L'alimentation des troupeaux peut-elle empêcher le boisement spontané des espaces ruraux dans les Alpes du Nord ? Organisation spatiale des pratiques fourragères et d'entretien mécanique des prairies permanentes dans la vallée d'Abondance (Haute-Savoie)

O. Camacho

▶ **To cite this version:**

O. Camacho. L'alimentation des troupeaux peut-elle empêcher le boisement spontané des espaces ruraux dans les Alpes du Nord ? Organisation spatiale des pratiques fourragères et d'entretien mécanique des prairies permanentes dans la vallée d'Abondance (Haute-Savoie). Sciences de l'environnement. Doctorat Agronomie, Institut National Agronomique Paris-Grignon, 2004. Français. NNT : . tel-02583751

HAL Id: tel-02583751
https://hal.inrae.fr/tel-02583751

Submitted on 14 May 2020

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.

Cemagref

Ecole doctorale
Abies

THESE

présentée pour l'obtention du titre de

DOCTEUR

De l'Institut National Agronomique Paris – Grignon

Discipline : agronomie

par

Olivier CAMACHO

L'alimentation des troupeaux peut-elle empêcher le boisement spontané des espaces ruraux dans les Alpes du Nord ?

Organisation spatiale des pratiques fourragères
et d'entretien mécanique des prairies permanentes
dans la vallée d'Abondance (Haute-Savoie).

Sous la direction d'Alain CAPILLON
Professeur à l'Institut National Agronomique Paris – Grignon

Soutenue le 26 mai 2004 devant le jury composé de :

Thierry DUTOIT	Président
Jean-Paul METAILIE	Rapporteur
Jacques BAUDRY	Rapporteur
Laurent DOBREMEZ	Examinateur
Bernadette JORDAN	Examinatrice
Alain CAPILLON	Directeur de thèse

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Cemagref

Ecole doctorale
Abies

THESE

présentée pour l'obtention du titre de

DOCTEUR

De l'Institut National Agronomique Paris – Grignon

Discipline : agronomie

par

Olivier CAMACHO

L'alimentation des troupeaux peut-elle empêcher le boisement spontané des espaces ruraux dans les Alpes du Nord ?

Organisation spatiale des pratiques fourragères
et d'entretien mécanique des prairies permanentes
dans la vallée d'Abondance (Haute-Savoie).

Sous la direction d'Alain CAPILLON
Professeur à l'Institut National Agronomique Paris – Grignon

Thèse préparée au Cemagref, groupement de Grenoble,
Unité de recherche Agricultures et Milieux Montagnards
Sous la responsabilité de Laurent DOBREMEZ

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

REMERCIEMENTS

Pour commencer, j'aimerais remercier Alain Capillon pour avoir accepté de diriger ce travail, l'avoir suivi et soutenu. J'ai apprécié la qualité de ses analyses et de ses intuitions ainsi que ses capacités à organiser presque instantanément mes idées (ou absences d'idées) fumeuses. De nos réunions à Montpellier, je retiendrai deux phrases, dont l'avenir dira si elles ont guidé ma vie ou pas. La première est un proverbe anglais : « *il ne faut pas pleurer le lait renversé* ». La seconde est une remarque fondamentale sur l'avancement de mes travaux : « *mais là tu es en train de me faire de l'analytique, andouille !* »

Je remercie également Jacques Baudry et Jean-Paul Métailié d'avoir accepté de juger ce travail en qualité de Rapporteur. J'associe Thierry Dutoit et Bernadette Jordan à ces remerciements pour avoir accepté le rôle d'Examinateur.

Laurent Dobremez a été à l'initiative du sujet. Il a été l'encadrant de ce travail au Cemagref de Grenoble. Il a toujours su rester patient face à mes balbutiements et hésitations multiples. Il a toujours fait preuve d'une grande modestie dans son travail mais aussi d'une grande exigence. J'ai apprécié qu'il garde toujours à l'esprit la globalité des phénomènes. A plusieurs reprises, il a trouvé le moyen de me sortir de terribles blocages méthodologiques (je pense à cette affaire de matière sèche, par exemple). J'aimerais lui témoigner toute ma gratitude pour son implication sans faille.

Des membres du GIS Alpes du Nord et de l'INRA ont suivi ces travaux à un moment ou à un autre de leur déroulement. Je pense à Alain Havet que je remercie pour son implication et dont j'ai constamment pu apprécier les qualités humaines. J'espère que sa visite dans la vallée d'Abondance ne lui a pas laissé que des mauvais souvenirs (c'était un concours de circonstances bactériologique, certes). Je lui souhaite que rien de tel ne se reproduise jamais. J'exprime également ma reconnaissance à Philippe Fleury, Emmanuel Picart et Agnès Hauwuy, Etienne Josien, Jean-Paul Legros, Stéphane Bellon, François Papy et à Annick Gibon.

A ce stade, mes capacités à imaginer de nouvelles façons de dire « merci » sans me répéter commencent à se tarir sérieusement. Pourtant, je suis loin d'avoir épuisé la liste de personnes auxquelles je suis redevable de quelque chose. Alors tant pis pour le style…

Philippe Cozic m'a accueilli dans l'Unité « Agricultures et Milieux Montagnards » du Cemagref de Grenoble. Il a toujours tout fait pour mettre les moyens de l'Unité à ma disposition. Je lui dois notamment d'avoir pu me loger quelques temps dans la vallée d'Abondance. J'ai apprécié sa volonté de chercher constamment à arranger les choses quand d'autres se réfugient derrière des « contraintes » qui les servent en réalité. Je remercie également tous les membres de l'Unité AMM pour leur accueil et leur disponibilité. Ils savent que je les aime tous, aussi ne m'en voudront-ils pas si je distingue quelques personnes : Gilles Favier pour son aide technique et pour toutes les fois où il m'a sorti d'une mauvaise passe informatique. Le plus incroyable c'est qu'il ne m'ait pas défenestré le jour où j'ai effacé ce très gros fichier appelé « system.dat » pour faire de la place sur mon disque dur ; André Bornard pour ses connaissances scientifiques et de terrain, pour son extrême gentillesse, et aussi parce qu'il est capable de retourner

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

chercher un renseignement dans son bureau, le soir, alors qu'il est déjà tout habillé dans le couloir et prêt à rentrer chez lui ; Louise Juvy et Claude Bernard-Brunet pour leurs coups de main ; Jean-Bernard Brunet qui a passé une semaine entière à ferrailler avec le logiciel Arcview pour créer une carte d'ensoleillement d'Abondance. Nous avons failli sacrifier un poulet pour y arriver, mais finalement, ça a marché. Il serait idiot de se limiter aux découpages administratifs en vigueur. Merci, donc, à Jean-Jacques Brun, Alain Bédécarrats et Jacques Perret pour les discussions, scientifiques ou non, que nous avons eues. Je remercie également André Torre, Jean-Jacques Collicard, Pascal Tardif, Eric Mermin et Bertrand Davin pour les services qu'ils ont pu me rendre.

Je remercie Karen Voron pour son travail sur les parcs d'Abondance.

Je ne sais comment exprimer ma profonde gratitude aux éleveurs d'Abondance pour la qualité des relations humaines que nous avons eues, bien que venant de deux univers assez différents (aucune vache n'a posé l'onglon dans les rues d'Argenteuil depuis au moins un bon siècle). Ils ont eu la patience de me recevoir pour répondre à mes questions. Certains ont eu cette patience plusieurs fois et l'ont fait de bon gré. Certains ont même poussé la patience jusqu'à me faire goûter diverses substances lactées ou alcoolisées. Je mentionnerai Liliane et Pierrot pour leur accueil et leur bonne humeur, Jean et sa famille pour les mêmes raisons et pour leur fromage, Dominique, Martial, Jean-Michel, Alain, Jean-Philippe, Pascal, Jean-Luc, Florent et tous ceux qui ont su dépasser ce stade très formel de l'entretien pour que nous discutions à bâtons rompus de sujets qui leur tenaient à cœur. Je pense également à Denis et Annie Berthoud, de Charmy l'envers. Ils m'ont énormément aidé en acceptant de me louer le studio de la façon dont ils l'ont fait (c'est-à-dire sans qu'aucun de nous se complique la vie). Je remercie également le président de la coopérative de Vacheresse et le contrôleur laitier pour avoir accepté de me fournir des noms ou des données chiffrées de production.

Xavier Folliet a été mon premier contact de « terrain » pour Abondance. Il m'a présenté Bernadette Jordan qui s'est immédiatement intéressée au sujet. J'ai pu compter sur leur aide et leur soutien à de nombreuses reprises et pour ces raisons, je les remercie très chaleureusement.

Parmi les nombreuses personnes que j'ai croisées au Cemagref, certaines sont devenues des amis. D'autres ont eu ce niveau de sympathie ou de bonne humeur suffisant pour que nous passions de bonnes journées au bureau, et c'était déjà beaucoup. Je n'oublie pas non plus que parmi ces personnes, certaines ont su m'aider, me conseiller ou me « secouer » pour m'aider à avancer dans ce f… travail. Je pense à Fabien, Louis, Hugues, Philippe, Luc, Anne-Cécile, Sonia, Véronique, Manu, Stéphane, Sophie, Stéphanie, Pierre, Gwenaël ou Freddy. Je remercie également Sylvain, les deux Clothilde, Marie, Géraud et Yoann. J'oublie certainement des gens. Je les prie de m'en excuser. Je tiens aussi à remercier Hugues et Cécile, Emmanuelle, Anne Sophie, Philippe, Lionel et Anne-Cécile pour les fois où ils m'ont hébergé à Grenoble pendant mon exil jurassien. Les deux premiers m'ont supporté presque deux mois : un double merci à eux. Je remercie enfin les trois relecteurs de ce manuscrit pour la torture qu'ils ont accepté de s'infliger (surtout les deux qui se f….. complètement de ces histoires de vaches et compagnie).

Surtout, je remercie Nadia pour tellement de choses qu'il serait trop long de les écrire ici.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

TABLE DES MATIERES

Remerciements _____ *1*

Table des matières _____ *4*

Index des tableaux _____ *10*

Index des cartes et figures _____ *12*

Liste des sigles, acronymes et abréviations _____ *14*

Liste des unités de mesure utilisées _____ *14*

Introduction _____ **15**

1 La zone étudiée (et son contexte agricole). _____ *16*

2 Pourquoi des prairies exploitées se boisent-elles progressivement ? _____ *18*

3 Ce qu'est la thèse et comment le document est organisé. _____ *19*

Problématique scientifique _____ **21**

1 Les prairies se boisent : et alors ? _____ *22*

1.1 Dire que la propagation des ligneux pose problème ne va pas de soi. _____ **24**

1.1.1 Qui perçoit le phénomène d'embroussaillement ? De quelle manière ? _____ 25

1.1.2 Les points de vue de spécialistes sont également des questionnements sociaux. _____ 26

1.2 Pourquoi nous intéressons-nous à ce phénomène ? _____ **27**

2 Fonctionnement des prairies permanentes. _____ *28*

2.1 La prairie vue sous l'angle d'un assemblage structuré de végétaux. _____ **30**

2.1.1 Niveaux d'organisation de la végétation. _____ 31

2.1.2 Mécanismes et facteurs de coexistence et de remplacement des individus au sein d'une communauté : rôles de l'hétérogénéité et des perturbations. _____ 32

2.1.3 A l'étage montagnard, un modèle de réponse de la végétation aux pratiques agricoles permet de lier le boisement spontané à un faible taux de consommation de l'herbe. _____ 34

2.1.4 Cas des prairies dans les étages de végétation subalpin et alpin. _____ 37

2.1.5 Les dynamiques végétales post-culturales. _____ 38

2.1.6 Action possible des animaux au pâturage sur le phénomène de propagation. 39

2.1.7 Conclusion. _____ 40

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

2.2 La prairie vue sous l'angle d'une production de biomasse. 41
2.2.1 Nutrition carbonée et nutrition azotée d'une graminée. 44
2.2.2 Morphologie d'un peuplement simple de graminées. 45
2.2.3 Croissance d'un peuplement et évolution de sa qualité alimentaire au cours du temps. 47
2.2.4 Dynamique d'accumulation de l'azote et valeur azotée du peuplement. 48
2.2.5 Effet d'une fertilisation organique sur le rendement et la qualité alimentaire d'un fourrage. 48
2.2.6 Conséquences de ces observations pour le pâturage. 49
2.2.7 Conséquences pour le pilotage des prairies. 50

2.3 Récapitulatif : comprendre pourquoi l'herbe des pâturages n'est pas consommée en totalité. 50

3 L'organisation de l'alimentation des troupeaux dans chaque exploitation transforme les espaces ruraux. 51

4 Il faut étudier l'organisation des pratiques d'alimentation à un pas de temps pluriannuel. 52

5 Ce phénomène dépend aussi de la gestion territoriale des pratiques fourragères. 53

6 Comment les éleveurs d'Abondance utilisent-ils leur espace ? 55

6.1 Une méthodologie de comparaison d'objets spatiaux qui va du général au particulier. 56

6.2 Utiliser l'espace c'est faire un compromis entre le milieu et des logiques de production. 57

7 Comment avons-nous abordé le niveau de décision stratégique ? 58

Matériel et méthodes 59

1 Choix et caractérisation du terrain d'étude. 60

1.1 Pourquoi avoir choisi la vallée d'Abondance ? 60

1.2 Découpage de l'espace en zones iso-utilisables. 64

2 Méthodologie d'étude de l'organisation spatiale des pratiques fourragères. 66

2.1 Analyse des usages dans les zones iso-utilisables. 67

2.2 Une stratégie d'échantillonnage fondée sur le choix d'un espace continu. 68

2.3 Méthodologie de recueil de données en exploitation : le « semi-suivi ». 70

2.4 Structure de la base de données sous Système d'Information Géographique. 71

2.5 Estimation de l'offre alimentaire des prairies et des besoins des troupeaux en matière sèche. 72
2.5.1 Estimation des besoins en matière sèche des troupeaux de l'échantillon. 72
2.5.2 Estimation de la production d'herbe dans les prairies d'Abondance. 73
2.5.3 Mise en relation des besoins et de la production. 73
2.5.4 Estimation du taux de consommation de l'herbe. 74

3 Diagnostic de l'embroussaillement dans les prairies pâturées. 75

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

3.1 Une recherche qui rend compte de l'effet des pratiques de pâturage et d'entretien mécanique sur la dynamique des ligneux. 76
3.1.1 Première étape : décrire des patrons de propagation des ligneux. 76
3.1.2 Deuxième étape : mise en évidence des déterminismes de ces patrons. 78

3.2 Domaine de validité du diagnostic. 79

3.3 Première étape du diagnostic : l'observateur évalue l'état actuel de la parcelle. 80
3.3.1 Vision globale de la parcelle. 81
3.3.2 Observation du centre de la parcelle. 83
3.3.3 Observation des lisières de la parcelle. 86
3.3.4 Ce que l'état actuel permet de conclure. 88

3.4 Deuxième étape : déterminer la sensibilité d'un parc à l'embroussaillement. 88

Résultats 91

1 L'agriculture dans la commune d'Abondance (productions et conduites). 92

2 Répartition des usages et occupations des sols dans la vallée d'Abondance. 95

2.1 Quelques mots sur la vallée d'Abondance (et sur la zone d'étude). 95

2.2 Description du relief et de l'occupation humaine de la vallée. 96

2.3 Organisation de l'espace dans les sept zones iso-utilisables. 100
2.3.1 Répartition des occupations et usages dans les zones iso-utilisables. 103
2.3.2 Occupations et usages des fonds de vallée *(FV)* 104
2.3.3 Terrains en situation de terrasse glaciaire ou de bas de versant plat *(Splat)*. 105
2.3.4 Terrains de versants ensoleillés *(Spent)* 105
2.3.5 Terrains peu ensoleillés en position intermédiaire *(intOm)* 105
2.3.6 Terrains ensoleillés en position intermédiaire *(intS)* 106
2.3.7 Terrains d'altitude *(Alti)* 106
2.3.8 Conclusion : intérêt des versants (zones intOm, intS, Spent et Splat). 106

3 Analyse de la localisation des prés de fauche : pour être autonome en foin, il faut aller le chercher dans les pentes. 107

3.1 Résultats des calculs reliant les besoins des troupeaux en foin à la production des prairies. 108

3.2 Les limites du modèle de répartition des prés de fauche dans l'espace. 110

3.3 Certains éleveurs fauchent plus qu'ils n'en ont besoin. 112

3.4 Conclusion. 113

4 Analyse des circuits de pâturage : compartimentation et spécialisation des parcellaires. 114

4.1 Les prés pâturés sont des unités de gestion stables dans le temps. 114

4.2 Dans les élevages laitiers, l'organisation spatiale du pâturage est liée à la présence des bâtiments de traite. 115

4.3 Les pratiques d'allotement : une réponse à la fragmentation des parcellaires ? 119

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

4.4 Spécialisation du parcellaire et large maille d'utilisation de l'espace. 121

4.5 Rigidité des circuits de pâturage. 122

4.6 Conclusion. 125

5 Les ligneux se propagent sur une grande partie des pâtures. 125

5.1 La plupart des exploitations créent des excédents d'herbe pâturée sur une partie de leurs pâtures. 125

5.2 D'après le modèle de Balent et al., 40 % (ou plus) de la surface pâturée à l'étage montagnard est en voie d'enfrichement. 128

5.3 Nous avons vérifié qu'une partie des prairies allait se boiser. 129

5.3.1 Choix des pâtures observées. 130

5.3.2 Les espèces ligneuses des prairies pâturées sont des essences pionnières ou post pionnières de friches sur sols calcaires ou calciques. 131

5.3.3 Les indicateurs convergent et les ligneux se propagent dans 88 % des parcs. 133

5.4 Conclusion : le calcul d'excédents répétés montre que la propagation des ligneux est possible , le diagnostic qu'elle se produit à de nombreux endroits. 134

6 La sous-consommation d'herbe au pâturage est une adaptation aux contraintes de gestion et d'utilisation que pose l'espace. 137

6.1 Il est pertinent de chercher des explications au niveau de l'exploitation. 137

6.2 Décalages entre l'existence d'un excédent et la perception qu'en a l'éleveur. 139

6.3 Certains éleveurs ont sans doute besoin de cet excédent. 141

6.4 Les avantages de la « cueillette » comme mode de pâturage. 143

7 Pour contenir la propagation des ligneux, un éleveur doit corriger les excédents d'herbe sur ses pâtures. 146

7.1 Dans quelles circonstances un rattrapage est-il nécessaire ? 147

7.1.1 La fauche et le pilotage de l'ingestion permettent d'éviter l'installation des ligneux. 147

7.1.2 Si le pâturage est libre, il faut un mode d'entretien complémentaire. 148

7.2 Les pratiques de rattrapage existantes. 149

7.2.1 Utilisation d'un lot d'animaux. 149

7.2.2 Les pratiques d'entretien mécanique de la ressource en herbe. 150

7.2.3 Les pratiques de limitation de la pousse des ligneux. 150

7.3 L'efficacité des pratiques d'entretien dépend de leur périodicité et de leur intensité. 150

7.4 Les éleveurs contrôlent la propagation des ligneux dans plus de la moitié de leurs parcs. 152

7.4.1 Quatre types d'évolutions possibles. 152

7.4.2 Un exemple d'analyse. 153

7.4.3 Notre analyse du contrôle des ligneux s'appuie sur l'état des parcs et sur leur devenir. 155

7.5 Quels sont les parcs qu'un éleveur choisit d'entretenir ? 159

7.5.1 Une démarche itérative de recherche de déterminants. 159

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

7.5.2 La première hypothèse porte sur les circuits des animaux au pâturage. 160
7.5.3 Cette première hypothèse recoupe les pratiques d'entretien dans 60 % des parcs. 161
7.5.4 Comment expliquer l'entretien des 40 % de parcs restants ? 163
7.5.5 Les logiques d'entretien des petits parcs dans les exploitations. 167
7.5.6 Existe-t-il d'autres logiques d'entretien des parcelles ? 171

7.6 Conclusion. 173

8 La physionomie des prairies de cet espace est liée à des logiques d'exploitation agricole. 174

8.1 Une analyse de la physionomie de quatre versants. 174

8.2 Secteur Nord de la zone d'étude : une forte pression agricole au Mont, de l'abandon sur la façade nord du Mont de Grange. 176
8.2.1 Versant du Mont : un petit nombre d'élevages utilise le plus gros de la surface. 181
8.2.2 Versant nord du Mont de Grange : petits parcs et alpages des éleveurs de ce secteur. 182
8.2.3 Interprétation : de gros effectifs, une recherche d'autonomie fourragère et une fragmentation élevée des îlots pâturés. 183

8.3 Secteur Sud de la zone d'étude : l'activité agricole est sur le déclin, les parcs moins entretenus. 185
8.3.1 Les petites exploitations de Charmy et les grands élevages du Nord de la vallée se partagent les prairies du versant éclairé (Charmy l'adroit). 186
8.3.2 Charmy l'envers : des prés de fauche au pied du versant, quelques parcs plutôt embroussaillés et de grands alpages. 189
8.3.3 Un début de déprise agricole. 190

8.4 Conclusion. 191

Conclusion et discussion générales 194

1 Pourquoi les éleveurs d'Abondance laissent-ils les ligneux se propager sur une partie de leurs parcelles ? 194

2 Principaux résultats. 196

2.1 Il existe une répartition spatiale de la fauche et des pâtures qu'on peut expliquer. 196

2.2 Les éleveurs planifient un usage des pâtures qui crée des excédents d'herbe. 197

2.3 Les éleveurs corrigent cet excédent (ou ses conséquences) à certains endroits. 198

2.4 En connaissant les logiques de production des exploitations, on comprend mieux la physionomie de l'espace agropastoral. 199

3 Retour sur les hypothèses. 200

4 Apports de ces travaux… 204

4.1 … sur le plan des méthodes et des connaissances scientifiques. 204

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

4.2 … pour l'aménagement des espaces montagnards. 206
4.2.1 Que se passerait-il dans cette vallée si les pratiques et les effectifs restaient identiques ? 207
4.2.2 Comment arrêter la propagation des ligneux (s'il est important qu'elle s'arrête) ? 207
4.2.3 Une zone pour expérimenter de nouveaux modes de pâturage « conservatoire » ? 210
5 Limites et insuffisances de ce travail. 211
5.1 Le domaine de validité des résultats est difficile à définir. 211
5.2 Marges d'erreur des calculs en matière sèche. 212
5.3 Limites des modèles écologiques employés. 213
5.4 Notre approche du fonctionnement pluriannuel des exploitations est statique. 215
5.5 L'étude des modes d'entretien est très embryonnaire. 215
6 Quelles suites donner à ce travail ? 216
6.1 Vers des types stratégiques de gestion des excédents. 218

Références bibliographiques 220

Annexes 232

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

INDEX DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : *ETUDE DIACHRONIQUE DE L'EVOLUTION DE LA VEGETATION DANS LES VALLEES DE CHARMY (COMMUNE D'ABONDANCE) ENTRE 1952 ET 1994 (EVOLUTION DES SURFACES).* 23

TABLEAU 2 : *LES 26 CANTONS DES ZONES EXTERNE ET INTERMEDIAIRE DES ALPES DU NORD ET DU JURA RETENUS POUR LEUR SURFACE EN HERBE SUPERIEURE A 20 % DE LA SURFACE TOTALE.* 61

TABLEAU 3 : *RECAPITULATIF DE LA STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE DE L'ESPACE ETUDIE ET DES EXPLOITATIONS ENQUETEES.* 68

TABLEAU 4 : *DESCRIPTION DES TYPES PHYSIONOMIQUES SIMPLIFIES DE STATIONS CENTRALES. CROISSANCE ET TAUX DE REGENERATION DES LIGNEUX SELON LES TYPES.* 84

TABLEAU 5 : *DESCRIPTION DES TYPES PHYSIONOMIQUES SIMPLIFIES DE LISIERES. CROISSANCE ET REGENERATION DES LIGNEUX DANS CES DIFFERENTS TYPES.* 86

TABLEAU 6 : *DESCRIPTION DES MODALITES DE LA VARIABLE « ENVIRONS DE LA PARCELLE » ET SENSIBILITE DE LA PARCELLE A LA DISSEMINATION DES GRAINES.* 89

TABLEAU 7 : *MODALITES DE LA VARIABLE DE MILIEU PHYSIQUE ET ESPECES INDICATRICES ASSOCIEES. SENSIBILITE DE LA PARCELLE A LA GERMINATION ET AU DEVELOPPEMENT DES LIGNEUX.* 90

TABLEAU 8 : *SENSIBILITE DU PARC A L'EMBROUSSAILLEMENT.* 90

TABLEAU 9. *ORIENTATION DE LA PRODUCTION, EFFECTIFS DES TROUPEAUX (CHEPTEL EN PRODUCTION ET ANIMAUX DE RENOUVELLEMENT), SAISONNALITE DES VELAGES ET PRATIQUES D'ALIMENTATION DANS LES EXPLOITATIONS DE L'ECHANTILLON.* 93

TABLEAU 10 : *OCCUPATIONS DU SOL ET USAGES DES DIFFERENTES ZONES ISO-UTILISABLES (EN HA ET % DE LA ZIU).* 104

TABLEAU 11 : *LES TREIZE ACHETEURS DE FOIN SONT-ILS LIMITES PAR LES DIMENSIONS DE LEUR PARCELLAIRE ?* 112

TABLEAU 12 : *LES CHOIX D'EMPLACEMENTS POUR LES PATURES DE MAI SONT LIMITES : LOCALISATION DES SIEGES D'EXPLOITATION DES ELEVEURS, SURFACE DONT LES ILS DISPOSENT DANS UN RAYON DE 500 M ET % DE CETTE SURFACE CONSACREE AU FOIN.* 118

TABLEAU 13 : *REPARTITION DES SURFACES SELON LA VALEUR DE L'EXCEDENT D'HERBE APRES PASSAGE DES ANIMAUX (ENTRE MAI ET NOVEMBRE), POUR L'ENSEMBLE DES PATURES.* 126

TABLEAU 14 : *REPARTITION DES SURFACES PATUREES (EN HA ET EN %) SELON LA CLASSE D'EXCEDENT DANS LES ELEVAGES DE L'ECHANTILLON.* 127

TABLEAU 15 : *REPARTITION DES SURFACES SELON LA VALEUR DE L'EXCEDENT D'HERBE APRES PASSAGE DES ANIMAUX (ENTRE MAI ET NOVEMBRE), POUR LES PATURES DU MONTAGNARD* 128

TABLEAU 16 : *RECAPITULATIF DE LA STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE DE L'ESPACE ETUDIE.* 130

TABLEAU 17 : *EXCEDENTS D'HERBE DANS LES PETITS PARCS APRES PASSAGE DES ANIMAUX (ENTRE MAI ET NOVEMBRE).* 130

TABLEAU 18 : *REPARTITION DES PARCS DANS LES ZONES ISO-UTILISABLES (EN NOMBRE ET EN SURFACE).* 131

TABLEAU 19 : *RESULTATS DU CLASSEMENT DES PARCS DE PATURE EXCLUSIVE ET D'USAGE MIXTE DANS LES STADES D'EMBROUSSAILLEMENT.* 133

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

TABLEAU 20 : *CALCUL DE LA REDONDANCE ENTRE LE NIVEAU D'EXCEDENT (REPETE OU NON) ET LE STADE D'EMBROUSSAILLEMENT*. 135

TABLEAU 21 *: REPARTITION DES STADES D'EMBROUSSAILLEMENT DES PETITS PARCS DANS LES ZONES ISO-UTILISABLES* (% DE LA SURFACE)..... 139

TABLEAU 22 : *ESTIMATION DE LA PRODUCTION MOYENNE DES ALPAGES PATURES SANS FORT EXCEDENT (T DE MS/HA)*. 140

TABLEAU 23 : *ETAT, SENSIBILITE ET DEVENIR DES PARCS D'UNE EXPLOITATION*. 154

TABLEAU 24 : *DISTRIBUTION DES PARCS (NOMBRE ET SURFACE) SELON LEUR ETAT ET LEUR EVOLUTION*. 156

TABLEAU 25 : *ETAT, DEVENIR ET PRATIQUES D'ENTRETIEN DES PARCS (EN NOMBRE ET EN SURFACE, EN HECTARE)*. 156

TABLEAU 26 : *ILLUSTRATION DES HYPOTHESES. USAGES ET MODE DE PATURAGE ATTENDUS SELON LE NIVEAU DE PRELEVEMENT DE L'HERBE, LA REGULARITE DES PRATIQUES D'ENTRETIEN ET LE DEVENIR DES PARCS*..... 160

TABLEAU 27 : *DISTRIBUTION DES PARCS (EN NOMBRE) OU PATURENT DES LOTS D'ANIMAUX LAITIERS*..... 161

TABLEAU 28: *DISTRIBUTION DES PARCS (EN NOMBRE) OU PATURENT DES LOTS D'ANIMAUX NON LAITIERS*. 161

TABLEAU 29 à 49 : *PARCS DES ELEVEURS N°1 à 24 DANS LA ZONE D'ETUDE ET DETERMINANTS POSSIBLES DE LEUR ENTRETIEN*. 162 à172

TABLEAU 50 : LA *PHYSIONOMIE DES VERSANTS EN CHIFFRES : SURFACE ET PROPORTION DES CATEGORIES D'OCCUPATION ET D'USAGE DES SOLS*..... 177

TABLEAU 51 : *UNE INTERPRETATION DE L'UTILISATION DE L'ESPACE DANS LES ELEVAGES : TYPE D'ELEVAGE, CYCLE DE VIE ET REPARTITION DE SON PARCELLAIRE DANS L'ESPACE DE LA ZONE D'ETUDE*..... 179

TABLEAU 51 (SUITE) 180

TABLEAU 52 : *CONTRIBUTION DES ELEVAGES A LA PHYSIONOMIE DU VERSANT DU MONT* (EN SURFACE ET EN % DU TOTAL DES USAGES RELEVES SUR LE VERSANT). 182

TABLEAU 53 : *CONTRIBUTION DES ELEVAGES A LA PHYSIONOMIE DU VERSANT NORD* (EN SURFACE ET EN % DU TOTAL DES USAGES RELEVES SUR LE VERSANT)..... 182

TABLEAU 54 : *LA PHYSIONOMIE DES VERSANTS EN CHIFFRES : SURFACE ET PROPORTION DES CATEGORIES D'OCCUPATION ET D'USAGE DES SOLS*..... 186

TABLEAU 55 : *CONTRIBUTION DES ELEVAGES A LA PHYSIONOMIE DU VERSANT DE CHARMY L'ADROIT* (EN SURFACE ET EN % DU TOTAL DES USAGES RELEVES SUR LE VERSANT)..... 188

TABLEAU 56 : *CONTRIBUTION DES ELEVAGES A LA PHYSIONOMIE DU VERSANT DE CHARMY L'ENVERS* (EN SURFACE ET EN % DU TOTAL DES USAGES RELEVES SUR LE VERSANT)..... 189

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

INDEX DES CARTES ET FIGURES

FIGURE 1. *LES GRANDES ZONES BIOGEOGRAPHIQUES DES ALPES DU NORD.* 17

FIGURE 2 : *ETUDE DIACHRONIQUE DE L'EVOLUTION DE LA VEGETATION DANS LES VALLEES DE CHARMY (COMMUNE D'ABONDANCE) ENTRE 1952 ET 1994 PAR INTERPRETATION DE PHOTOS AERIENNES* (BEAUJEAN 1997). 22

FIGURE 3 : *QUELQUES ILLUSTRATIONS PHOTOGRAPHIQUES DU PHENOMENE DE PROPAGATION DES LIGNEUX.* 24

FIGURE 4 : *MODELE DE DYNAMIQUE DE LA VEGETATION DES PRAIRIES PYRENEENNES DE L'EQUIPE DE BALENT.* 35

FIGURE 5 : *LE TAUX DE CONSOMMATION DE LA BIOMASSE EST UNE VARIABLE CLE DE L'ORGANISATION DES PRAIRIES* 36

FIGURE 6 : *SCHEMA DES COMPOSANTES MORPHOGENETIQUES ET STRUCTURALES DES PEUPLEMENTS DE GRAMINEES PRAIRIALES* (D'APRES LEMAIRE 1999). 45

FIGURE 7 : *L'ESPACE EST UTILISE POUR CONTRIBUER A NOURRIR UN TROUPEAU.*. 54

FIGURE 8 : *LOCALISATION DE LA VALLEE D'ABONDANCE. LIMITES DES COMMUNES DU CANTON D'ABONDANCE.* 62

FIGURE 9 : *ILLUSTRATIONS PHOTOGRAPHIQUES DE LA RAPIDITE DU PHENOMENE DE PROPAGATION*..... 64

FIGURE 10 : *RESUME DE LA METHODOLOGIE DE CONSTRUCTION DES SEPT ZONES ISO-UTILISABLES (ZIU) AVEC UN SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE.*..... 65

FIGURE 11 : *SCHEMA RECAPITULATIF DE LA METHODOLOGIE.*. 67

FIGURE 12 : *LA ZONE D'ETUDE EST LA PLUS GRANDE PARTIE DE LA COMMUNE D'ABONDANCE.*..... 69

FIGURE 13 : *CONSTITUTION DE L'ECHANTILLON D'EXPLOITATIONS ENQUETEES.*..... 70

FIGURE 14 : *MODELE D'EVOLUTION DE LA VEGETATION LIGNEUSE DANS LES PARCS.*..... 79

FIGURE 15: *MODELE D'EVOLUTION DE LA VEGETATION LIGNEUSE DANS LES PARCS.*..... 81

FIGURE 16 : *ILLUSTRATIONS PHOTOGRAPHIQUES DES TYPES PHYSIONOMIQUES SIMPLIFIES DE STATIONS CENTRALES.* 85

FIGURE 17 : *ILLUSTRATIONS PHOTOGRAPHIQUES DES TYPES PHYSIONOMIQUES SIMPLIFIES DE LISIERES* 87

FIGURE 18 : *VUE AERIENNE* DE *LA ZONE ETUDIEE*. 95

FIGURE 19 : *LES CRETES « EN FORME DE LAMES DECHIQUETEES EN POINTES, CORNES, ET DENTS » DOMINENT LE PAYSAGE. LE MONT CHAUFFE (2093 M) VU DEPUIS UN HAMEAU DE LA CHAPELLE D'ABONDANCE EN AVRIL*.... 96

FIGURE 20 : *VUE DE LA VALLEE DE LA DRANSE D'ABONDANCE DEPUIS LE VILLAGE (MODELISATION EN 3D DU RELIEF DE LA ZONE D'ETUDE).* 97

FIGURE 21 : *VUE PHOTOGRAPHIQUE DES PRAIRIES DU MONT, EN JUILLET, DEPUIS LE VERSANT D'EN FACE.*..... 98

FIGURE 22 : *VUE PHOTOGRAPHIQUE DU VERSANT DU MONT, EN AOUT, DEPUIS LES FLANCS DE L'ESSERT.*..... 98

FIGURE 23 : *VUE PHOTOGRAPHIQUE D'UNE PARTIE DU VERSANT NORD DU MONT DE GRANGE* (PRAIRIES SITUEES AU-DESSUS DU HAMEAU DE RICHEBOURG), *AU MOIS D'AOUT, DEPUIS LE VERSANT DU MONT.* 98

FIGURE 24 : *VUE DES VALLEES DE CHARMY (MODELISATION EN 3D DU RELIEF DE LA ZONE D'ETUDE).* 99

FIGURE 25 : *2 VUES PHOTOGRAPHIQUES DE CHARMY L'ENDROIT (VERSANT SUD, AU PIED DU MONT DE GRANGE).* 100

FIGURE 26 : *VUES PHOTOGRAPHIQUES DU VERSANT ECLAIRE DE CHARMY L'ENVERS (PENTES DU MONT ESSERT)*... 100

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

FIGURE 27 : *ALGORITHME DE CLASSEMENT DES UNITES DE TERRAIN (SURFACES CARREES DU MNT) DANS LES ZONES ISO-UTILISABLES.* 102

FIGURE 28 : *CARTE DE REPARTITION DES SEPT Z IU DANS L'ESPACE RURAL DE LA VALLEE D'ABONDANCE.* 103

FIGURE 29 : *PHOTOGRAPHIES ILLUSTRANT LES OPERATIONS TECHNIQUES DE RECOLTE MECANIQUE DES FOINS* 107

FIGURE 30 : *DISPONIBILITE EN FOIN DE TERRAIN PLAT (FV ET SPLAT) ET AUTONOMIE DE CHAQUE EXPLOITATION DE L'ECHANTILLON*..... 108

FIGURE 31 : *HISTOGRAMME DES APPORTS EN MATIERE SECHE POUR LES STOCKS HIVERNAUX.* 109

FIGURE 32 : *ANALYSE PROCEDURALE DE L'UTILISATION DES ENSEMBLES DE TERRAINS POUR LES FOINS.* 110

FIGURE 33 : *ILLUSTRATIONS DES DECOUPAGES DE L'ESPACE OPERES POUR L'ANALYSE DU PATURAGE*..... 116

FIGURE 34 : *HISTOGRAMME DE LA DISTANCE DES BLOCS PATURES A LA SALLE DE TRAITE LA PLUS PROCHE.* 117

FIGURE 35 : *LES ELEVEURS QUI UTILISENT BEAUCOUP D'ILOTS CREENT SOUVENT PLUS DE LOTS.* 120

FIGURE 36 : *ILLUSTRATION DE LA DYNAMIQUE DES LIGNEUX SUR LES PELOUSES SUBALPINES.* 128

FIGURE 37 : *ILLUSTRATIONS PHOTOGRAPHIQUES DU STADE D'EMBROUSSAILLEMENT DES PARCS D'ABONDANCE.* ... 134

FIGURE 38 : *LOCALISATION DES PARCELLES PATUREES DES 27 ELEVEURS, VALEUR DE L'EXCEDENT D'HERBE NON CONSOMME* 138

FIGURE 39 : *STRUCTURE DU TERRITOIRE DES EXPLOITATIONS ENQUETEES.* 144

FIGURE 40 : *CARTE DES UTILISATEURS DE PARCELLES AGRICOLES DANS LE SECTEUR NORD DE LA ZONE D'ETUDE (VALLEE DE LA DRANSE D'ABONDANCE). DEVENIR DES PARCS ET PRATIQUES D'ENTRETIEN.* 157

FIGURE 41 : *CARTE DES UTILISATEURS DE PARCELLES AGRICOLES DANS LE SECTEUR SUD DE LA ZONE D'ETUDE (VALLEES DE CHARMY). DEVENIR DES PARCS ET PRATIQUES D'ENTRETIEN*..... 158

FIGURE 42 : *VUE GENERALE DES QUATRE VERSANTS ETUDIES* 175

FIGURE 43 : *CARTE DES USAGES DE PARCELLES AGRICOLES DANS LE SECTEUR NORD DE LA ZONE D'ETUDE (VALLEE DE LA DRANSE D'ABONDANCE). DEVENIR DES PARCS ET PRATIQUES D'ENTRETIEN.* 178

FIGURE 44 : *DEUX VUES DE LA VALLEE DE LA DRANSE DEPUIS LES EXTREMITES OPPOSEES DE LA COMMUNE* 181

FIGURE 45 : *VUE FRONTALE DU VERSANT NORD DEPUIS CELUI DU MONT (MODELISATION 3D DU RELIEF).* 183

FIGURE 46 : *VUES RAPPROCHEES DU VERSANT DU MONT* : *MODELISATION EN 3D DU RELIEF ET CLICHE DES PARCS AU HAMEAU DIT DE « LA BALME »..* 184

FIGURE 47 : *VUE GENERALE DU VERSANT DU MONT DEPUIS LE VERSANT NORD (MODELISATION EN 3D DU RELIEF)*. 185

FIGURE 48 : *CARTE DES USAGES DE PARCELLES AGRICOLES DANS LE SECTEUR NORD DE LA ZONE D'ETUDE (VALLEE DE LA DRANSE D'ABONDANCE). DEVENIR DES PARCS ET PRATIQUES D'ENTRETIEN.* 187

FIGURE 49 : *VUE DE CHARMY L'ADROIT DEPUIS LE VERSANT OPPOSE (MODELISATION EN 3D DU RELIEF).* 188

FIGURE 50 : *VUE DU PLAN DE CHARMY ET D'UNE PARTIE DES DEUX VERSANTS (MODELISATION 3D DU RELIEF).* 189

FIGURE 51 : *EXTREMITE DE LA VALLEE DE CHARMY L'ENVERS, AU PIED DU PIC DE LA CORNE*..... 191

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

LISTE DES SIGLES, ACRONYMES ET ABREVIATIONS

AOC : Appellation d'Origine Contrôlée.

CEMAGREF : Centre National du Machinisme Agricole, du Génie Rural et des Eaux et Forêts.

CLC : désigne la base de données « Corine Land Cover ».

CUMA : Coopérative d'Utilisation du Matériel Agricole.

DDA : Direction Départementale de l'Agriculture.

DMO (%) : Digestibilité de la matière organique.

EARL : Entreprise Agricole à Responsabilité Limitée.

GAEC : Groupement Agricole d'Exploitation en Commun.

GIS : Groupement d'Intérêt Scientifique.

IFEN : Institut Français de l'Environnement.

INA-PG : Institut National Agronomique Paris-Grignon.

INRA : Institut National de la recherche Agronomique.

MAT (en g/kg de MS) : Teneur en matières azotées totales.

MNT : Modèle Numérique de Terrain.

MS : Matière Sèche.

RGA : Recensement Général de l'Agriculture.

RGD 74 : Régie Générale des Données de la Haute Savoie (service du Conseil Général de Haute Savoie).

SAU : Surface Agricole Utile.

SCEA : Société Civile d'Exploitation Agricole.

SFP :Surface Fourragère Principale.

SIG : Système d'Information Géographique.

PDI : Protéines directement ingestibles.

UGB : Unités Gros Bétail.

UFL : Unité Fourragère « Lait »

UP : Unité Pastorale

VEF : Valeur d'Encombrement des Fourrages.

VL : vache laitière

ZIU : Zone iso-utilisable.

