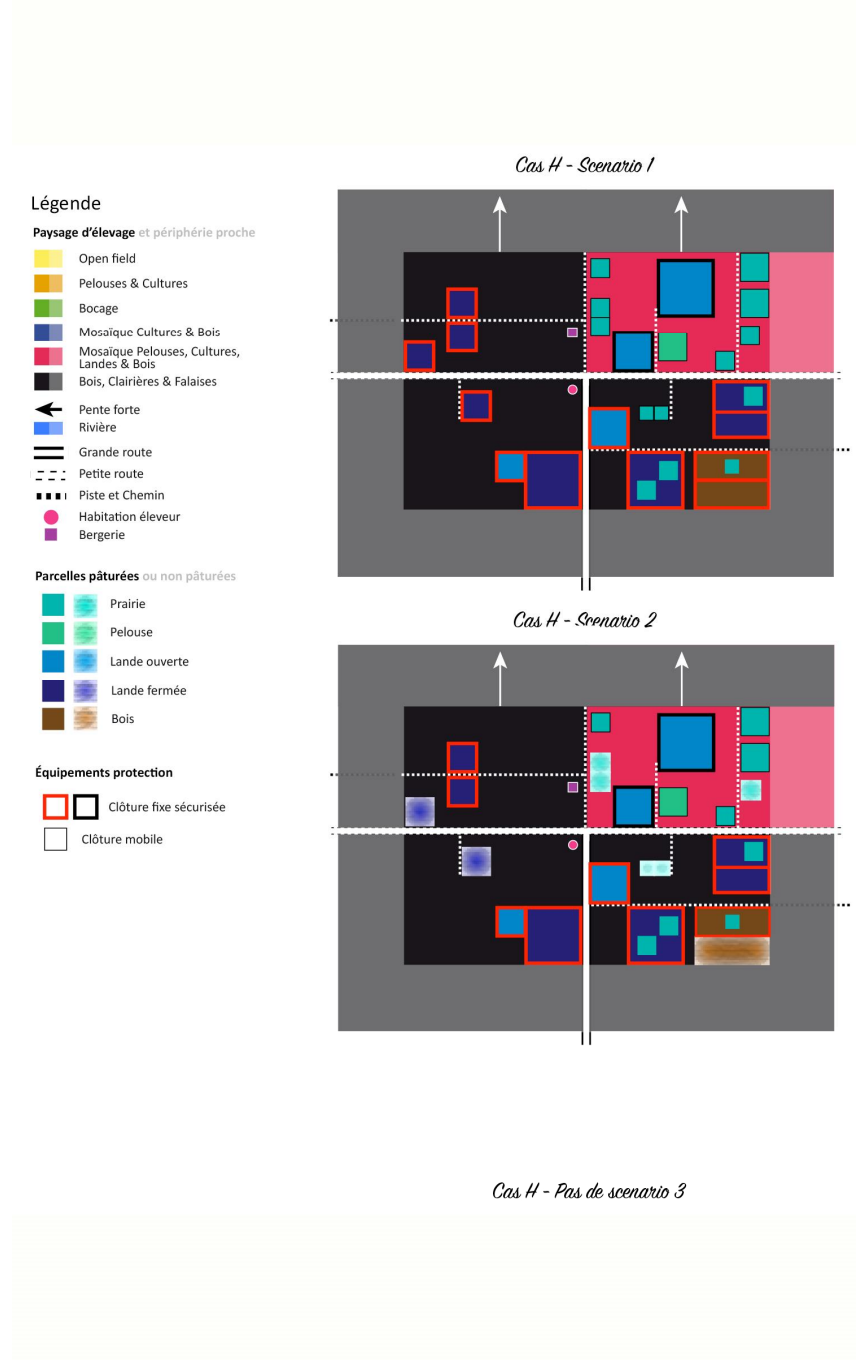
Scenario 2

- Le lot de béliers est maintenu en bâtiment (les béliers sortent au pâturage avec les brebis lors des lutte Il reste donc 3 lots au pâturage sur parcours durant l'automne. 9 chiens sont nécessaires ainsi que 4 jeux de filets.
- Clôtures fixes sécurisées pour les parcours : 19 parcs, taille moyenne des parcs de 9,5 ha

Conséquence des scenarii sur l'utilisation de l'espace et l'autonomie alimentaire pour le cas H

Cas	Scénario	Surface de parcours utilisés (ha)	Nb de mois.lot sur parcours/an	Nb de mois.lot au pâturage/an	Part de pâturage dans la ration (%)	Fourrage acheté (t)	Paille achetée (t)
H	1	215	33	37	77	0	10
H	2	178	20	25	60	57	26

Schématisation des différentes formes d'utilisation du territoire d'élevage du cas stylisé H



Moyens de protection à mettre en œuvre selon les scénarii pour le cas H

Cas	Scénario	Linéaire de clôtures (km)	Nombre de parcs de parcours	Nombre de jeux de filets	Fermeture du bâtiment	Nombre de chiens
H	1	26,4	23	5	non	12
H	2	22,5	19	4	non	9

Annexe 10 :

**Références pour la mise en œuvre de la protection
produites à partir des cas stylisés**

Moyens de protection à mettre en place

Le travail sur les cas stylisés a permis de produire des références techniques pour évaluer les moyens de protection à mettre en place selon les scénarii. Ces références techniques peuvent être utilisées pour faire un premier dimensionnement de ces moyens sur la base de quelques données de base sur un élevage : la surface de parcours, le morcellement du parcellaire, l'allotement et le contexte paysager.