LISTE DES UNITES DE MESURE UTILISEES

« ha » : hectare.

« km » : kilomètre.

« L » : litre.

« m » : mètre.

« T de MS » : tonnes de matière sèche.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Introduction

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

INTRODUCTION.

Nous souhaitons montrer de quelles façons des logiques de production agricole concourent à transformer l'espace rural d'une vallée des Alpes du Nord (la vallée d'Abondance, en Haute Savoie). Nous employons le terme « espace rural » au sens de Bertrand (1975) : « *milieu naturel aménagé pour la production agricole au sens large, animale ou végétale, par des groupes humains qui fondent sur lui la totalité, ou une partie, de leur vie économique et sociale.* » Depuis une centaine d'années, les relations entre ce milieu naturel et les exploitations agricoles ont fortement changé. Les paysages agraires de montagne sont le résultat d'une longue histoire co-évolutive entre les sociétés pastorales et leur milieu (Bignal et McCracken 1996). Sur les versants et la partie basse des alpages, par exemple, les prairies ont été créées par déboisement. Leur flore et leur faune ont été sélectionnées par les pratiques d'élevage des siècles passés.

Les espaces ruraux de montagne se sont transformés (et continuent de se transformer) sous l'effet des profondes évolutions de l'agriculture : intégration d'économies locales, à tendance autarcique, dans l'économie marchande, dépopulation, motorisation, adoption de nouveaux modèles techniques, instauration des quotas laitiers (Gervais *et al.* 1977, Bazin *et al.* 1983, Mendras 1984, Rabbinge et van Diepen 2000). Les terres emblavées ont disparu au début du 20è siècle, avec le désenclavement des vallées, remplacées par des prairies destinées à l'élevage (Le Meur 1992). Ensuite, la « révolution fourragère » (Dumont et de Ravignan 1977) et la disparition d'exploitations ont conduit à une concentration et à une spécialisation de l'occupation des sols. L'activité agricole s'est concentrée dans les meilleures terres où les prairies sont parfois exploitées de manière plus intensive (MacDonald *et al.* 2000). Les versants et une partie des alpages sont à l'abandon ou sous pâturés : la végétation herbacée se transforme, puis régresse au profit d'espèces ligneuses qui s'implantent spontanément avant de devenir majoritaires dans la plupart des cas. Ce double phénomène de concentration et d'abandon « *est très généralement répandu dans les zones de déprise agricole. Il est considéré comme un problème environnemental majeur commun aux zones de montagne européennes* (Balent *et al.* 1998). »

1 La zone étudiée (et son contexte agricole).

Nous avons choisi de nous intéresser à l'espace rural d'une vallée de la zone externe du massif alpin (Abondance, massif du Chablais). Dans les Alpes du Nord, la répartition de la végétation dépend de l'altitude et de la longitude (les espaces situés à l'ouest du massif reçoivent le plus de précipitations). Les biogéographes (Richard et Pautou 1982) ont donc stratifié le massif verticalement (étages de végétation) et horizontalement (trois zones). La zone externe recoupe les espaces de l'ouest du massif alpin dont l'altitude est supérieure à

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

750 m. Elle comprend les Préalpes calcaires (Chablais, Aravis, Bauges, Chartreuse, Vercors…) et la partie la plus occidentale des massifs cristallins (Beaufortain, Belledonne, Oisans…).

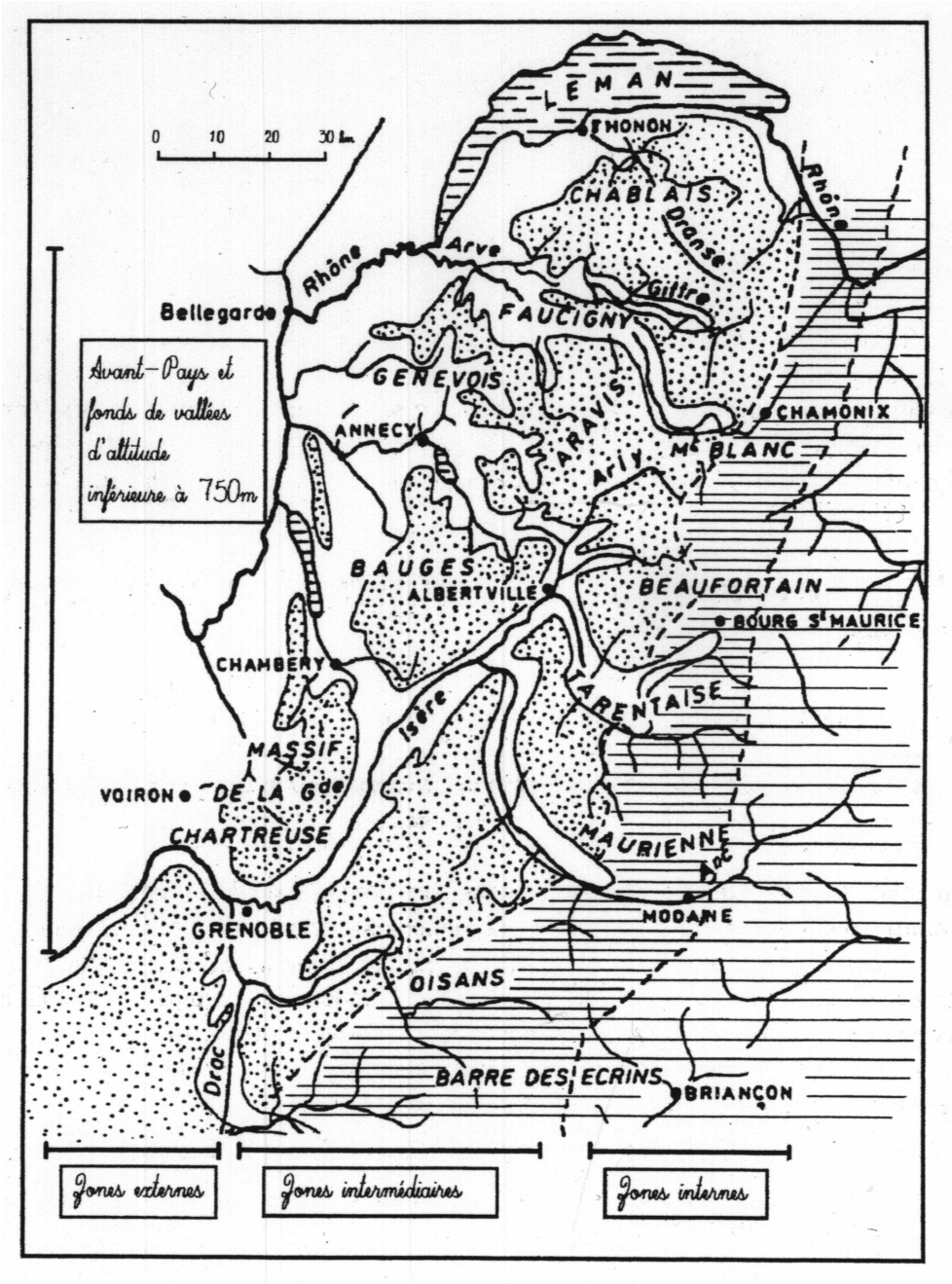


Figure 1. *Les grandes zones biogéographiques des Alpes du Nord : avant-pays et fonds de vallée, zones externes, intermédiaires et internes.* Cette carte est issue de la thèse de Fleury (1994), d'après Richard et Pautou (1982).

Aux étages de végétation montagnard (entre 750 et 1500 m) et subalpin (au dessus de 1500 m), l'élevage constitue l'activité agricole la plus répandue (l'élevage de bovins pour le lait étant la production majoritaire). Pour composer les rations de base de leurs troupeaux, les éleveurs utilisent presque exclusivement des *prairies*

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

permanentes[1]. Durant les six mois d'hiver (de novembre à avril), le recouvrement en neige les oblige à affourager leurs animaux avec du foin qu'ils récoltent en été (une à trois coupes) ou qu'ils achètent[2]. Pendant six mois (de mai à octobre), la disponibilité en herbages n'est quasiment pas limitée. En effet, dans la zone externe, la pluviométrie est abondante et bien répartie, tandis que les sols, qui appartiennent majoritairement à la famille des sols bruns, sont souvent profonds, de texture fine et ont une réserve en eau conséquente (Legros *et al.* 1987, Fleury 1994, Joud 2001). A certains endroits, les troupeaux peuvent donc pâturer à plusieurs reprises des prairies assez productives. Les éleveurs alpins utilisent également de grandes pelouses de faible productivité situées dans des zones au relief souvent accidenté (alpages). L'étagement des circuits de pâturage est une des caractéristiques de l'élevage en montagne : les éleveurs peuvent jouer sur les différences d'altitude pour décaler la première utilisation de l'herbe jusqu'à la mi-juillet tout en offrant une ration de qualité (gestion du cycle reproducteur des graminées).

2 Pourquoi des prairies *exploitées* se boisent-elles progressivement ?

Nous avons choisi une région (les Alpes du Nord françaises) dans laquelle la plupart des zones montagneuses ont connu les évolutions économiques que nous venons de décrire. Aujourd'hui, les espaces ruraux de ces zones de montagne continuent de se transformer. Ces évolutions ont des effets sur la végétation des prairies permanentes. **Nous avons choisi de nous intéresser plus précisément à l'un de ces effets : le phénomène de boisement spontané des prairies permanentes.** Pour différentes raisons, que nous exposerons dans la première partie de cette thèse, le boisement spontané des prairies permanentes est considéré comme un problème d'environnement. Nous verrons dans cette même partie que **ce phénomène peut être lié aux pratiques productives des éleveurs**.

A l'instar de nombreux problèmes d'environnement, les perceptions et appréciations de ce phénomène de boisement spontané peuvent être variables, voire contradictoires et concerner des processus se déroulant à des échelles différentes (Larrère et Larrère 1997, Friedberg *et al.* 2000, Guisepelli 2001), ce qui complique d'autant les choix de gestion. Autrement dit, ce phénomène ne pose pas de problème dans l'absolu, mais selon certains points de vue. L'un de ces points de vue concerne le rôle assigné à la production agricole dans les pays européens (Hervieu 1993, Sebillotte 1996, Kirchmann et Thorvaldsson 2000). Les façons de produire sont objet de débat. L'enjeu pour le développement agricole serait donc d'arriver à concilier une activité économique viable avec une maîtrise des problèmes liés « *à la gestion des biotopes, des flux biogéochimiques et à la production de paysages qualifiés* » (Papy et Torre 1999).

Sur ce dernier point, la vallée d'Abondance est représentative d'un paradoxe apparent et répandu dans les Alpes du Nord : les versants et alpages sont encore exploités et pourtant ils se boisent progressivement. **Il y a donc des**

[1] Une grande partie des massifs de la zone externe sont inclus dans des aires de production de fromages d'appellation d'origine contrôlée (A.O.C.) : reblochon, abondance, beaufort, tomme des bauges, bleu du Vercors pour le lait de vaches ; chevrotin pour le lait de chèvres. Les cahiers des charges de ces AOC interdisent l'emploi d'ensilages dans l'alimentation et plus généralement de produits fermentés (seule l'A.O.C. bleu du Vercors autorise les fourrages conservés par enrubannage).
[2] A l'exception de l'A.O.C. abondance, les cahiers des charges obligent les éleveurs à utiliser du foin récolté dans l'aire de production du lait (pour composer la totalité de la ration de base ou la plus grande partie, cas de la tomme des Bauges).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

signes de déprise, mais pas d'abandon. Pourquoi les éleveurs laissent-ils les ligneux[3] se propager sur une partie de leurs parcelles alors que ce phénomène compromet leur valeur agronomique à plus ou moins long terme ? Cette question de pérennité des ressources fourragères concerne les éleveurs actuels. La rapidité du phénomène est telle qu'ils peuvent observer les effets de leurs modes de gestion au bout de quelques années seulement. En effet, le contexte pédoclimatique de la zone externe des Alpes du Nord (pluviosité abondante et régulière, sols profonds et bien pourvus en eau) permet d'obtenir de bons rendements fourragers, mais il est également favorable à une croissance rapide des ligneux (Richard et Pautou 1982). Il arrive que des prairies totalement abandonnées se boisent entièrement en l'espace de vingt ou trente ans. Dans quelles conditions et à quels endroits les éleveurs pourraient-ils inverser ce phénomène ?

3 Ce qu'est la thèse et comment le document est organisé.

Ce travail a pour échelle une population d'exploitations agricoles utilisatrices d'un même espace rural. Pourquoi des éleveurs laissent-ils une partie de leur territoire d'exploitation se boiser ? Nous allons montrer que ce phénomène de boisement spontané peut être lié à des décisions émanant de trois niveaux d'organisation de la production agricole : l'alimentation des troupeaux, la gestion territoriale de cette alimentation (pratiques fourragères) et les modes d'entretien des prairies. Nous allons montrer que la disposition des prés de fauche et des pâtures dans l'espace rural a une incidence sur le phénomène. Lorsque les éleveurs affectent des surfaces pour la fauche, ils cherchent d'une part à minimiser les contraintes de récolte et d'autre part à se rapprocher de l'autonomie fourragère. Ils planifient l'usage de leurs pâtures de façon à être dans une situation d'offre supérieure à la demande. La répétition de cet excédent d'herbe pendant plusieurs années consécutives conduit à la propagation des ligneux. Les éleveurs essaient de corriger les effets de cet excédent, mais pas partout et pas de la même manière. Cette analyse aidera à comprendre sous l'effet de quels mécanismes l'espace rural d'une vallée agricole de montagne évolue.

Dans la **première partie** (page 22), nous expliquerons en quoi ce phénomène de boisement spontané des prairies peut être considéré comme un problème, et par qui il l'est. Nous verrons dans quelles circonstances les ligneux se propagent dans les prairies de montagne. Nous expliquerons succinctement ce qu'est une prairie permanente et de quelle façon l'assemblage de plantes qui forme une végétation prairiale fonctionne. Lorsque la prairie est exploitée, l'équilibre de sa végétation dépend en grande partie des pratiques des éleveurs. Or, les éleveurs n'interviennent pas pour équilibrer une végétation, mais pour produire une ressource en herbe. Il nous faudra donc introduire des connaissances relatives à l'agronomie et à l'écologie des prairies permanentes pour comprendre d'une part comment et pourquoi les éleveurs les exploitent et d'autre part les effets que peuvent avoir leurs pratiques à plus ou moins long terme. A partir de ces éléments, nous poserons la problématique et les hypothèses centrales de ce travail. Nous verrons, à partir de cette revue bibliographique, qu'**on peut expliquer la propagation des ligneux à l'échelle d'une parcelle** par le fait que **des pratiques pensées pour piloter des**

[3] Ce terme désigne les arbres, arbustes et arbrisseaux, autrement dit les « *plantes dont la tige est rendue rigide par la présence, dans certaines cellules, d'une substance appelée lignine » (Larousse Agricole, 2002).*

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

processus de temps rond (c'est le pas de temps annuel de la production d'herbe) **ont des effets sur les processus de temps long** (c'est le pas de temps pluriannuel au cours duquel les effets cumulés des pratiques peuvent transformer la végétation). Ces travaux concernent un niveau supérieur à celui de la prairie, celui de l'exploitation. Nous voulons comprendre **pourquoi l'organisation des pratiques dans des exploitations utilisatrices d'un même espace aboutit à la transformation de la végétation d'une partie des prairies** au fil des campagnes. Les diverses exploitations ont-elles des pratiques d'utilisation semblables ? Quelles sont les conséquences pour leurs prairies ?

La **deuxième partie** (p. 60) sera consacrée au choix du terrain d'étude et à sa caractérisation puis à la **méthodologie** que nous avons mise en place pour évaluer l'état des parcelles et pour interpréter les pratiques des éleveurs.

Dans la première partie des **résultats** (p. 80), nous expliquerons quels sont les déterminants de la répartition des prés de fauche et des prairies pâturées dans l'espace. Nous montrerons, dans un deuxième temps (p. 113), qu'il existe une dynamique de propagation des ligneux dans une partie des prairies pâturées de notre zone d'étude. Nous allons montrer (par le calcul) que *dans la plupart des exploitations*, les animaux ne consomment pas toute la biomasse que les prairies produisent, et nous montrerons que ce fort excédent se répète année après année. Nous verrons que d'après un modèle agro-écologique, valable à l'étage de végétation montagnard, ce fort excédent est responsable de la propagation actuelle des ligneux dans les prairies exploitées. Un diagnostic écologique (p. 120) nous permettra de vérifier l'existence de cette dynamique de propagation dans un échantillon de prairies pâturées du montagnard.

Nous chercherons ensuite à expliquer ce qui peut conduire la plus grande partie des éleveurs à créer ce fort excédent répété (p. 128). Nous verrons qu'on peut le lier au fait que le pâturage est une activité fortement planifiée (utilisation très rigide d'unités de gestion éloignées les unes des autres) mais qu'au sein de ces unités de gestion, l'ingestion n'est pas pilotée (mode de pâturage libre). Nous qualifierons cette gestion de pâturage de « cueillette » et avancerons des raisons susceptibles d'expliquer un tel mode de gestion (recherche de gains de temps en été, choix de la production de lait d'hiver, etc.)

Nous verrons enfin que les éleveurs rattrapent ces excédents ou leurs effets sur une partie de leurs parcelles (p. 133). Nous étudierons donc les pratiques d'entretien mécanique et essaierons d'expliquer selon quelles logiques les éleveurs choisissent d'entretenir ou de ne pas entretenir mécaniquement leurs parcelles pâturées. En guise de synthèse, nous montrerons que la connaissance des différentes logiques de production des éleveurs permet de mieux comprendre la physionomie de l'espace rural que nous avons choisi d'étudier (p. 152).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Problématique scientifique

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

PROBLEMATIQUE SCIENTIFIQUE

1 Les prairies se boisent : et alors ?

L'espace rural de la vallée d'Abondance a connu de profondes transformations depuis le début du 20è siècle (Barjolle 1991, Le Meur 1992). Depuis les années cinquante, le phénomène de boisement spontané des prairies permanentes (nous parlerons également d'« embroussaillement ») concerne des surface importantes. Beaujean (Beaujean 1997) a par exemple choisi une zone de 1860 ha représentative de la vallée d'Abondance. Il a montré par photo-interprétation (figure 2) qu'en 22 ans, la proportion d'espace ouvert était passée de 63 % à 39 % de la surface totale (tableau 1, page suivante) tandis que les surfaces en forêts augmentaient (27 % à 45 % de la surface totale).

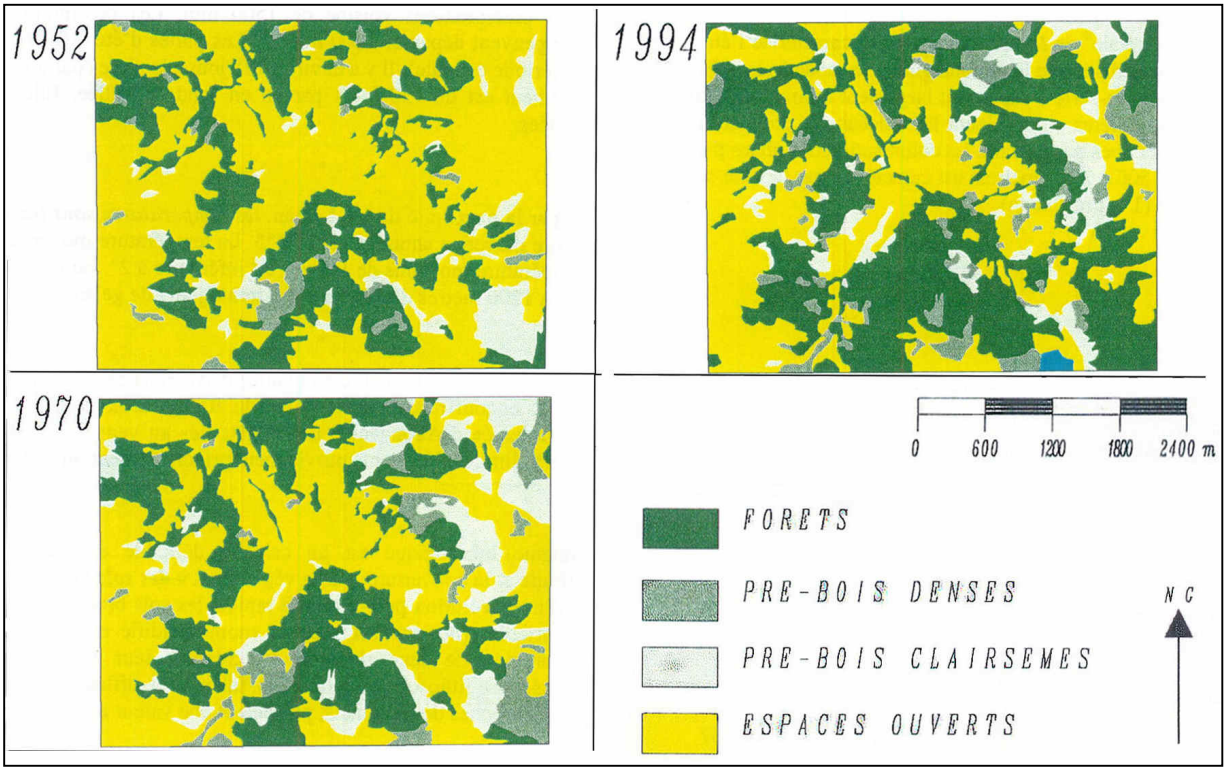


Figure 2 : *étude diachronique de l'évolution de la végétation dans les vallées de Charmy (commune d'Abondance) entre 1952 et 1994 par interprétation de photos aériennes* (Beaujean 1997).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

	1952	1970	1994
Forêt	504,5	577,5	826,0
Prébois denses	56,5	148,0	135,5
Prébois clairsemés	123,4	235,5	158,0
Espaces ouverts	1175,0	900,0	734,0
Total	1859,4	1861,0	1853,5
% d'espace ouvert	*63 %*	*48 %*	*39 %*

Tableau 1 : *étude diachronique de l'évolution de la végétation dans les vallées de Charmy (commune d'Abondance) entre 1952 et 1994 (évolution des surfaces).*

A partir des années cinquante, de nombreuses petites exploitations n'ont pas trouvé de repreneur. Des éleveurs ont cessé leur activité pour devenir ouvriers à l'usine des eaux d'Evian. Certains ont gardé un petit troupeau en guise de complément de revenus, mais le nombre d'actifs agricoles et les surfaces exploitées ont globalement diminué[4].

Dans les zones de montagne des régions tempérées, les prairies des étages montagnard et subalpin laissées à l'abandon se transforment tôt ou tard en formations arborées (MacDonald *et al.* 2000). C'est un processus dont l'ordre de grandeur est de quelques dizaines d'années (Dasnias 1987, Delcros 1993). Le pâturage permet de bloquer le processus[5], ou au moins de le ralentir (Balent et Fily 1991). Nous verrons cependant que l'installation de ligneux dans une prairie fait toujours suite à un abandon, même lorsque des animaux la pâturent. En effet, leurs plantules résistent mal au piétinement ou à l'arrachement. Les ligneux se développent donc dans les endroits que les animaux ne fréquentent plus.

En quoi le boisement spontané des prairies de montagne peut-il poser problème ? La présence de ligneux n'est pas en cause. Dans de nombreuses régions du monde, l'arrachage systématique des arbres a favorisé l'érosion des sols ou le fort ruissellement des eaux de pluie. Au 19è siècle, dans les Alpes du Sud, des déboisements excessifs ont provoqué d'importants glissements de terrain (Arbos 1922). Dans les pâturages, les arbres peuvent servir d'abri aux animaux pour se protéger du soleil ou pour mettre bas. Les arbres peuvent même avoir une fonction économique (cas de l'agro-foresterie). Le problème viendrait plutôt de la transformation des prairies et des conséquences écologiques que cela entraîne. Dans les zones de montagne, la propagation des ligneux est spontanée (voir les illustrations en page suivante). A mesure que les ligneux se propagent, la flore liée au pâturage disparaît. Les espèces herbacées qui la remplacent ont une valeur pastorale plus faible (Moog *et al.* 2002). Dans les forêts dominées par les résineux, la strate herbacée est beaucoup plus éparse. La faune évolue également : des espèces liées aux milieux forestiers remplacent progressivement les arthropodes, oiseaux ou mammifères de milieux ouverts (Delcros 1999, Saïd 2001). En règle générale, lorsqu'une prairie se boise, sa diversité en espèces végétales diminue (Muller 1996). Sur une surface plus importante (versant, vallée), le nombre global d'espèces (animales et végétales) est d'autant plus faible que les habitats s'homogénéisent (Lefeuvre 1992). Ceci se produit lorsque toutes les parcelles sont à l'abandon.

[4] On trouvera en annexes les données des recensements agricoles depuis 1955.
[5] la fauche le permet également, du moment qu'elle s'applique sur l'ensemble de la parcelle et de façon régulière.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Depuis quelques années, l'agriculteur ne fauche plus que la partie la plus plate de sa parcelle (en bas). Sur le « talus », des épicéas, des épineux et des feuillus se sont installés. La propagation va sans doute continuer.

Lorsque l'intensité de pâturage diminue (ici il n'y a qu'un cheval pour pâturer un hectare), des graminées peu appétentes s'installent. Leur population domine peu à peu la strate herbacée. Le brachypode penné (*brachypodium pinnatum*) donne cette couleur jaunâtre à la prairie. Les petits épicéas s'installent dans les tâches de sol nu.

Prairie du montagnard supérieur (vers 1400 m). L'épicéa, dont les habitants d'Abondance ont encouragé la régénération naturelle dans le passé, est l'un des premiers ligneux colonisateurs à cette altitude. Il se propage d'autant plus vite qu'il est présent dans le paysage

Friche à noisetiers sur un versant d'adret. La strate herbacée est une pelouse à brome - brachypode.

Figure 3 : *quelques illustrations photographiques du phénomène de propagation des ligneux dans les prairies (sauf mention contraire, tous les clichés de cet ouvrage sont de l'auteur).*

1.1 Dire que la propagation des ligneux pose problème ne va pas de soi.

> *On commence à comprendre que ces évolutions sont totalement inédites. Par contre, dans l'absolu, rien ne permet de dire qu'elles sont néfastes ou dangereuses. Parler de problème, c'est donc adopter un point de vue anthropocentrique. Ceci suppose qu'il peut y avoir plusieurs problèmes identifiés et des avis contradictoires sur leur importance. Dans les Alpes, les différents acteurs, résidents ou visiteurs n'ont pas du tout la même perception du phénomène. Les agriculteurs, les élus locaux ou les habitants d'origine rurale sont plus enclins à déplorer le phénomène que d'autres catégories d'individus. Les jugements des scientifiques portent plutôt sur les conséquences écologiques du phénomène - importance qu'il y a à conserver un grand nombre d'habitats - et ils peuvent également diverger.*

Les conséquences d'un reboisement spontané massif des zones de montagne sont impossibles à prévoir. La prairie est un « *objet hybride* » (Larrère et Larrère 1997) entre nature et culture : elle est à la fois naturelle car « *réglée par une nécessité qui nous est extérieure* » (elle a un fonctionnement propre dont les lois nous

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

échappent en partie) et artificielle car elle est « *le résultat de notre action sur le milieu* ». Les écologues considèrent désormais que les processus pilotés par l'homme sont irréversibles (Lefeuvre 1989). Puisque les sociétés agraires ont intégralement transformé les milieux naturels (Bertrand 1975), les formations forestières succédant aux prairies auront sans doute peu de choses à voir avec les forêts antérieures aux défrichements massifs du 12è siècle. La quantité de variables écologiques et historiques susceptibles d'influencer le processus est telle qu'il est très difficile de le modéliser (Dasnias 1987).

Bertrand (1975) a sans doute été l'un des premiers à proposer l'image du palimpseste pour illustrer l'évolution historique d'un espace rural. Une société agraire stable produisait un espace rural qui lui était propre. L'histoire des espaces ruraux peut ainsi se concevoir comme une succession de sociétés agraires stables qui créaient des structures écologiques finies, reposant en partie sur les structures antérieures. Elles correspondaient à l'adaptation d'une communauté paysanne aux données naturelles. Ces structures évoluaient sous l'effet d'évènements précis (appelés « points de rupture » : progrès techniques, guerres, épidémies, etc.). Toutefois, les bouleversements agricoles de ces cinquante dernières sont inédits, au moins par deux aspects :

- Bertrand (1975) les assimile à une sorte de « point de rupture » permanent. L'intégration des anciennes sociétés agraires dans des processus économiques beaucoup plus larges, la rapidité des progrès techniques, la diminution constante des actifs agricoles l'ont amené à s'interroger sur les possibilités pour qu'une nouvelle période de stabilité émerge un jour de façon endogène.
- Jusqu'ici, les espaces ruraux n'étaient que le résultat d'une organisation sociale. Désormais, la demande sociale pour une protection de « paysages de référence » introduit une intentionnalité (Lepart *et al.* 2000). Une déconnexion est en train de s'opérer entre la production alimentaire et le résultat de ces activités. Ceci paraît logique dans la mesure où les activités de production ne permettent plus de stabiliser les structures écologiques.

Toutefois, pour affirmer l'existence d'un problème, la simple description des phénomènes et de leurs conséquences possibles ne suffit pas. Pour Deverre et Hubert (1994) « *l'émergence d'un questionnement social autour d'un dysfonctionnement écologique suppose qu'il corresponde à un effet ou à un risque dont les conséquences néfastes soient identifiées d'un point de vue anthropocentrique* ». Le boisement progressif d'un ensemble de prairies est une des conséquences visibles des changements continus que nous venons d'évoquer, mais il n'a rien de dangereux dans l'absolu. Pour que ce phénomène acquière le statut de problème il est donc nécessaire que des individus portent un *jugement* sur ses conséquences. D'ailleurs, ce n'est pas forcément un jugement négatif.

1.1.1 Qui perçoit le phénomène d'embroussaillement ? De quelle manière ?

Une revue bibliographique nous a conduits à identifier **deux grandes catégories de questionnements sociaux**. La première porte **sur le paysage et sur ses transformations,** la seconde sur les **conséquences** de ces transformations (perte de ressources fourragères, diminution de la diversité en espèces…). A compter des années 1970, certains géographes se sont attachés à comprendre les valeurs subjectives, individuelles ou collectives, attribuées aux paysages. C'est une posture scientifique « *qui définit le paysage comme le produit visible et perçu*

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

de l'ensemble des faits humains (économiques, symboliques, sociétaux) en interaction avec un milieu physique (biotique et abiotique) dans un territoire donné, à un moment de son histoire » (Guisepelli 2001). Les membres de ce courant de recherches considèrent que le paysage peut devenir un support de discussions et de négociations dans le cadre d'opérations de développement rural. Guisepelli (2001) a mené une série d'enquêtes dans les Alpes du Nord. Il a interrogé des touristes et des habitants, des élus locaux et des agriculteurs. Ces enquêtes avaient pour objectif « *de renseigner sur le statut du paysage, les valeurs qui s'y rapportent, son rôle dans les projets locaux et les fonctions attribuées ou attendues de l'agriculture* ». Il apparaît que lorsque les agriculteurs et élus locaux parlent de paysage, « *ils sous-entendent implicitement et sans discussion ni définition collective préalable "entretien de l'espace agricole et lutte contre la friche"* » (Guisepelli 2001). Ces enquêtes ont montré que la perception négative du phénomène d'embroussaillement venait des « locaux » (agriculteurs, habitants ruraux, élus). Par ailleurs, une partie des individus interrogés lui ont déclaré ne pas aimer la friche (en général) mais ils ne savaient pas la repérer sur le terrain. D'autres y étaient indifférents. Ces deux derniers points de vue émanaient plutôt de citadins sans lien culturel avec la montagne. Enfin, certains étaient favorables au processus (habitants des grands agglomérations, certains naturalistes) pour des raisons esthétiques (ils appréciaient la variété de formes et de couleurs que ces formations créent) ou parce qu'ils avaient une vision négative de l'activité agricole (« la nature reprend ses droits »). A Abondance, nous avons constaté que certains résidents y voyaient également une opportunité économique : ils souhaitent constituer un « capital à transmettre à leurs enfants » sous forme d'arbres, alors que ceux-ci n'ont que peu de valeur marchande[6].

A partir des résultats de ces différents entretiens, Guisepelli a mis en évidence des modèles paysagers alpins. Les agriculteurs que l'auteur a rencontrés ont un modèle de « beau paysage » qui est lié à une valeur de travail : « *un paysage ne peut passer pour beau que s'il est travaillé par l'agriculture* ». Les critères associés à ce modèle sont une absence de ligneux dans les parcelles, une délimitation bien marquée entre la prairie et la forêt, une forte emprise agricole sur les versants les plus pentus. « *Ces caractéristiques traduisent à leur idée la réussite de l'agriculture (réussite économique et réussite dans la gestion de son territoire). L'image la plus citée comme référence, le beau paysage par excellence est celui du Beaufortain.* » Les élus ont des critères équivalents en terme de « beaux paysages ». Toutefois, ce n'est pas le travail bien fait ou la réussite professionnelle qui orientent leurs jugements, mais plutôt « *l'image de leur capacité en tant qu'hommes politiques à tenir un paysage organisé* ». Ces travaux ont donc montré que la conscience de la friche en tant que problème était liée à des groupes sociaux particuliers. Dans ce cas, une thèse dont la problématique porte sur la propagation des ligneux n'adopte-t-elle pas d'emblée un point de vue partisan sur le phénomène ?

1.1.2 Les points de vue de spécialistes sont également des questionnements sociaux.

Les points de vue que nous venons de mentionner sont plutôt ceux de regards « *initiés* » sur le paysage : ce sont « *ceux des personnes qui connaissent les lieux, les fréquentent, y déploient leurs usages* » (Larrère et Larrère 1997). La seconde catégorie de questionnements vient plutôt de regards « *informés* » : « *ce sont ceux qui*

[6] D'après les bûcherons de la vallée d'Abondance, les arbres qui se régénèrent spontanément (les accrus) n'ont pas d'intérêt sur le plan sylvicole : non seulement « ils ne poussent pas droit », mais de plus, contrairement à leurs homologues traités en futaies, « le bois a des nœuds jusqu'en bas ». En effet, en milieu semi-ouvert, les branches s'insèrent quasiment jusqu'à la base du sujet. Conclusion : « ils sont juste bons pour faire des allumettes ».

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

dépendent d'un savoir. L'agronome ne voit pas le même paysage que l'écologue ou le géomorphologue. Tous ces spécialistes (...) portent, en un sens, un regard professionnel sur le pays » (ibid.). La première catégorie d'acteurs portait des jugements de l'ordre du symbole ou de la représentation. Les seconds seront plus enclins à porter un jugement sur des effets mesurables. Pourtant, ce sont également des questionnements sociaux (au sens de Deverre et Hubert 1994). Par exemple, des agronomes pourront déplorer la perte de ressources pastorales. Lorsque les écologues parlent de paysage, ils décrivent une structure spatiale qui résulte de l'interaction entre des processus naturels et des activités humaines (Burel et Baudry 1999). Ils étudient l'influence de cette structure sur l'écologie des espèces animales ou végétales qui la peuplent (effet d'un réseau de haies sur la circulation des graines ou des animaux par exemple). Lorsqu'un paysage se boise, la diversité en espèces de cet ensemble diminue à mesure que les habitats s'homogénéisent. Certaines espèces endémiques des zones de montagne inféodées aux habitats prairiaux sont en voie de disparition. On citera le cas emblématique des tétraonidés (grand tétras ou tétras lyre) qui s'accommodent mal des loisirs de plein-air et de la disparition des habitats fragmentés (bois, sous-bois, prairies). Or, dans quelle mesure ces faits ont-ils une importance ? Pour l'instant, en écologie, l'importance de la diversité en espèces pour le bon fonctionnement des écosystèmes fait l'objet de controverses scientifiques (Tilman *et al.* 1996, Grime 1997, Tilman 1999). Par ailleurs, depuis le sommet de la Terre de Rio en 1992, la conservation du plus grand nombre possible d'espèces est devenue une fin en soi. Ceci procède en partie d'une posture de prudence : on ne sait pas exactement, à l'échelle de la planète, quelles conséquences pourrait avoir le processus actuel d'extinctions massives. Certaines espèces pourraient avoir un intérêt médical ou agronomique (Barbault 1993).

La propagation des ligneux est un cas-limite d'effet « néfaste » des activités humaines sur des processus écologiques. En l'état, c'est plutôt l'absence d'activités qui pose problème. A ce propos, Larrère et Larrère montrent comment certains spécialistes se sont servis du concept de « climax » (aujourd'hui remis en cause) pour considérer que ce boisement progressif ne posait pas nécessairement de problème. Aujourd'hui, le point de vue des écologues du paysage sur le sujet englobe des phénomènes plus larges (Di Pietro 1996, Burel et Baudry 1999). D'après eux, ce sont plutôt les processus concomitants d'abandon des terrains contraignants et d'adoption de modes d'exploitation plus intensifs sur une partie des prairies qui sont susceptibles de poser problème. Ils analysent plutôt la question en terme de « rééquilibrage » éventuel de la pression agricole sur le milieu. Toutefois, dans ces travaux, l'importance de la biodiversité est toujours un postulat.

1.2 Pourquoi nous intéressons-nous à ce phénomène ?

La nature des processus en cours, leur rapidité, l'instabilité des structures écologiques et l'absence de certitudes quant à leurs conséquences invitent au minimum à s'y intéresser sur le plan scientifique. Dans la mesure où les milieux naturels européens ont été profondément remaniés et puisqu'ils seront toujours sous l'influence d'activités humaines, un certain consensus semble se dégager pour trouver des moyens d'« habiter la nature » (Larrère et Larrère 1997). Il s'agit désormais d'aménager l'espace, de trouver des équilibres entre la mise en valeur des milieux et leurs fonctionnements écologiques. Mais les fonctionnements écologiques sont mal connus et les conditions techniques, économiques et sociales permettant d'arriver à un tel équilibre le sont encore

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

moins. Est-il possible d'habiter et de mettre en valeur des espaces entièrement boisés ? Ne peut-on craindre, faute de connaissances suffisantes, que des opérations de déboisement massifs conduisent à des problèmes écologiques de plus grande ampleur ? Nous espérons, avec ce travail, contribuer à énoncer les conditions qui permettraient de lier les activités humaines à des structures et fonctionnements écologiques plus stables.

Pour le moment, les principales interventions en matière de gestion écologique consistent à entraver la transformation naturelle de milieux anthropisés une fois abandonnés. En effet, l'évolution naturelle d'une prairie est « *de cesser d'en être une* » (Larrère et Larrère 1997). Les milieux que l'on entend protéger doivent donc continuer d'être maintenus à ces stades intermédiaires de successions par des interventions humaines. Les écologues considèrent les pratiques des agriculteurs comme un facteur important d'organisation des paysages mais ils ne savent pas comment ces pratiques sont elles-mêmes organisées (Burel et Baudry 1999). Pourtant, jamais la recherche explicite d'une concordance entre activités agricoles et aménagement du territoire n'a été aussi forte qu'aujourd'hui (Hervieu et Viard 2000). C'est à ce titre que la vallée d'Abondance nous intéresse car les systèmes de production actuels ne semblent pas en mesure de répondre à ces sollicitations. Comment expliquer le fait que les ligneux se propagent alors qu'il y a des signes visibles d'occupation agricole ? Les éleveurs de cette vallée pourraient-ils répondre à ces sollicitations et si oui dans quelles conditions ?

Nous avons exposé les différents points de vue possibles sur le phénomène de boisement spontané. Nous voulions montrer que le fait de considérer ce phénomène comme un problème n'avait rien d'évident en soi. Nous pensons toutefois avoir montré qu'il existait suffisamment de bonnes raisons de s'y intéresser. Désormais, nous allons aborder le processus de boisement en lui-même. Dans la partie qui va suivre, nous allons expliquer dans quelles circonstances une prairie pâturée se boise spontanément. Nous allons montrer qu'il existe des modèles écologiques et agronomiques de fonctionnement des prairies permanentes. Ils nous permettront, pour commencer, de comprendre, à l'échelle de la parcelle, comment les arbres s'installent, puis de formuler des hypothèses sur ce qui lie les fonctionnements des exploitations aux états de leurs prairies (§ 3 et suivants).

2 Fonctionnement des prairies permanentes[7].

L'objet d'étude dans cette thèse est l'espace rural d'une vallée des Alpes du Nord où les éleveurs organisent des systèmes de culture[8] fondés sur des prairies permanentes. Le devenir d'une partie de ces prairies a motivé cette recherche, parce que l'organisation des systèmes de culture ne semble pas permettre d'éviter qu'elles se boisent progressivement. Nous nommons *prairie permanente* une formation « *herbacée ou à dominante herbacée plus ou moins dense, recouvrant complètement le sol, de durée indéfinie (non assolée)* » (Moule 1980). Elle est d'origine naturelle ou semi-naturelle (action de l'homme).

[7] Pour ce chapitre 2, un lecteur pressé par le temps pourra se contenter des résumés de début de paragraphe sans perdre le sens général de la démonstration.
[8] Le système de culture est défini, pour une portion de territoire traité de façon homogène, par une logique d'action appliquée à la production végétale (Papy et Torre 1999).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Nous avons commencé par expliquer en quoi et par qui le boisement progressif et spontané des prairies pouvait être considéré comme un problème. Nous allons **montrer** dans ce chapitre de revue bibliographique que ce **phénomène de boisement spontané** peut être **lié à des changements de pratiques agricoles de récolte de l'herbe**. En effet, dans une prairie permanente cultivée, la durée de vie du couvert herbacé est *a priori* indéfinie, notamment parce que les éleveurs de montagne ne labourent plus leurs prairies. Un même ensemble de pratiques peut donc modifier l'état de la prairie à court terme (temps rond) et à moyen terme (temps long) : « l*e temps rond concerne la production et l'utilisation des ressources fourragères. Il s'agit de phénomènes survenant de manière plus ou moins cyclique : de la dynamique de repousse entre deux défoliations aux variations de vitesse de croissance entre saisons au sein d'une année (…) Le temps long concerne l'étude du renouvellement des ressources. Il correspond à des processus pour lesquels l'effet des facteurs se manifeste après une ou plusieurs campagnes. Ils se traduisent par des effets sur certaines caractéristiques structurales des peuplements (composition botanique des prairies permanentes) et sur les évolutions des disponibilités en éléments minéraux dans le sol »* (Duru 1992).

Le boisement d'une prairie est un phénomène de temps long. **Il peut s'expliquer par le fait que des pratiques conçues pour piloter des phénomènes de temps rond ne permettent pas de stabiliser la végétation de la prairie, qui dépend plutôt de phénomènes de temps long.** Pour expliquer ce déséquilibre, il nous faudra d'abord comprendre ce qui maintient la végétation d'une prairie dans un état d'équilibre.

Nous allons donc mettre deux points de vue en relation : la prairie vue sous l'angle de la *production d'une ressource alimentaire* et la prairie vue sous l'angle *d'un ensemble structuré de végétaux*. Lorsque les prairies nourrissent un troupeau, on peut considérer que le but d'une *suite logique* de pratiques est de produire une biomasse comestible (sous forme de fourrages récoltés ou d'herbe pâturée). Beaucoup de travaux d'agronomie ont privilégié ce point de vue et ont mis l'accent sur le pilotage des phénomènes de temps rond. Les référentiels agronomiques sur le fonctionnement des prairies permettent de répondre aux questions suivantes : quels sont les déterminants de la productivité et de la qualité fourragère d'une prairie ? Comment les agriculteurs utilisent-ils ces formations à la végétation composite ? Par contre, les phénomènes de temps long mobilisent plutôt des connaissances issues de l'écologie. Les travaux d'écologie végétale que nous avons consultés abordent les questions suivantes : comment un assemblage particulier de plantes se forme-t-il et évolue-t-il ? Quels facteurs stabilisent cet ensemble au cours du temps ? Comment interpréter l'installation d'une végétation ligneuse dans une prairie ? Quels facteurs (écologiques et/ou humains) accentuent ou limitent ce phénomène ? Cette distinction entre les deux disciplines selon les pas de temps qu'elles abordent est sans doute schématique. Nous verrons ainsi que la prairie permanente est un objet d'étude qui a permis de fédérer leurs approches et leurs méthodes.

Nous commencerons par rendre compte des connaissances susceptibles d'expliquer pourquoi une prairie permanente se transforme. Nous expliquerons ensuite quelles sont les différentes façons de produire une ressource consommable.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

2.1 La prairie vue sous l'angle d'un assemblage structuré de végétaux.

La végétation d'une prairie permanente est un assemblage de différentes populations d'espèces végétales (appelé communauté). Une communauté est un assemblage particulier de populations d'espèces dont les préférences écologiques sont proches. Toutefois, cet assemblage n'est jamais vraiment le même : non seulement, l'homogénéité du milieu est une fiction, mais en plus, les effectifs des populations varient constamment sous l'effet de perturbations. L'enjeu pour les écologues va être de repérer des structures à peu près stables dans ce tissu continu d'interactions et de comprendre dans quelles conditions ces structures se maintiennent ou évoluent. La végétation d'une prairie permanente de moyenne montagne dépend en grande partie de la nature des pratiques agricoles appliquées. Les agro-écologues ont montré qu'il était possible de lier sa structure (c'est-à-dire sa composition en espèces et l'abondance de ces espèces) à deux facteurs principaux pour des sols de bonne aptitude agronomique : la disponibilité du sol en éléments nutritifs et le rythme de prélèvement de la biomasse. L'organisation de la végétation change si l'un de ces deux facteurs évolue. Pour que cette organisation se maintienne, il est nécessaire que les pratiques évoluent peu en nature, en fréquence ou en intensité au cours du temps. Lorsque c'est le cas, la végétation est dans une situation d'équilibre dynamique (sa structure évolue peu et revient grosso modo à son état d'origine). Dans ce modèle écologique, le taux de prélèvement de l'herbe est une variable clé pour la stabilité de la végétation prairiale. Lorsqu'il est très inférieur à la production de la prairie, il provoque une situation de rupture de l'équilibre dynamique. Dans les zones plus ou moins abandonnées de la parcelle, la dynamique de la végétation ne répond plus aux mêmes déterminismes et les espèces ligneuses deviennent progressivement dominantes.

Dans leur grande majorité, « *les écosystèmes prairiaux constituent des formations secondaires, créées par déboisement depuis des périodes souvent anciennes (centaines, voire milliers d'années) se maintenant grâce à des activités de gestion agricole* (Muller 1996). » Cette utilisation pastorale ancienne a une grande importance pour expliquer la structure et le fonctionnement des peuplements. Les pratiques pastorales passées sont considérées comme un facteur évolutif. Elles ont contribué à sélectionner une flore adaptée à la défoliation, au piétinement et aux dépôts de fèces (Fily et Balent 1991). En retour, beaucoup de ces plantes viennent à disparaître quand les pratiques agricoles cessent, et ces formations herbacées se transforment dans la plupart des cas en formations forestières.

Les prairies permanentes couvrent aujourd'hui environ 40% de la surface agricole en France et en Allemagne, près de 60% en Suisse et en Autriche (Jeangros *et al.* 1994). Dans les hautes vallées et sur les hauts plateaux des régions de montagne elles couvrent aujourd'hui la quasi totalité des espaces agricoles. La plupart des plantes qui les composent sont des espèces pérennes ou bisannuelles hémicryptophytes ou géophytes (les thérophytes sont plus rares). Pour Jeangros *et al.* (1994), une bonne prairie, du point de vue fourrager, est constituée de 50 à 70 % de graminées et de 10 à 20 % de légumineuses. Les espèces des autres familles botaniques satisfont a priori moins aux exigences alimentaires du bétail, mais elles sont riches en éléments minéraux, facilitent parfois l'ingestion (cas du pissenlit, *Taraxacum officinale*). Elles fournissent un fourrage plus riche en métabolites secondaires qu'un couvert composé uniquement de graminées et de légumineuses (Jeangros *et al.* 1999), parmi

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

lesquels les terpènes qu'on retrouve dans les produits laitiers et qu'on suppose être liés à la richesse aromatique de certains fromages (Dorioz *et al.* 2000).

2.1.1 Niveaux d'organisation de la végétation.

Les écologues considèrent depuis une vingtaine d'années la nature comme « *un tout indissociable, un continuum dans le temps et dans l'espace de composantes biodiverses et en interrelations* » (Vallauri 1997). Ce récent paradigme de la « nature en flux » (Pickett et Mc Donnel 1989) considère les systèmes écologiques comme **ouverts**, **uniques** et caractérisés par une contingence, c'est-à-dire un « héritage », paysagère et historique propre. L'homme est désormais un agent interne au système qui participe à son évolution. Les écologues s'attachent à étudier ces systèmes de façon globale et hiérarchisée (Allen et Starr 1982, Collins *et al.* 1993).

Une prairie est composée d'individus d'espèces différentes. Les écologues nomment « communauté » ou « peuplement » le résultat de l'assemblage de ces espèces. L'écologie des communautés s'est donnée pour objectif d'essayer d'expliquer pourquoi des plantes croissent au même endroit et comment ces différentes populations d'espèces se comportent quand les conditions environnementales changent. Ils considèrent en effet que la végétation d'une prairie est un assemblage particulier d'individus, répondant plus ou moins de la même façon à des conditions écologiques données (Duru *et al.* 1998) : les populations se sont installées de façon opportuniste puis se sont réarrangées à mesure que les conditions environnementales changeaient (van Andel *et al.* 1993). Ainsi, cet assemblage est dynamique : il existe un mécanisme constant de remplacement des organes de ces plantes, des plantes elles-mêmes et des populations d'espèces. Le phénomène de remplacement de populations par d'autres populations est appelé « succession végétale » ou « dynamique de la végétation » (van Andel *et al.* 1993). On parle de « succession » si on considère que ces changements ont une direction. Le concept de « dynamique de la végétation » au contraire, considère les changements au sens large, les réversibles comme les irréversibles.

Les écologues pensent que les remplacements de populations par d'autres populations s'effectuent selon un continuum (et non pas par « sauts »), mais il leur a semblé nécessaire, pour des raisons méthodologiques, de stratifier ce continuum (Collins *et al.* 1993). Ils ont défini des niveaux d'organisation écologique supérieurs à l'individu parce que les phénomènes écologiques se déroulent à des échelles spatio-temporelles très variables. Ces phénomènes ne s'appliquent pas de la même façon selon que l'on considère la prairie dans son ensemble ou chacune des plantes qui la composent. Ainsi quand un insecte consomme une des feuilles d'une graminée, il la détruit. Ceci peut gêner la croissance de la plante mais n'avoir aucun effet sur l'ensemble des plantes du peuplement (Pickett *et al.* 1989). Une invasion d'insectes aura un tout autre effet.

La *théorie de la hiérarchie* des niveaux d'organisation de systèmes écologiques (Allen et Starr 1982, Burel et Baudry 1999) est un cadre conceptuel approprié pour traiter des ensembles de phénomènes se déroulant à plusieurs échelles d'espace et de temps. Elle prédit qu'il existe une corrélation entre les échelles d'espace et de temps. Les phénomènes se déroulant sur de grands espaces sont beaucoup plus lents que ceux qui interviennent sur de petits espaces. Elle prédit également que les niveaux d'organisation sont essentiellement caractérisés par

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

les vitesses de fonctionnement des phénomènes. Par conséquent, des phénomènes ayant des vitesses de fonctionnement très différentes interagissent peu. Le système peut donc être découpé en niveaux d'organisation correspondant aux échelles d'espace et de temps propres à chaque phénomène. Ces niveaux sont emboîtés et fonctionnellement dépendants les uns des autres, mais les vitesses différenciées leurs donnent une propriété de relative autonomie qui permet de décomposer un système écologique donné.

Ces niveaux ne correspondent pas forcément à une réalité objective, c'est l'observateur qui les définit en fonction de sa problématique et des processus étudiés, en découpant des unités arbitraires au sein d'un continuum (Pickett *et al.* 1989, Barbaro 1999). Pour étudier un phénomène, il faut cependant prendre en compte plusieurs niveaux de la hiérarchie. Les niveaux supérieurs ont un rôle contraignant en fixant un cadre au déroulement des processus. Les niveaux inférieurs font émerger des propriétés au niveau étudié. Ainsi quand Barbaro (1999) étudie des pelouses dans le Vercors, il considère la communauté végétale comme niveau d'organisation. Il précise que dans son travail « *les facteurs agro-écologiques (conditions géopédoclimatiques et modes de gestion pastorale) seront considérés comme les contraintes issues de niveaux d'organisation englobants (pédopaysages d'une part, exploitations agricoles d'autre part) qui influent sur la dynamique des communautés végétales. D'autre part, le déterminisme des propriétés émergentes des communautés étudiées (interactions biotiques et coexistence entre espèces, groupes fonctionnels, biodiversité) sera recherché à un niveau inférieur, la population, à travers l'autécologie et les traits biologiques des espèces composant la communauté.* »

Ainsi, pour les écologues, la communauté est un niveau d'organisation écologique de la végétation. On doit pouvoir caractériser sa structure - « *répartition spatiale des individus végétaux* » (Godron et al. 1968, cités par Fleury 1994) - et son fonctionnement (Barbault 1992), c'est-à-dire la nature des interrelations entre individus et populations et leurs réactions aux facteurs de l'environnement. **L'organisation** d'un système écologique peut se définir par les interactions entre les composants de ce système (entities) qui lui permettent de former une « structure persistante » (Pickett *et al.* 1989). Cet auteur fait une analogie avec l'organisation des molécules : pour que les atomes se combinent en molécules il faut des interactions entre atomes. Ces interactions déterminent la formation et la persistance d'un niveau supérieur et définissent la nature de la molécule. Ces interactions sont rendues possibles par les caractéristiques propres de chaque atome et elles définissent conjointement l'organisation d'une molécule. La structure observée est un système composé d'entités de niveau inférieur, et des interactions qui ont pour résultat leur persistance organisée en une entité de niveau supérieur. Dès lors, la **stabilité de la structure** peut être vue comme sa **capacité à se perpétuer**.

2.1.2 Mécanismes et facteurs de coexistence et de remplacement des individus au sein d'une communauté : rôles de l'hétérogénéité et des perturbations.

Il n'existe pas à ce jour de modèle général de fonctionnement des communautés de prairies permanentes. Ceci est sans doute dû à la difficulté opérationnelle de définir l'état de fonctionnement « normal » de systèmes qui sont fondamentalement complexes et dynamiques, donc hétérogènes et historiques (Di Pietro 1996, Burel et Baudry 1999). Comprendre un fonctionnement demande de comprendre des mécanismes. Les écologues se sont attachés à théoriser les mécanismes expliquant la *coexistence d'espèces végétales* dans un peuplement, mais ces

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

théories sont loin d'être unifiées. Il est toutefois possible de mettre en évidence des faits, des relations entre variables, des indicateurs de fonctionnement sans que les mécanismes les expliquant aient pu être découverts. C'est ce que van Andel *et al.* (1993) appellent des recherches phénoménologiques. Ainsi, beaucoup constatent qu'une prairie à l'abandon retourne à l'état de forêt, et certains décrivent les étapes du processus sans qu'il soit pour cela nécessaire d'invoquer des mécanismes. *Dans cette thèse, nous nous sommes ainsi appuyés sur des corrélations entre variables qui relèvent plus de la phénoménologie que d'une connaissance fine des interactions entre pratiques et communautés végétales* (utilisation d'un modèle agro-écologique et recherche d'indicateurs dans la végétation).

A **l'échelle individuelle**, la compétition (dans des milieux théoriquement homogènes) était, jusqu'à une période récente, le mécanisme privilégié pour expliquer la structure des communautés : les individus présents sont les plus adaptés à une niche écologique donnée, et ils ont éliminé les autres. Grime (1979) a de son côté proposé d'expliquer la dynamique des communautés en considérant que les plantes avaient des stratégies adaptatives leur permettant de se développer dans certaines conditions : en situation de *compétition*, en situation de *perturbation* ou en situation de *stress*. La perturbation est une perte subite de biomasse ou une destruction. Le stress doit plutôt être considéré comme analogue à l'idée de facteur limitant, susceptible de brider la croissance. Chaque espèce a des caractéristiques biologiques (nombre de graines, taille, vitesse de croissance) qui lui permettent de se développer dans l'une de ses situations, ou dans leurs combinaisons. Par ailleurs, la facilitation est désormais reconnue comme un mécanisme possible de coexistence (Bertness et Callaway 1994, Holmgren *et al.* 1997). La facilitation est une interaction qui bénéficie au moins à l'une des deux plantes. On citera à titre d'exemple le développement d'un épicéa sous un églantier qui lui évite de se faire pâturer. Les deux premiers auteurs ont proposé un modèle dans lequel en situation de fort stress ou de forte perturbation (pâturage par exemple) les relations de facilitation entre plantes devenaient dominantes. En situation moyenne, par contre, les plantes entrent en compétition pour les ressources (minérales ou lumière). Nous verrons que cette notion de facilitation permet d'expliquer le développement de certains ligneux dans les parcelles pâturées.

A **l'échelle des communautés**, les deux facteurs les plus importants pour expliquer la présence et la coexistence d'espèces sont les **perturbations** et **l'hétérogénéité** (Blondel 1996). La perturbation est « *une modification dans les conditions environnementales interférant avec le fonctionnement de la végétation* » (van Andel et van den Bergh 1987). Pour la plupart des auteurs, c'est un phénomène brutal, susceptible d'endommager la plante, voire de l'éliminer (Pickett *et al.* 1989). L'impact d'une perturbation sur une communauté varie selon le niveau d'organisation étudié. La fauche d'une prairie, par exemple, affecte considérablement sa structure si on la compare quelques jours avant puis quelques jours après qu'elle a eu lieu. En revanche, cette structure paraîtra stable à l'observateur qui la mesurera chaque année au même moment, si les pratiques et conditions environnementales restent les mêmes (Balent *et al.* 1999). Cet exemple illustre un effet d'échelle fondamental pour le fonctionnement des prairies : de même que la structure des forêts primaires a « besoin » du feu pour se perpétuer, les écosystèmes prairiaux tempérés « *ne sont pas perturbés par les perturbations mais ils ont au contraire besoin d'elles pour se perpétuer* » (Barbaro 1999) : la perturbation est « incorporée » par la prairie (Allen et Starr 1982). L'organisation des prairies dépend en fait d'un régime de perturbation (van Andel et van den Bergh 1987), c'est-à-dire de la répétition à l'identique de ces perturbations.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

La notion de « *coexistence non équilibrée* » (Pickett 1980) dans les communautés végétales soumises à des perturbations régulières permet de comprendre l'importance des perturbations : la destruction totale ou partielle d'individus crée des opportunités de régénération (germination, multiplication végétative) pour des plantes qui seraient dans le cas contraire exclues pour des raisons d'interactions individuelles (Balent *et al.* 1998). Plus généralement, l'hétérogénéité d'un milieu multiplie les possibilités de coexistence d'espèces (Legros *et al.* 1987, Collins *et al.* 1993). On comprend ainsi l'importance des pratiques de pâturage pour le fonctionnement des communautés : les écologues supposent que les grands herbivores modifient les relations de concurrence entre les plantes installées et augmentent les possibilités de germination des plantules, empêchant ainsi les espèces potentiellement dominantes de le devenir effectivement (Olff et Ritchie 1998, Barbaro 1999).

2.1.3 A l'étage montagnard, un modèle de réponse de la végétation aux pratiques agricoles permet de lier le boisement spontané à un faible taux de consommation de l'herbe.

L'outil privilégié pour l'étude des communautés végétales est le relevé floristique. Le plan d'expérience des approches expérimentales devient un plan d'échantillonnage dès lors qu'il s'agit d'observations en milieu « naturel ». L'observateur choisit ses relevés de façon à ce que les facteurs qu'il pense être structurants prennent le plus grand nombre de valeurs possibles. Tous les travaux fondés sur cette méthodologie n'ont pas forcément eu pour objectif de rendre compte de la dynamique de la végétation. Dans certains cas, il s'agissait simplement de construire une typologie, puis de raisonner les interventions type par type. Cependant, étant donné le caractère continu des successions, les agro-écologues critiquent le cloisonnement artificiel que créent les types et attirent l'attention sur le décalage entre des pratiques et leur effet éventuel sur la végétation (phénomène de temps long). Ils soulignent donc l'intérêt de créer une typologie à partir d'un modèle d'évolution de la végétation, car ce modèle permet de donner une vision évolutive des types, de leur trouver des filiations, et d'énoncer dans quelles conditions on passe d'un type à un autre (Balent *et al.* 1993). Des agro-écologues de l'INRA-SAD de Toulouse ont donc cherché à construire un « *modèle rendant compte de la diversité des réponses d'un système écologique à la gamme de variation la plus complète possible d'un facteur dont on veut mesurer les effets* » (Balent *et al.* 1998). Ils souhaitaient « *créer une métrique écologique qui permette de mesurer une distance écologique entre deux états quelconques du système étudié plutôt qu'une distance statistique* » (ibid.).

A l'échelle de la parcelle agricole, les deux principaux facteurs[9] de différenciation des communautés prairiales sont 1. la biodisponibilité en éléments minéraux dans le sol de la prairie et 2. l'*intensité d'utilisation* de la prairie (quantité de biomasse prélevée et fréquence des prélèvements). Ces deux facteurs sont déterminants à l'étage montagnard, pour des contextes pédoclimatiques relativement homogènes (même vallée, même petite région) et pour des types de sols dans lesquels le facteur hydrique n'est pas limitant (pas d'engorgement, pas de déficit) (Balent et Fily 1991). Des travaux menés dans d'autres contextes montagnards et pour des sols de mêmes caractéristiques ont abouti à des facteurs de variation identiques : Alpes du Nord (Jeannin *et al.* 1991), Vercors (Barbaro 1999), Massif Central (Loiseau *et al.* 1998), Jura suisse (Jeangros *et al.* 1994). Les deux variables de ce modèle sont composites. La biodisponibilité en éléments minéraux dépend du régime de fertilisation et des

[9] Ces deux facteurs sont les deux premiers axes d'une Analyse Factorielle des Correspondance du tableau relevés x espèces.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

restitutions du sol, c'est à dire de sa biologie et de ses capacités de fixation. Plus les fertilisations sont fréquentes (et abondantes), plus on peut confondre biodisponibilité et pratiques de fertilisation. Dans le cas inverse, cette biodisponibilité est plus tributaire des restitutions par le sol. Le poids des facteurs du milieu s'accroît donc avec l'extensification des pratiques (Duru 1992, Balent *et al.* 1993, Brau-Nogué 1996).

Le graphique situé à gauche de la figure 4 représente la première version de ce modèle (Balent et Fily 1991). Les espèces sont caractérisées par leur valeur sur chacun des deux axes (fertilité et intensité d'utilisation). Ces valeurs représentent leur optimum écologique vis-à-vis de ces deux facteurs. La position d'une prairie dans ce modèle renseigne sur les relations entre pratiques et composition botanique des prairies (figure 4, graphique de droite).

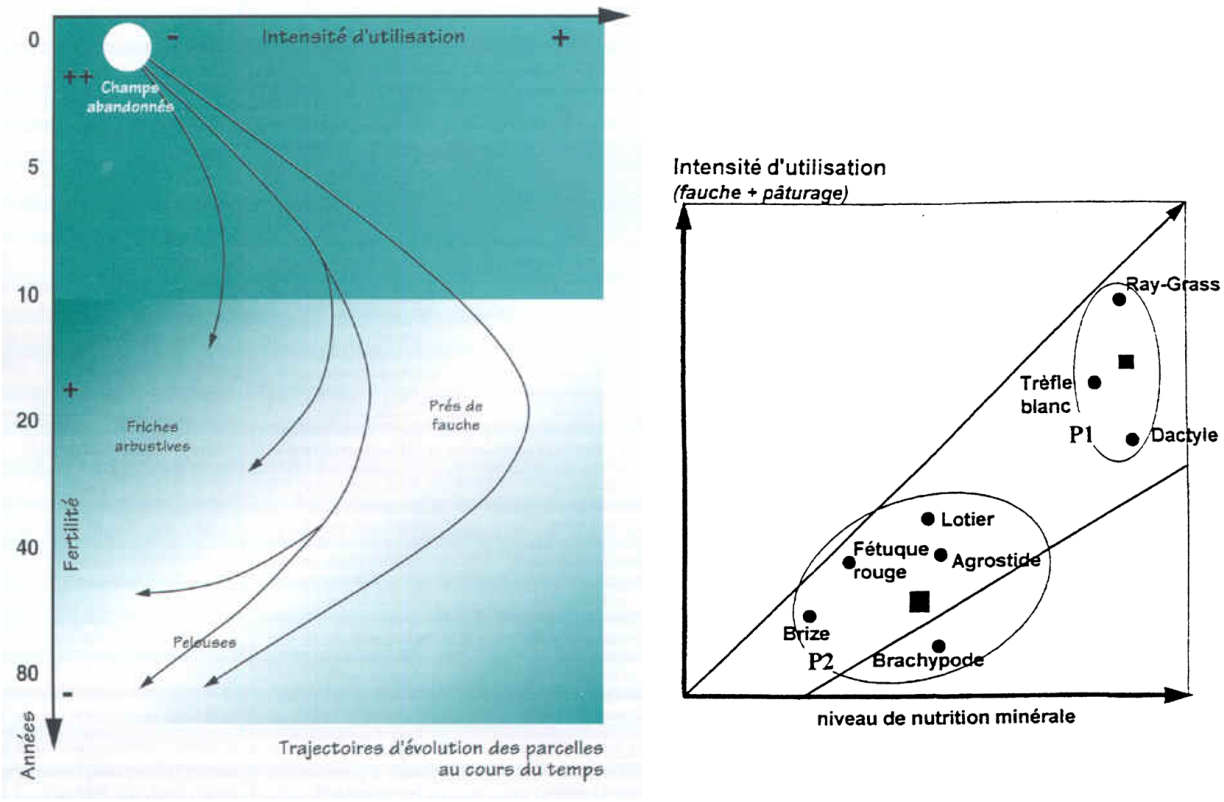


Figure 4 : *modèle de dynamique de la végétation des prairies pyrénéennes de l'équipe de Balent (INRA SAD Toulouse)*. La figure de gauche illustre, dans les grandes lignes, les positions des différents types de prairies dans le référentiel. Dans ce modèle, la baisse de la fertilité est également un phénomène temporel (Balent *et al.* 1997). On remarque que les valeurs basses d'intensité d'utilisation correspondent à des formations de friches arbustives. A droite : optimum écologique de quelques espèces communes des prairies de moyenne montagne (Duru *et al.* 1998). Pour classer une prairie dans le référentiel, les auteurs recommandent la méthode de relevé de végétation des points quadrats (50 sondages dans une prairie sur un transect de 20 m de long avec mention de la présence des espèces). Sur la figure, P2 est une prairie oligotrophe fauchée une fois par an et P1 une prairie mésotrophe fertilisée et exploitée plusieurs fois dans l'année).

Les trois graphiques des figures 4 et 5 sont des versions successives du même modèle. L'intitulé des axes varie selon les corrélations que les auteurs ont pu établir entre les différentes variables qu'ils utilisent (Duru *et al.* 1998). Ainsi, la variable d'intensité d'utilisation (fig. 4) se transforme en variable de chargement animal en situation de pâturage (fig. 5). L'axe des abscisse est intitulé « disponibilité en éléments minéraux », « fertilité » ou « production primaire » (voire « production » tout court), variables qu'on ne peut confondre que dans certaines situations. L'absence de facteurs limitants liés aux sols (compaction, engorgement, déficit hydrique,

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

etc.) permet d'assimiler la fertilité à la seule disponibilité en éléments minéraux dans le sol, alors que dans d'autres situations, les déterminants de la fertilité peuvent être plus complexes (Sebillotte 1992). Le lien entre fertilité et production primaire (figure 5) se fait au prix d'une hypothèse d'homogénéité du climat au fil des ans.

A partir de ce modèle, les auteurs ont utilisé la composition botanique (espèces présentes et abondance de ces espèces) comme indicateur de la *stabilité* d'une communauté prairiale. En situation d'équilibre, c'est-à-dire lorsque les pratiques sont peu changeantes en nature, en fréquence ou en intensité au cours des années, les espèces répondent aux mêmes valeurs de fertilité et d'intensité des pratiques. A l'inverse, un changement brutal de régime de perturbation permet, en quelques années, l'installation d'espèces avec des préférences écologiques éloignées des précédentes. Les auteurs calculent donc un indice de diversité factorielle (variance intra-parcelle) : plus il est élevé, plus il indique un état « perturbé » de la prairie, c'est-à-dire un éloignement de l'état de référence (coexistence des espèces à l'équilibre). La durabilité de ce système dépendra de sa capacité à revenir à l'état de référence. Il existe une gamme de valeurs de diversité factorielle qui définissent une phase d'équilibre dynamique au cours de laquelle les variations éventuelles de pratiques sont insuffisantes pour affecter la structure de la communauté (valeurs encadrées par les deux droites du graphique de la figure 4). Des valeurs plus faibles ou plus élevées indiquent de profonds changements : une intensification brutale des pratiques ou un abandon.

A partir de ces résultats, les auteurs ont proposé une version du modèle reliant le chargement animal à la production primaire dans les prairies (Balent *et al.* 1999). Le **taux de consommation de l'herbe**, rapport entre la biomasse produite et la biomasse consommée, est la variable clé du modèle (figure 5). Le positionnement du taux de consommation sur le graphique permet de définir trois types de conditions écologiques (nous en évoquerons deux) :

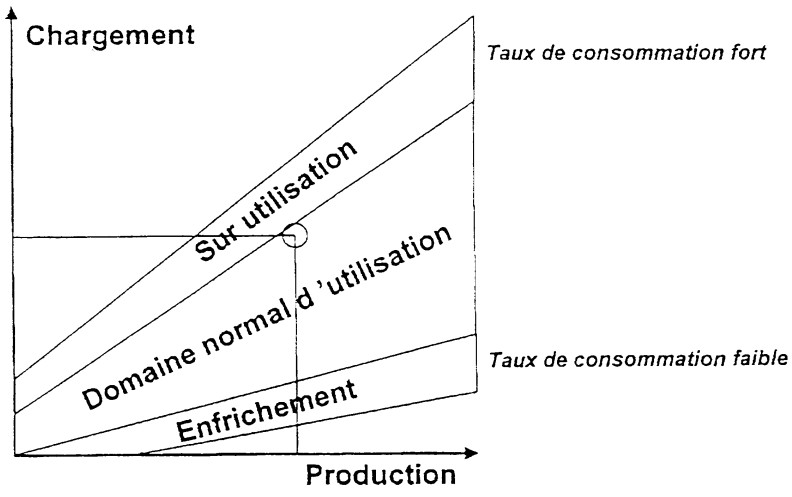


Figure 5 : *le taux de consommation de la biomasse est une variable clé de l'organisation des prairies (capacité à revenir à l'état de référence)*. Ce diagramme correspond à une adaptation du modèle des trajectoires de la végétation des prairies permanentes dans les Pyrénées centrales établi par Balent et Fily (1991).

- Un domaine normal d'utilisation, au sein duquel les variations de la fertilisation et du chargement sont possibles sans modifier outre mesure le fonctionnement normal des prairies.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

- « *Quand pour un niveau de fertilité donné, le taux de consommation est très faible, autrement dit quand les refus sont importants,* ***la parcelle est envahie par des espèces ligneuses*** ». Le brachypode penné (*brachypodium pinnatum*) peut être une espèce indicatrice de cette sous-consommation (voir la figure 4). Dans cette partie du modèle, la végétation a quitté son état de référence. Sa composition ne dépend plus d'un régime de perturbation mais de facteurs historiques et paysagers (proximité de semenciers, par exemple). Il est nécessaire que ce faible taux de consommation se répète chaque année pour que la végétation commence à se transformer significativement (phénomènes de temps long). Note : la fauche est un prélèvement important d'herbe. Une prairie fauchée se situera donc toujours dans le domaine normal d'utilisation ou dans le domaine de sur utilisation si ce prélèvement excède la production permise par la fertilité de la parcelle.

Lorsque le chargement est faible, l'action des animaux n'empêche plus que des espèces potentiellement dominantes le deviennent effectivement. L'action individuelle des grands herbivores pour freiner ou empêcher le phénomène commence à être connue (Balent *et al.* 1998) : piétinement, arrachage, modification des conditions de la compétition par ouverture de tâches de sol nu ou dépôt de déjections (Fily et Balent 1991, Hulme 1996a). Ainsi, si les ligneux se propagent, cela signifie que les animaux au pâturage n'ont plus d'action sur les portions de parcelles où ils s'installent. Certains ligneux, comme l'épicéa, sont très vulnérables, car il suffit de leur couper l'apex pour les éliminer. La propagation des ligneux répond donc, en quelque sorte, à un abandon relatif du pâturage dans certaines zones de la parcelle. Après avoir traité de la situation des prairies à l'étage subalpin, nous rappellerons brièvement les grandes caractéristiques d'une succession dite « post culturale » ou « secondaire » (recolonisation d'une parcelle agricole laissée à l'abandon).

Dans la vallée d'Abondance, les sols de fond de vallée et de versants du montagnard sont assez homogènes (famille des sols bruns calciques) (Legros 1986) et semblables aux types de sols choisis par Balent *et al.* (1997) pour établir leur modèle. Par ailleurs, les travaux que Jeannin *et al.* (Jeannin *et al.* 1991) ont mené dans les Alpes du Nord pour construire leur typologie des prairies de l'étage montagnard aboutissent aux deux mêmes gradients (influence de la disponibilité des minéraux et de l'intensité d'utilisation). Pour les prairies d'Abondance, nous pensons donc qu'il est possible de lier le phénomène de propagation des ligneux à une sous-consommation répétée de l'herbe.

2.1.4 Cas des prairies dans les étages de végétation subalpin et alpin.

Pour comprendre la répartition de la végétation dans ces prairies d'altitude, le modèle de Balent *et al.* (1997) n'est pas valable. Les travaux de Bornard et Dubost (1992), puis de Brau-Nogué (1996) consacrés aux pelouses d'alpage ont certes permis de montrer que la végétation était également liée à un gradient principal de fertilité. Cependant, le deuxième facteur principal d'organisation de la végétation n'est pas une intensité d'utilisation, mais une variable rendant compte du statut hydrique de la parcelle (opposition entre d'un côté l'humidité et un enneigement prolongé et la sécheresse de l'autre). Il n'est donc pas possible de lier des valeurs d'intensité d'utilisation à des types de pelouses comme le permettent les travaux menés au montagnard.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

De plus, dans le cas des pelouses d'alpage, les vitesses de transformation de la végétation consécutives à un abandon des pratiques de fertilisation sont beaucoup plus lentes qu'à l'étage montagnard (Brau-Nogué 1996). La nature des transformations de la pelouse et leur vitesse dépendent pour beaucoup de l'altitude, des lisières de la parcelle (Dasnias 1987, Delcros 1993) et des caractéristiques des sols (Dorioz 1987, Legros *et al.* 1987). En effet, les sols de haute montagne ont tendance à s'acidifier par décarbonatation. Les éleveurs se chargeaient de distribuer les déjections sur la totalité de l'alpage pour compenser cette baisse du pH (écoulement du lisier par canaux, pâturage ciblé par des animaux entravés). Lorsque ces pratiques cessent, la vitesse de l'acidification dépend de la capacité des roches-mères à libérer des carbonates. Brau-Nogué (1997), avec le concours de Dorioz, ont distingué des sols à pouvoir de libération élevé (sols calcaires, brèches calcaires, couches rouges), moyen (flyshs) ou faibles (calcschistes). Les derniers sont les plus prompts à s'acidifier, la végétation évoluant vers des pelouses à *Nardus Stricta* puis des landes à éricacées (Doche *et al.* 1997). En revanche, sur les sols à pouvoir de libération élevé, la végétation des pelouses peut ne pas évoluer significativement pendant 20 ou 30 ans. En revanche, de telles pelouses en situation de clairière auront tendance à se boiser rapidement, ressemblant en ceci aux prairies du montagnard (Bornard, comm. pers.).

Dans la vallée d'Abondance, les types de sols présents au subalpin sont beaucoup plus variables qu'au montagnard (Legros 1986). Ceci constitue une difficulté supplémentaire pour trouver des indicateurs « instantanés » de sous-utilisation, c'est-à-dire permettant de mesurer un changement de pratiques vieux de quelques années, telle la présence de *brachypodium pinnatum* au montagnard. On peut toutefois imaginer qu'une sous consommation répétée de l'herbe dans les pelouses d'alpage aura des conséquences à plus ou moins long terme pour la végétation, notamment dans les zones désertées par le bétail.

2.1.5 Les dynamiques végétales post-culturales.

La succession secondaire est un processus lent. Le passage d'une parcelle d'une végétation de milieu ouvert à une formation forestière dure plusieurs dizaines d'années (Gallandat *et al.* 1995, Smit et Olff 1998). Le recouvrement actuel d'une parcelle en ligneux, la taille de ces ligneux ainsi que les espèces en présence dépendent donc assez largement de l'utilisation passée de la parcelle (Burel et Baudry 1999). De façon générale, c'est un processus qui voit le boisement progressif d'une portion de sol nu. Les plantes herbacées sont les premières à s'installer parce que leurs graines sont déjà présentes dans la banque du sol, contrairement aux espèces ligneuses, dont l'arrivée des graines dépend du vent ou des animaux (Smit et Olff 1998, Vanpeene Bruhier 1998). Le mode de dissémination des diaspores explique certainement l'ordre des colonisations : en premier lieu, la multiplication végétative est le moyen de colonisation le plus efficace (Olff *et al.* 1994, Vanpeene Bruhier 1998). Ceci explique sans doute pourquoi des espèces sociales à fort pouvoir de multiplication végétative comme *Brachypodium Pinnatum* se répandent parfois très rapidement dans les prairies abandonnées (Dutoit et Alard 1996, Barbaro 1999, Corcket 2001).

Globalement, la vitesse de reboisement d'une parcelle dépend de l'alimentation en eau (Dasnias 1987, Delcros 1993), de la proximité de sources de semences (Dasnias 1987, Delcros 1993, Smit et Olff 1998, Balent *et al.* 1999), de l'altitude (Dasnias 1987) mais aussi de la disponibilité des éléments nutritifs dans le sol de la prairie

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

(Delcros 1993, Smit et Olff 1998). Il semble que plus une prairie est riche, plus les ligneux mettent de temps à s'installer, à tel point que la succession donne parfois l'impression d'être bloquée (Delcros 1993). Les écologues avancent une hypothèse d'exclusion compétitive pour l'expliquer : dans les prairies les plus riches, le feuillage des herbacées pérennes recouvre entièrement le sol, ce qui peut priver les graines de ligneux de microsites favorables à leur germination, car ils ont besoin de sol nu (Smit et Olff 1998).

Vanpeene Bruhier (1998) a distingué trois modèles de colonisation des ligneux :

- La *colonisation frontale* : une nappe de colonisation s'étend à partir de la source de semences par dissémination de graines ou par multiplication végétative (avancée de proche en proche). On peut observer des patrons de cet ordre lorsque la fauche ne s'approche plus des bords ou lorsque l'intensité de pâturage diminue en lisière ou à proximité d'un bosquet.
- La *colonisation par nucléation* : des noyaux arbustifs ou arborescents se constituent et s'étendent progressivement, par exemple à partir d'un arbre isolé servant de perchoir à des oiseaux carpophages (la dissémination des rosacées épineuses répond souvent à des schémas de cet ordre). Les arbrisseaux peuvent aussi s'étendre par multiplication végétative.
- La *colonisation par dispersion* : certaines espèces s'installent au milieu des prairies, après avoir été disséminées par le vent par exemple (les épicéas se disséminent aussi de cette façon en vallée d'Abondance).

2.1.6 Action possible des animaux au pâturage sur le phénomène de propagation.

Les travaux agro-écologiques consacrés à l'impact des grands herbivores sur l'équilibre des communautés végétales sont encore très embryonnaires (Hulme 1996a). Pour paraphraser cet auteur, on mesure l'importance des herbivores sur l'organisation des communautés lorsqu'on les exclut. La plupart des prairies de montagne retournent alors à l'état de forêt (Dasnias 1987, Delcros 1993, Saïd 2001). Les herbivores sauvages ou les animaux fouisseurs ont sans doute un impact sur la régénération des ligneux, mais il ne semble pas remplacer celui des troupeaux. Les écologues supposent que les grands herbivores modifient les relations de concurrence entre les plantes installées et augmentent les possibilités de germination des plantules, empêchant ainsi les espèces potentiellement dominantes de le devenir effectivement (Olff et Ritchie 1998, Barbaro 1999). Ces animaux empêchent ou limitent la régénération des ligneux dans les prairies lorsqu'ils piétinent ou consomment les plantules (Hulme 1996b, Rousset et Lepart 2000). Rousset et Lepart (2002) ont établi une liste des facteurs qui peuvent influencer la consommation ou le piétinement des ligneux lorsqu'un troupeau pâture. La consommation et le piétinement dépendent (sans ordre d'importance) :

- de *l'expérience* que les animaux ont acquise au cours de leurs années de pâturage. A ce titre, l'apprentissage des jeunes permet d'augmenter significativement leur ingestion. Les éthologues (Dumont 1995) conseillent de constituer des lots avec des jeunes et des animaux plus expérimentés, ou si possible de laisser les mères avec leur progéniture ;
- de *l'intensité* du pâturage (nombre d'animaux à l'hectare) ;
- de la *durée* du pâturage ;
- de la *saison* de pâturage. Rousset et Lepart (2002) ont ainsi constaté que les moutons consommaient presque exclusivement les plants de buis au printemps. Picart et Fleury (2000) ont également constaté que les bovins

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

consommaient surtout les ligneux des prairies des Alpes du Nord à cette saison. Toutefois, un long pâturage d'automne peut permettre d'éliminer les plantules germées au cours de l'été (Fleury et Picart 2001). On peut donc penser, comme le font Picart et Fleury, que le *nombre de passages* dans le parc a aussi une importance ;

- de l'*âge du ligneux* : les animaux préfèrent consommer les arbres et arbrisseaux les plus jeunes ;
- du *voisinage* du ligneux : la présence de plantes peu appétentes autour du ligneux limite sa consommation ; à l'inverse, le voisinage de plantes plus appréciées l'encourage (Rousset et Lepart 2002). On mentionnera également les phénomènes d'*interactions positives* entre végétaux : la présence d'un arbrisseau âgé peu consommé (épineux par exemple) facilite la germination et la croissance de graines de ligneux plus vulnérables au pâturage. Le couvert du buisson offre des conditions d'ombrage propices aux espèces d'ombre et de demi-ombre et protège la plantule de l'abroutissement. Dans une moindre mesure, la présence de sol quasi nu sous le buisson évite la concurrence entre la plantule et les espèces herbacées (Gallandat *et al.* 1995, Rousset et Lepart 1999) ;
- de la *race* et du *format* des animaux (Milne 1994) : les ovins et caprins arrachent plus facilement les plantules car la forme de leur mâchoire leur permet un prélèvement d'herbe plus ras. Les caprins sont réputés pour leur souplesse. Ils peuvent consommer des feuillages à des hauteurs que les deux autres ruminants n'atteignent pas ;
- de l'existence de circuits de pâturage, c'est à dire de l'existence d'un *pilotage* de l'ingestion (Meuret 1995) ;

A ce jour, personne n'a pu établir de hiérarchie satisfaisante entre ces facteurs. A notre connaissance, les travaux de Picart et Fleury (2000), dont nous rendrons compte dans le chapitre de matériel et méthodes, constituent une première tentative. Le fait que ces facteurs se rapportent à deux échelles distinctes (la station et la parcelle entière) n'aide pas à établir des préconisations simples en matière de pâturage (Marriott et Carrere 1998). Ces facteurs interagissent, et il arrive qu'un déterminisme s'inverse selon la situation. Gallandat *et al*. (1995) citent le cas du piétinement. Si le chargement est élevé, les animaux peuvent accentuer la mortalité des plantules par piétinement. Mais le piétinement ameublit les sols et dégage des microsites de sol nu, propices à la germination des plantules d'espèces de ligneux pionnières. Quand la charge animale diminue, on constate souvent que des arbrisseaux se développent sur les chemins de circulation que les vaches créent en se déplaçant le long des talus raides (Hordonneau 1998). Enfin, les travaux d'écologie sont rarement normatifs. On sait sur quelles variables l'éleveur peut jouer, mais la mise au point de modes d'exploitation « efficaces » exigerait des travaux de recherche à part entière.