Pose de clôture fixe sécurisée. La taille maximale des parcs étant de 25 ha dans tous les cas, l'équipement en clôture fixe sécurisée dépend tout d'abord de la **superficie des parcours utilisés**. La référence est donc exprimée en mètres de linéaire de clôture par hectares. **L'organisation du parcellaire**, plus ou moins morcelé, fait également un peu varier le linéaire à poser.

Organisation du parcellaire	groupé	morcelé
clôture fixe sécurisée (mètre / ha de parcours) (sc1)	90,3	103,3
clôture fixe sécurisée (mètre / ha de parcours) (sc2)	90,1	113,8
clôture fixe sécurisée (mètre / ha de parcours) (sc3)	94,9	94,9

Nombre de jeux de filets pour les clôtures mobiles. Un jeu de filets permet d'établir un parc de 5 ha, en clôture mobile électrifiée. Le nombre de jeux de filets dépend du **nombre de lots d'animaux** à protéger simultanément au pâturage. Par exemple, dans les situations avec peu de lots (2 lots au maximum simultanément au pâturage), 3 jeux de filets suffisent (en comptant un jeu de sécurité).

Allotement	faible	fort
jeux de filets (nombre) (sc1)	3	5
jeux de filets (nombre) (sc2)	3	3
jeux de filets (nombre) (sc3)	2	2

Nombre de chiens de protection. Le nombre de chiens à déployer pour un élevage dépend tout d'abord du **nombre de lots d'animaux** à protéger simultanément. Un minimum de deux chiens est nécessaire par lot, sachant que l'espace à protéger n'excède jamais 25 ha (superficie maximale des parcs sur parcours). Le deuxième facteur de variation est le **contexte paysager**. Lorsque le siège d'exploitation d'un élevage se situe dans une commune où les types paysagers « *Open field* », « *Pelouses et Cultures* » et « *Bocage* » sont majoritaires (contexte paysager dit « intermédiaire », les bocages étant prédominant dans le périmètre d'étude), la visibilité à l'intérieur des parcs à protéger est jugée suffisante pour que deux chiens suffisent. Lorsque le contexte paysager est plutôt fermé (majorité des types paysagers « *Mosaïque Cultures & Bois* », « *Mosaïque Pelouses, Cultures, Landes & Bois* » et « *Bois, Clairières & Falaises* », la visibilité à l'intérieur des parcs à protéger est limitée et trois chiens sont jugés nécessaires.

Allotement	faible		fort	
Contexte paysager	intermédiaire	fermé	intermédiaire	fermé
chiens (nombre) (sc1)	4	6	8	11
chiens (nombre) (sc2)	4	4	6	6
chiens (nombre) (sc3)	2	2	3	3

Evaluation du travail nécessaire au fonctionnement des moyens de protection

Chiens de protection.

L'**entretien** des chiens de protection est estimé à une demi-heure par jour, quel que soit le nombre de chiens, soit **180 heures / an**. L'**éducation** des nouveaux chiens est estimée à **4 jours / an**. Ces références ne sont pas spécifiques du périmètre d'étude.

Clôtures fixes sécurisées sur parcours

Pour assurer le bon fonctionnement des clôtures fixes sécurisées, des interventions sont nécessaires en **sortie d'hiver**. Il faut vérifier le bon état des clôtures (suite à des dégradations possibles, par exemple dégâts liés à des sangliers) (30 minutes / km de clôture fixe). Si des dégâts sont observés, il faut les réparer. Pour cela nous avons compté une journée d'intervention pour 10 kilomètre de clôture, soit 48 min / km de clôture fixe). Enfin, pour assurer une bonne électrification des fils en haut de clôtures, un élagage est nécessaire, pour éviter les contacts avec les arbres ou les arbustes présents de part et d'autres de la clôture fixe sur les parcours (20 minutes / km de clôture). Le travail sur les clôtures fixes en sortie d'hiver est donc évalué à **1,63 heures / kilomètre de clôture fixe**.

Pendant la **période de pâturage**, il est également nécessaire de vérifier le bon fonctionnement des clôtures fixes avant de faire entrer un lot dans un parc (bonne électrification) et intervenir en tant que de besoin. Nous avons estimé ce temps à 10 heures par mois.lot au pâturage sur parcours (pour un parc de 25 ha, la longueur de clôture fixe est en moyenne est de 2,5 km, soit 3,25 heures de vérification et intervention (d'après les valeurs considérées pour la vérification en fin d'hiver) pour un parc. Nous considérons qu'au cours d'un mois, le lot peut être changé trois fois de parcs. Le travail de vérification et d'intervention sur les clôtures fixes est donc de **10 heures / mois.lot sur parcours**.

Clôtures mobiles sur prairie

Pour la dépose – pose d'un jeu de 20 filets pour déplacer un parc mobile, nous avons évalué les temps de travaux de la façon suivante : 2 min / filet pour dépose et roulage, 15 min de convoyage du jeu de filets, 3 min / filet pour pose. Pour un parc d'une superficie maximale de 5 ha, nous comptons 6 changements d'emplacement par mois pour le parc mobile. Le temps de **déplacement d'un parc mobile** est donc évalué à **11,5 heures / mois.lot sur prairie**. Il faut également vérifier le bon fonctionnement de l'électrification (0,25 h / jour pour chaque parc) et intervenir pour d'éventuel réparation (0,75 heure / semaine). Nous comptons également un temps moyen de 20 minutes de déplacement par jour pour se rendre au parc. Cette **vérification et entretien** des parcs mobiles nécessitent donc **20 heures / mois.lot sur prairie**.

Avec le soutien financier de



CGET du Massif Central

MASSIF CENTRAL.eu