2.1.7 Conclusion.

De ce premier point de vue sur les prairies permanentes vues comme un assemblage structuré de végétaux, nous retiendrons les points suivants :

- La prairie est un assemblage plurispécifique, qu'on peut étudier à différentes échelles. Chaque échelle distingue des objets pourvus d'une structure et d'un fonctionnement. Ils dépendent du fonctionnement des niveaux inférieurs, des propriétés émergentes dues à l'assemblage des objets à ce niveau et des contraintes imposées par les niveaux supérieurs. Ainsi, la prairie permanente peut être vue comme une communauté végétale

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

(assemblage de populations d'espèces végétales) dont l'organisation et la stabilité sont sous la dépendance de pratiques agricoles stables et répétées au cours des années.

- A l'échelle des individus, le boisement spontané est toujours lié à un abandon : dans la plupart des cas, pour qu'une graine s'installe et se développe, il faut que l'animal ait abandonné la station. La colonisation s'effectue depuis les bords de parcelle ou à partir d'individus isolés au centre de la parcelle. Pour ces derniers, le mécanisme de facilitation d'un ligneux par un second doté de propriétés répulsives ou favorisant l'évitement (Bertness et Callaway 1994) peut avoir une grande importance pour la propagation.
- Le taux de consommation de la biomasse est une variable qui permet d'envisager le phénomène à l'échelle de la parcelle. Un faible niveau est associé aux dynamiques de propagation ligneuse (Balent *et al.* 1999). Nous étudierons le phénomène à cette échelle.

2.2 La prairie vue sous l'angle d'une production de biomasse.

Nous savons désormais que la stabilité de la végétation dans une prairie permanente dépend de la régularité des pratiques d'exploitation de l'herbe. La végétation d'une prairie se stabilise lorsque le taux de consommation ou le taux de prélèvement sont adaptés à la biodisponibilité en éléments minéraux dans le sol. A l'inverse, l'arrivée d'une végétation ligneuse répond à une sous-consommation de l'herbe produite. Nous cherchons à comprendre si cette sous-consommation (à supposer qu'elle existe) peut être liée à des logiques de production agricole. Le concept de pratique permet de faire le lien entre le phénomène écologique (la sous-consommation est une cause probable d'embroussaillement) et le fonctionnement des exploitations (la sous-consommation est liée à des pratiques de pâturage). Il nous faut toutefois comprendre comment et à quelles fins des éleveurs utilisent leurs prairies. A ce sujet, les travaux du GIS Alpes du Nord apportent des éclairages techniques indispensables. Fleury (1994) a objectivé les paramètres sur lesquels les éleveurs s'appuient pour piloter la qualité des peuplements prairiaux : il s'agit de la quantité de matière sèche produite, de la digestibilité de l'herbe et de sa capacité à être récoltée dans de bonnes conditions de séchage. Nous exposons donc dans ce paragraphe les lois de variation de la qualité d'une ressource en herbe au cours du temps. A partir de ces résultats, le GIS Alpes du Nord (1991-2002) a mis au point une typologie de valeur d'usage des prairies permanentes dont nous nous sommes servis à de nombreuses reprises.

Une sous-consommation de l'herbe dans une parcelle est liée à un chargement animal non adapté à la fertilité de la prairie (Duru *et al.* 1998, Balent *et al.* 1999). Le chargement animal est le résultat d'une *décision* : un éleveur a choisi de placer telle quantité de bêtes dans sa parcelle. En agronomie, le concept permettant de faire le lien entre les actes observés et leurs finalités est la *pratique*. Ce terme désigne « *les activités élémentaires* », « *les manières de faire réalisées dans une optique de production* » ou « *les manières concrètes d'agir des agriculteurs* » (Landais et Deffontaines 1990). Ce concept aide également à lier les approches de plusieurs disciplines sur un même phénomène : les écologues, par exemple, les considèrent comme des perturbations, les agronomes cherchent de quels types de décisions elles procèdent. Cependant, nos travaux ont un pas de temps supérieur à celui de l'acte quotidien. Nous raisonnerons plutôt sur des suites logiques de pratiques à l'échelle d'une campagne entière. Pour ce pas de temps, la liste ordonnée des pratiques se nomme une *séquence technique*

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

(Gras *et al.* 1989). Une fois mise en relation avec les finalités de production qui sous-tendent cette séquence, on parle plutôt de *mode d'exploitation* (Loiseau 1986). Le mode d'exploitation est l'homologue fourrager de l'itinéraire technique (Sebillotte 1974). Ces concepts ont permis de diversifier les approches agronomiques sur les prairies. Les travaux récents sur les prairies permanentes se sont attachés à comprendre quels états de la végétation les agriculteurs recherchaient et sur quels indicateurs végétaux ils s'appuyaient pour piloter leurs couverts (Fleury 1994), plutôt que de leur conseiller une « bonne » façon d'obtenir un rendement élevé en herbe. Les connaissances agronomiques dont nous nous sommes servis pour interpréter les modes d'exploitation des éleveurs relèvent largement de recherches de cet ordre.

L'agronomie s'est d'abord donnée un point de vue écophysiologique sur les peuplements. Les objets scientifiques de base étaient le peuplement et son milieu (climat - sol). Les recherches s'appuyaient sur les connaissances acquises par des disciplines telles que la physiologie végétale, la bioclimatologie ou les sciences du sol. Leur but était de définir les lois de variation des états du peuplement et du milieu dans le cadre de combinaisons techniques données. L'approche était souvent analytique, centrée sur la modélisation de l'élaboration des *rendements* de différentes cultures. L'expérimentation était la méthode privilégiée pour valider de tels modèles (Deffontaines 1992). La plupart des résultats sur l'écophysiologie des prairies ont été obtenus avec des dispositifs expérimentaux en stations. Les peuplements étudiés étaient simples, souvent monospécifiques (fétuque élevée, luzerne) et mélangeaient rarement les familles botaniques (Fleury 1994). Les conditions de milieu étaient contrôlées, comme l'exige ce type d'approche analytique. Par exemple, quand les scientifiques étudiaient les vitesses de croissance d'un peuplement en fonction de la température, les conditions de nutrition minérale et hydrique n'étaient pas limitantes (Morlon *et al.* 1985, Küng-Benoît 1991, Lemaire 1991). Il était plus simple, dans ces conditions, d'extrapoler à un peuplement simple des connaissances obtenues à l'échelle de l'individu, bien que des effets propres au couvert puissent apparaître, notamment lorsqu'il est dense (les plantes se font de l'ombre par exemple).

Parallèlement, quelques agronomes se sont intéressés aux peuplements de prairies permanents, essayant de mettre en évidence les lois de variation de leur productivité (Hédin 1945, Delpech 1960). On observe depuis quelques années un grand intérêt scientifique pour ces formations végétales. Les prairies permanentes de différentes régions d'élevage ont fait l'objet de travaux plus nombreux qu'auparavant : Alpes du Nord (Jeannin *et al.* 1991, Bornard et Dubost 1992), Pyrénées (Balent *et al.* 1997), Massif Central (Loiseau *et al.* 1998), Alpes et Jura suisse (Jeangros *et al.* 1994), marais du Cotentin (Orth et Girard 1996), Auxois (Granger 1992), Jura (Mathieu *et al.* 1986), etc. On peut qualifier ces travaux d'agronomiques dans la mesure où leur objectif était de produire des outils pour la gestion agricole de ces surfaces. Mais les objets de recherche ont changé : on ne cherche plus à modéliser la production d'un couvert simple en fonction d'un ou deux facteurs qu'on fait varier artificiellement (« toutes choses égales par ailleurs »), mais à comprendre comment se comportent des peuplements plurispécifiques soumis aux variations de nombreux facteurs écologiques (sol, climat, nutrition). En effet, ces facteurs interagissent constamment, ce qui ne facilite pas leur hiérarchisation. Duru (1992) note par exemple que « l*a nutrition azotée dépend de l'alimentation en eau, le statut minéral du sol résulte pour partie de l'arrière effet des modes d'exploitation…*»

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Les lois de croissance des graminées mises en évidence en stations sont toujours valables dans les couverts plurispécifiques. En effet, les espèces dominantes d'une communauté sont les déterminants principaux de caractéristiques fonctionnelles telles que sa productivité, sa stabilité ou sa dynamique (van Andel *et al.* 1993). Les caractéristiques agronomiques d'une prairie dépendent donc en grande partie de quelques espèces. Toutefois, les conditions hydriques et de nutrition sont presque toujours limitantes, et les façons dont les génotypes des espèces les amènent à répondre à ces conditions limitantes sont assez largement méconnues (Lemaire 1991). Les interactions entre végétaux peuvent également influer sur l'élaboration du rendement, en positif comme en négatif. Des écologues (Tilman *et al.* 1997, Tilman 1999) ont ainsi montré sur des parcelles expérimentales que dans des milieux limités en ressources minérales la productivité des prairies était liée à leur richesse en espèces. Les prairies riches en espèces sont toujours plus productives (*overyielding*) que les prairies monospécifiques, ce qui d'après les auteurs indique une propriété émergente due à l'assemblage des espèces (les auteurs font l'hypothèse que les différentes espèces utilisent mieux les ressources du milieu). Dès lors, comment rendre compte de ces interactions multiples entre facteurs et de leur influence sur l'élaboration d'une production végétale ?

Duru (1992) a proposé une méthodologie d'étude globale des peuplements prairiaux . Elle consiste à décomposer le problème en deux niveaux articulés : il faut « *d'une part comprendre et prévoir les relations entre pédoclimat, fertilisation, modes d'exploitation et états du peuplement (principalement les niveaux de nutrition minérale et la composition botanique), d'autre part modéliser les relations entre ces états du peuplement, la croissance et la valeur nutritive potentielle*. » Il n'est plus question ici de prédire un gain de matière sèche en fonction d'une dose d'azote pour une température fixée, mais de mettre en évidence d'une part les facteurs qui *structurent* et *différencient* les peuplements et d'autre part les lois de variation de leur « qualité » fourragère. C'est pourquoi les travaux cités ci-dessus aboutissent souvent à la construction de typologies. Un type de prairie est en effet un modèle d'*état du peuplement* sur lequel on peut effectuer des mesures plus analytiques (digestibilité, croissance, valeur énergétique, etc.).

Les travaux du GIS Alpes du Nord (Dorioz *et al.* 1991, Jeannin *et al.* 1991, Fleury 1994) ont constitué de ce point de vue une approche novatrice. Leur travail a consisté à mettre en évidence les déterminants des aptitudes des fourrages récoltés ou pâturés dans les Alpes du Nord à répondre aux exigences des éleveurs en matière de production fourragère. Ces auteurs se sont appuyés sur les pratiques des éleveurs (Jeannin et Cristofini 1990) pour mettre en évidence des fonctions parcellaires de fauche et de pâturage. Elles décrivent le rôle fourrager principal qu'un éleveur assigne à sa parcelle. Fleury *et al.* (1994) ont associé des critères d'aptitudes à chaque fonction : il s'agit de critères fourragers permettant aux prairies de répondre au rôle alimentaire que l'éleveur entend leur faire jouer (critères de valeur alimentaire, de capacité de séchage, de souplesse d'utilisation au cours de la première utilisation printanière…) : « *on ne juge pas sur les mêmes critères fourragers la végétation d'une prairie de fauche destinée à la production d'un foin abondant et de qualité (...) et celle d'une prairie dans laquelle on recherche, à moindre coût et à moindre risque, un foin de qualité plus moyenne, quelle que soit la quantité*. » Les critères fourragers retenus sont de quatre ordres :

- évolution de la biomasse aérienne durant le premier cycle et les repousses,
- évolution de la valeur alimentaire (valeur nutritive et ingestibilité) durant le premier cycle et les repousses,

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

- « récoltabilité » des fourrages produits (besoins en séchage et modifications, durant la fenaison)
- dynamique de la végétation des couverts (possibilité d'évolution vers d'autres aptitude).

Une fois ces critères d'aptitude objectivés, ces auteurs ont adopté une méthodologie de recherche qui correspondait grosso modo au schéma proposé par Duru (1992) : ils ont défini des variables d'état de la végétation qu'ils ont cherché à lier d'un côté à ces critères d'aptitude fourragère, de l'autre les déterminants agricoles et de milieu physique. Les résultats de ces travaux leur ont permis de mettre au point une typologie qui lie l'aspect des couverts végétaux à des modes d'exploitation (Jeannin *et al.* 1991, GIS Alpes du Nord 1991-2002). Nous avons utilisé cette typologie à de nombreuses reprises au cours de ce travail. Nous allons donc présenter brièvement les connaissances nécessaires à la compréhension de l'obtention d'une biomasse récoltable dans une prairie.

2.2.1 Nutrition carbonée et nutrition azotée d'une graminée.

Gillet (1980) montre que pour une graminée, la production de biomasse dépend avant tout de la *nutrition carbonée*. Le carbone constitue 40 à 50 % de la matière sèche contre 1 à 5 % pour l'azote. Produire de la biomasse c'est donc avant tout fixer du carbone *via* la photosynthèse. L'énergie lumineuse est donc le principal facteur de cette production. Dans un peuplement, il existe une relation linéaire entre la biomasse aérienne et la quantité de rayonnement intercepté (PARi) par le couvert végétal (Lemaire 1991, 1999). Un déficit hydrique ou minéral diminue l'efficience de conversion de l'énergie lumineuse (g de MS / unité d'énergie lumineuse interceptée). Une plante qui manque d'*eau* diminue en effet sa transpiration : elle ralentit sa croissance (moins de surface foliaire) ou régule l'ouverture de ses stomates (et absorbe moins de CO_2).

Les minéraux autres que le carbone n'ont pas d'effet direct sur la production, mais agissent à travers la nutrition carbonée. L*'azote* par exemple accélère la croissance de la plante en agissant positivement sur la production des sucres ou sur leur destination : il oriente les sucres vers le développement des feuilles plutôt que vers le stockage dans les chaumes, il augmente l'efficience de l'eau (grammes de matière sèche produite par kg d'eau consommée) en favorisant les mécanismes actifs d'absorption racinaire et de transport de l'eau dans les tissus et il augmente l'efficience de la conversion lumineuse. Sur ce dernier point plusieurs explications sont avancées : certains (Lemaire 1999) estiment que ce gain d'efficience est surtout dû à l'influence de l'azote sur la dynamique de croissance foliaire (les feuilles sont plus grandes, donc elles interceptent plus de lumière, voir § suivant), d'autres (Gillet 1980) avancent des raisons biochimiques (le taux de protéines augmente dans les chloroplastes). Ces deux points de vue ne sont pas contradictoires. L'azote détermine donc le rendement mais aussi de nombreux aspects de la qualité du fourrage (Gillet 1980). Les interventions culturales ne permettent pas d'intervenir sur la température ni sur l'énergie lumineuse reçue. Par contre elles ont un effet sur la croissance du couvert à travers la nutrition minérale (Lemaire 1991, Duru 1992).

Dans les prairies des Alpes du Nord, les régimes hydrique et thermique et la biodisponibilité en nutriments ont un effet sur la production de biomasse des couverts. L'augmentation d'altitude a des conséquences sur le climat : baisse régulière des températures moyennes, augmentation du rayonnement solaire, des précipitations et de la

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

durée d'enneigement. Ainsi, la croissance d'une graminée est d'autant plus retardée et son cycle de végétation plus court que l'on s'élève en altitude (Fleury *et al.* 1986).

2.2.2 Morphologie d'un peuplement simple de graminées.

L'étude de la *morphogenèse* des graminées (forme des organes) et des réponses de ces organes aux facteurs du milieu permettent aux agronomes de modéliser l'élaboration du rendement du peuplement. Cette modélisation procède par analogie avec les modèles cybernétiques : le peuplement est décomposé en variables d'état (composantes) dont on cherche à comprendre les interrelations et le rôle des facteurs extérieurs susceptibles de les influencer (figure 6). On distingue des variables de *structure du peuplement* (taille finale des feuilles, densité de talles, nombre max. de feuilles par talle) et des *variables morphogénétiques* qui déterminent les premières : *vitesses d'apparition* et *d'élongation* des *feuilles* et la *durée de vie* des *feuilles* entre apparition et sénescence (Lemaire 1991, Duru 1992, Lemaire 1999). Ces trois variables dépendent de la température. La quantité de chaleur nécessaire pour passer d'un état à un autre est constante pour une espèce donnée si on l'exprime en degrés-jours[10]. Lemaire (1991) en conclut que « *l'action de la température sur les paramètres morphogénétiques de la croissance foliaire est sous la dépendance d'un déterminisme génétique*. » Apparition et élongation ne répondent pas de la même façon à la température : la première de façon linéaire, l'autre exponentielle, de sorte que les feuilles successives ont tendance à s'allonger au printemps quand les températures augmentent, et inversement à l'automne (Lemaire 1991, 1999).

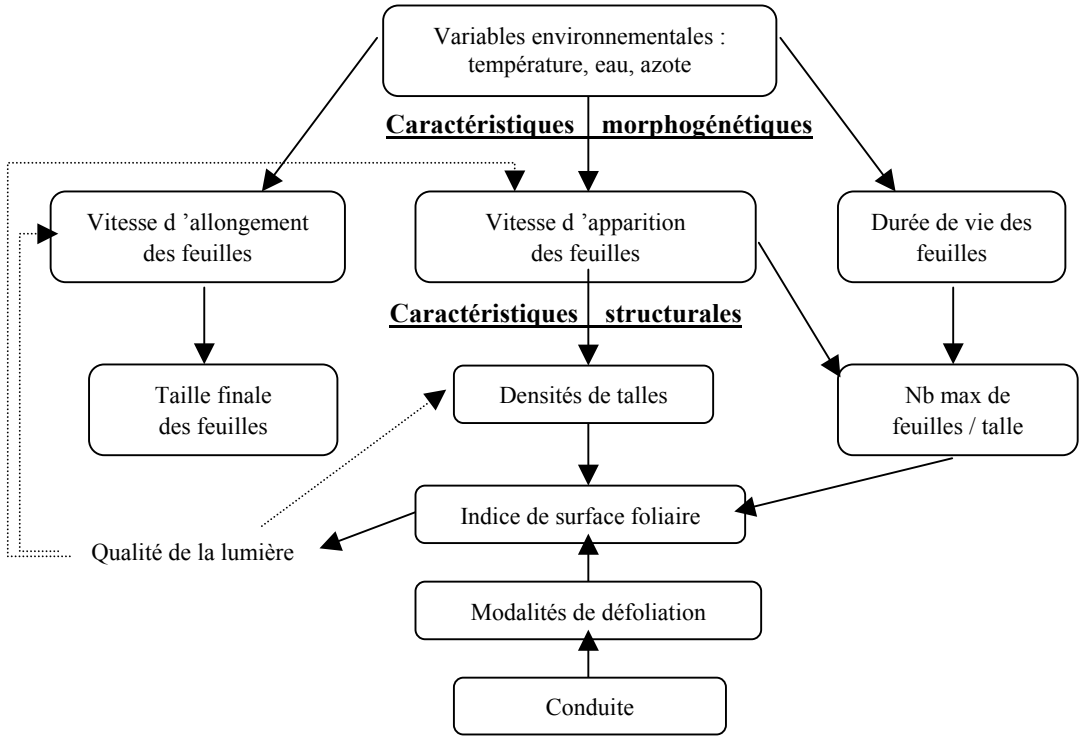


Figure 6 : *Schéma des composantes morphogénétiques et structurales des peuplements de graminées prairiales* (d'après Lemaire 1999).

[10] nombre de jours x température moyenne journalière.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Cependant, ces constantes ne sont valables qu'en conditions minérale et hydrique non limitantes. Un déficit en *azote* modifie peu la vitesse d'apparition et la durée de vie des feuilles (Duru 1992, Lemaire 1999) mais « *la taille des feuilles est fortement réduite. On a en quelque sorte une talle ou une plante en miniature »* (Duru 1992). En effet, l'azote a une influence très importante sur l'allongement des feuilles (Gastal et al. 1992, *in* Lemaire 1999). La dimension et le poids des feuilles sont donc proportionnels à la teneur en azote de la plante (Gillet 1980).

L'entrée en *phase reproductrice* au printemps s'accompagne de profonds bouleversements morphologiques (Gillet 1980) : l'apparition de feuilles nouvelles s'arrête, de nombreuses talles végétatives meurent (crise du tallage) tandis que les tiges s'allongent, fleurissent puis se dessèchent après dissémination des graines. A mesure que les tiges vieillissent, elles s'enrichissent en tissus de soutien indigestes (lignine), ce qui diminue la qualité du fourrage récolté. Les facteurs d'entrée en reproduction et d'élongation des tiges sont essentiellement de nature morphogénétique (influences de la température et de la photopériode). L'azote augmente la longueur des entre-nœuds sur les tiges. Certains faits particulièrement nets lors de ces changements morphologiques ont été choisis comme points de repère agronomiques ; ils sont appelés *stades phénologiques*. On parle aussi de stades pour évaluer l'avancement de la phase reproductrice dans un peuplement, auquel cas il s'agit de l'occurrence statistique de stades individuels (dans une prairie au stade *épiaison*, les épis sont apparus chez 50 % des plantes du couvert).

L'intérêt de ces variables morphologiques peut paraître très théorique. Elles permettent toutefois d'expliquer pourquoi certaines espèces de graminées, comme le dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), ont une telle plasticité morphologique. Les écologues du GIS Alpes du Nord ont ainsi montré que des graminées de prairies permanentes (dactyle aggloméré, fétuque des prés, brome érigé), mais aussi certaines dicotylédones (géranium des bois, renoncule âcre) présentaient des structures (mode d'agrégation des individus) et des critères morphologiques (taux de tiges sénescence) communs pour des modes d'exploitation donnés (Fleury 1994). Ces critères morphologiques dépendent du régime de fertilisation, de la disponibilité en eau et du mode de pâturage. Par exemple, lorsque la biodisponibilité en nutriments et en eau est élevée, les individus s'agrègent en touffes, leur taille augmente, leur taux de tiges également. Ces auteurs considèrent donc que la physionomie des plantes d'une prairie rend souvent mieux compte des conditions écologiques existantes que ne le ferait la connaissance détaillée de toutes les espèces présentes (Dorioz *et al.* 1991). Ils ont fondé leur typologie de prairies permanentes sur des critères de cet ordre. Ces formes peuvent s'expliquer par des « régulations » internes de la morphologie. Lemaire (1999) rapporte des travaux qui montrent que la vitesse d'apparition des feuilles et leur vitesse d'élongation répondent de façon inverse à la composition spectrale de la lumière (figure 6). Quand un couvert se ferme, la composition de la lumière est modifiée : les feuilles apparaissent moins vite mais s'allongent plus vite (croissance verticale). Or l'apparition des feuilles conditionne la densité de talles (développement horizontal) car chaque feuille porte un bourgeon (talle potentielle). En situation de compétition pour la lumière les plantes se dressent verticalement, tandis qu'en cas de défoliation fréquente, la colonisation horizontale (avec des feuilles courtes moins préhensiles) est favorisée.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

2.2.3 Croissance d'un peuplement et évolution de sa qualité alimentaire au cours du temps.

Selon les phases (végétative ou reproductrice), la biomasse d'un peuplement est soit composée de feuilles uniquement soit de feuilles et de tiges, ce qui n'a pas la même incidence sur les qualités du fourrage. Dans un peuplement constitué de graminées en *phase végétative*, la croissance est due au renouvellement indéfini des feuilles. Le point zéro d'un modèle de croissance est une coupe de l'herbe. Le début de repousse est d'abord lent, car les plantes puisent dans leurs réserves, puis commence une phase de croissance exponentielle. Les plantes ne couvrent pas entièrement le sol, et chaque feuille qui apparaît capte de la lumière. La photosynthèse nette (photosynthèse brute - respiration) augmente, permettant une vitesse de croissance de plus en plus grande (Gillet 1980, Lemaire 1991). Quand le couvert se ferme, les organes les plus bas reçoivent moins de lumière[11]. Ils fixent moins de carbone mais en dégradent par respiration. La photosynthèse nette et la vitesse de croissance diminuent alors. Les premières feuilles apparues meurent. La biomasse totale (production primaire) s'accroît encore, mais la croissance des matériaux verts (production récoltable) diminue, puis arrive à un palier quand la mort des organes est aussi rapide que leur apparition, tandis que la quantité de débris végétaux récoltés (feuilles et gaines sénescentes) augmente. Avec l'accumulation des débris, la *digestibilité* de l'herbe et sa *valeur énergétique* (en UF / tonne de MS) diminuent. Selon les espèces composant le couvert, la production récoltable diminue plus ou moins vite car la durée de vie de leurs feuilles est variable (Lemaire 1991). D'après les auteurs, la meilleure façon d'utiliser la ressource est de la prélever juste avant que les débris ne commencent à s'accumuler (Lemaire 1991), mais en dehors de prairies monospécifique en conditions non limitantes, comment prévoir ce stade optimal ?

Quand les graminées entrent en *phase reproductrice*, au printemps, le rendement n'est d'abord formé que de feuilles, puis les tiges commencent à s'allonger. La croissance des tiges coïncide avec la mort de nombreuses talles végétatives (crise du tallage). Le nombre de talles qui disparaissent dépend des espèces et des modes d'exploitation[12]. Dans une prairie monospécifique exploitée à la floraison, le rendement n'est plus formé que par les tiges, les feuilles qu'elles portent et les quelques talles végétatives subsistantes. Après la floraison, les tiges et les feuilles qu'elles portent se dessèchent. La croissance végétative redémarre ensuite mais une grande quantité de débris végétaux subsiste. La digestibilité du couvert et sa valeur énergétique diminuent donc en fonction des stades. Les auteurs conseillent d'exploiter les prairies avant le stade épiaison. Un *déprimage* (coupe au début de la montaison, lorsque les tiges n'atteignent pas encore la hauteur de coupe) retarde la croissance des tiges et atténue la crise du tallage : les plantes ont plus de feuilles, et des tiges plus courtes, ce qui diminue la quantité de matière sèche récoltée au final, mais améliore la digestibilité du fourrage.

Il faut noter que la plupart des expérimentations sur les dynamiques d'accumulation de biomasse sont effectuées en conditions de défoliation dite « sévère », c'est à dire que la plupart des parties aériennes de la plante ont été prélevées. Mais en réalité, selon leur durée de séjour sur la parcelle, les animaux peuvent prélever plus ou moins de tiges et feuilles. S'il reste des parties vertes la croissance peut repartir plus vite et sans entamer les réserves (Gillet 1980). Mais ces parties vertes entrent en sénescence et continuent de respirer en faisant de l'ombre aux

[11] Dans ce cas les plantes à port dressé sont avantagées car la lumière réfléchie par les feuilles est en partie renvoyée vers d'autres feuilles.
[12] Plus les prairies sont conduites intensivement, plus cette crise est sévère (Gillet 1980).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

jeunes feuilles, ce qui retarde la repousse (Duru *et al.* 1998). On mesure ici l'importance des conditions initiales de l'expérience sur les résultats.

Dans les prairies permanentes des Alpes du Nord, l'évolution de la valeur alimentaire des peuplements diminue également avec l'âge de l'herbe (les auteurs l'ont mesuré avec les variables de digestibilité de la matière organique, DMO et de matière azotée totale MAT). Mais des facteurs tels que la composition en espèces ou leur mode d'agrégation entrent également en compte (Fleury 1994).

2.2.4 Dynamique d'accumulation de l'azote et valeur azotée du peuplement.

La *valeur azotée* (en PDI / tonne de MS) d'un fourrage ne varie pas de façon aussi simple que sa digestibilité ou sa valeur énergétique. Elle dépend en fait de *l'évolution de l'azote dans la plante*, donc de son *absorption racinaire* et de son *métabolisme*. L'absorption racinaire et le métabolisme de l'azote réagissent positivement à la lumière et à la fertilisation, tandis qu'une sécheresse fait diminuer l'absorption. La teneur en azote de la plante va donc réagir au climat, à la fertilisation, au temps de repos depuis la coupe précédente. On constate un lien entre la teneur en azote et le stade en phase reproductrice (la plante est particulièrement pauvre à la floraison) mais compte tenu de l'interaction entre les variables, ce lien n'est absolu qu'en conditions de fertilisation et de climat homogènes. Dans les Alpes du Nord, les prairies les plus riches en espèces ont la diminution de valeur azotée la plus lente (Fleury 1994).

Les scientifiques ont toutefois montré que la *quantité d'azote dans une plante était toujours « diluée » lorsque sa biomasse augmentait*, ce qui fait que toutes choses égales par ailleurs, les couverts très productifs ont des valeurs azotées plus faibles que les couverts peu productifs. Au cours d'une repousse, la dynamique d'accumulation d'azote dans la biomasse aérienne répond à une relation allométrique. Cette loi « de dilution d'azote » (Salette et Lemaire 1981) est valable pour de nombreuses espèces (Lemaire 1999), dans les prairies temporaires comme dans les prairies permanentes (Brau-Nogué 1996, Duru *et al.* 1998). Pour Lemaire (1999), cette loi est une « propriété émergente » du couvert végétal : cette « dilution d'azote » est liée *« à la part de plus en plus importante des structures de soutien permettant aux surfaces foliaires d'être positionnées dans les parties plus éclairées du couvert végétal*. » Ceci est confirmé par l'existence d'une relation linéaire entre l'azote accumulé dans les parties aériennes et l'indice de surface foliaire du peuplement (rapport entre la surface du feuillage et la surface de sol qui le porte). Cette loi de « dilution » est également valable pour le phosphore et le potassium.

2.2.5 Effet d'une fertilisation organique sur le rendement et la qualité alimentaire d'un fourrage.

Fleury et Jeannin (1994) ont étudié les différents niveau d'action de la fertilisation organique (épandage de déjections animales) sur la végétation de prairies permanentes et ont évalué ses conséquences sur la valeur nutritive des fourrages. Ils ont observé des prairies de fauche subissant des régimes de fertilisation organique croissants. *A l'échelle d'un individu* (*Dactylis Glomerata*), les individus de stations non fertilisées ont une croissance et une sénescence plus faibles que les individus de stations fertilisées. *A l'échelle d'une population* de *Dactylis Glomerata*, la démographie des talles est également influencée par les apports croissants de fertilisants :

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

la mortalité des talles augmente au 1er cycle, le taux de talles reproductrices augmente, les talles ont tendance à s'agréger en touffes monospécifiques de diamètre de plus en plus important (augmentation du nombre de tiges par talle) alors que dans les prairies moins fertilisées, les individus se mélangent aux autres espèces et forment un couvert plus régulier (tapis plurispécifique). Dans les prairies les moins fertilisées, le dactyle adopte un port chétif : faible nombre de tiges par talle, petite taille. *A l'échelle de la communauté*, la réponse de la végétation est plus complexe. Elle s'opère à des pas de temps rond et long. La fertilisation affecte la composition floristique, la structure et la composition morphologique de la végétation. Une prairie non fertilisée se caractérise par une dominance de fétuque rouge, de dactyle et de géranium des bois. Ces espèces présentent une structure en tapis dans lequel les individus de chaque espèce sont chétifs et isolés les uns des autres (faible taux de talles, faible nombre de tiges par talle pour les graminées). La sénescence et le taux de tige sont faibles. Par contre, la quantité de biomasse produite est faible. Dans les prairies moyennement fertilisées, le dactyle, la fétuque des prés et le pissenlit sont organisés en un tapis composite. Les graminées sont soit en petites touffes, soit en talles isolées. La sénescence reste faible mais le taux de tiges est élevé. Enfin, dans les prairies les plus fertilisées, le dactyle, la fétuque des prés et le géranium prennent des ports en grosses touffes. Le taux de sénescence et de tige est le plus élevé.

Ces réactions des individus et des couverts aux pratiques de fertilisation ont une importance fondamentale pour expliquer leurs critères d'aptitude à la récolte ou au pâturage. Ces corrélations entre le taux de tiges, le taux de sénescence et le niveau de nutrition de la prairie expliquent que les auteurs aient observé des variations dans les vitesses de chute de la valeur nutritive (Fleury 1994) : à mesure que la nutrition augmente, la chute de valeur nutritive devient plus rapide.

La composition botanique de la prairie a également une influence sur les critères d'aptitude. Dans une prairie, l'abondance de dicotylédones telles que le géranium sylvestre ou certaines ombellifères (anthrisque, grande berce, chaerophylle) dépend du régime hydrique de la parcelle et des pratiques de fertilisation. Dans les prairies fortement fertilisées et fauchées après l'épiaison du dactyle, les populations d'ombellifères « explosent ». La valeur nutritive des « prairies à dicotylédone » (Fleury 1994) est plus élevée et baisse moins vite que dans les prairies très fertilisées composées en majorité de graminées. Par contre, ce taux élevé ralentit fortement la vitesse de séchage et augmente les pertes lors de la fenaison. Les foins de dicotylédones dont plus facilement refusés à l'auge, à cause de la proportion et de la grosseur des tiges qu'ils contiennent (Hauwuy *et al.* 1992).

2.2.6 Conséquences de ces observations pour le pâturage.

Dans les prairies pâturées, les différents éléments structuraux (touffes, tapis) existent également, mais leur existence n'est pas qu'une réaction à des variables écologiques homogènes comme dans les prés de fauche : les animaux ont un comportement de tri qui structure le couvert autant qu'il est influencé par le couvert (Fleury 1994). La relation entre les animaux et la structure du couvert est dialectique, donc moins facilement prévisible que dans les prés de fauche. Le pâturage entretient une hétérogénéité de structure : un tapis plurispécifique supportant une forte défoliation peut avoisiner des touffes dont la structure et la composition morphologique permettent d'éviter la forte pression de coupe (les animaux les évitent). L'organisation des individus en tâches,

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

touffes ou tapis a une grande influence sur leur consommation : des feuilles isolées de plantes réputées peu appétentes au sein d'un tapis plurispécifiques sont consommées alors que les animaux les évitent lorsqu'elles s'agrègent en tâches ou touffes monospécifiques. Fleury (1994) insiste donc sur l'importance des éléments structuraux pour prévoir les valeurs d'aptitude des prairies. Les tapis de graminées à feuilles fines, qui correspondent à des ressources faibles en nutriments et à des rythmes d'utilisation non intensifs ont une faible production mais une chute lente de la valeur nutritive : les animaux les pâturent sans gaspillage et sans tri. Les tapis réguliers de graminées à feuilles large et moyenne qui correspondent à des pratiques « moyennes » de fertilisation sont également bien consommés. En revanche, les touffes, moins consommées et dont la chute de valeur nutritive est plus rapide doivent être utilisées le plus vite possible. Les tâches monospécifiques au pâturage sont plutôt le signe d'une pression de pâturage trop intense.

2.2.7 Conséquences pour le pilotage des prairies.

Ces résultats permettent de classer schématiquement les pratiques de culture de l'herbe le long d'un gradient de fertilité décroissante et de « souplesse d'utilisation » croissante. A l'extrémité la plus fertilisée, les éleveurs peuvent produire de grandes quantités de biomasse mais ils doivent la récolter ou la faire pâturer impérativement avant l'épiaison du dactyle, faute de quoi ils risquent de compromettre la digestibilité et la valeur alimentaire de leur fourrage (forte chute de la valeur nutritive, « explosion » de l'abondance de dicotylédones). Au pâturage, la présence de touffes crée des comportements de tri, susceptibles d'augmenter le taux de refus. En plus de faire pâturer les animaux à des dates précoces, les éleveurs doivent donc piloter l'ingestion s'ils veulent renouveler la ressource. De plus, les temps de repousse sont très courts. A l'autre extrémité de ce gradient, les prairies peu fertilisées produisent beaucoup moins de biomasse mais l'éleveur peut les utiliser beaucoup plus tardivement sans compromettre la valeur nutritive et les conditions de récolte. Les animaux trient beaucoup moins ce qu'ils pâturent. Les temps de repousse sont plus longs, de sorte qu'un éleveur peut facilement différer le deuxième passage des animaux. Il est fréquent de voir les deux logiques exister au sein d'une même exploitation. Dans les exploitations aux effectifs les plus importants dans les Alpes du Nord, on observe souvent l'existence d'un « cercle » fortement fertilisé autour du bâtiment d'élevage et l'existence de prairies plus maigres sur les terrains les plus contraignants (fortes pentes, éloignement, peu de sol). Les éleveurs peuvent ainsi conduire des lots qui exigent moins de surveillance et décaler les opérations de fauche.

2.3 Récapitulatif : comprendre pourquoi l'herbe des pâturages n'est pas consommée en totalité.

Nous voulons expliquer pourquoi des prairies actuellement exploitées se boisent. Dans cet exposé bibliographique, nous avons décrit les transformations de la végétation imputables aux pratiques des éleveurs actuels. Autrement dit, nous n'avons pas cherché à expliquer pourquoi une prairie de 1950 a désormais l'aspect d'une forêt, mais plutôt à comprendre comment la végétation d'une prairie pouvait se transformer en l'espace de quelques années. D'après le modèle agro-écologique de Balent *et al.* (Balent *et al.* 1997), dans les prairies pâturées, de l'étage montagnard, l'installation de jeunes ligneux et la transformation concomitante de la

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

végétation herbacée (remplacement des graminées fourragères par des graminées sociales telle *brachypodium pinnatum*) sont liées à une sous-consommation de l'herbe. Ces transformations affectent les zones les moins fréquentées de la parcelle. **Par conséquent, les déterminismes du boisement spontané à l'échelle de la parcelle sont connus**.

Dans ce travail, nous voulons comprendre ces déterminismes **à l'échelle du fonctionnement individuel d'exploitations** utilisatrices d'un même espace rural, dans lequel nous montrerons que ces signes « instantanés » de boisement existent. Le taux de prélèvement de l'herbe est la conséquence de pratiques de pâturage, c'est-à-dire de décisions se rapportant à la gestion de l'herbe pour toute l'année et même pour plusieurs années. Si l'herbe n'est pas consommée dans sa totalité, cela peut signifier que les éleveurs en produisent trop. Dans ce cas, pourquoi n'abandonnent-ils pas une partie de leurs prairies pour consommer la totalité de l'herbe sur d'autres prairies ? Nous cherchons donc à comprendre quelles décisions de gestion de l'herbe aboutissent à favoriser une sous-consommation sur une partie du territoire des exploitations. Les hypothèses de ce travail vont essentiellement porter sur la nature de ces décisions.

3 L'organisation de l'alimentation des troupeaux dans chaque exploitation transforme les espaces ruraux.

> *Nous avons montré que l'installation des ligneux dans les prairies pâturées pouvait être liée à une sous-consommation de l'herbe. Cette dernière est la conséquence de pratiques de pâturage. Or, l'organisation du pâturage dépend des choix des éleveurs en matière d'alimentation. Nous allons donc chercher quelles sont les logiques d'alimentation des troupeaux qui expliquent l'existence de ce faible taux de prélèvement dans les prairies de l'exploitation. Nous pensons que ce sont avant tout des choix individuels (pris au niveau de chaque exploitation) qui concourent à transformer l'espace rural.*

Notre objet d'étude est l'espace rural d'une vallée des Alpes du Nord, et plus précisément le devenir de ses prairies permanentes. Aujourd'hui, les agriculteurs sont en minorité parmi les habitants de l'espace rural. Dans certaines vallées, les activités agricoles ont presque entièrement disparu. On peut imaginer que la dynamique des communautés végétales est sous la dépendance d'usages non agricoles (scierie, activités touristiques de plein air…) ou d'une absence d'usage. Nous faisons **l'hypothèse que la dynamique de la végétation** dans cette vallée **est sous la dépendance des systèmes de production agricole**. Cela signifie (1) que l'espace qu'occupent les exploitations est encore suffisant pour qu'on s'interroge sur les effets de leurs interventions culturales et (2) qu'il n'y a pas de système utilisateur concurrent en terme d'étendue et de mise en valeur.

Nous avons identifié une variable possiblement liée à la propagation des ligneux. D'après le modèle de Balent *et al.* (1997), un faible taux de prélèvement de l'herbe dans une prairie est un facteur d'installation des ligneux. **Pour commencer, il nous faudra montrer que la sous-consommation de l'herbe est une réalité**. Le taux de prélèvement de l'herbe est la conséquence de pratiques de pâturage. Or, dans les exploitations d'élevage, les

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

pratiques d'exploitation de l'herbe sont structurées par la nécessité de nourrir un troupeau (Papy 2001). Nous considérerons donc l'espace rural selon le point de vue de **l'alimentation des troupeaux** : nous faisons **l'hypothèse que les logiques actuelles d'alimentation des troupeaux ne permettent plus d'éviter la propagation progressive des espèces ligneuses dans les communautés herbacées**.

Les auteurs qui ont traité de l'abandon des terres en montagne ont montré que lorsque les anciens systèmes agro-pastoraux ont décliné, une organisation collective stricte des usages du sol a disparu (Groupe de recherches INRA-ENSSAA 1977, Bazin *et al.* 1983, Balent et Gibon 1999). Depuis, les choix d'utilisation des parcelles dépendent surtout de stratégies individuelles d'agriculteurs. **Par conséquent, nous abordons l'alimentation sous l'angle du fonctionnement individuel d'exploitations agricoles utilisatrices d'un même espace agricole**. Nous analyserons l'effet d'une diversité de fonctionnements d'exploitation sur cet espace.

4 Il faut étudier l'organisation des pratiques d'alimentation à un pas de temps pluriannuel.

La propagation des ligneux est un phénomène de temps long (plusieurs années). Les pratiques responsables du phénomène doivent donc se répéter ou produire le même effet pendant plusieurs années. C'est donc l'organisation de ces pratiques sur un pas de temps pluriannuel qui est en cause. Dans les modèles de prise de décision que les agronomes ont créés, ce niveau d'organisation est qualifié de stratégique. Nous choisissons donc de chercher quelles décisions de niveau stratégique aboutissent à transformer la végétation.

Les agronomes représentent l'exploitation agricole sous la forme d'un système ouvert et finalisé, dont le pilote est l'agriculteur (Osty 1978). Une méthode d'approche globale permet d'en analyser le fonctionnement. L'un de ses postulats est que les agents font évoluer le système et que le *processus de prise de décision* joue un rôle central dans la dynamique de ce système (Sebillotte et Soler 1990).

La végétation d'une prairie ne se transforme significativement qu'après plusieurs campagnes. Il faut en effet que la sous-consommation de l'herbe se répète pendant une période de temps long (plusieurs années) pour que les peuplements prairiaux commencent à changer de façon significative. Les ligneux commencent donc à s'installer si des modes d'exploitation des prairies favorisant une sous consommation de l'herbe se succèdent. **Nous allons donc aborder l'organisation de l'alimentation des troupeaux avec un pas de temps supérieur à celui de la campagne**. La méthode d'approche globale postule que dans une exploitation, les orientations qui concernent les principales productions, les niveaux d'intensification et d'emploi de la main d'œuvre, des équipements, etc. sont fixées pour plusieurs années (Capillon 1993). Ce niveau pluriannuel du processus de décision, dit *stratégique*, se définit comme « *le processus de choix qui fixe les grandes orientations, la trajectoire à suivre et les moyens à allouer*[13] (Girard *et al.* 2001). »

[13] Tandis que « le *pilotage est le déploiement de la stratégie et sa concrétisation en termes d'action* (Girard *et al.* 2001). » Son pas de temps est celui de la campagne (Girard *et al.* 2001).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Nous faisons **l'hypothèse qu'un taux de consommation de l'herbe permettant de maintenir la structure de la végétation prairiale,** ou au contraire **provoquant l'installation de plantes de communautés préforestières est la conséquence de décisions prises à ce niveau stratégique.**

Pour assurer l'alimentation de son troupeau, un éleveur prend des **décisions stratégiques** qui concernent **l'utilisation des ressources végétales** de son territoire d'exploitation (nous parlerons de *pratiques fourragères*). Notre hypothèse revient donc à dire que certaines de ces décisions stratégiques ont pour conséquence la création d'un **excédent d'herbe systématique**.

C'est à ce niveau dit stratégique que se prennent les décisions propres à l'appareil de production (surfaces, effectifs animaux, outils) et à son renouvellement. Un faible taux de consommation de l'herbe ne relèverait donc ni de l'accidentel, ni d'ajustements saisonniers propres au pilotage. Nous pensons, au contraire, que la sous-consommation d'herbe a une fonction dans le système d'alimentation, autrement dit, que les éleveurs y trouvent un intérêt. Par contre, ils doivent inclure, d'une certaine manière, le fait que leurs prairies se transforment dans cet ensemble de décisions de niveau stratégique. Essaient-ils de l'empêcher ?

5 Ce phénomène dépend aussi de la gestion territoriale des pratiques fourragères.

> *La propagation des ligneux dépend donc de l'organisation dans le temps de pratiques d'alimentation. Toutefois, c'est un phénomène localisé dans l'espace et sous la dépendance de déterminismes spatiaux. Or, les éleveurs ne s'organisent pas au hasard dans leur espace de production. Les pratiques à un endroit donné dépendent d'un niveau d'organisation plus global. Nous proposons donc, au cours de cette thèse, de valider un schéma d'organisation des pratiques d'affouragement qui tient compte de leur déploiement dans l'espace.*

Dans les zones de montagne, le phénomène de boisement spontané est localisé à des endroits précis (versants, alpages). Nous verrons que c'est également le cas dans la vallée d'Abondance. Les exploitants utilisent un territoire discontinu avec des parcelles situées à divers endroits de la vallée. Nous savons que l'espace et ses propriétés ont une importance pour l'organisation des pratiques (Benoît 1985, Lardon *et al.* 1996).

Par ailleurs, les agronomes conçoivent l'alimentation des troupeaux comme un processus de mise en relation de deux cycles biologiques très différents : les besoins métaboliques du troupeau et la croissance de peuplements végétaux (Loiseau 1986, Duru *et al.* 1988). Ils qualifient une parcelle et les façons de l'utiliser par sa fonction dans ce processus (Guérin et Bellon 1990) et représentent l'organisation temporelle de l'utilisation d'un territoire par un enchaînement de fonctions croisant surfaces et lots d'animaux ou opérations de fauche. Dans les exploitations d'élevage, une intervention culturale ponctuelle sur une parcelle dépend donc d'un niveau supérieur d'organisation : la nécessité de nourrir un troupeau (Girard 1995, Papy 2001). Les actes techniques qui

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

visent à maîtriser la production des couverts végétaux sont donc interdépendants dans le temps comme dans l'espace.

Nous pensons donc qu'il est nécessaire de tenir compte de l'organisation des pratiques fourragères sur le parcellaire dans son ensemble pour comprendre comment des pratiques favorisent la propagation des ligneux à des endroits précis. La façon dont les éleveurs tiennent compte de l'espace dans l'organisation de leur production s'appelle la *gestion territoriale des activités* (Benoît 1985). Nous pensons que la gestion territoriale des pratiques fourragères a une incidence sur l'existence et sur la localisation du phénomène écologique que nous étudions.

Nous proposons un schéma de représentation de l'action des éleveurs sur l'espace rural (figure 7). Nous nous sommes inspirés du modèle fonctionnel que propose Girard (1995) pour définir les différents niveaux de prise de décision. Ce schéma a guidé notre stratégie de recherche.

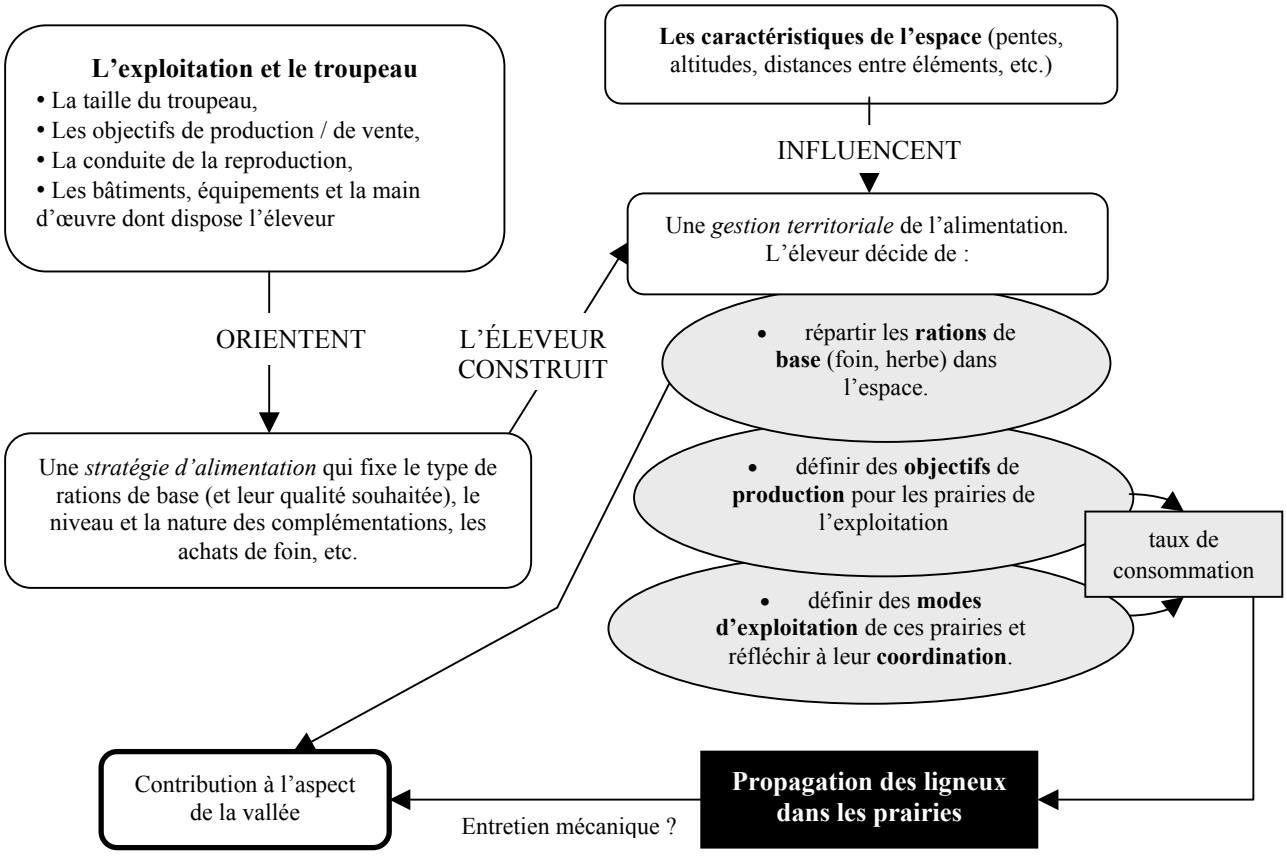


Figure 7 : *l'espace est utilisé pour contribuer à nourrir un troupeau*. En grisé figurent les décisions qui relèvent de la gestion territoriale des pratiques fourragères.

Dans ce schéma, l'espace est utilisé pour contribuer à l'alimentation des troupeaux. La taille du troupeau et les projets de production de l'éleveur à son encontre (production laitière, dates de mises bas, période de vente des agneaux, etc.) orientent une **stratégie d'alimentation**. Elle fixe les moyens utilisés pour nourrir un troupeau en fonction des phases de son cycle de production (production, croissance, gestation, etc.). Comme le précise Girard

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

(1995), « *la stratégie représente, mais n'existe pas*. » Les observateurs s'attachent *ex post* à reconnaître parmi les pratiques observées « *des formes stratégiques parmi la diversité des modalités stratégiques concrètes*. » Ils cherchent à comprendre « *suffisamment* » une situation pour construire ensuite « *les outils conceptuels pertinents pour aider l'acteur dans la détection, l'intelligence et la résolution de ses problèmes*. »

Par conséquent, on peut aussi construire de telles représentations pour mettre en évidence les modes de gestion des ressources végétales sur les terrains d'une exploitation (Girard 1995). Nous avons distingué trois processus de décision constitutifs de la **gestion territoriale** de l'alimentation : 1. l'éleveur alloue sur ses terrains les deux types de rations de base dont le troupeau a besoin (foin, pâtures) 2. il définit des objectifs de production pour les différentes prairies 3. il définit des modes d'exploitation des prairies et les moyens de les coordonner. Ces modes d'exploitation sont liés entre eux par la nécessité de nourrir un troupeau (Papy 2001). Le **taux** de **consommation** de l'herbe sur une prairie donnée procède d'une mise en relation entre sa production et le mode d'exploitation qu'on lui applique. D'après le modèle de de Balent *et al.* (Balent *et al.* 1997), le taux de consommation est lié à la propagation des ligneux s'il est faible. *In fine*, l'aspect de l'espace rural, c'est-à-dire la disposition des prairies dans cet espace et l'état de ces prairies dépendra de la façon dont les éleveurs localisent leurs rations de base, de l'effet du taux de consommation de l'herbe et de l'existence éventuelle de pratiques d'entretien mécanique.

Ce schéma de représentation fait état de plusieurs phases de **planification** (de la répartition de grandes gammes d'usages, de la production d'herbe). Or nous savons que certains types d'élevages fonctionnent surtout sur la base de décisions propres au pilotage. Dans ces systèmes, les décisions d'ajustement aux aléas ont une grande importance. Ces possibilités d'ajustement prennent d'autant plus d'importance que les pratiques sont extensives (Cristofini *et al.* 1978, Landais et Balent 1993). Puisque les éleveurs des Alpes du nord utilisent des prairies permanentes, nous aurions pu imaginer qu'ils allaient privilégier des règles de décision de cet ordre. **L'importance de la planification dans la gestion territoriale des pratiques d'affouragement est donc une hypothèse**.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

6 Comment les éleveurs d'Abondance utilisent-ils leur espace ?

Nous pensons que la propagation des ligneux est la conséquence de décisions relevant du niveau stratégique (pluriannuel). Nous pensons que ce sont des décisions liées à l'alimentation des troupeaux. Cependant, comme les ligneux semblent se propager à des endroits précis de l'espace rural (versants, alpages), nous pensons qu'il faut tenir compte de l'organisation des éleveurs dans leur espace de production. Dans ce travail, nous allons donc rendre compte de la localisation des pratiques fourragères dans l'espace rural. Nous allons mettre en évidence des déterminants de ces localisations. Nous montrerons que ces localisations ont un lien avec la propagation des ligneux. Toutefois, ces déterminants peuvent être nombreux. Nous allons donc exposer les hypothèses que nous formulons à leur sujet.

6.1 Une méthodologie de comparaison d'objets spatiaux qui va du général au particulier.

Les agronomes considèrent qu'un éleveur agit sur des portions d'espace qu'il juge homogènes au regard des objectifs de l'action entreprise. La taille des portions d'espace est donc proportionnelle au niveau du processus de prise de décision abordé. Les portions d'espace qui correspondent au niveau stratégique sont des unités de gestion. En règle générale, elles sont faciles à reconnaître sur le terrain parce que l'éleveur les a configurées (c'est-à-dire aménagées pour plusieurs années). Nous chercherons d'abord à comprendre comment les éleveurs disposent ces unités de gestion dans l'espace. Nous avons fait l'hypothèse que ces unités correspondaient dans l'espace aux lieux de production des deux types de rations de base (fauche, pâture).

Pour construire des modèles de décision stratégique, les agronomes identifient des objets de gestion (sole, lots d'animaux…) dont ils cherchent à comprendre l'agencement au regard des objectifs de production de l'agriculteur. Pour comprendre des décisions relatives à l'espace, les agronomes et certains géographes ruralistes postulent qu'un agriculteur agit sur des portions d'espace qu'il juge *homogènes* au regard des objectifs de l'action entreprise (Bonnamour 1977, Gras *et al.* 1989). Ce postulat implique qu'à chaque niveau du processus de décision étudié, on peut associer des portions d'espace dont on posera l'homogénéité. Plus le pas de temps du processus est long, plus la portion d'espace concernée est grande. En grande culture, par exemple, Aubry *et al* (1998), proposent d'appeler « lot de culture » la plus petite surface traitée de façon homogène au cours d'une campagne. A un niveau d'organisation pluriannuel, le « bloc de culture » désigne la portion d'espace où sont pratiquées des successions de cultures données (c'est l'objet spatial qui correspond au système de culture). En règle générale, les portions d'espace qui correspondent à ce niveau d'organisation ont des limites nettes et peu fluctuantes parce que l'agriculteur les a « configurées » pour une succession culturale ou un usage précis. Pour Girard *et al.* (2001), la configuration est l'ensemble des « *actions ponctuelles, étalées au cours des années, qui modifient la structure du territoire* » telles qu'épierrer un terrain, monter des clôtures, drainer, aménager un accès, etc. Pour nommer ces portions d'espace, Gras *et al.* (1989) emploient un terme général : « unité de gestion ». Selon les régions d'étude, les auteurs leur donnent des noms proches de ceux que les agriculteurs emploient (pièce, bloc de culture, îlot pâturé, quartier d'alpage, etc.).

Sur le plan méthodologique, Aubry *et al.* (1998) choisissent d'identifier les blocs de culture puis de caractériser et d'expliquer leur localisation dans l'espace selon les contraintes qui s'y appliquent. Le mot « contrainte » est pris au sens large, comme variable susceptible de modifier la valeur d'une autre variable. On citera des contraintes de milieu, de travail, de parcellaire, de nature agronomique (successions interdites par exemple).

Nous avons construit une démarche d'étude analogue pour comprendre comment les éleveurs organisent l'utilisation des ressources dans l'espace rural. Elle aborde l'organisation de l'espace en allant du général au particulier : nous avons d'abord cherché à comprendre sous quels déterminants des unités spatiales grossières se localisent dans l'espace. Nous avons comparé des occupations (forêts, prairies, zones humides), avant de différencier des unités de gestion selon leur usage. Au cours de l'année, les rations de base des troupeaux sont constituées de fourrages différents. Nous avons fait l'**hypothèse méthodologique** que ces différentes sortes de

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

rations de base étaient produites sur des éléments distincts et reconnaissables de l'espace. Dans les hautes vallées nord-alpines, les rations de base sont généralement composées de foin et/ou d'herbe pâturée[14]. Les éléments de l'espace que nous avons retenus pour commencer l'analyse sont les *prés pour la fauche*, les *prés pâturés en mai* puis *octobre* et les *alpages pâturés de juin à septembre*. Ce modèle de découpage de l'espace selon un calendrier alimentaire s'inspire des élevages bovins lait utilisateurs d'alpage, qui sont assez répandus dans les hautes vallées des Alpes du Nord. Ce grain d'analyse spatiale, au sens de Gras *et al.* (1989) peut paraître grossier, car il existe de nombreuses façons de récolter du foin ou de faire pâturer un troupeau. Rappelons cependant que le niveau de résolution spatiale avec lequel on observe les activités agricoles n'est pas donné a priori, mais dépend de l'objectif de l'étude (Gras *et al.* 1989). Rien n'interdit de différencier plus finement ces catégories au cours de l'analyse si besoin est (la méthodologie de construction des objets le permet), ou de les regrouper s'il apparaît que les hypothèses sur leur différenciation étaient infondées. Nous avons fait l'hypothèse (fig. 7) que dans le cadre d'une stratégie d'utilisation des ressources, le premier arbitrage que fait l'éleveur consiste à répartir dans l'espace ces grandes gammes d'usages (fauche, pâture de mai, pâture d'été)[15].

6.2 Utiliser l'espace c'est faire un compromis entre le milieu et des logiques de production.

Dans l'espace rural, les occupations et usages du sol ne se disposent pas au hasard. Nous avons fait l'hypothèse que la répartition des usages était fortement influencée par les caractéristiques de l'espace (relief, éclairement). Mais ce déterminisme de milieu ne permet pas de tout expliquer : il faut aussi tenir compte des logiques de production.

Comme le fait remarquer Girard (1995), dans la plupart des travaux consacrés à l'alimentation des troupeaux, l'espace est implicite. Les auteurs étudient des pratiques d'utilisation de l'espace mais ils interprètent la logique d'ensemble de ces pratiques par rapport à des événements biologiques propres au troupeau, le long d'un axe temporel. On comprend que le troupeau pâture la parcelle B après la parcelle A parce qu'il passe d'une phase de gestation à une phase d'allaitement, mais on ne comprend pas pourquoi ces deux parcelles sont mobilisées ni pourquoi elles se succèdent : est-ce parce qu'elles sont proches du bâtiment d'élevage ? Est-ce parce qu'elles sont sur des terrains dont les caractéristiques pédoclimatiques telles que la pente ou l'exposition favorisent la culture de la ressource végétale ?

Par ailleurs, comme le soulignent Girard *et al* (2001), « *de nombreux travaux ont privilégié le poids de déterminants pédoclimatiques pour interpréter l'utilisation du territoire des exploitations agricoles* » mais « *il n'est pas possible de considérer que le milieu détermine complètement le mode d'utilisation d'un espace.* » Comme le montre la figure 7, nous pensons que toute pratique d'utilisation de l'espace relève d'un *compromis* entre des *caractéristiques du milieu* et des *logiques de production*. Nous faisons en effet l'hypothèse que la répartition dans l'espace rural des occupations (forêt, prairies…) et des usages (fauche, pâture…) présente des

[14] Le cahier des charges de l'A.O.C. Abondance interdit d'utiliser des aliments fermentés.
[15] Ce découpage du processus de production en « usages », et l'hypothèse de leur traduction dans l'espace est proche de celui opéré par Benoît (1985) lorsqu'il découpe le processus de production laitière en « fonctions techniques de production. »

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

traits dominants, et qu'en montagne, les caractéristiques du milieu (relief, climat, végétation) structurent fortement cette répartition. En effet, la plupart des systèmes agraires s'organisent dans l'espace en tenant compte de ses caractéristiques. Mais cette organisation ne répond pas à un déterminisme absolu et non historique du milieu : les systèmes de production « *sécrètent leurs propres déterminismes* (Bertrand 1975) ». Dans notre cas, il s'agit de la possibilité ou de l'incapacité de réaliser des opérations techniques propres à la production fourragère, dans les conditions techniques et sociales d'aujourd'hui (Auricoste *et al.* 1983). C'est pourquoi, à l'échelle de l'espace rural, nous pensons trouver des terrains de mêmes caractéristiques pédoclimatiques utilisés de façons très différentes, ce qui peut avoir de grandes conséquences sur le plan écologique (Burel et Baudry 1999).

7 Comment avons-nous abordé le niveau de décision stratégique ?

Nous avons fait l'**hypothèse méthodologique** qu'il était possible de reconnaître des « *formes stratégiques* » au sens de Girard (1995) au moyen d'une série d'entretiens avec les éleveurs, au cours desquels nous insistions sur les éléments réguliers et répétés du fonctionnement et de la mise en œuvre des actes techniques. Nous discuterons d'un tel choix en le comparant avec des méthodes de suivi diachroniques avec des mesures répétées, telles que les emploie Benoît (1985) ou Napoleone (1993).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Matériel et méthodes

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

MATERIEL ET METHODES

1 Choix et caractérisation du terrain d'étude.

1.1 Pourquoi avoir choisi la vallée d'Abondance ?

Nous souhaitons comprendre ce qui fonde la transformation de prairies actuellement exploitées. Nos hypothèses reposent sur l'idée que ces transformations sont la conséquence de décisions propres à l'alimentation des troupeaux, et plus précisément à la gestion spatiale de cette alimentation (pratiques fourragères). Nous avons choisi la zone externe des Alpes du Nord parce que le boisement important des espaces, la pluviométrie et la nature des sols favorisent une croissance rapide de la végétation. La végétation réagit donc très rapidement aux pratiques des éleveurs actuels. On pourra donc lier un certain nombre d'indices de propagation des ligneux avec des pratiques fourragères récentes ou actuelles (voir le § 3 de ce chapitre). Nous avons choisi la vallée d'Abondance en raison des proportions d'espaces en herbe et en forêt élevées, mais aussi parce que cet espace présente les signes visibles d'une propagation des ligneux. Le nombre d'exploitations agricole nous semble suffisant pour étudier leur lien à cet espace. Nous l'avons également choisie en raison de l'intérêt que des agents du développement agricole portaient au projet.

Nous cherchions un espace rural présentant des signes d'enfrichement, mais dans lequel un nombre suffisant d'exploitations pouvait permettre de réfléchir à leur relation avec cet espace. Véron et Bernard-Brunet (2003) ont établi une typologie des « paysages cantonaux » de France. Elle compte 14 types que les auteurs ont créés à partir des données CORINE Land Cover (CLC) fournies par l'IFEN à l'échelle des cantons. Les auteurs ont agrégé les 44 postes de la nomenclature CLC pour construire les variables suivantes, fondement de leur typologie :

- *surfaces en herbe* : agrégation des postes « prairies » (désigne les prairies non assolées), « pelouses et pâturages naturels » et « végétation clairsemée » (steppes, toundras, végétation de haute altitude) ;
- *forêts* : agrégation des postes « forêts de feuillus », « forêts de conifères » et « forêts mélangées » ;
- *surfaces cultivées* : agrégation des postes qui désignent la présence de terres labourées et/ou irriguées (terres arables, cultures annuelles, systèmes culturaux complexes, rizières, etc.) avec les postes de vignobles, vergers, oliveraies, territoires agro-forestiers.

Les cantons des Alpes du Nord appartiennent pour l'essentiel à deux types :

- Le **type A3** : cantons à forte proportion de surfaces en herbe (entre 30 et 60 % de la surface), avec peu de terres cultivées (moins de 30 %) et une proportion de « pelouses et pâturages naturels » supérieure à 10 %. Ce poste de la nomenclature CLC désigne des herbages de faible productivité. « *Les critères à prendre en compte*

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

sont l'éloignement de l'habitat permanent et la durée pendant laquelle les animaux peuvent pâturer (moins de 120 jours de juin à septembre) » (Bossard *et al.* 2000). Dans les Alpes, ce poste désigne les alpages. Les cantons des massifs les plus élevés en altitude (Maurienne, Massif du Mont Blanc, Tarentaise, Oisans, etc.) appartiennent à ce type A3 (voir le tableau 2). En revanche, les cantons des Préalpes calcaires (Chartreuse, Vercors, Bauges, Aravis, Chablais, etc.), massifs dans lesquels les surfaces plus élevées que la limite supra forestière sont peu importantes (Blanchard 1944), appartiennent davantage au type B5 (tableau 2).

- Le **type B5** : cantons avec une faible part de terres cultivées (moins de 30 %) et dans lesquels la surface forestière excède 20 % de la surface totale. Les prairies représentent moins de 30 % de la surface totale. Les cantons de type B5 sont des « *zones très boisées des massifs montagneux ou de leurs marges. Les espaces agricoles n'ont plus qu'un caractère résiduel* (…) » (Véron et Bernard-Brunet 2003).

nom	département	type	ST (ha)	%Hb/ST	%Fô/ST	Hb/Fô	Mut	%Mut/ST
St-Michel de Maurienne	Savoie (73)	A3	32669	47 %	14 %	329 %	876	2,7 %
Moutiers	Isère (73)	A3	46212	45 %	28 %	158 %	1976	4,3 %
St-Jean de Maurienne	Isère (73)	A3	36253	45 %	22 %	201 %	1069	2,9 %
Le Bourg d'Oisans	Isère (38)	A3	83608	44 %	18 %	241 %	808	1,0 %
Abondance	**Haute-Savoie (74)**	**A3**	**17790**	**43 %**	**42 %**	**101 %**	**407**	**2,3 %**
La Chambre	Savoie (73)	A3	27494	38 %	34 %	112 %	1436	5,2 %
Modane	Savoie (73)	A3	23563	38 %	25 %	152 %	207	0,9 %
Bourg-St-Maurice	Savoie (73)	A3	61176	38 %	11 %	353 %	326	0,5 %
Beaufort	Savoie (73)	A3	27057	38 %	33 %	113 %	30	0,1 %
Bozel	Savoie (73)	A3	43148	37 %	24 %	151 %	599	1,4 %
Aime	Savoie (73)	A3	27205	36 %	25 %	144 %	352	1,3 %
Sallanches	Haute-Savoie (74)	A3	18786	36 %	34 %	104 %	65	0,3 %
Thônes	Haute-Savoie (74)	A3	29839	32 %	42 %	75 %	1311	4,4 %
Ugine	Savoie (73)	A3	19372	30 %	48 %	64 %	782	4,0 %
Taninges	Haute-Savoie (74)	A3	13739	30 %	48 %	62 %	125	0,9 %
Les Echelles	Savoie (73)	B5	14708	30 %	63 %	47 %	0	0 %
Allevard	Isère (38)	B5	21285	28 %	52 %	54 %	465	2,2 %
Domène	Isère (38)	B5	18783	27 %	49 %	55 %	159	0,8 %
Le Biot	Haute-Savoie (74)	B5	17654	27 %	53 %	50 %	486	2,8 %
Villard-de-lans	Isère (38)	B5	25567	26 %	63 %	42 %	442	1,7 %
Le Châtelard	Savoie (73)	B5	26121	26 %	57 %	45 %	1963	7,5 %
Scionzier	Haute-Savoie (74)	B5	7109	25 %	46 %	54 %	258	3,6 %
Boëge	Haute-Savoie (74)	B5	7910	25 %	52 %	48 %	9	0,1 %
Les Bouchoux	Jura (39)	B5	14054	22 %	61 %	36 %	182	1,3 %
Bellegarde-sur-Valserine	Ain (01)	B5	18685	22 %	65 %	33 %	138	0,7 %
La Rochette	Savoie (73)	B5	10559	21 %	52 %	41 %	654	6,2 %

Tableau 2 : *les 26 cantons des zones externe et intermédiaire des Alpes du nord et du Jura retenus pour leur surface en herbe supérieure à 20 % de la surface totale*. Nous avons fait apparaître, en grisé, trois cantons du massif du Chablais. Abréviations utilisées : « ST » désigne la surface totale (en hectares), « Hb » la surface en herbe, « Fô » la surface en forêts, « Mut » la surface en forêts et végétation arbustive en mutation, « %Hb/ST » le pourcentage de surface en herbe par rapport à la surface totale.

Nous avons utilisé ces travaux pour comparer les cantons des zones externe et intermédiaire[16] des Alpes du Nord. Nous avons étendu la comparaison aux cantons les plus élevés des départements de l'Ain et du Jura (Monts Jura, plateaux des Hautes Combes) en raison des similitudes agricoles et pédoclimatiques de ces zones

[16] Selon Fleury (1994), les caractéristiques pédoclimatiques de la zone intermédiaire sont plus proches de celles de la zone externe que de celles de la zone interne (voir la figure 1 dans le chapitre d'introduction).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

avec les Préalpes calcaires (Bornard, comm. pers.). Nous cherchions à distinguer des cantons avec de fortes surfaces en herbe et en forêt. Nous pensions en effet qu'une surface en herbe élevée serait le signe qu'une activité agricole importante se déployait encore. Nous pensions en outre qu'une surface en forêts déjà élevée serait susceptible de s'agrandir rapidement en cas d'abandon. Nous avons également porté notre attention sur l'un des 44 postes de la nomenclature CLC, les *surfaces en forêts et végétation arbustives en mutation*. Ce poste est celui qui désigne le mieux les espaces de prairies en voie de colonisation forestière[17]. Ce sont des zones dans lesquelles les forêts sont de petite taille (moins de 25 ha) ou dans lesquelles les arbres ont une implantation diffuse. Le recouvrement des arbres ne dépasse pas 30 % de la surface totale (Bossard *et al.* 2000). Nous souhaitions établir une liste d'espaces ruraux susceptibles d'incarner le paradoxe exposé dans le chapitre de problématique : des prairies se boisent alors que les agriculteurs continuent de les exploiter. Cette liste nous servira également à évaluer la représentativité de l'espace choisi (voir le chapitre de conclusion et discussion générales).

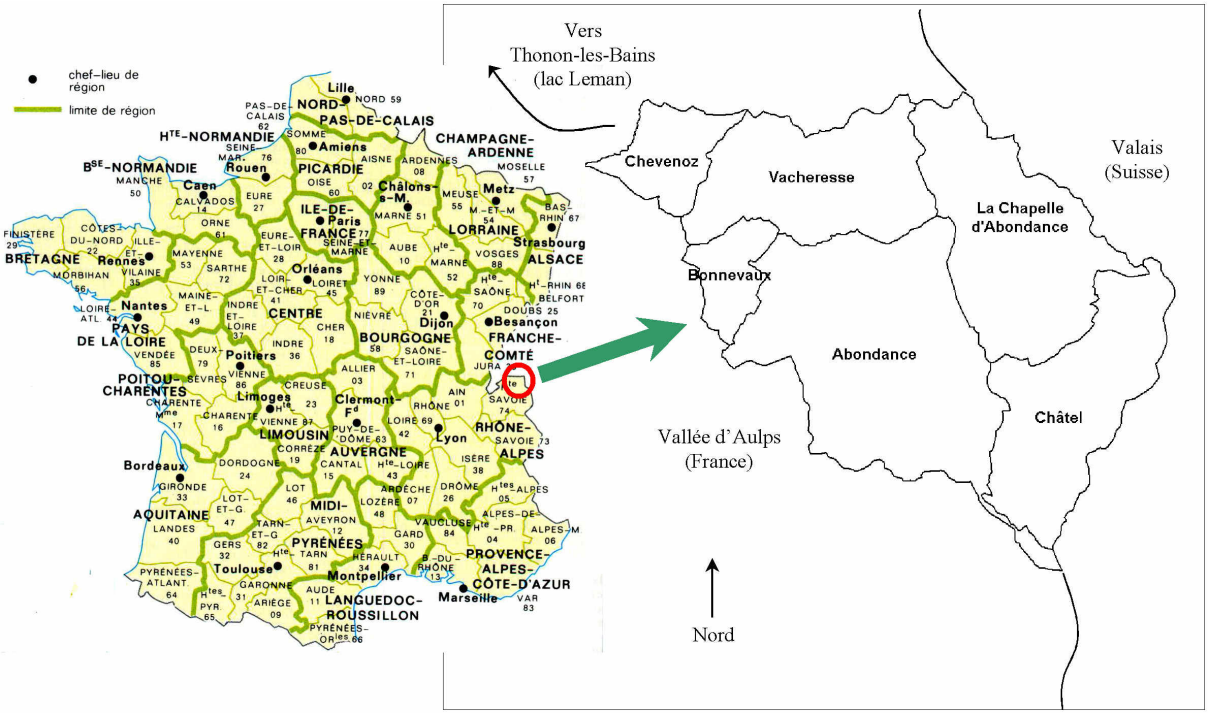


Figure 8 : *Localisation de la vallée d'Abondance. Limites des communes du canton d'Abondance*.

Le canton d'Abondance compte six communes[18] (voir la carte de situation, en figure 8). Nous l'avons choisi pour les raisons suivantes :

- *Parce que l'espace est encore agricole malgré la forte proportion de forêts.* C'est l'un des cantons dans lesquels la surface en herbe est la plus élevée. C'est le premier canton de la zone externe en pourcentage d'herbe par rapport à la surface totale. La forêt couvre également une part importante de l'espace (42 %). Dans la vallée

[17] Il peut aussi désigner des zones de forêts dégradées par des pollutions d'origine industrielle.
[18] En remontant la vallée : Chevenoz, Vacheresse, Bonnevaux, Abondance, La Chapelle d'Abondance, Châtel.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

d'Abondance, les surfaces plus élevées que la limite supra forestière sont rares[19]. Ces surfaces en herbe se trouvent donc sous la limite de la forêt. Par conséquent, l'herbe de la vallée d'Abondance est peut être une herbe exploitée. Abondance se distingue de la plupart des cantons dont les reliefs et les altitudes moyennes sont proches : Villard-de-Lans (Vercors), les Echelles (Chartreuse), le Châtelard (Bauges), Scionzier (Bornes-Aravis), le Biot, Boëge (Chablais), voire les Bouchoux (Hautes-Combes du Jura) sont beaucoup plus boisés (types B5). Par exemple, dans le canton limitrophe du Biot, où l'agriculture est considérée comme résiduelle, la forêt couvre 53 % du territoire et les superficies en herbe ne représentent plus que la moitié des surfaces boisées. Les cantons de Taninge (Chablais), de Thônes (Bornes-Aravis), d'Ugine (Val d'Arly) ou de Beaufort (dans un autre contexte géologique) s'en rapprochent. Cette vallée n'est donc pas représentative de la situation paysagère des Préalpes calcaires. Mais ce n'est pas ce que nous recherchions. Un paysage fortement boisé n'est plus vraiment un paysage agricole. Autrement dit, ce ne sont pas les éleveurs en place qui pourraient s'y redéployer, à supposer que ce soit souhaitable. En revanche, dans le cas d'Abondance, nous pourrons encore rendre compte de l'impact des éleveurs sur une surface en herbe conséquente. Nous pourrons discuter de l'éventualité pour que le « basculement » vers le paysage plus forestier qu'ont déjà connu les autres cantons s'opère.

- *Pour l'ampleur du phénomène de fermeture de l'espace au cours des cinquante dernières années* (voir la figure 1, § 1 de la partie de problématique) et parce que *le pourcentage de « forêts et végétation arbustive en mutation » est un indice probable que les prairies continuent de se transformer*.

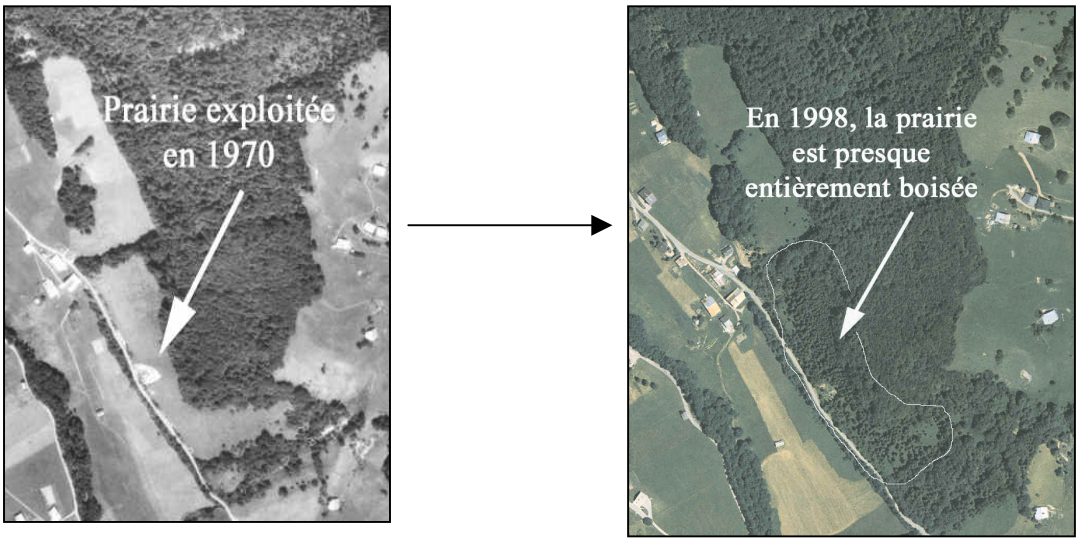
- *Parce qu'il y a suffisamment d'agriculteurs pour pouvoir lier la dynamique de la végétation à leurs pratiques de culture de l'herbe*. Une enquête de la chambre d'agriculture de Haute Savoie a en effet dénombré 116 exploitations dans cette vallée en 1999, ce qui nous a paru suffisant.

- *Parce que les ligneux sont susceptibles de se propager rapidement*. Plusieurs écologues (Richard 1978, Richard et Pautou 1982, Joud 2001, Bornard comm. pers.) ont signalé la rapidité avec laquelle les prairies à l'abandon se reboisaient dans la zone externe en général et dans le Chablais en particulier (voir les illustrations en figure 9). Les populations d'épicéa (*Picea Abies*), par exemple, sont très étendues. Ces auteurs lui reconnaissent une fonction d'espèce pionnière dans les recolonisations, qu'ils expliquent par sa croissance rapide, par le caractère héliophile de ses plantules et par son affinité édaphique pour les sols bruns profonds sur calcaire, sur lesquels se développent de nombreuses pelouses du montagnard et du subalpin (Legros *et al.* 1987). Selon Richard et Pautou (1982), « *cette essence recolonise parfois d'une manière explosive les anciens territoires déforestés des régions fraîches* ».

- *Parce que les conseillers territoriaux de la Chambre d'Agriculture se sont montrés intéressés par le devenir paysager de cette vallée*, en raison de la situation des cantons limitrophes. Par ailleurs, le Cemagref a mené des travaux sur l'organisation des pelouses d'alpages (Brau-Nogué 1996) et sur les exploitations d'élevage (Beaujean 1997) de cette vallée.

[19] On peut situer très grossièrement cette limite à 2000 m d'altitude (Richard et Pautou 1982). Dans le canton d'Abondance, les surfaces situées à plus de 2000 m d'altitude représentent 3,5 % de la surface totale (source : calcul à partir du MNT de la Haute Savoie, RGD 74, Conseil Général de la Haute Savoie).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref



Une comparaison entre deux photos aériennes séparées par un intervalle de 28 ans permet de se rendre compte de la rapidité du phénomène de propagation des ligneux. Cette clairière de versant éclairé a été abandonnée dans les années soixante-dix.

En 1998, la clairière a presque entièrement disparu.

Le même lieu, vu depuis le sol au mois de novembre. La clairière de 1970 a été colonisée par des épicéas (couleur vert foncé), alors que le reste du versant est plutôt couvert de feuillus. Ceci illustre le caractère pionnier de l'épicéa.

« Talus » non fauché en automne sur un versant peu éclairé. Les épicéas sont les premiers à s'implanter. Ce n'est pas le cas dans toutes les situations d'abandon.

Figure 9 : *Illustrations photographiques de la rapidité du phénomène de propagation*. Dans la vallée d'Abondance, les épicéas peuvent se répandre en l'espace d'une trentaine d'années dans des prairies à l'abandon (les photos aérienne sont propriété de la DDA 74 et de la RGD 74).

1.2 Découpage de l'espace en zones iso-utilisables.

Nous pensons que la répartition des occupations (forêt, prairies…) et de usages (fauche, pâture…) dans l'espace de la vallée est liée à des caractéristiques pédoclimatiques. Pour le vérifier, nous avons découpé l'espace en grandes unités dont nous avons supposé l'homogénéité. Pour les différencier les unes des autres, nous avons choisi des critères susceptibles d'influencer la production ou la récolte de fourrages (critères de pente, d'éclairement, d'altitude, de sols, etc.). Ces zones se définissent donc par leur aptitude à la mise en œuvre de pratiques données. Nous les avons nommées « zones iso-utilisables » (Auricoste et al. 1983).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

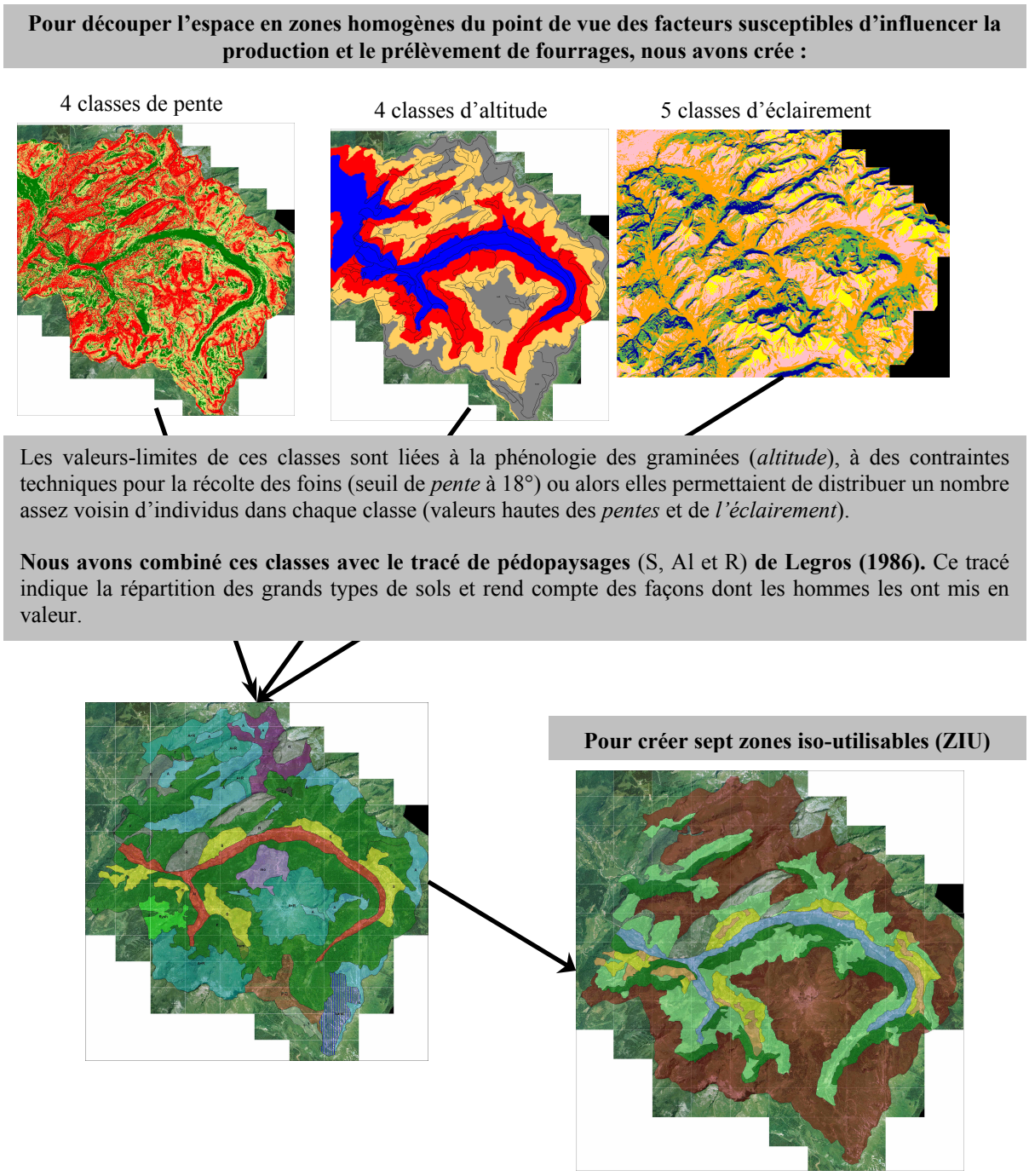


Figure 10 : *Résumé de la méthodologie de construction des sept zones iso-utilisables (ZIU) avec un système d'information géographique*.

Nous avons commencé par découper la vallée en grandes zones (figure 10). Nous les voulions les plus homogènes possibles du point de vue des caractéristiques de milieu qui influencent la production ou la récolte de fourrages. Nous avons utilisé un système d'information géographique (SIG). Il permet de créer des objets spatiaux, d'y projeter des données numériques et de calculer leur surface. Ces zones ont été définies à partir d'un calcul des *pentes* dont dépendent les modes de mécanisation de la récolte du foin, des *altitudes* et de la *radiation globale reçue* (critères dont dépend la durée de la végétation active). Le calcul des variables est issu d'un modèle numérique de terrain (MNT) de la vallée d'Abondance. Le calcul de la radiation globale reçue par une portion de terrain (en $kW.m^{-2}$) est mieux corrélé à l'écologie des communautés végétales que l'exposition (Bernard-Brunet,

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

comm. pers.). Le module *Solar Analyst* du logiciel *Arcview* modélise la somme des radiations directes et diffuses reçues par une portion d'espace pendant la période qu'on lui spécifie. Le modèle mathématique utilise le M.N.T pour tenir compte de l'effet du relief sur la diffusion des ondes (réverbération, ombres portées). Les seuils choisis pour discriminer les zones sont liés à la physiologie des prairies ou aux conditions d'exécution des opérations techniques. Nous reprenons l'appellation de « zone iso-utilisable » créée par Auricoste *et al.* (1983) : ce sont des unités de terrain caractérisées par leur aptitude (ou leur absence d'aptitude) à la mise en œuvre d'une séquence technique donnée (abréviation : ZIU).

La nature des sols est susceptible d'influencer la production fourragère. Cependant, en zone de montagne, la cartographie des sols est une tâche très difficile du fait de leur extrême variabilité. Les pédologues ont donc créé une méthode de cartographie fondée sur des relevés pédologiques d'une part et sur des analyses cartographiques d'autre part : géologie, géomorphologie, carte de végétation. Cette méthode permet « *d'établir des relations sol-paysage et de définir l'extension spatiale des différents types pédologiques observés* (Legros 1986). » Cette carte rend compte, de manière simplifiée, de la répartition de types de sols (sols bruns calciques par exemple) sur une vaste étendue, mais aussi des relations entre ces sols et l'occupation humaine (localisation préférentielle des zones défrichées et des hameaux sur sols profonds, calciques peu caillouteux par exemple). Nous avons utilisé la carte des *paysages pédologiques* de la vallée d'Abondance, dressée par Legros (1986), pour différencier trois ZIU. D'autres ZIU recoupent assez fidèlement les pédopaysages (ceux de fond de vallée par exemple).

2 Méthodologie d'étude de l'organisation spatiale des pratiques fourragères.

Notre objet d'étude est l'espace rural de la vallée d'Abondance. Une partie de cet espace se boise progressivement. Nous avons lié ce phénomène aux pratiques d'alimentation des troupeaux et cherchons à comprendre comment les éleveurs les organisent dans l'espace. Nous avons commencé par découper la vallée en grandes zones de même aptitude à la culture de l'herbe parce que nous pensons que les usages ne se disposent pas au hasard dans l'espace. Nous avons mis en place une méthodologie centrée sur l'espace. Elle se décompose en trois étapes principales :

- la construction d'une base de données sous système d'information géographique (SIG). Son unité spatiale est la parcelle cadastrale. Elle a permis d'analyser la localisation des occupations et usages dans les ZIU ;
- une série d'enquêtes en exploitation avec un échantillonnage spatial (recherche du plus grand nombre d'utilisateurs dans la zone d'étude), accompagnée d'observations dans les prairies : classements dans la typologie du GIS Alpes du Nord, diagnostic d'embroussaillement des parcelles (voir §.3) ;
- des estimations de production des prairies et des besoins alimentaires des troupeaux.

Nous proposons de lier les différentes étapes de la méthodologie (figure 11) au schéma d'organisation des pratiques proposé dans le chapitre précédent (figure 7) afin de rendre compte des moyens utilisés pour le valider.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

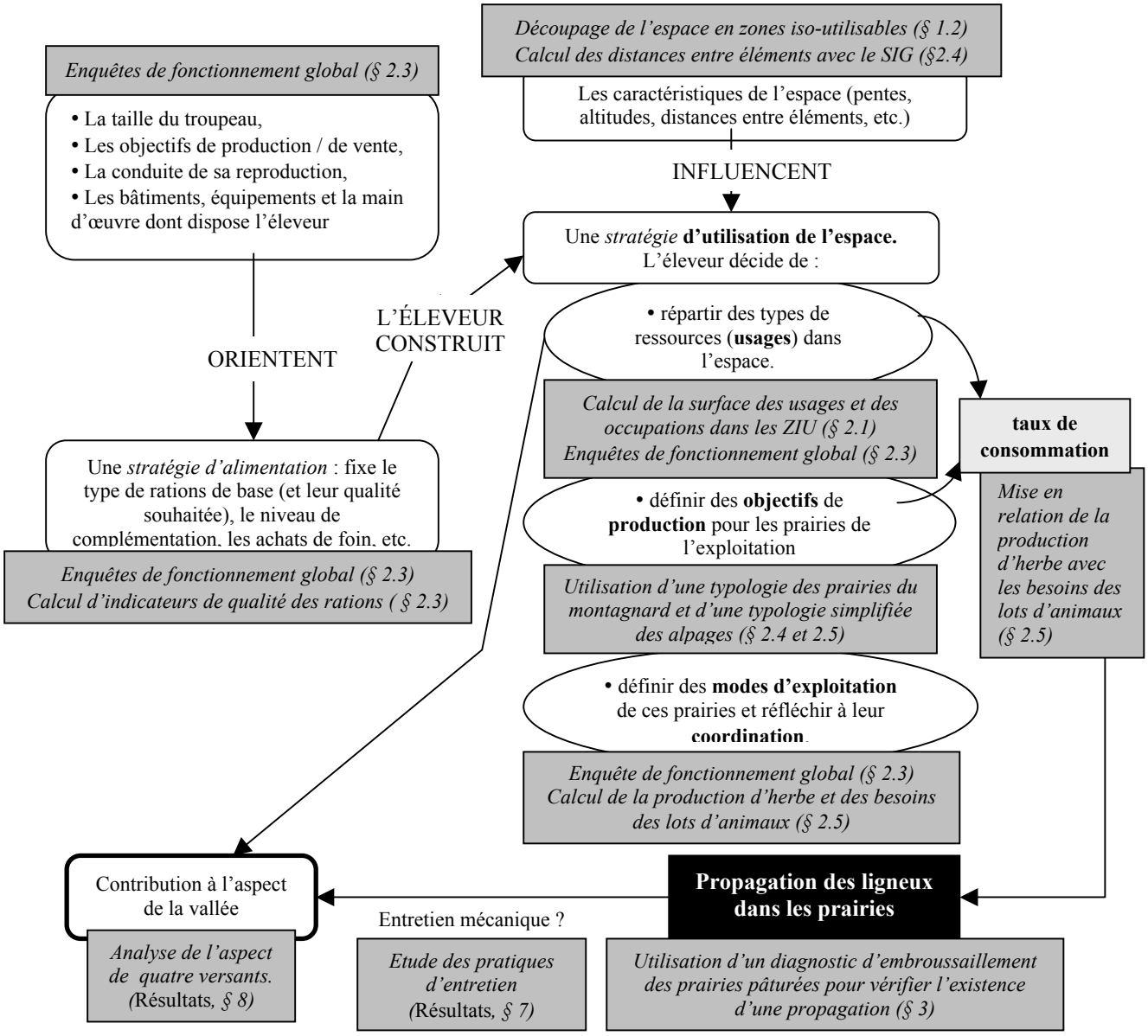


Figure 11 : *Schéma récapitulatif de la méthodologie*. Nous considérons que l'utilisation de l'espace résulte d'un compromis entre des logiques de production et les caractéristiques de cet espace (figure 7). Les cadres gris ci-dessus indiquent comment les étapes de la méthodologie permettront de valider ce schéma des déterminants de l'utilisation de l'espace.

2.1 Analyse des usages dans les zones iso-utilisables.

Nous avons relevé les types d'occupation du sol (forêts, zones humides…) et les usages agricoles (fauche, pâture) des parcelles cadastrales dans chaque zone iso-utilisable. Nous posons que lorsqu'un usage agricole occupe la plus grande surface dans une ZIU donnée, ceci signifie qu'il est le plus adapté aux aptitudes agricoles de la zone. Autrement dit, les caractéristiques qui nous ont servi à découper la zone suffisent à l'expliquer.

Nous avons construit une base de donnée sous S.I.G. avec la parcelle cadastrale comme unité spatiale minimale. Nous avons relevé les occupations et usages des parcelles de la vallée lors d'enquêtes réunissant des jurys

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

communaux[20] et au cours des campagnes de terrain (visuellement, ou avec l'aide des habitants). Nous avons tracé l'histogramme de la surface des usages et des occupations dans chacune des zones. Nous appelons **mode** (au sens statistique du terme) l'usage ou occupation dont la surface est la plus élevée dans une ZIU donnée. Nous posons que dans une ZIU, le mode est l'usage agricole le plus adapté aux aptitudes de la zone. Les caractéristiques de la ZIU suffisent à l'expliquer (autrement dit, on estime qu'un éleveur utilise une parcelle de cette façon parce que c'est le meilleur endroit pour le faire). Les usages autres que le mode s'expliquent de façon moins évidente. Notre hypothèse de compromis entre les caractéristiques de milieu et les logiques de production (voir le § 6.2 du chapitre de problématique) nous amène à penser que les fonctionnements des exploitations d'Abondance le permettront.

2.2 Une stratégie d'échantillonnage fondée sur le choix d'un espace continu.

Nous pensons que l'occupation ou l'usage majoritaire dans une ZIU donnée pourra s'expliquer par les critères que nous avons choisis pour la créer. Nous savons toutefois que les éleveurs s'accommodent différemment des contraintes de milieu et nous pensons que la connaissance des fonctionnements de leurs exploitations peut permettre d'expliquer les usages minoritaires de l'espace. Le nombre d'exploitations dans cette vallée nous a incités à constituer un échantillon. Nous voulions toutefois garder une continuité territoriale dans le choix de l'échantillon pour pouvoir expliquer les transformations d'un espace rural dans son ensemble. Nous avons donc commencé par adopter une méthode d'échantillonnage de l'espace plutôt que de stratifier les exploitations selon de grandes caractéristiques de production. Nous avons restreint les enquêtes et études végétales à une portion de la vallée représentative des dynamiques d'embroussaillement et des types de fonctionnement d'exploitations. La zone que nous étudions est une grande partie de la commune d'Abondance. Nous avons choisi de rencontrer les éleveurs utilisateurs des versants de l'étage montagnard, zone où les usages, occupations du sol et états des prairies sont très divers.

Zone	Raisons du choix	Nombre d'exploitations (enquête 1999)	Surface Surface agricole
Vallée d'Abondance	Herbe, forêts, signes de boisement en cours et nombre d'exploitations suffisant	116	17 800 ha
Zone d'étude	« modèle réduit » de la vallée (+ diversité de systèmes de production).	33	5650 ha 2124 ha
Versants	Diversité des usages, sensibilité au boisement (d'après modèle de Balent *et al.*)	24	2405 ha 795 ha
Petits parcs	Méthode de diagnostic écologique (pour vérifier le modèle de Balent *et al.*)	22	184 ha

Tableau 3 : *récapitulatif de la stratégie d'échantillonnage de l'espace étudié et des exploitations enquêtées.*

[20] Organisée en décembre 1999 à l'initiative de la SICA du Haut Chablais et coordonnée par la conseillère de la Chambre d'Agriculture, Bernadette Jordan, cette enquête réunissait des experts (éleveurs pour la plupart) qui indiquaient sur une carte les usagers des parcelles cadastrales ou leur occupation quand elle n'était pas agricole (friche, forêt, rocher, maison, etc.)

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Le tableau 3 est un récapitulatif de la stratégie d'échantillonnage de l'espace et des exploitations que nous avons opéré. Ce travail doit nous permettre d'interpréter la physionomie des prairies d'un espace rural à partir de la connaissance des logiques de production agricole (voir la figure 11). Nous avons donc choisi une stratégie d'échantillonnage fondée sur l'espace, puis sur les caractéristiques des systèmes exploitations agricoles en présence. Nous avons déterminé, avec les conseillers agricoles, des zones à « enjeux paysagers », où l'activité agricole ne permettait visiblement pas de limiter la dynamique des ligneux. Nous souhaitions enquêter si possible la totalité des utilisateurs agricoles de grandes portions d'espace continues (ZIU ou zones à enjeux paysagers) de façon à pouvoir comparer les effets d'une variété de fonctionnements d'exploitations sur leur physionomie. Il nous était matériellement impossible d'enquêter les 116 exploitations de la vallée, à cause de la méthode de recueil de données choisie. Après avoir choisi la vallée d'Abondance (voir le §.1), nous avons donc restreint nos investigations à la zone délimitée en rouge sur la figure 12. C'est une partie importante de la commune d'Abondance et une sorte de « modèle réduit » de la vallée : la totalité des zones iso-utilisables y est représentée ; de l'avis des conseillers agricoles, la diversité des types d'exploitations est à l'image de celle de la vallée ; enfin, nous l'avons choisie pour la variété des dynamiques d'embroussaillement observées (le versant du Mont a un paysage de bocage tandis que les versants de Charmy montrent des signes de déprise).

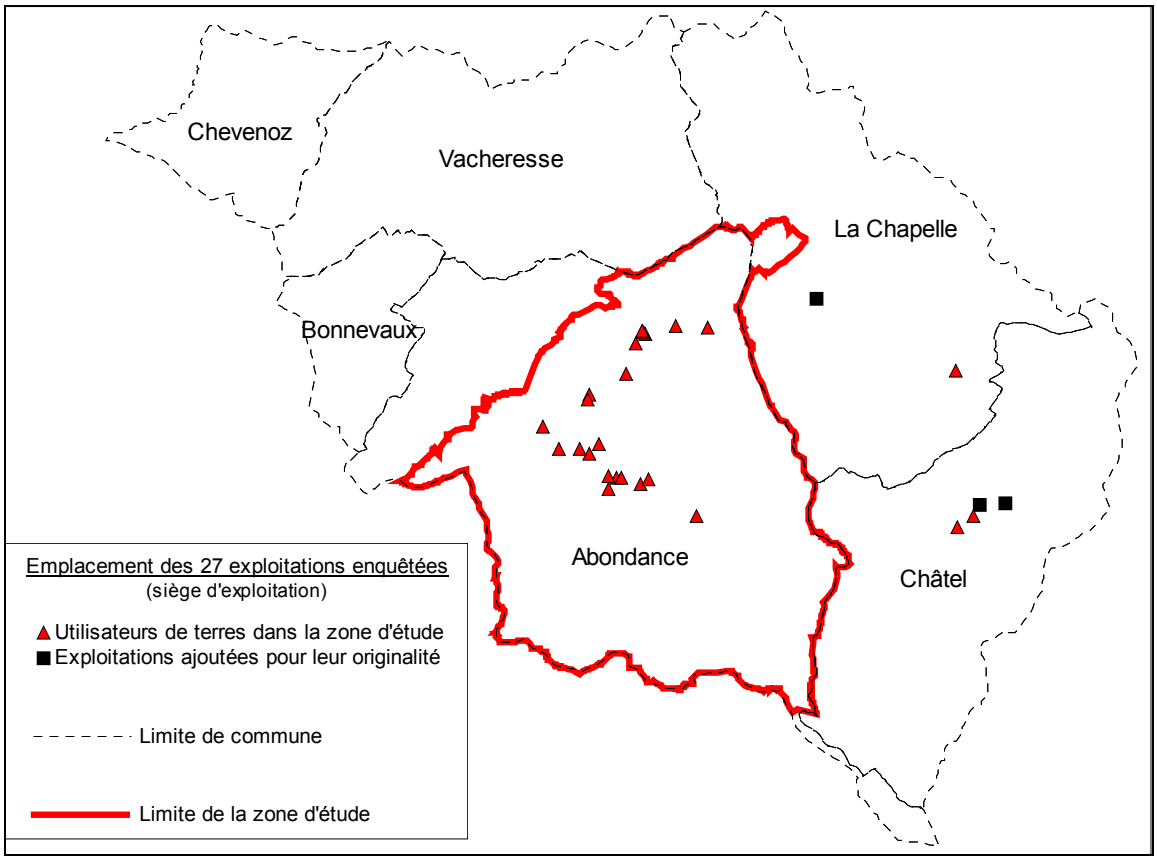


Figure 12 : *la zone d'étude est la plus grande partie de la commune d'Abondance* (nous avons inclus deux alpages de la Chapelle). C'est une zone de 5650 ha. Echelle : 1 cm = 1,5 km.

Ensuite, nous avons choisi d'observer l'état des prairies dans des endroits précis de notre zone d'étude : les versants de l'étage montagnard. Ce sont les unités paysagères comprise entre le fond de vallée, plat, et les alpages du subalpin. Nous avons expliqué dans le § 2.1.4 du chapitre de problématique que le modèle simple

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

permettant de lier le taux de consommation de l'herbe à des changements visibles ne s'appliquait qu'à l'étage montagnard. Nous verrons après avoir analysé l'occupation dans les zones iso-utilisables (§ 2.3 du chapitre de résultats) que ces unités de versants concentrent une grande variété d'occupations et d'usages et qu'il sont à ce titre pertinents pour comparer l'effet des différentes logiques de production sur la physionomie d'un ensemble de prairies. Enfin, nous sommes allés appliquer un diagnostic agro-écologique permettant de chercher des signes de transformation des prairies dans les parcs pâturés de moins de 10 ha (voir dans le § 3 de ce chapitre les raisons de ce choix).

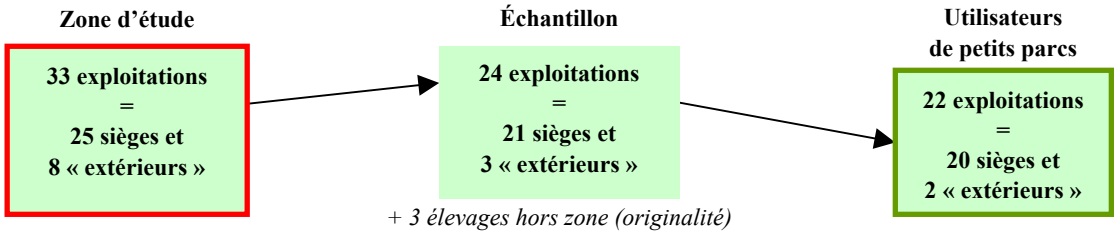


Figure 13 : *constitution de l'échantillon d'exploitations enquêtées*.

Nous avons choisi d'enquêter le plus grand nombre possible d'éleveurs présents sur les versants. D'après l'enquête de 1999 menée à l'initiative de la Chambre d'Agriculture, la zone d'étude comptait 33 exploitations. Sur la figure 13, nous distinguons les exploitations dont le siège se trouve dans la zone des utilisateurs de terrains établis en dehors (« extérieurs » dont 2 sont à Abondance, 6 dans une autre commune). Sur les 33 éleveurs initiaux, deux n'occupaient pas de versant et deux ont refusé de participer à l'enquête. Nous avons retenu trois « extérieurs » utilisateurs de nombreux terrains. Nous nous étions assurés de choisir une zone comptant des exploitations très diverses et cette diversité se retrouver dans l'échantillon de 24 exploitations (voir le §.1 des résultats). Nous avons toutefois ajouté 3 des exploitations visitées lors de la phase de pré-enquête en raison de l'originalité de leur fonctionnement (vêlages groupés au printemps).

2.3 Méthodologie de recueil de données en exploitation : le « semi-suivi ».

La phase de recueil de données a duré plusieurs mois répartis sur trois ans. Elle a consisté à créer une dialectique permanente entre les discussions avec les éleveurs et les observations. Une première enquête de fonctionnement a donné un aperçu du système de production et des principales pratiques d'alimentation, reproduction, conduites des prairies. Les observations systématiques de terrain ont permis de compléter ces données, parfois de les corriger et à l'aide de nombreuses rencontres moins « formelles » avec les éleveurs nous avons pu aborder avec eux le fonctionnement de leur exploitation année après année. Nous voulions savoir si les pratiques de gestion territoriale de l'alimentation restaient inchangées ou si elles évoluaient.

La première visite dans l'exploitation donnait lieu à une enquête de fonctionnement fondée sur l'approche globale de l'exploitation (objectifs de la famille, objectifs sur le troupeau, main d'œuvre disponible, etc.). Nous établissions un calendrier de pâturage en repérant les parcelles utilisées sur des photos aériennes. L'éleveur décrivait les séquences techniques sur chacune des parcelles de l'exploitation, y compris celles situées hors de la

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

zone d'étude. Nous demandions également des précisions sur les systèmes d'élevage et d'alimentation (dates des vêlages, allotements au pâturage, composition des rations durant toute la saison). Selon la complexité du fonctionnement ou du parcellaire, et suite à des observations de terrain, des visites ultérieures ont permis de demander des compléments d'information, de confronter observations et déclarations lorsque celles-ci divergeaient. Une longue présence sur le terrain (plusieurs mois pendant trois ans) a permis d'entamer une relation de dialogue avec les éleveurs afin de leur demander des précisions, d'éclaircir certains faits ne concordant pas avec les déclarations au cours des enquêtes (un lot change d'affectation), de découvrir des pratiques d'ajustement aux aléas de la production, des parcelles ou des faits que les éleveurs ne pensaient pas importants d'indiquer, etc. Il ne s'agissait donc pas d'un suivi à proprement parler avec un enregistrement systématique de données, mais d'une dialectique permanente entre déclarations et observations pour comprendre le plus finement possible les pratiques de gestion territoriale de l'alimentation à un pas de temps pluriannuel.

Nous avons calculé des indicateurs d'intensification laitière (pic de production moyen, lactation moyenne du troupeau) à partir des chiffres de la production laitière (relevés de la coopérative, fiches du contrôle laitier). S'ils n'existaient pas, nous les avons estimés aux dires de l'éleveur. Nous avons comparé ces indicateurs avec les pratiques de complémentation des éleveurs, afin d'estimer la qualité des rations hivernales. Une fort niveau de complémentation en concentrés est souvent le signe d'une ration de base peu appétente. Nous avons utilisé les tables d'alimentation de l'INRA (Jarrige 1988) pour estimer la qualité des rations.

2.4 Structure de la base de données sous Système d'Information Géographique.

> *L'objet de base est la parcelle cadastrale. Nous avons souvent redessiné ces parcelles pour faire correspondre leur contour aux unités réellement exploitées. Une parcelle agricole est une unité caractérisée par un même type de ressource en herbe. Le bloc est un agrégat qui correspond à l'unité de gestion de Gras et al. (1989). C'est une unité configurée, c'est-à-dire aménagée de façon à être stable d'une année à l'autre.*

La base de données regroupe l'ensemble des parcelles cadastrales de la zone d'étude, définies par leur occupation. Nous avons renseigné les parcelles qu'utilisent les éleveurs rencontrés avec leur usage et la séquence technique (fertilisation, dates et nombre d'utilisations, animaux utilisateurs pour le pâturage, etc.). Par ailleurs, nous avons calculé les distances des parcelles par rapport aux bâtiments d'élevage, et nous les avons classées dans la typologie des prairies du GIS Alpes du Nord[21] (Jeannin *et al.* 1991, GIS Alpes du Nord 1991-2002, Fleury 1994). Nous avons souvent corrigé le contour des parcelles cadastrales d'usage agricole, afin de les faire correspondre aux limites réelles des prairies utilisées[22]. Les parcelles agricoles de l'étage montagnard se distinguent par leur type de prairie. Le SIG permet de grouper ces objets de base en autant d'unités de gestion que l'exige l'analyse : parcelles de même occupation, de même usage, ou parcelles de même mode d'exploitation. Nous avons appelé « bloc », par analogie avec Aubry *et al.* (1998), les parcelles de même mode

[21] valable à l'étage montagnard pour des parcelles de petite taille (quelques hectares). Nous n'avons pas le même niveau d'information pour les grands alpages.
[22] Nous disposions de photos aériennes de 1998 couvrant la vallée d'Abondance, dont l'usage nous a été autorisé par la RGD du conseil général de Haute-Savoie, qui en est propriétaire.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

d'exploitation et contiguës quand elles étaient pâturées, ou relevant d'un même chantier de récolte quand elles étaient fauchées (voir la figure 31, en page 104).

2.5 Estimation de l'offre alimentaire des prairies et des besoins des troupeaux en matière sèche.

Nous souhaitons pouvoir expliquer ce qui lie les productions animales à l'espace rural. Nous avons utilisé des références agronomiques pour estimer la production d'herbe des prairies et pour la lier aux besoins des animaux. Ces estimations de quantités de matière sèche permettront d'établir des comparaisons entre les exploitations en tenant compte de la composition des rations animales et de l'intensité des pratiques de production d'herbe. La mise en relation des besoins et de la production est une façon de repérer une sous-consommation éventuelle de l'herbe produite.

Dans ce travail, l'organisation de l'alimentation du troupeau joue un rôle central. Nous considérons qu'elle structure l'utilisation de l'espace et que cette structuration favorise des pratiques de sous-consommation de l'herbe à certains endroits.

Nous avons choisi d'estimer la production des prairies des éleveurs de l'échantillon (exprimée en matière sèche) et les besoins alimentaires des différents animaux d'élevage. Cette opération a un double intérêt :

- les comparaisons entre exploitations reposant sur des surfaces ne sont pas pertinentes, car d'une part les rations animales ne sont pas élaborées qu'avec l'herbe de la vallée et d'autre part la productivité des prairies est variable. Un éleveur peut en effet être présent quelque part parce qu'il n'a pas assez de fourrages ailleurs. Nous avons donc cherché à relier, pour chaque exploitation, les surfaces disponibles dans chaque ZIU avec les besoins des troupeaux, pour rendre compte des disponibilités fourragères de cet élevage.

- La mise en relation de l'offre alimentaire d'une prairie et des besoins des lots présents au pâturage nous a permis d'estimer un taux de consommation de l'herbe.

2.5.1 Estimation des besoins en matière sèche des troupeaux de l'échantillon.

Nous avons estimé les besoins des vaches laitières et des caprins en nous aidant des tables de l'INRA (voir encadré 1, à titre d'exemple), ceux des génisses à l'aide de référentiels du développement agricole en Savoie et ceux des ovins avec des barèmes utilisés à l'INRA de Theix lors d'expérimentations sur les troupeaux (Dedieu, comm. pers.). Nous avons multiplié toutes les estimations pour les besoins en foin par 0,15 pour tenir compte des pertes dues à la manipulation dans l'étable (Hauwuy 1995).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Encadré 1 : *références utilisées pour estimer les besoins en fourrages des vaches laitières*.

- **Foin** : le tableau 8.4 du livre d'alimentation de l'INRA (Jarrige 1988) évalue approximativement les quantités de matière sèche qu'ingère un troupeau selon la valeur d'encombrement et la valeur énergétique du fourrage utilisé. Pour les foins d'Abondance, l'énergie varie entre 0,65 et 0,75 UFL/kg MS et la VEF entre 1,04 et 1,15 UEL/kg de MS (GIS Alpes du Nord 1991-2002). Nous avons estimé qu'une vache laitière disposant d'une ration de foin à volonté avec 3 kg de regain consommait 10,5 kg de bon fourrage et 9,2 kg de fourrage moyen, soit 13,5 kg de MS (bon fourrage) ou 12,2 kg de MS (fourrage moyen). La complémentation énergétique, les dates de vêlage ou la qualité de la ration ont une incidence sur la quantité de MS consommée, mais il faudrait modéliser le comportement de chaque animal pris individuellement. Au regard des tableaux, ces variations nous ont semblé peu importantes. On a donc retenu les deux valeurs ci-dessus. En mai et en Octobre, les éleveurs donnent souvent du foin pour assurer une transition alimentaire avec l'herbe. Des référentiels du développement agricole en Savoie nous ont conduits à estimer que cet apport constituait 1/3 de la ration totale ingérée.

- **Pâturage de mai**. Les valeurs d'encombrement des prairies des Alpes du Nord ne sont pas connues. L'herbe des prairies d'Auvergne, qu'on prendra par défaut, a une VEF comprise entre 0,96 et 1,05 UEL selon le stade d'utilisation et la valeur énergétique (entre 0,99 et 0,89 UFL). On a choisi une valeur de matière sèche ingérée correspondant à de l'herbe pâturée tôt (17,1 kg de MS ingérée), ce qui correspond à la majorité des pratiques.

- **Alpage** : connaissant l'évolution des moyennes de lait permis par l'herbe au cours de l'été en alpage (Hauwuy 1995), et aidés d'estimations assez grossières des valeurs d'encombrement des fourrages (prairies d'Auvergne), nous avons estimé l'ingestion à 14,8 kg de MS par jour en juin juillet, 13,2 kg en août et 12,4 kg en septembre.

2.5.2 Estimation de la production d'herbe dans les prairies d'Abondance.

Nous avons estimé la production d'herbe des parcelles de la zone d'étude en nous aidant de la typologie des prairies de fauche et de pâture des Alpes du Nord (GIS Alpes du Nord 1991-2002). Elle permet, pour chaque type de prairie, d'estimer une production moyenne de matière sèche selon le stade d'utilisation, que nous connaissions *via* les enquêtes. Le domaine de validité de la typologie n'inclut pas l'étage subalpin où se trouvent les alpages. Nous avons donc utilisé les travaux des agro-écologues du Cemagref. Cette équipe a mis au point une typologie des pelouses d'alpages fondée sur la physionomie des couverts herbacés (Bornard et Dubost 1992, Brau-Nogué 1996). A partir de ces types physionomiques, ils ont dressé une carte des types (simplifiés) de pelouses avec une classification de données obtenues par télédétection (Bornard *et al.* 2000). Des experts ont évalué la production en matière sèche de chacun de ces types physionomiques, de sorte qu'on a pu estimer une production moyenne dans chaque alpage d'Abondance. Bien que le modèle de Balent *et al.* (1997) ne s'applique pas aux pelouses de l'étage subalpin, nous souhaitions tout de même évaluer un taux de consommation de l'herbe, formulant l'hypothèse qu'un faible taux de consommation aurait tout de même des conséquences écologiques à plus ou moins long terme pour la végétation de la pelouse.

2.5.3 Mise en relation des besoins et de la production.

Pour chacun des usages, nous avons posé des équations d'équilibrage entre l'offre (au sens de « production récoltable pour un stade donné d'utilisation ») et les besoins du troupeau. Les besoins totaux en foin du troupeau

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

(BF), par exemple, sont mis en relation avec la production de toutes les parcelles des ZIU où l'éleveur récolte du foin :

$$\mathbf{(1)\ BF = \Sigma\ (OFi\ x\ Si)ZIU_{\alpha} + \Sigma\ (OFi\ x\ Si)ZIU_{\beta} + \Sigma\ (OFi\ x\ Si)ZIU_{\gamma} + \ldots + \Delta F}$$

Les besoins en foin sont exprimés en tonnes de matière sèche (tonnes de MS) et calculés à partir des catégories d'animaux présents en hiver et au printemps. Le terme OF_i (en tonnes de $MS.ha^{-1}$) désigne l'offre en foin d'un hectare de prairie d'un type *i* donné, dans une ZIU α, β, γ, etc. donnée. Les terrains, regroupés selon leur type (de la typologie du GIS des Alpes du Nord), ont une surface Si (en hectares) dans la ZIU considérée. Le calcul de BF est donc une opération en deux temps : (1) dans chaque ZIU on commence par additionner la production des prairies selon leur type et leur surface dans ce type, (2) on obtient l'offre totale (OF) en additionnant la production de toutes les ZIU. ΔF (en tonnes de MS) est un terme qui permet l'égalité, qu'on appelle résidu.
On analyse la disponibilité D_γ d'une exploitation en foin dans une zone iso-utilisable γ en posant :

$$\mathbf{(2)\ D_{\gamma} = \Sigma(OF_i\ x\ S_i) - BF}$$ où OF_i x S_i est la contribution (en T de MS) des prairies d'un type i dans la zone γ.

Un D_γ de valeur significativement négative indique que l'éleveur manque de disponibilités fourragères sur les terrains de la ZIU γ, et qu'il devra en trouver sur d'autres terrains, ou acheter du foin. A l'inverse, une disponibilité D_γ de valeur significativement positive indique une production excédentaire. Une valeur de D_γ proche de zéro indiquera un ajustement strict entre les besoins et l'offre fourragère.

Note : dans les équations, les besoins BF des troupeaux tiennent compte des ajustements des éleveurs : prise en pension d'animaux en été, mise à l'hiverne, décalages dans les dates de mise à l'herbe (par rapport au 1er mai), etc. Dans le cas où une prairie est pâturée avant d'être fauchée, on a attribué 2 tonnes de MS.ha-1 à l'offre en herbe pâturée (ce qui correspond à la production moyenne d'une prairie riche exploitée au stade mi-montaison) et le reste de la production totale estimée (coupe + regain éventuel) est attribué à l'offre en foin.

2.5.4 Estimation du taux de consommation de l'herbe.

On peut décliner l'équation (1) parcelle par parcelle, à condition de pouvoir subdiviser les estimations des besoins et de la production d'herbe sans trop se tromper. Il est donc possible d'estimer un **taux de consommation**, en mettant en relation, à titre d'exemple, la quantité d'herbe produite sur une parcelle donnée avec les besoins des lots affectés sur cette parcelle pendant la saison de pâturage.

Soit OP une production (offre) d'herbe pâturée et BP les besoins des lots au pâturage sur cette parcelle (nous prenons en compte les besoins de tous les lots présents pendant la saison de pâturage, du printemps à l'automne. Le taux de consommation est le résidu Δ de l'équation (1). On écrira :

$$\mathbf{(3)\ -\Delta P = OP - BP}$$

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Pourquoi écrire cette équation avec la valeur négative du résidu de la première équation (-Δ) ? Ceci nous a paru plus explicite. Nous avons pensé qu'un nombre négatif symboliserait mieux un déficit en matière sèche dans l'exploitation (besoins supérieurs à la production d'herbe), tandis qu'un nombre positif symbolisera la création d'un excédent d'herbe non consommée (production plus élevée que les besoins). Si le résultat prend une valeur nulle ou faible, on estimera qu'il y a un ajustement strict entre les besoins et la production des surfaces utilisées.

Nous avons comparé les exploitations à l'aide des valeurs du terme Δ divisées par les besoins des animaux concernés, de façon à pondérer ces déficits ou ces excédents par leurs effectifs. En effet, un excédent de 20 T de MS n'a pas la même signification, en effet, selon que le troupeau compte 2 ou 50 vaches.

Nous reviendrons sur les limites méthodologiques de telles estimations, où les imprécisions sur chaque paramètre sont élevées et cumulatives dans les équations. Ces indicateurs grossiers doivent être considérés pour ce qu'ils sont : une estimation « à la louche » de la production et du taux de consommation des ressources en herbe sur les parcelles. Nous verrons qu'ils nous ont permis de formuler des hypothèses sur les stratégies d'utilisation de l'espace qui leur correspondent et que nous avons vérifié par d'autres moyens les conclusions qu'ils permettaient d'établir. L'utilisation d'un diagnostic écologique pour chercher des signes d'embroussaillement dans les prairies pâturées est un de ces moyens.

3 Diagnostic de l'embroussaillement dans les prairies pâturées.

Les travaux d'agro-écologie des prairies permanentes ont associé la propagation des ligneux à de faibles taux de consommation de l'herbe produite. Nous avons évalué ces taux par des méthodes de calcul fondées sur des estimations (de production et de besoins). Nous avons souhaité, parallèlement, mesurer les conséquences écologiques des pratiques de pâturage. Nous avons donc cherché des indicateurs écologiques de sous-pâturage dans les prairies pâturées de notre échantillon. Nous cherchions une méthode de diagnostic écologique assez simple à mettre en œuvre de façon à pouvoir la répéter dans une centaine de parcelles. Nous avons noté la présence et le recouvrement du brachypode penné (*Brachypodium Pinnatum*) dans ces parcelles. Les travaux menés par (Dutoit et Alard 1996, Vanpeene Bruhier 1998, Barbaro 1999) et Corcket (2001) dans les Alpes du Nord attestent de son intérêt en tant qu'indicateur écologique de déprise agricole. Toutefois, c'est une graminée caractéristique de prairies sur sols plutôt secs et bien éclairés. Il y est donc possible que cet indicateur ne fonctionne pas dans toutes les situations pédoclimatiques. Nous avons d'autre part utilisé la méthode de diagnostic d'embroussaillement des prairies pâturées mise au point par le GIS Alpes du Nord (Picart et Fleury 2001). Ce diagnostic fait suite aux travaux du groupement sur les prairies permanentes des Alpes du Nord (Dorioz *et al.* 1991, Fleury 1994, Fleury et Jeannin 1994). Sa conception s'appuie en grande partie sur les résultats obtenus dans ce cadre. Le diagnostic utilise notamment des regroupements de végétaux selon des critères morphologiques. Toutefois, la méthode n'a pas fait, à ce jour, l'objet d'une publication scientifique propre. C'est pourquoi nous présenterons dans un premier temps les travaux de recherche qui ont précédé sa conception, puis nous expliquerons la façon dont nous avons utilisé ce diagnostic.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

3.1 Une recherche qui rend compte de l'effet des pratiques de pâturage et d'entretien mécanique sur la dynamique des ligneux.

Ce diagnostic est le résultat d'un travail de recherche que les agro-écologues du GIS Alpes du Nord ont conduit pendant cinq ans sur les parcs extensifs (pâturages faiblement chargés de petite taille). Ils souhaitaient comprendre l'effet des pratiques de pâturage et d'entretien mécanique sur la dynamique de la végétation ligneuse. Les travaux se sont déroulés en trois phases successives : 1. description des patrons de propagation. Les auteurs ont regroupé les espèces selon des critères morphologiques. Ils considéraient que des regroupements de ce type rendaient compte de l'effet des pratiques sur les individus et sur la dynamique de la végétation ligneuse. Les auteurs ont mis en évidence deux voies de propagation dans les parcelles : dans l'une, les lisières avancent de proche en proche ; dans la seconde, des individus sont disséminés dans les stations centrales puis ils s'épaississent progressivement. 2. recherche des déterminants des différentes formes de propagation à l'échelle de la station écologique puis à l'échelle de la parcelle. 3. étude du comportement de bovins au pâturage.

Les agronomes et écologues du GIS ont constaté que l'utilisation et l'entretien des prairies pentues et peu productives diminuaient, tandis que l'intérêt porté aux paysages agraires auxquels elles appartiennent augmentait. Nombre de ces prairies sont occupées par ce qu'ils nomment des « parcs extensifs » : « *il s'agit des zones de moyenne montagne* (…) *utilisées pour le pâturage et présentant des signes visuels d'une augmentation du recouvrement des ligneux* (…). *Ces parcelles sont utilisées, en général, comme parcs à génisses peu intensifiés (la charge globale annuelle est inférieure à 1 UGB*[23] *par hectare et souvent comprise entre 0,3 et 0,6 UGB par hectare). Elles sont utilisées une à trois fois par an et sont souvent intégrées dans un circuit de pâturage comprenant une estive (alpage ou montagnette)* » (Picart et Fleury 2000). Les deux auteurs ont constaté que les références agronomiques permettant d'utiliser ces parcs en limitant la dynamique des ligneux tout en les intégrant dans un circuit de pâturage n'existaient pas. Ils ont donc cherché à développer un outil de diagnostic et de conseil technique permettant de comprendre « *les raisons de l'embroussaillement avant de formuler des préconisations adaptées à la parcelle* (ibid.). » Ils ont mené un programme de recherches de cinq ans qui s'est décomposé en deux étapes (une troisième étape, dont nous évoquerons quelques résultats, a consisté à observer le comportement alimentaire de bovins au pâturage).

3.1.1 Première étape : décrire des patrons de propagation des ligneux.

Les auteurs ont cherché à rendre compte du plus grand nombre de situations écologiques possibles. Ils ont relevé les espèces, décrit la physionomie des individus, dessiné les différents patrons d'invasion dans 203 parcelles. Ils ont donc mis en place un dispositif de recherches synchronique pour rendre compte d'un phénomène de succession végétale. Afin de reconstruire des schémas d'évolution a posteriori, ils se sont intéressés aux pratiques passées des éleveurs sur ces parcelles.

[23] Unité-gros-bétail : « *unité utilisée en statistiques pour faire des comparaisons entre cheptels exploitant des animaux d'espèces et de caractéristiques différentes* » (Larousse Agricole 2002). Par exemple , dans les barèmes européens, un bovin de plus de 24 mois compte pour 1 UGB, un ovin ou caprin reproducteur pour 0,15 UGB.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

A l'échelle des stations, les auteurs ont construit des **types physionomiques**[24] fondés sur la morphologie des ligneux (taille, port, mode de régénération) et sur leurs modes d'assemblage dans les stations (existence de strates). En effet, au cours de leurs travaux sur les prairies des Alpes du Nord, les écologues du GIS (Dorioz *et al.* 1991, Jeannin *et al.* 1991, Fleury et Jeannin 1994) ont montré que des regroupements d'espèces construits sur des critères morphologiques (taille des organes, mode d'agrégation des talles, etc.) rendaient mieux compte de l'effet des pratiques sur la structure des communautés prairiales qu'une description fondée sur les espèces. Ces résultats se sont trouvés confortés par les travaux d'écologie dans lesquels des regroupements d'espèces s'effectuent sur des bases fonctionnelles (Noble et Gitay 1996, Tilman *et al.* 1997). Les réactions morphologiques des espèces les plus abondantes aux pratiques de fertilisation et au régime d'exploitation convergent vers un petit nombre de formes facilement identifiables. Picart et Fleury (2000) ont pensé que ce phénomène de convergence de formes pourrait se reproduire dans le cas des ligneux et qu'il permettrait de rendre compte de la réaction des populations de ligneux aux conditions de milieu et d'exploitation. Ils ont construit ces différents types en faisant l'hypothèse qu'ils modéliseraient les étapes d'une ou de plusieurs successions végétales au cours desquelles les pratiques des éleveurs contrôleraient de moins en moins la dynamique des ligneux.

Par ailleurs, les auteurs voulaient comprendre l'impact des pratiques récentes sur les ligneux. Or, l'abondance des ligneux dans une parcelle, les espèces présentes, la taille des individus et certains aspects de leur morphologie peuvent dépendre de l'action de facteurs écologiques anciens, et ce d'autant plus que les individus sont âgés. Dans les phénomènes de succession, le temps et les conditions initiales ont en effet une importance majeure (van Andel *et al.* 1993). Les auteurs ont donc attribué une note **d'avancée** à chacune des stations et mesuré **l'impact des animaux** sur les individus après leur passage (consommation des rameaux, fréquentation du bosquet, etc.). La note d'avancée est un indicateur de l'« agressivité » de la végétation (l'expression est celle des auteurs). Elle est d'autant plus élevée que la croissance des rameaux a été importante au cours des années précédentes et que la régénération des individus a été forte (présence de plantules ou de signes de multiplication végétative tels que les rejets ou drageons). Ce sont des critères qui dépendent plutôt de pratiques récentes de pâturage ou d'entretien mécanique.

A partir de ces observations, Picart et Fleury (2000) ont distingué deux types de stations : les stations centrales et les lisières. Ils ont en effet observé que la dynamique de propagation des ligneux n'était pas la même selon qu'on observait l'intérieur ou les bords des parcs : « *les lisières sont surtout composées d'espèces arborées (frênes, hêtres…) qui créent un ombrage important sur les espèces arbustives situées dans leur entourage. Ceci a pour conséquence de ralentir la croissance des arbustes et de favoriser la multiplication végétative plutôt que la dissémination des graines. La plupart des espèces arborées produisent des grosses graines, la dissémination a donc lieu pour l'essentiel à faible distance. Il s'ensuit une avancée de la lisière de proche en proche (phénomène d'épaississement). Les stations centrales sont plutôt composées d'espèces buissonnantes (églantiers, aubépines…). Ces espèces à graines charnues, disséminées par les oiseaux, se propagent rapidement sur toute la station et peuvent ensuite se développer en surface grâce à la multiplication végétative* ».

[24] Nous en préciserons les modalités en même temps que nous présenterons la méthode de diagnostic (§ 3.3). Cette remarque vaut également pour les notes d'état et les modalités des déterminants écologiques (voir plus loin).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

A l'échelle de la parcelle, les auteurs ont construit des **variables d'état** qui rendent compte de l'ampleur du phénomène. Chaque parcelle est désignée par une note d'état de ses lisières, par une note d'état de ses stations centrales et par une note d'état global (voir la phase de mise en œuvre du diagnostic). Ces notes sont fondées sur le recouvrement des parcelles en ligneux, sur les types physionomiques représentés dans la parcelle et sur les notes d'avancée et d'impact des animaux. Ce sont donc des variables qui intègrent l'information donnée par chaque station et qui rendent compte de phénomènes propres à la parcelle (recouvrement). A l'instar des types, les auteurs les ont construites en faisant l'hypothèse qu'elles modéliseraient les étapes d'une ou plusieurs successions.

3.1.2 Deuxième étape : mise en évidence des déterminismes de ces patrons.

Les auteurs ont cherché à lier d'une part les types physionomiques (échelle de la station) et les notes d'état (échelle de la parcelle) avec des descripteurs écologiques et des variables agronomiques (Hordonneau 1998). Ils souhaitaient mettre en évidence les influences respectives de ces variables sur le phénomène et identifier des variables permettant éventuellement de le piloter. **A l'échelle de la parcelle**, ils ont mis en évidence un lien entre l'état et les quatre variables suivantes (par ordre décroissant de liaison entre la variable et les variables d'état) :

- Le *milieu physique* : cette variable est construite sur l'idée que la végétation indique les conditions de luminosité et d'alimentation hydrique de la parcelle.
- Les *environs de la parcelle* désignent le type de paysage (au sens des écologues) qui entoure la parcelle. Les modalités de la variable ont été construites en fonction de la proportion de forêts entourant la parcelle. Cette variable donne une idée de la distance qui sépare la parcelle d'une source de graines.
- Les types *physionomiques de stations présents dans la parcelle et leur abondance* : il y a une concordance entre les stades les plus avancés de la succession hypothétique au niveau de la parcelle et les types censés la modéliser au niveau de la station. Les auteurs ont montré, en observant le comportement alimentaire des animaux au pâturage (Picart et Fleury 2000), que les bovins exerçaient un contrôle sur les arbres de petite taille (en les cassant ou en consommant leurs rameaux). Par contre, s'il dépasse 1,30 m, un ligneux n'a plus rien à craindre du pâturage. Dans une certaine mesure, le phénomène à l'échelle de la parcelle peut donc s'expliquer par des phénomènes à l'échelle de la station, ce qui explique que les deux niveaux soient liés.
- Les *séquences techniques de* pâturage : ce sont des variables qui rendent compte de la charge instantanée (nombre d'UGB par hectare lors du premier passage) et du nombre de passages. Les modalités les plus élevées de ces variables correspondent aux états les moins embroussaillés.

A partir des notes d'état et des liens de ces notes avec les modalités des pratiques agricoles, Picart et Fleury ont proposé un modèle de propagation des ligneux dans les prairies pâturées (figure 14). Ce modèle de succession comprend six stades d'évolution de la végétation (construits à partir des notes d'état). Les auteurs ont identifié deux voies de propagation selon que celle-ci commence par le centre ou par les lisières. Les stades initial (pas de ligneux) et final (très embroussaillé) sont communs aux deux voies.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Pour établir ce modèle de succession, les auteurs ont dû faire des hypothèses de filiations entre les types physionomiques, entre les notes d'état et entre les stades car le dispositif de recherches était synchronique. Toutefois, les auteurs ont lié ces stades à des modalités décroissantes des pratiques (chargement instantané en diminution, baisse de la fréquence d'entretien mécanique, impact animal en diminution, baisse du nombre de passage et de leur durée, etc.). **Leur modèle de succession traduit donc un contrôle de moins en moins efficace de la propagation par les pratiques**. C'est un modèle à sens unique : « *le troupeau seul ne permet pas de revenir en arrière* » (Picart et Fleury 2001), c'est-à-dire de revenir à un stade d'embroussaillement moins avancé. Le pâturage permet de contenir la dynamique, mais il ne permet pas de diminuer le recouvrement en ligneux. Les études de comportement au pâturage ont en effet montré que les animaux pouvaient, au mieux, ralentir la régénération des arbrisseaux les plus grands. Par contre, ils ne limitent pas leur croissance (Hordonneau 1998). De plus, les facteurs d'historicité ont une telle importance pour le fonctionnement des communautés qu'il est très difficile de prévoir l'effet de changements brutaux de pratiques (comme un débroussaillage massif ou une hausse brutale du chargement instantané).

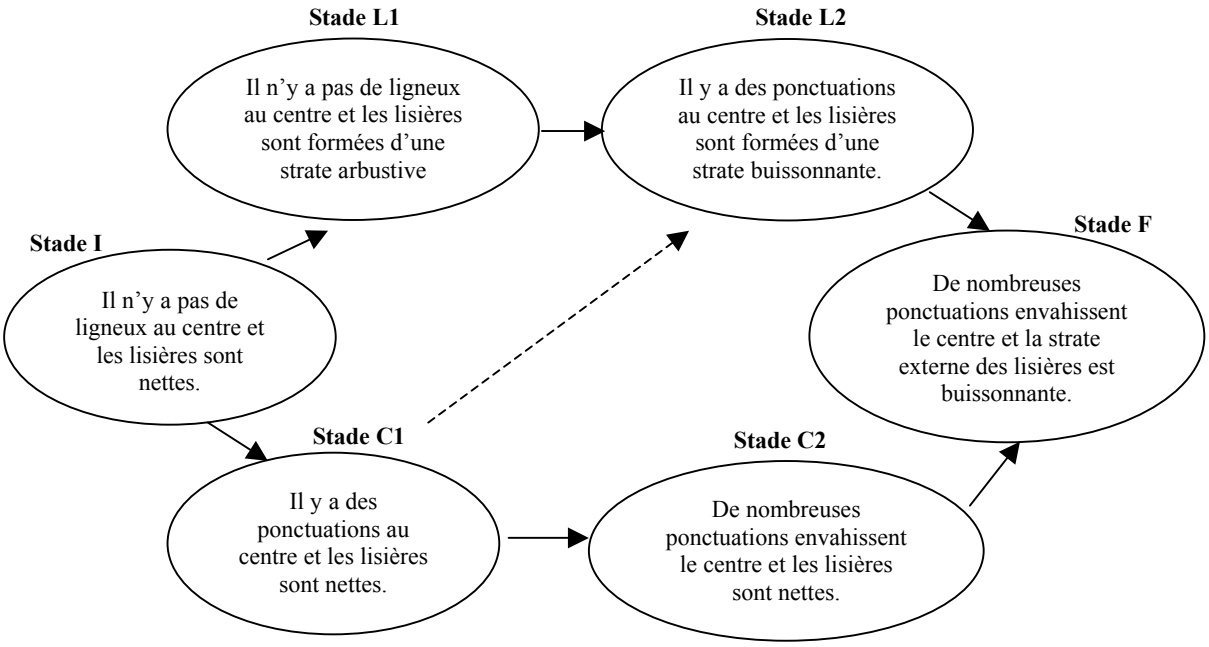


Figure 14 : *modèle d'évolution de la végétation ligneuse dans les parcs*. Description des stades d'évolution. Dans la notation, « I » désigne le stade initial, « F » le final, « L » le type d'embroussaillement qui part des lisières et « C » du centre.

A l'instar de l'élaboration de la typologie de prairies (GIS Alpes du Nord 1991-2002), ces recherches ont permis la mettre au point une méthode de diagnostic facile à mettre en oeuvre et ne nécessitant pas de connaissances naturalistes poussées. Elle est en effet fondée sur des évaluations visuelles de recouvrement, de dynamiques de régénération et de reconnaissance des types physionomiques.

3.2 Domaine de validité du diagnostic.

Selon les auteurs, les résultats des travaux de recherches sont valables dans toutes les Alpes du Nord, à l'exception des deux vallées les plus sèches (Haute Maurienne et Haute Tarentaise). Le domaine de validité

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

recouvre tout l'étage montagnard des Alpes du Nord humides, jusqu'aux limites du subalpin (vers 1500-1600 m d'altitude). Cette méthode n'est donc pas adaptée pour les pâturages d'altitude situés dans les alpages. A sa limite inférieure, il déborde sur une partie de l'étage collinéen (500 m d'altitude). Picart et Fleury précisent que pour des surfaces étudiées qui excèdent 8-10 hectares il est nécessaire de scinder les unités de gestion en zones plus ou moins homogènes du point de vue des dynamiques observées. Nous avons constaté, pour notre part, qu'il était quasiment impossible de le mettre en œuvre dans les parties basses des grandes unités pastorales car les assemblages de ligneux n'adoptaient plus nécessairement les ports et morphologies que les deux auteurs ont observés dans les petits parcs. Par exemple, c'est un diagnostic qui rend mal compte de la dynamique des populations d'épicéas.

3.3 Première étape du diagnostic : l'observateur évalue l'état actuel de la parcelle.

La méthode de diagnostic est fondée sur les résultats précédents. Nous l'avons utilisée pour classer les parcs d'Abondance dans les six stades du modèle d'évolution de la végétation de Picart et Fleury. Le diagnostic s'appuie sur la détermination des types physionomiques de stations centrales et de lisières les plus répandus dans le parc. Les auteurs proposent de les reconnaître à partir d'indicateurs simples (forme des rameaux, taille et indices de régénération des individus…). La fréquence des types physionomiques dans la parcelle, le recouvrement en ligneux et la reconnaissance des modes de régénération des ligneux présents permettent à l'observateur d'attribuer des notes d'état global des centres et lisières. Ces notes servent à affecter un parc à l'un des six stades d'évolution. Ces stades sont les étapes d'une propagation que les pratiques contrôlent de moins en moins.

Les ligneux sont les « *plantes dont la tige est rendue rigide par la présence dans certaines cellules, d'une substance appelée lignin*e » (Larousse agricole 2002). Jacamon (1992) distingue *l'arbre*, *l'arbuste* et *l'arbrisseau*. Les deux premiers ont une tige unique différenciée et c'est leur hauteur à l'âge adulte qui les sépare (Jacamon place le palier à sept mètres). L'arbrisseau est un « *végétal ligneux ramifié dès la base* » dont la hauteur maximale dépasse rarement quatre mètres. Du point de vue des formes de vie, ce sont des phanérophytes et des chamœphytes. Dans la suite de ce texte, nous parlerons de *buisson* ou de *forme buissonnante* pour désigner un arbrisseau particulièrement épais et ramifié, cet épaississement l'ayant rendu quasiment impénétrable. Le *bosquet* désignera un groupe de ligneux proches.

L'objectif de cette première étape est de situer la parcelle dans le modèle général d'évolution. Nous avons en effet choisi de qualifier l'état des parcs d'Abondance en les classant dans les stades de ce modèle d'évolution. Pour arriver à situer les parcelles dans ce modèle, Picart et Fleury (2001) ont proposé une clé de détermination fondée sur les notes d'état des centres (Tec) et des lisières (Teb) des parcelles. La figure 15 présente la distribution des modalités des notes dans les stades et indique les types physionomiques les plus représentés dans les stades. On peut ainsi classer les parcelles assez simplement, par discrimination. Par contre, l'attribution des notes d'état s'est parfois avérée compliquée (il a parfois fallu recourir à des arbitrages que le document technique ne précisait pas).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

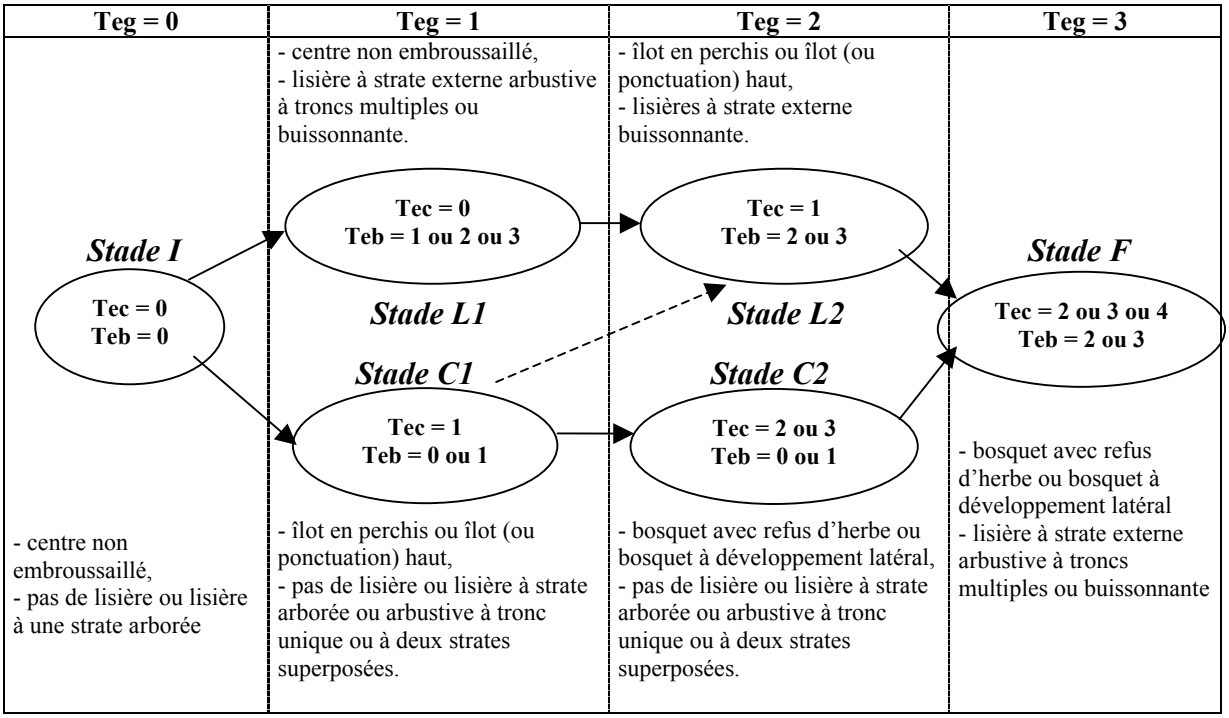


Figure 15: *modèle d'évolution de la végétation ligneuse dans les parcs*. Chaque cartouche représente un stade. On précise pour chaque stade les modalités (valeur et description) des variables d'état global ayant servi à le construire. Dans la notation, « I » désigne le stade initial, « F » le final, « L » le type d'embroussaillement partant des lisières et « C » par le centre. Teg = dynamique globale d'embroussaillement de la parcelle, Tec = dynamique des stations centrales et Teb = dynamique des lisières.

Pour classer les parcelles dans ce modèle de propagation, Picart et Fleury (2001) ont proposé une démarche d'observation de la parcelle en trois étapes.

3.3.1 Vision globale de la parcelle.

Il s'agit de parcourir la parcelle pour s'en faire une première idée générale. Il est préférable de disposer au préalable d'un croquis de la parcelle dessiné à partir d'un plan cadastral ou d'une photo aérienne. On peut en corriger les contours une fois sur place. Il est en effet difficile de dessiner un parc en respectant ses proportions une fois rendu à l'intérieur. Ce croquis permet de dessiner tout ce qui peut avoir une importance pour le diagnostic. On y répertorie les bosquets, les haies, et on évalue s'ils peuvent faire obstacle aux déplacements du troupeau. Dans un même parc, les haies peuvent en effet séparer plusieurs zones de pâturage avec des degrés d'embroussaillement très différents. Dans ce cas de figure, on pourra considérer la haie ou le bosquet comme une lisière même s'ils sont situés dans la zone centrale. Sur le plan, on mentionne également l'emplacement de l'entrée du parc, du point d'eau, de la pierre à sel, des zones de repos du bétail, l'existence éventuelle de zones à accrues. Dans des parcs hétérogènes, il peut être utile de dessiner les ruptures de pente ou les parties du parc qui semblent moins fréquentées. C'est d'ailleurs à ce moment qu'on décide de distinguer plusieurs zones dans un parc très hétérogène.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Dans un deuxième temps l'observateur relève le pourcentage de recouvrement des ligneux et les principales espèces arborées. Le recouvrement en lui-même ne suffit pas pour juger du stade d'embroussaillement de la parcelle. Toutefois, cette estimation peut servir de présomption pour le classement final : si dans une parcelle le recouvrement est inférieur à 5 %, on pourra supposer qu'elle se situe dans un des premiers stades de l'embroussaillement (L1 ou C1, voir les figures 14 et 15). En revanche, si ce recouvrement dépasse 20 à 30 %, il est probable qu'on finira par la classer dans l'état final. Il est cependant nécessaire de continuer le diagnostic avant de pouvoir se prononcer. L'estimation du recouvrement global ne doit pas avoir d'autre utilité que celle-ci. Par exemple, on ne pourra pas comparer les parcelles à l'aide de ce critère, puisque leurs surfaces varient. D'autre part, un même recouvrement en ligneux peut masquer des réalités très différentes. Ainsi, si la clôture est placée à l'intérieur d'une lisière arborée, l'observateur aura tendance à estimer un recouvrement plus élevé que si la clôture est placée juste devant. Pour autant, la première lisière peut être mieux contrôlée que la seconde. Autre situation : on peut imaginer un recouvrement assez élevé qui serait en fait dû à des feuillus dont le port est en perchis. Leur présence ne poserait donc pas forcément de problème pour la parcelle. Il vaut donc mieux privilégier les autres indicateurs pour rendre un verdict sur l'état du parc.

On s'intéresse ensuite aux espèces ligneuses majoritaires parce que leurs modes de dissémination et/ou de régénération ne leur donnent pas la même capacité de propagation dans le parc. Voici les principaux modes de dissémination et de régénération que les auteurs ont distingués :

- les **espèces à fruits charnus disséminés par les oiseaux** puis pouvant se propager par **multiplication végétative**. Ce type d'espèce est très envahissant surtout dans les zones centrales. La dissémination par « sauts » amène l'espèce à se répandre dans le parc sous la forme de ponctuations. La multiplication végétative permet ensuite l'épaississement du buisson. Ce sont souvent des arbrisseaux dont les rameaux retombent, gênant progressivement le passage des animaux. Les espèces pionnières épineuses (*églantier*, *prunellier*, *aubépines, ronce, framboisier*) facilitent l'installation d'espèces feuillues que le troupeau consommerait sans leur protection. Les autres espèces sont plus facilement piétinées : *cornouiller sanguin, camérisiers.* L'*alisier blanc* et le *merisier* sont des arbres à « cerises » qui peuvent aussi drageonner.
- les **arbustes drageonnants à grosses graines**. Ces espèces sont envahissantes sur toute la surface des parcelles. Leurs grosses graines sont dispersées à distance par les animaux ou de proche en proche par gravité. Le drageonnement peut amener un épaississement rapide. Exemple : *noisetier* ;
- les **résineux à petites graines dispersées par le vent** : ces espèces sont disséminées à grande distance et peuvent donc se trouver n'importe où dans la parcelle. Leur croissance se fait exclusivement en hauteur, ce qui les rend *a priori* moins gênantes que les espèces à extension latérale. Néanmoins, lorsque la densité de résineux est grande en lisière, il n'y a quasiment pas de tapis herbacé sous les arbres, ce qui facilite la croissance des jeunes individus. La lisière peut donc progresser de proche en proche. Exemples : *pin sylvestre*, *épicéa* ;
- les **espèces à petites graines dispersées par le vent** et **drageonnantes** : ces espèces peuvent être disséminées sur de grandes distances. Elles peuvent donc se trouver à n'importe quel endroit dans les stations centrales des parcelles. Par contre, on les trouve moins en lisière car elles ont besoin de lumière pour germer. Le risque d'épaississement et de propagation de ces espèces est fort du fait de leur capacité à drageonner. Exemples : *bouleau verruqueux*, *aulne vert*, *aulne glutineux, aulne blanc, peuplier tremble* ;

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

- les **espèces à petites graines dispersées par le vent** qui **ne drageonnent pas** : le mode de dissémination est le même pour ces espèces que pour les précédentes. Par contre, elles posent moins de problèmes en terme de maîtrise car elles ne se propagent pas. La plupart peuvent tout de même rejeter de souche et s'épaissir en cas de cassure ou de coupe des rameaux. Exemples : *érables plane et sycomore*, *frêne*. Les différentes espèces de *saules* sont parfois très ramifiées. *L'orme de montagne* appartient à cette catégorie, mais c'est plutôt une espèce forestière ;
- les **arbres à grosses graines** : leurs grosses graines amènent une dissémination de proche en proche. Elles ne peuvent pas se propager par multiplication végétative. Ce sont des espèces de lisières qui posent donc peu de problèmes. Exemples : *chêne, châtaignier, noyer*, *hêtre* (ce dernier peut aussi être dispersé par les animaux).

Il n'est pas primordial de déterminer toutes les espèces de la parcelle. Par contre, il est intéressant de reconnaître une espèce quand elle est majoritaire (ou au moins de la classer dans un des types biologiques ci-dessus). Une forte présence d'aubépines dans les stations centrales n'aura pas la même incidence en cas de baisse du pâturage que s'il s'agit de trembles. Cependant, le diagnostic d'état en lui-même est fondé sur des traits morphologiques plutôt que sur la reconnaissance exhaustive des espèces.

3.3.2 Observation du centre de la parcelle.

Cette phase a deux objectifs : 1. décrire la physionomie des ligneux dans les différentes stations de la zone centrale du parc 2. attribuer une note d'état des stations centrales (Tec), qui dépend essentiellement de l'impact des animaux, du pourcentage de recouvrement des ligneux dans la zone centrale et de leur physionomie. Rappelons que les auteurs ont construit cette note d'état pour pouvoir discuter de l'effet des *pratiques actuelles*. Par exemple, on déclare que le centre de la parcelle est fortement embroussaillé quand le recouvrement en ligneux est important (dans ce cas l'utilisation passée a une influence) et quand ces ligneux croissent et se régénèrent énormément parce que les animaux n'ont pas d'impact dessus ou parce que l'entretien est inexistant.

Dans la plupart des cas, une fois dans le parc, on peut se contenter de décrire une station représentative de la végétation ligneuse de la zone centrale. Le type physionomique se reconnaît à partir d'indicateurs simples. Il tient compte de la morphologie des sujets, du type de tapis herbacé à leurs pieds et de l'impact qu'ont les animaux. Dans les parcelles d'Abondance, il arrivait toutefois que différents types physionomiques coexistent sans que l'un d'entre eux ne domine franchement. Dans ce cas, nous avons tenu compte des types les plus représentés.

Pour décrire les stations centrales, Picart et Fleury utilisent quatre types physionomiques (tableau 4). Ces types simplifiés sont les étapes d'un modèle qui décrit le développement d'espèces dont les modes de croissance et de se régénération permettent l'épaississement progressif d'un individu jusqu'à ce qu'il forme un buisson impénétrable (voir les illustrations photographiques de la figure 16). La plupart des arbrisseaux correspondent bien à ce modèle. Les espèces épineuses (églantiers, aubépines, prunelliers, genévriers) ont sans doute une vitesse d'épaississement plus importante que les espèces dépourvues d'épines (noisetier, aulne vert) car les animaux les délaissent plus vite, mais le résultat final (impénétrabilité du buisson) est le même. La croissance et

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

le taux de régénération de ces arbrisseaux augmentent avec le type (voir en bas du tableau 4), ce qui rend les difficultés pour les maîtriser par le seul pâturage de plus en plus importantes

Nom du type	1. Arbrisseau maîtrisé	2. Arbrisseau et refus herbacés	3. Arbrisseau âgé retombant	4. Début de colonisation par des espèces arborées
Description des types simplifiés	L'arbrisseau reste petit (< 1m). Il n'y a pas de semis ou de rejets. L'herbe est consommée jusqu'au pied de l'individu.	Début de rejet à quelques cm du tronc de l'arbrisseau. L'herbe n'est plus consommée (refus jaunis de pâturage).	L'arbrisseau s'est développé en largeur et en hauteur. Il s'ensuit une retombée des branches et un élargissement du bosquet	Le bosquet est impénétrable, de jeunes arbres (frênes) poussent au milieu.
croissance et régénération	très faible	faible à moyenne	importante	très importante

Tableau 4 : *description des types physionomiques simplifiés de stations centrales*. *Croissance et taux de régénération des ligneux selon les types*.

Au cours de leurs travaux de recherches, les deux auteurs avaient distingué un type de « bosquets hauts visités par les animaux » (voir la figure 15) qu'ils ont abandonné dans le document technique. Il décrit un assemblage d'arbres à troncs uniques (pour reprendre la terminologie des deux auteurs) dont la présence dans la parcelle ne pose pas de problèmes, du moins tant que les semis sont piétinées. En général, dans les parcelles d'Abondance, ces arbres sont solitaires et servent d'ombrage pour les vaches dans la journée. Par ailleurs, la présence de grands résineux à tronc unique et à croissance verticale pose plutôt des problèmes en lisière. Ces cas particuliers ne sont pas inconciliables avec l'attribution d'une note globale, car le nombre de sujets compte autant que leur physionomie. Globalement, la présence de quelques arbres solitaires (à tronc unique) dans une parcelle ne nous a pas semblé indiquer un problème d'embroussaillement. Nous avons crée un « type 0 » qui désigne une absence d'arbrisseau au centre de la parcelle.

Quelques observations complémentaires permettent d'attribuer la note d'état global, dont nous indiquons les modalités ci-après :

- la **hauteur de la végétation ligneuse**. Si elle est trop haute, l'animal ne peut plus en contenir le développement, ce qui aboutit, à terme, à un élargissement des bosquets ;
- le **nombre de semis ou de drageons**. Tant que ce nombre est faible, le développement latéral reste modéré. Dès qu'il devient important (supérieur à 10), la maîtrise devient plus difficile ;
- l'**action de l'animal sur les rameaux**. Tant que l'animal piétine et consomme, les ligneux évoluent peu. Si l'impact devient insuffisant, le développement latéral gêne progressivement l'utilisation de la zone.

Tec = 0	Il n'y a pas d'embroussaillement au centre.
1	Recouvrement en ligneux faible (< 5 %). Les animaux ont un impact dessus (consommation dans les bosquets).
2	Les animaux n'ont plus d'impact sur 5 % ou moins de la surface ou leur impact est encore important (consommation dans les bosquets) mais le recouvrement des ligneux représente 5 à 20 % de la surface.
3	Les animaux n'ont plus d'impact sur 20 % ou moins de la surface ou leur impact est encore important (consommation dans les bosquets) mais le recouvrement des ligneux représente plus de 20 % de la surface.
4	> 20% de recouvrement. Il n'y a plus d'impact dans les bosquets.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Type 1 (arbrisseau maîtrisé). Dans ce parc, le bétail a consommé les semis spontanés de tremble.

Type 3 (arbrisseau âgé retombant). Les rameaux de l'églantier commencent à retomber. L'herbe (couchée) au pied de l'arbrisseau n'est plus consommée.

Type 2 (arbrisseau et refus herbacés). Les animaux ont cassé ou consommé les rameaux et rejets de l'églantier (au premier plan), mais on distingue des refus herbacés à sa base.

Type 4 (début de colonisation par des espèces arborées). Ce bosquet constitué d'une aubépine et d'un églantier est devenu impénétrable. Des graines d'espèces arborées ont germé au pied des arbrisseaux (on devine un rameau adulte en haut à gauche)

Figure 16 : *illustrations photographiques des types physionomiques simplifiés de stations centrales.*

Pour attribuer cette note, l'observateur doit considérer l'impact que les animaux ont sur les individus, leur recouvrement et les types physionomiques dominants. Par exemple, on a donné la note Tec=2 à une parcelle dans laquelle des ligneux de type physionomique 3 ou 4 recouvraient 5 % ou moins de la surface, et à une parcelle dans laquelle des ligneux du premier type physionomique couvraient entre 5 et 20 % de la surface. Une parcelle où des feuillus ou résineux à tronc unique couvraient moins de 5 % s'est plutôt vue attribuer la note 1, parfois la note 0 quand ils étaient vraiment un petit nombre, et ce quelle que soit leur taille.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

3.3.3 Observation des lisières de la parcelle.

L'objectif de cette observation est le même que pour les stations centrales : d'abord déterminer les types physionomiques de lisières bordant la parcelle ; ensuite, agréger ces données en donnant une note d'état global (Teb).

L'observateur est invité à décrire une lisière représentative, ou plusieurs si elles sont très différentes. Picart et Fleury utilisent ici quatre types physionomiques (tableau 5). La croissance latérale et le taux de régénération des lisières augmentent avec le type (voir la ligne en bas du tableau 5). Les difficultés pour maîtriser ces formes de lisière avec un troupeau augmentent de façon concomitante.

Nom	Lisière d'arbres	Lisière d'arbres, d'arbustes et d'arbrisseaux	Lisière à arbrisseaux colonisants	Lisière buissonnante.
Description	La lisière n'est composée que d'arbres. Les semis sont plus ou moins piétinés ce qui évite une avancée rapide de la lisière.	La lisière est composée d'arbres, arbustes et d'arbrisseaux (églantier, noisetiers…). Les arbrisseaux ne sont pas encore envahissants (développement latéral limité, piétinement).	La lisière est composée d'arbres, arbustes et d'arbrisseaux. Un développement latéral est visible (semis, drageons, rejets) empêchant le passage des animaux.	Les arbrisseaux ont un port buissonnant. Le développement latéral est rapide. Des buissons rampants (type ronce ou framboisiers) se sont développés.
Croissance et régénération	faible	faible à moyenne	moyenne à importante	très importante

Tableau 5 : *description des types physionomiques simplifiés de lisières. Croissance et régénération des ligneux dans ces différents types*.

Ce modèle d'embroussaillement d'une lisière ne prend pas en compte le cas de lisières uniquement composées d'épicéas. C'est un cas de figure fréquent à Abondance à partir de 1200 à 1300 m d'altitude (selon le versant). Parfois, les épicéas n'ont des branches qu'à partir d'une hauteur de quelques décimètres, et une telle lisière est du premier type. Assez souvent cependant, les épicéas des lisières développent des branches basses jusqu'au sol et celles-ci peuvent gêner le passage des animaux. Ce type de lisière progresse de proche en proche, grâce à l'ombrage que créent les adultes sur les semis. Quand on a observé de telles lisières (longues branches basses, nombreuses petites pousses non piétinées), on a considéré qu'elles étaient analogues au troisième type, même s'il n'y a pas d'arbustes colonisants.

Quelques observations permettent d'attribuer la note d'état globale, dont nous indiquons les modalités ci-après :

- la **hauteur de la végétation ligneuse** : si elle est trop haute, l'animal n'a plus d'action sur la croissance des individus ;
- la **place de la clôture** : si elle se trouve derrière la première rangée de ligneux, l'animal peut pénétrer en dessous et piétiner les rejets ou semis. Au contraire, mettre la clôture devant la lisière empêche tout impact.

Teb = 0	Toutes les lisières sont stabilisées.
1	25 % au plus des lisières sont dynamiques et dans les premiers stades de développement (avancée limitée à 3 m, un seul stade de développement présent) ou 50 % au plus des lisières sont dynamiques mais leur avancée est récente (< 1 m, stades jeunes).
2	50 % au plus des lisières sont dynamiques avec des stades anciens et une avancée conséquente (> 1 m).
3	La dynamique est généralisée sur plus de 50 % des lisières avec tous les stades de développement.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Type 1 (lisière d'arbres). Les épicéas n'ont pas de branches basses. Les animaux peuvent pénétrer dans la lisière et piétiner les semis.

Type 2 (arbres, arbustes et arbrisseaux). Les ligneux (ici ce sont des noisetiers pour la plupart) ont un développement latéral assez limité. Les animaux peuvent encore agir sur leur développement en brisant les rameaux.

Type 3 (à arbrisseaux colonisants). Les arbrisseaux ont rejeté de souche (avancée de proche en proche). Ils empêchent le passage des animaux.

Type 4 (lisière buissonnante). Des buissons rampants (framboisiers, au premier plan) se sont développés. Les arbrisseaux (églantier au second plan) ont un port buissonnant. La lisière est totalement impénétrable.

Figure 17 : *illustrations photographiques des types physionomiques simplifiés de lisières (clichés de Karen Voron ou de l'auteur).*

Les auteurs ont voulu rendre compte de l'impact des animaux ou de l'entretien mécanique sur les bords du parc. En l'absence de piétinement ou de cassures, les ligneux qui bordent le parc ont tendance à s'étendre latéralement par croissance des rameaux ou en se régénérant (semis ou multiplication végétative). Ils se substituent ainsi à la strate herbacée. Une lisière « dynamique » est une lisière dont la croissance latérale et la régénération des arbres, arbustes et arbrisseaux n'est plus contenue. On attribue donc la note d'état global en fonction 1. de la forme des rameaux (existence de cassures, de branches coupées) et de la présence éventuelle de semis ou de drageons, 2. de l'avancée des lisières, 3. de leur « stade de développement » et 4. de la proportion de ces mesures dans la parcelle. Revenons sur certains termes : *l'avancée* rend compte du remplacement de la strate herbacée (Picart et Fleury emploient une métaphore en parlant « d'agressivité » de la végétation ligneuse). Elle est assez difficile à mesurer, car les éleveurs changent parfois la place de la clôture à mesure que la lisière s'étale. L'observateur doit prendre pour origine le front d'arbres adultes à l'origine de cette dynamique (si ce front existe et s'il est possible de le distinguer). Le stade de développement dépend des strates en présence (le type physionomique des lisières

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

en rend compte). Un stade ancien est une lisière composée d'une strate buissonnante (épineux, éventuellement ronces ou framboisiers, autrement dit les types 3 et 4). Le « premier stade de développement » désigne plutôt des lisères composée de jeunes arbustes et arbrisseaux. Il nous a semblé utile de distinguer le stade de l'avancée, car il est possible, en théorie, d'observer des lisières avec des stades de développement anciens (présence de framboisiers par exemple) à l'avancée fortement limitée par le troupeau ou la tronçonneuse. Ces distinctions pas toujours évidentes doivent permettre de distinguer l'effet des pratiques passées (installation d'une strate arbustive par exemple) de celui des pratiques actuelles (maîtrise de l'étalement de cette strate).

3.3.4 Ce que l'état actuel permet de conclure.

Ces observations nous ont servi à situer les parcs dans le modèle d'évolution de la végétation ligneuse de Picart et Fleury (2000). Ces auteurs ont construit les six stades de ce modèle à partir des notes d'état global des centres et lisières (Tec et Teb). Le classement des parcs dans ces stades permet donc de rendre compte de l'ampleur du phénomène. C'est une première évaluation de l'efficacité des pratiques de pâturage et d'entretien récentes. En effet, dans ce modèle, dire qu'un parc est fortement embroussaillé ne signifie pas uniquement qu'il y a beaucoup de ligneux dans ce parc, mais aussi que la croissance et la régénération des ligneux ne sont plus du tout maîtrisées. Les auteurs ont en effet observé dans les parcs de leur échantillon qu'il y avait une concordance systématique entre le recouvrement en ligneux et les signes d'absence de contrôle par les pratiques. **Ceci peut être interprété comme le fait que la présence de ligneux, dans les parcs des Alpes du Nord, est toujours le signe que la végétation n'est pas stable** (elle est constamment en train de se transformer).

La suite du diagnostic permet de définir les facteurs susceptibles de stabiliser ou de faire évoluer cet état d'embroussaillement.

3.4 Deuxième étape : déterminer la sensibilité d'un parc à l'embroussaillement.

> *Les variables écologiques de milieu physique (conditions d'humidité et de luminosité de la parcelle) et d'environs (proximité et fréquence des sources de semenciers) ont une influence prépondérante sur le phénomène de propagation des ligneux. Les auteurs ont construit une échelle de sensibilité des parcs à l'embroussaillement qui dépend des modalités de ces deux variables. Les parcs les plus sensibles sont des clairières en milieu frais d'envers. Les moins sensibles se rencontrent sur les coteaux secs de versants agricoles continus. Cette échelle nous servira à discuter de l'efficacité des pratiques d'entretien mécanique.*

Picart et Fleury ont montré que deux variables écologiques avaient une influence prépondérante sur la succession. Le *milieu physique* détermine la vitesse du phénomène et influence les zones de la parcelle (lisières ou stations centrales) où les ligneux se développent le plus facilement. Les *environs de la parcelle* (proximité de semenciers dans le paysage du versant) viennent en second. On comprend que la quantité de graines susceptibles de s'installer ait une importance. Ce sont les variables les plus importantes, mais à notre échelle de temps, elles sont intangibles. Un éleveur ne peut donc pas les *piloter*. C'est pourquoi nous considérons qu'elles indiquent la

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

sensibilité de la parcelle au phénomène de propagation des ligneux. Il est bien sûr entendu qu'aucune parcelle n'y est insensible. Selon la sensibilité des parcs, les conditions pour que les pratiques soient *efficaces* ne seront pas les mêmes. En effet, les « chances » ou « risques » réels qu'a une parcelle de passer d'un stade à un autre dépendent *in fine* de ce qu'y fait l'éleveur. On peut dire qu'une prairie abandonnée a, sauf cas exceptionnel, 100 % de chances de devenir une formation forestière. La discussion portera donc sur l'ajustement entre des pratiques et la sensibilité de la prairie au phénomène.

Picart et Fleury ont estimé une échelle de sensibilité propre au milieu et au paysage. On combine ensuite ces deux variables. Pour estimer ces gammes de valeurs, ils ont employé une méthode corrélative, basée sur leur protocole d'observation synchronique. Leur échelle dépend en effet de la proportion de parcs embroussaillés qu'ils ont observé pour chaque valeur des variables. Ainsi, quand les environs de la parcelle étaient une clairière, 60 % des parcs de leur échantillon étaient embroussaillés sur l'essentiel de leur surface. Cette variable décrit des sources possibles de graines. Les auteurs ont donc estimé que les possibilités pour que des graines s'installent et se développent dans une parcelle en situation de clairière étaient plus importantes que pour une parcelle située, par exemple, dans un paysage ouvert (continu). Dans un tel paysage, en effet, les parcs sont beaucoup moins embroussaillés (les trois quarts présentent une avancée limitée aux lisières ou aux centres). De même, la variable de milieu physique est liée à la possibilité de germer et de croître dans de bonnes conditions hydriques et lumineuses. Une parcelle de milieu frais est plus humide qu'une parcelle de milieu sec. La période végétative y est plus longue que dans le montagnard supérieur. La vitesse du phénomène y est donc supposée plus importante. Les tableaux suivants précisent les valeurs de risques que Picart et Fleury ont associées aux valeurs des variables.

- **Environs de la parcelle** (« pression des semis »). Les ligneux présents aux alentours de la parcelle sont des sources possibles de graines. L'arrivée de graines dans le parc dépend de la quantité de ligneux aux alentours et de leur proximité. Les auteurs distinguent quatre types de paysages (tableau 6) :

Nom	Zone pastorale d'altitude	Versant agricole continu	Mosaïque	Clairière
Description	Le parc est entouré d'autres parcs. La présence de ligneux est limitée et concerne quelques zones seulement. Les parcelles sont grandes et souvent hétérogènes.	La parcelle est entourée d'autres parcelles agricoles. Quelques parcelles ont des haies ou des bosquets. Parfois, on note la présence de petits bois.	La parcelle est intégrée dans une mosaïque de milieux avec des parcelles agricoles plus ou moins enfrichées, de nombreuses haies, des bois, des zones abandonnées…	La parcelle se trouve dans une clairière, elle est à proximité de la forêt (moins de 200 m). Les quelques zones ouvertes autour sont envahies.
Sensibilité	faible	faible à moyenne	moyenne à forte	forte

Tableau 6 : *description des modalités de la variable « environs de la parcelle » et sensibilité de la parcelle à la dissémination des graines*.

- **Milieu physique**. Cette variable composite rend compte des conditions d'humidité et de luminosité de la parcelle. Les auteurs ont distingué cinq types de milieu :

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Milieu physique de la parcelle	Caractérisation	Sensibilité de la parcelle
Coteaux secs sur sols superficiels	*Exposition sud sur sol peu profond*. Végétation ligneuse : genévrier, buis, églantier, aubépine monogyne, cornouiller sanguin, alisier blanc, hêtre. Végétation herbacée : brachypode penné, brome dressé, flouve odorante, rhinante, sainfoin.	Très faible
Situation moyenne à sèche	*Altitude < 1400 m, exposition variable*. Végétation ligneuse : églantier, aubépine épineuse, alisier blanc, prunellier, merisier, érable champêtre, hêtre, charme. Végétation herbacée : fétuque des prés, fétuque rouge, phléole des prés, renoncule âcre, léontodon hispide, gaillet vrai, crépis biennis.	Faible
Situation du Montagnard supérieur	*Altitude de 1400 m à 1600 m, exposition variable*. Végétation ligneuse : épicéa, sapin pectiné. Végétation herbacée : pâturin commun, géranium, grande berce.	Moyenne (risque surtout en lisière)
Situation fraîche de versant sud	*Altitude < 1000 m, exposition sud sur sol profond*. Végétation ligneuse : aubépine épineuse, sorbier des oiseleurs, frêne, saule, tremble, sureau. Végétation herbacée : pâturin commun, fétuque des prés, carotte sauvage, centaurée, campanule, pissenlit, géranium robert.	Forte
Situation fraîche d'envers	*Altitude < 1400 m, exposition nord, sol profond.* Végétation ligneuse : framboisier, frêne, épicéa, aulne blanc, aulne glutineux, érable sycomore, érable plane, sorbier des oiseleurs. Végétation herbacée : pâturin commun, géranium, anthrisque, chaerophylle hirsute.	Très forte (surtout en lisière)

Tableau 7 : *modalités de la variable de milieu physique et espèces indicatrices associées. Sensibilité de la parcelle à la germination et au développement des ligneux*.

Nous avons crée une échelle de sensibilité (tableau 8) qui croise les tableaux 6 et 7. Nous voulions pouvoir comparer les combinaisons de valeurs de milieu physique et de « pression des semis » relevées dans les parcs d'Abondance. La variable de milieu physique est la plus importante. Elle définit donc une sensibilité que vient atténuer ou augmenter l'influence des semenciers.

sensibilité liée au milieu physique	**+ sensibilité liée aux environs de la parcelle**	**= sensibilité de la parcelle à la propagation de ligneux**
Coteau sec (très faible)	Mosaïque (moyen à fort)	Très faible à faible
Moyen à sec (faible)	Versant agricole continu (faible à moy.) Mosaïque (moyen à fort) Clairière (fort)	Faible Faible à moyenne Moyenne
Montagnard supérieur (moyen)	Mosaïque (moyen à fort) Clairière (fort)	Moyenne Moyenne à forte
Frais de versant sud (fort)	Mosaïque (moyen à fort) Clairière (fort)	Forte Forte à très forte
Frais d'envers (très fort)	Mosaïque (moyen à fort) Clairière (fort)	Forte à très forte Très forte

Tableau 8 : *sensibilité du parc à l'embroussaillement.* La construction de cette échelle a tenu compte des valeurs de sensibilité associées aux deux variables mais le milieu physique a plus d'importance.

Cette échelle de sensibilité nous permettra de discuter de l'efficacité des pratiques d'entretien mécanique (voir le § 7 du chapitre de résultats). Dans les parcelles de très forte sensibilité, un élagage quinquennal des lisières ne suffira pas, tandis qu'il peut tout à fait suffire à contenir la dynamique dans les parcelles de coteau sec.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Résultats

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

RESULTATS

1 L'agriculture dans la commune d'Abondance (productions et conduites).

Nous avons enquêté la plus grande partie des utilisateurs de parcelles dans notre zone d'étude. Ce sont surtout des élevages de bovins et caprins pour le lait mais les effectifs et les conduites sont très variables. La plupart font vêler leur troupeau dans le courant de l'automne. Le foin a donc une grande importance pour l'élaboration des productions animales.

La commune d'Abondance est située à 900 m d'altitude. La période d'enneigement dure environ six mois, ce qui incite les éleveurs à faire hiverner le troupeau en étable. La vallée d'Abondance est située dans les zones fromagères A.O.C. (Appellation d'Origine Contrôlée) de l'abondance et du reblochon Le *recensement général agricole de 2000* a dénombré 40 exploitations (dont 19 professionnelles[25]). Elles étaient 87 en 1988. Le nombre d'exploitants a donc diminué mais les chefs d'exploitation ou co-exploitants de moins de 40 ans sont plus nombreux aujourd'hui qu'en 1979 (18 contre 6). Ils étaient 20 en 1988. Ceci montre qu'une dynamique d'installation existe malgré la diminution globale. La superficie agricole moyenne des exploitations a augmenté (15 ha en 1979, 35 ha en 2000). La main d'œuvre disponible par exploitation a peu évolué depuis 1979, elle a même légèrement augmenté (1,15 UTA familiales en 2000 contre 0,94 en 1979). Certaines structures sont de très petite taille (moins d'un hectare de terrain, quelques animaux). L'agriculture est alors une activité résiduelle d'entretien des terrains. Le RA 2000 ne permet pas d'en estimer le nombre.

Lors de *l'enquête communale* de 1999, les experts ont négligé ces microstructures mais n'ont pas retenu que les exploitants « professionnels ». Ils ont dénombré 33 exploitants résidant à Abondance et 6 utilisateurs extérieurs à la commune. 37 font de l'élevage, 2 sont vendeurs de foin. Nous avons vu que la zone d'étude comptait 25 de ces 33 exploitations et les 6 « extérieurs ». On y rencontre également 15 cas d'agriculture « résiduelle » : 5 individus possèdent un ou deux chevaux qu'ils font pâturer sur des petites parcelles, 3 ont des moutons, l'un a des chèvres, un autre quelques vaches nourrices, 7 fauchent un petit terrain leur appartenant. Ces surfaces couvrent 17 ha (sur les 2125 ha de l'espace agricole). Nous n'avons pas retenu ces petites structures pour nos enquêtes.

Le tableau 9, dans lequel les exploitations sont classées selon leur orientation principale, rend compte de la grande diversité de systèmes de production et de pratiques d'élevage[26]. Il permet de distinguer les groupes suivants :

[25] une exploitation professionnelle au sens du RGA 2000 a au moins 0,75 UTA (unités de travail annuel) et au moins 8 UDE (unités de dimension économique), soit en Haute Savoie approximativement 8 vaches laitières ou 12 ha équivalents-blé.
[26] Nous avons rédigé une fiche qui récapitule l'ensemble de l'analyse pour chaque exploitation (voir en annexes).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

- 21 élevages ont une orientation « bovin lait ». Cette catégorie rassemble des exploitations de caractéristiques très dissemblables, que ce soit au niveau des effectifs (entre 2 et 44 laitières), de la destination du lait (10 éleveurs fabriquent, 8 livrent à une coopérative, 3 élèvent des génisses ou veaux gras), des niveaux de production ou de la composition des rations. Les 3 éleveurs de génisses et veaux gras sont âgés. Ils ne fabriquent plus de fromage de vente en hiver et destinent leur lait à l'élevage. Ils mettent leurs vaches laitières en pension l'été. 3 autres éleveurs âgés font de même en hiver mais fabriquent de nouveau en été.
- 2 exploitants n'élèvent que des génisses (ils les nourrissent avec du lait en poudre).
- 2 sont des élevages de chèvres laitières (fabrication de fromages). L'un des deux éleveurs achète la totalité de son foin.
- L'une est un élevage « d'ovins viande » engagé dans une filière d'agneaux d'alpage.
- Dans la dernière, deux frères fauchent 8 ha et vendent le foin récolté.

Codes	Orientation	cheptel en production	anmx de renouvellt	moy. production laitière (L / VL)	Saisonnalité des vêlages	%tp au 7e mois en juin	cc en période de pâturage	Qualité de la ration (hiver)[27]
17	vente foin	0	0					
8	gé 3 ans	0	24				non	?
26	gé 3 ans	0	5				non	?
19	ovin viande	70 brebis	55		de févr. à avril		non	moyenne
5	lait / gé 3 ans	2	12	2 900 (a)	automne	100%	non	?
3	lait / gé 3 ans	6	16	3 300 (a)	automne / hiver	50%	non	?
23	lait / gé 3 ans	9	20	3 400 (a)	automne / hiver	56%	mai	?
18	lait / gé 3 ans	2	7	3 500 (a)	automne	100%	non	?
21	lait / gé 3 ans	14	21	4 000 (b)	automne / hiver	57%	mai	bonne
2	lait / vx gras	6	11	4 000 (b)	automne	67%	mai août sept	bonne
4	lait	6	3	3 770 (c)	automne	83%	mai	bonne
10	lait	10	0	4 000 (b)	hiver	0%	mai sept	bonne
11	lait	20	9	4 000 (b)	hiver	35%	mai	bonne
16	lait	9	7	4 000 (b)	automne	89%	mai	bonne
12	lait	28	18	4 360 (c)	automne / hiver	50%	mai août sept	bonne
24	lait	18	0	4 390 (c)	automne	67%	mai juin	bonne
14	lait	40	14	4 530 (d)	automne / hiver	68%	tout l'été	moyenne
1	lait	25	16	4 585 (d)	automne / hiver	68%	mai août sept	moyenne
7	lait	25	21	4 855 (c)	automne	72%	tout l'été	moyenne
9	lait	17	9	4 970 (c)	automne	76%	mai août sept	bonne
15	lait	35	26	5 805 (c)	automne	100%	tout l'été	bonne
25	lait	20	0	5 830 (d)	automne	65%	mai juin sept	bonne
13	lait	44	20	6 295 (d)	automne	82%	tout l'été	bonne
27	lait-caprin lait	30 VL / 7 ch	9 gé / 2 ch	4 000 (b)	étalés	47%	tout l'été	bonne
6	lait-caprin lait	13 VL / 3ch	9 gé / 1ch	4 170 (c)	étalés	69%	mai août sept	moyenne
20	caprin lait	55 chèvres	16	?	nov. et février		tout l'été	
22	caprin lait	45 chèvres	10	?	nov. et février		mai sept	bonne

Tableau 9. *Orientation de la production, effectifs des troupeaux (cheptel en production et animaux de renouvellement), saisonnalité des vêlages et pratiques d'alimentation dans les exploitations de l'échantillon*. Abréviations : « gé » = génisse, « ch » = chèvre, « VL » = vache laitière, « vx » = veaux , « tp » = troupeau et « cc » = concentrés. Origine des données sur la production laitière (moyenne par VL) : (a) modélisation (b) déclaration de l'éleveur (c) fichier coopérative de Vacheresse (année 2000) (d) fiche de résultats annuels du contrôle laitier (1999-2000).

[27] Nous avons déduit la qualité de la ration (1) en connaissant les stades moyens d'utilisation des prés de fauche et leur type, et (2) en s'aidant de la quantité de concentrés distribuée par animal comparée à la production de lait journalière. Une quantité élevée est le signe que la ration de base en foin n'est pas très énergétique (Jarrige 1988).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

La catégorie des « bovins lait » domine mais regroupe des situations très variables. Les niveaux de production les plus faibles (< 4000 L/VL) correspondent à des troupeaux où le lait sert à élever des veaux et où les rations, composées de foin et parfois d'une faible complémentation permettent difficilement de dépasser 12 à 15 L de production quotidienne par VL. On pourra constater que niveau de productivité laitière et taille des troupeaux ne vont pas forcément de pair, puisque deux GAEC d'Abondance avec de gros effectifs et un éleveur de Châtel aux effectifs plus modestes ont les troupeaux les plus productifs. A l'inverse, un autre GAEC dispose du deuxième troupeau le plus important dans l'échantillon mais son niveau de production est proche de la moyenne de l'échantillon (4530 L/VL).

Dans le cas des éleveurs de bovins laitiers, nous insisterons sur l'homogénéité de la saisonnalité des vêlages, globalement orientés pour la production de lait d'hiver (tableau 9). Dans 14 élevages sur les 21 que compte l'échantillon, les 2/3 ou plus du troupeau entament leur septième mois de lactation au mois de Juin, au moment de partir en alpage. Dans 4 autres, les vêlages sont un peu plus étalés et la moitié du troupeau a atteint ou dépassé ce stade en Juin. L'essentiel de la production laitière, dans la commune d'Abondance, se fait donc pendant la période de stabulation hivernale. 14 éleveurs fondent cette production sur des rations de foin de bonne qualité.

Cette saisonnalité très marquée de la production est peut-être liée aux références techniques dont disposent les éleveurs. Les ouvrages dédiés à l'alimentation animale (Jarrige 1988, Gadoud *et al.* 1992) - à supposer que les éleveurs d'Abondance utilisent leurs modes de calcul des rations - font état du peu de références connues sur les valeurs nutritives des couverts hétérogènes des prairies permanentes. Il est plus facile de calculer les valeurs en énergie et matière azotée de rations à base de foin et de concentrés que celles de troupeaux pâturant des prairies permanentes. En outre, la filière Abondance ne différencie pas le prix du lait entre l'hiver et l'été, ce qui n'incite pas à grouper les vêlages au printemps (Dobremez *et al.* 2000). En conséquence, 14 éleveurs mènent en alpage des troupeaux en fin de lactation. Chez les bovins, l'ingestion de l'herbe diminue avec le stade de lactation (Cau 1993). Mais plus encore, il nous semble que cela peut jouer sur les façons dont les éleveurs pilotent l'ingestion au pâturage : en l'absence d'un berger, si d'autres usages deviennent prioritaires on verra peut-être des troupeaux se déplacer librement sur de grands espaces aux ressources peu gérées. Cette question est également valable pour les génisses, de race Abondance, Montbéliarde ou Tarine, que tous les éleveurs font vêler à trois ans. Les races rustiques peuvent facilement ingérer de quoi satisfaire des gains de poids moyen quotidien modérés sur des ressources hétérogènes sans qu'il soit nécessaire de piloter cette ingestion (Gadoud *et al.* 1992). C'est pourquoi les éleveurs aux pratiques de vêlage clairement orientées vers la production de lait de printemps (10 et 11) représentent des écarts intéressants par rapport à la norme technique en vigueur dans cette vallée.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

2 Répartition des usages et occupations des sols dans la vallée d'Abondance.

2.1 Quelques mots sur la vallée d'Abondance (et sur la zone d'étude).

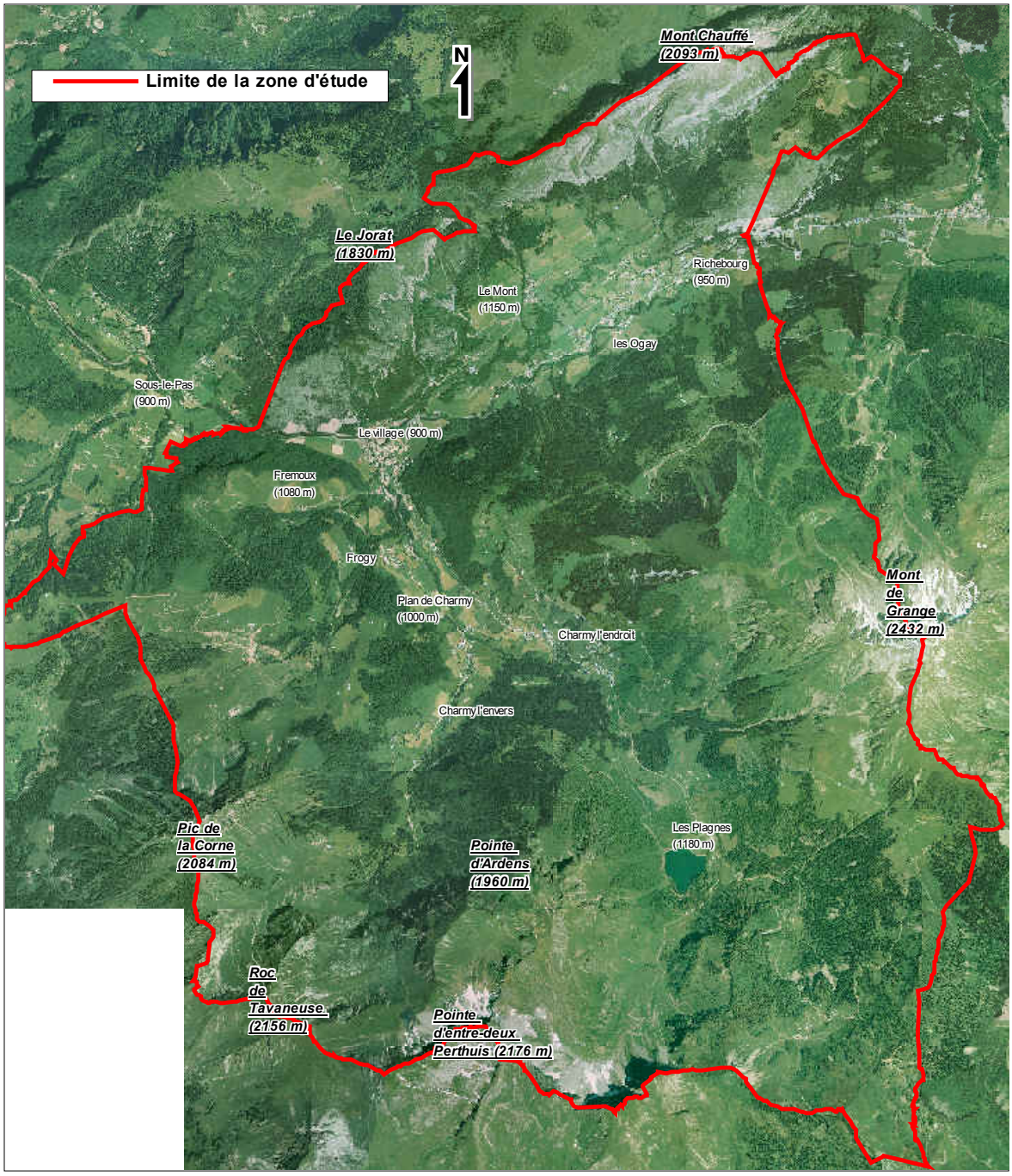


Figure 18 : *vue aérienne* de *la zone étudiée*. Délimitée par le trait rouge, elle recoupe une grande partie de la commune d'Abondance. Nous avons indiqué les principaux sommets (en italique), ainsi que quelques hameaux et lieux-dits de la vallée. Les sièges d'exploitation des éleveurs d'Abondance que nous avons rencontrés se trouvent dans les hameaux du Mont, de Richebourg, dans le village, à Fremoux, à Frogy, au Plan de Charmy, et dans les deux vallées de Charmy. Le fond cartographique est un assemblage de photos aériennes de 1998. Leur utilisation est soumise à l'autorisation de la RGD du Conseil Général de Haute Savoie (74) qui en est le propriétaire. Echelle : 1 cm = 500 m.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

La vallée d'Abondance est longue de 22 km environ. Elle est drainée par la Dranse d'Abondance, qui conflue à l'aval de Chevenoz avec les rivières des deux autres vallées du Chablais pour former la Dranse de Thonon, dont l'exutoire est le lac Leman. La commune de Châtel, à l'est, est mitoyenne du canton du Valais (Suisse). La figure 16 est une vue aérienne de la zone d'étude. Nous avons fait figurer les principaux sommets, quelques lieux-dits que nous utiliserons pour situer les parcelles, et leurs altitudes respectives. La Dranse d'Abondance draine les hameaux de Richebourg, des Ogay et le bourg d'Abondance. Deux de ses affluents drainent les vallées de Charmy (l'envers et l'endroit). Ces rivières se rejoignent au plan de Charmy et se jettent dans la Dranse au niveau du bourg.

2.2 Description du relief et de l'occupation humaine de la vallée.

Nous pensons que les caractéristiques de l'espace ont une importance pour expliquer la localisation des usages. L'histoire géologique de cette vallée a créé des terroirs aux formes très variées (fonds de vallée, terrasses, versants plus ou moins abrupts, cirques, pointes et crêtes…). Il nous a paru essentiel de présenter les grandes caractéristiques du relief et de l'organisation humaine dans l'espace parce qu'elles auront une importance dans l'analyse qui suivra. A cette fin, nous utilisons quelques illustrations (photos et modélisations de vues du relief en trois dimensions).

Quatre nappes sédimentaires charriées, constituées de calcaires, de flyshs et de conglomérats ont construit l'ossature du massif. L'érosion et l'action du glacier du Rhône au quaternaire ont contribué à créer une vallée aux nombreux replats, pentes douces et cirques, dont le fond est large et en forme de berceau ; mais on trouve aussi des versants escarpés et des falaises lorsque le matériau est plus dur. Ce paysage est dominé par des crêtes « *en forme de lames déchiquetées en pointes, cornes, et dents* » (Blanchard 1944) dont le point culminant est le Mont de Grange (2432 m). Ce relief crée des contraintes d'exploitation variables, dont il nous semblait intéressant d'étudier l'influence sur la différenciation des usages du sol.

Figure 19 : *Les crêtes « en forme de lames déchiquetées en pointes, cornes, et dents » dominent le paysage. Le Mont Chauffé (2093 m) vu depuis un hameau de la Chapelle d'Abondance en avril.*

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Pour donner un meilleur aperçu des reliefs de la zone d'étude, nous avons créé une représentation en trois dimensions à partir du modèle numérique de terrain[28] (MNT). Nous avons projeté les photographies aériennes de 1998 sur cette représentation (figures 20 et 24), ce qui permet de donner une idée de la couverture végétale (forêts en vert foncé, prairies en vert clair ou en jaune une fois fauchées, roche nue en gris).

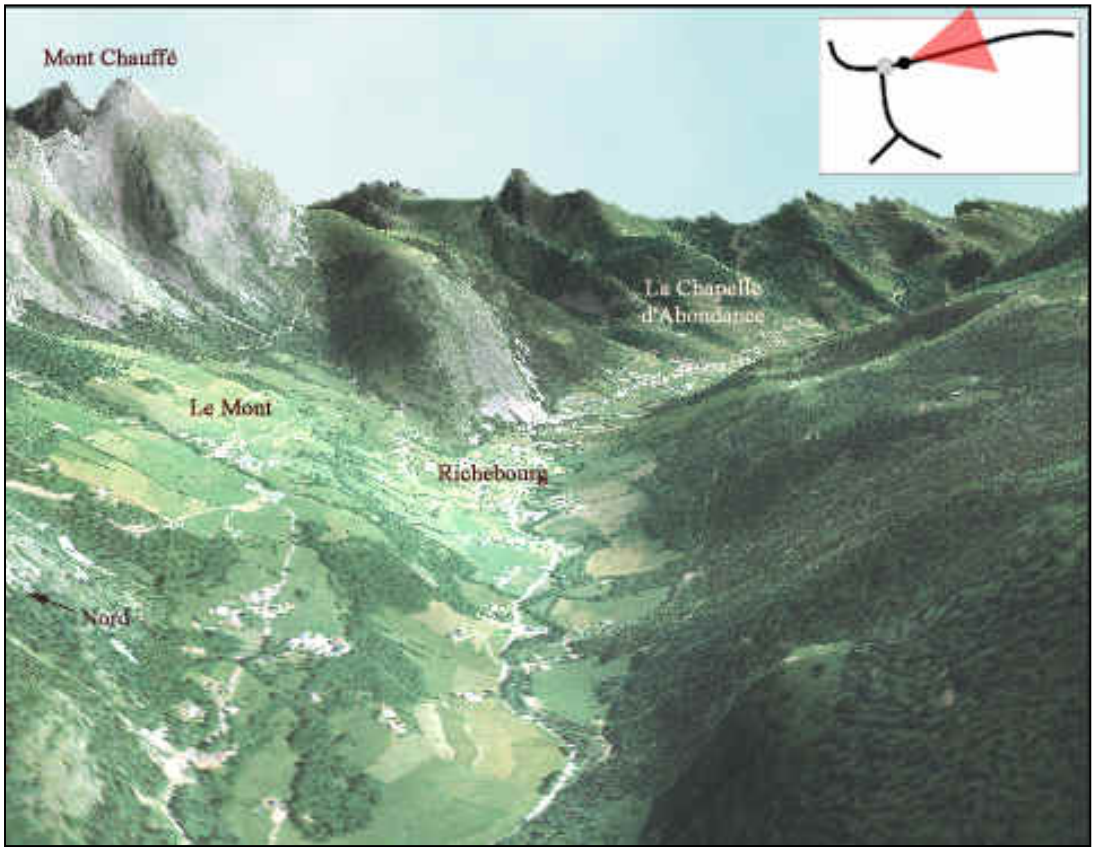


Figure 20 : *Vue de la vallée de la Dranse d'Abondance depuis le village (modélisation en 3D du relief de la zone d'étude)*. L'observateur (point noir à la pointe du triangle) se situe à la sortie du village d'Abondance et regarde vers l'est, en direction de la chapelle d'Abondance. Note : Le petit cadre en haut à droite est un croquis de la zone d'étude. Le point gris symbolise le bourg et les courbes les cours d'eau : la courbe horizontale pour la Dranse, la courbe verticale fourchue pour les rivières de Charmy. Le triangle rouge représente l'angle de vue adopté : sa pointe correspond à l'emplacement de l'observateur (point noir), sa base à la direction dans laquelle il regarde. La surface du triangle ne recouvre pas la totalité de l'aire observée. C'est un mode de localisation que nous adopterons pour les autres vues (photos et 3D).

La première vue (fig. 20) est un aperçu de la vallée de la Dranse d'Abondance depuis le bourg (voir le petit croquis de la vallée en haut de la figure). Il faut imaginer que l'observateur se tient à une hauteur de 1500 m environ. Le village d'Abondance est sous ses pieds. A l'arrière-plan se dessine la ligne de crêtes qui sépare la vallée du canton du Valais (Suisse). Au pied des crêtes, la vallée de la Dranse contourne le Mont de Grange dont on aperçoit le bas du versant nord, très boisé, à droite de la vue. La rivière suit le tracé de la route blanche. Elle longe Richebourg et le village de la Chapelle d'Abondance (à l'arrière-plan). La limite entre les prairies de fond de vallée et la forêt est beaucoup plus basse sur l'ubac du Mont de Grange que sur le versant d'en face, beaucoup plus éclairé. Les pentes qui conduisent de la Dranse au hameau du Mont sont d'abord assez raides, puis elles s'adoucissent un peu au niveau de la terrasse glaciaire que surplombe le Mont Chauffé. Les prairies s'étendent presque jusqu'au pied de sa grande falaise.

[28] Nous avons exagéré le relief d'un facteur 1,5 par rapport à l'aperçu initial.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Figure 21 : *vue photographique des prairies du Mont, en Juillet, depuis le versant d'en face*. En haut du cliché, à gauche, le col de la Plagne communique avec l'alpage d'Ubine (Vacheresse). La falaise du Mont Chauffé domine ce versant bien éclairé. Les parcelles à gauche du cliché viennent d'être fauchées. L'herbe sèche au sol avant sa récolte.

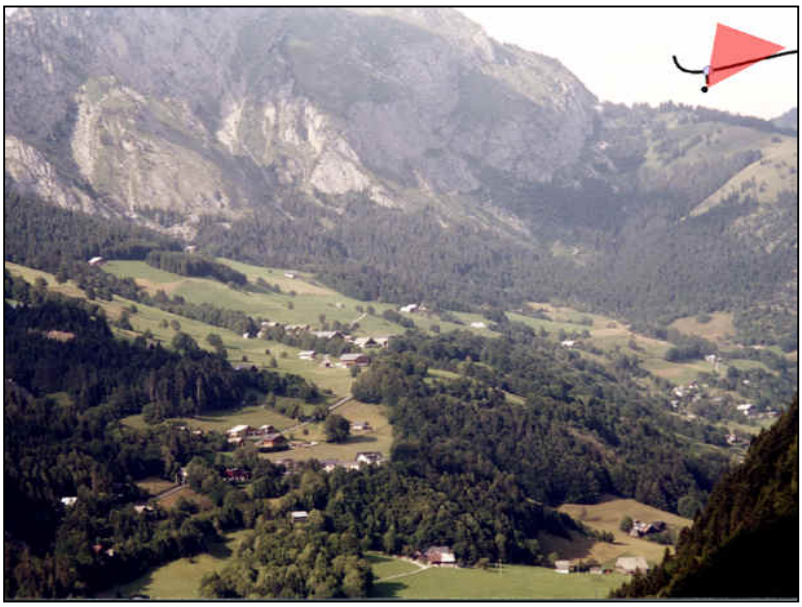


Figure 22 : *vue photographique du versant du Mont, en Août, depuis les flancs de l'Essert*. En bas du cliché, on distingue des prairies de fond de vallée. Les pentes abruptes qui séparent la Dranse de la terrasse glaciaire sont en grande partie boisées (premier plan). Ce sont des forêts anciennes. En haut et à droite du cliché, on distingue des pelouses d'alpage anciennement gagnées sur la forêt, dans la continuation de la falaise du Mont Chauffé. Au bas de ces alpages, la forêt a entièrement recouvert un grand pâturage abandonné depuis une cinquantaine d'années (forêt dans l'ombre du Mont Chauffé).

Figure 23 : *vue photographique d'une partie du versant nord du Mont de Grange* (prairies situées au-dessus du hameau de Richebourg), *au mois d'août, depuis le versant du Mont*. Les prés de fauche sont en bas du cliché. Sur ce versant fortement boisé, quelques éleveurs utilisent un ensemble de communaux pour le pâturage d'été.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

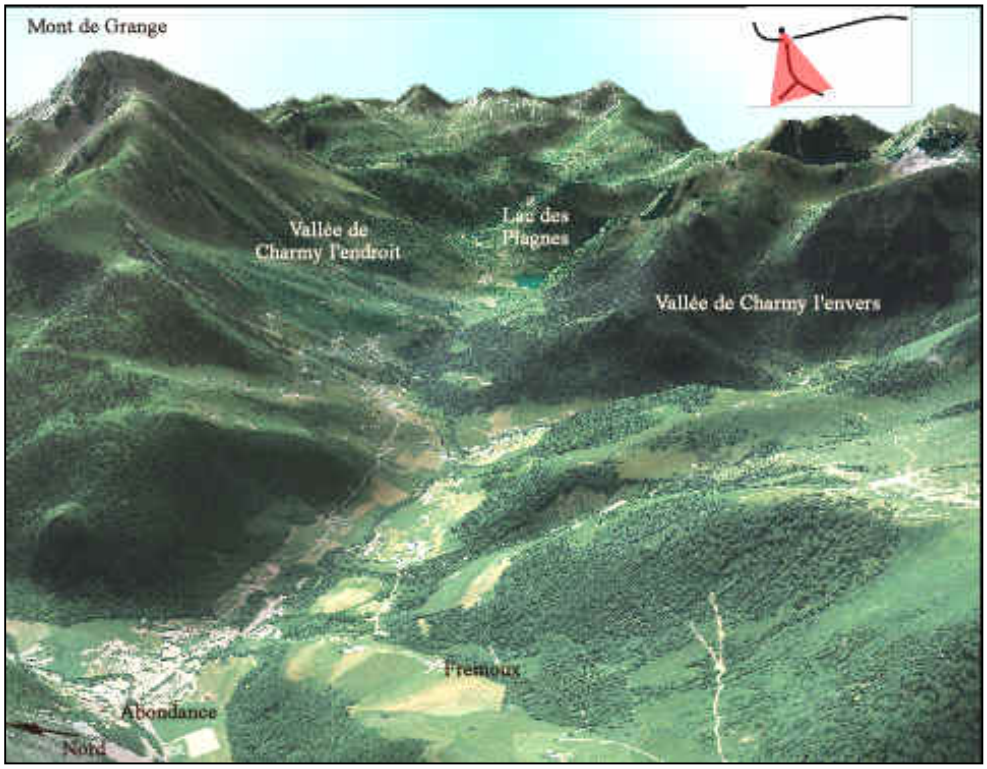


Figure 24 : *Vue des vallées de Charmy (modélisation en 3D du relief de la zone d'étude).*

La seconde vue (fig. 24) est un aperçu de la vallée secondaire de Charmy. L'observateur fictif se situe *grosso modo* au même endroit que sur la première vue en trois dimensions. Il a pris un peu plus de hauteur et a tourné son regard de l'est vers le sud (voir le petit croquis). Au loin, la ligne de crêtes séparant la France de la Suisse surplombe les hameaux de Châtel (non visibles car masqués par le Mont de Grange). A droite du hameau d'Abondance, la terrasse glaciaire de Fremoux est un vaste replat assez bien éclairé (orientation sud-est) de plusieurs hectares. A partir du village d'Abondance, la vallée de Charmy est enserrée par le versant du Mont de Grange d'un côté et par les pentes de l'Essert de l'autre (l'Essert et le Brion sont de grands alpages qu'on distingue sur la droite, au dessus de Fremoux). Au fond de la vallée, on devine l'emplacement de la rivière à la présence d'une ripisylve (ligne vert foncé). La vallée principale se sépare en deux parties au bout de 2 km. Sur cette vue, Charmy l'envers est masquée par l'Essert. C'est une vallée assez encaissée qui aboutit dans un cirque fermé par un ensemble de sommets très découpés (pointe d'Entre-deux-Perthuis, pointe d'Ardens, Roc de Tavaneuse, Mont Brion, pic de la Corne…). On distingue sur cette vue les versants raides et boisés de certains de ces sommets. Les éleveurs ont longtemps fauché les pentes mieux éclairées mais abruptes du versant d'en face. Les pentes de l'Essert suivent en effet la courbe de la vallée et prennent une orientation sud-est (elles sont cachées sur cette vue, voir les photos de la figure 26). Les prairies les plus élevées sont désormais à l'abandon (figure 26). Sur la gauche de la vue, on devine la forme générale de Charmy l'endroit (voir aussi les photos de la figure 25). Ce versant du Mont de Grange, bien éclairé (orientation générale sud-sud ouest), présente des similitudes avec celui du Mont : c'est un adret sur lequel l'occupation humaine est ancienne et les prairies encore nombreuses. En face, les pentes de la pointe d'Ardens sont beaucoup plus boisées. Cette vallée débouche également dans un cirque, celui du lac des Plagnes, mais il est plus large et mieux éclairé que son homologue car les reliefs qui le ferment sont moins abrupts.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Figure 25 : *deux vues photographiques de Charmy l'endroit (versant sud, au pied du Mont de Grange)*. La vue de droite est dans le prolongement de celle de gauche (bien que prise d'un autre point de vue). Le cliché de gauche est une photographie du paysage à la fin du mois d'Avril depuis le replat de Fremoux. La végétation des prairies exploitées à l'automne a déjà « redémarré » (couleur verte). Les prairies de couleur beige sont pour la plupart à l'abandon. En octobre (cliché de droite), les quelques prairies à l'abandon ont également pris la couleur beige clair de l'herbe sèche. Cette partie du versant est cependant plus exploitée que celle de gauche.

Figure 26 : *vues photographiques du versant éclairé de Charmy l'Envers (pentes du Mont Essert)*. Ce sont à peu de choses près les mêmes vues prises à deux saisons différentes depuis le versant de Charmy l'endroit (celle de droite est prise d'un emplacement un peu plus éloigné). Le sommet enneigé sur le cliché de droite est le pic de la Corne. La photo date de la fin du mois d'avril. Le cliché de gauche date d'octobre. Sur la droite des deux clichés, on devine le haut des alpages de Brion – l'Essert (enneigés en avril). La pente boisée de l'Essert suit la courbe qu'opère la vallée de Charmy lorsqu'elle se sépare en deux. Les grandes zones abruptes de couleur beige ponctuées de ligneux sont les anciens prés de fauche. Tout le long de ce versant, la limite des prés encore exploités (en vert) a progressivement descendu. Le cliché de gauche illustre assez bien les conditions d'éclairement qui prévalent dans le cirque de Prétairié (au bout de la vallée de l'Envers) : nous sommes en fin de journée et les sommets très escarpés masquent rapidement la lumière. Au matin, le pic de la Corne fait écran au soleil pendant un long moment. L'atmosphère est humide une grande partie de la journée et le foin sèche assez mal.

2.3 Organisation de l'espace dans les sept zones iso-utilisables.

> *Nous avons distingué sept zones iso-utilisables. Une analyse des occupations et usages des parcelles contenues dans chacune des zones nous permet de mettre en évidence des grandes caractéristiques de l'organisation de l'espace. L'activité agricole occupe les trois quarts des prairies. Les zones de terrain plats (fonds de vallée et terrasses) sont surtout fauchées. Les zones d'altitude (domaine pastoral) servent uniquement au pâturage d'été. Les versants peu éclairés sont fortement boisés. Sur les versants mieux éclairés, les occupations et usages sont beaucoup plus variés. Une partie des éleveurs exploitent des prés de fauche dans des zones parfois très pentues.*

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Les enquêtes communales et les observations de terrain nous ont amenés à distinguer 6 classes d'**occupation du sol** et 3 classes d'**usages** des prairies (encadré 2). Les analyses sur SIG et les comparaisons avec la carte des paysages pédologiques ont abouti à la création de sept **zones iso-utilisables** (encadré 2).

Encadré 2 : définition des classes d'occupations, d'usages et description des zones iso-utilisables.

1. Occupations du sol et usages :

- **Forêt ancienne** : surface déjà boisée avant 1950.
- **Zone humide** (zh) : marais, bas de talweg de végétation caractéristique.
- **Rocher** : regroupe les falaises, affleurements rocheux et « pâturages à chamois », de pente forte et dont l'usage n'a sans doute jamais été agricole.
- **Autres** : routes, bâtiments, jardins privatifs, talus de bord de route, étendues d'eau, etc.
- **Abandon** (ou « friches ») : désigne toute portion d'espace qui a cessé d'être exploitée entre 1950 et aujourd'hui. Le couvert végétal peut être très variable (de la formation herbacée à la forêt en passant par tous les stades de la succession secondaire).
- **Prairie**, avec les usages suivants :
  Pâture exclusive d'été (**Pest**) : pâture exclusive entre juin à fin septembre.
  Pâture exclusive (**P**) : pâture exclusive de printemps et automne (avr.-mai / oct.-nov.).
  Foin (**F**) : constitution de stocks hivernaux. La prairie est parfois pâturée (printemps ou automne).

2. Définition et description des zones iso-utilisables :

- **Fond de vallée plat (FV)** : zones plates ou peu pentues (pente < 31%), de faible altitude (< 1150 m). « *Sols profonds, calciques, (sols bruns calciques) assez caillouteux, frais en partie basse et parfois séchards lorsqu'ils s'observent en position de terrasse* » (Legros 1986).
- **Paysage de bocage sur terrasse ou cirque glaciaire d'altitude moyenne (Splat)** : le pédopaysage « S » a servi de base pour leur découpage. Nous avons retenu les éléments de ce paysage dont les pentes n'excèdent pas 18° (31%). Leur altitude est toujours inférieure à 1450 m, et leur ensoleillement est moyen à très fort (entre 800 et 1050 $kWatts.m^{-2}$).
- **Paysage de bocage sur versant de forte pente (Spent)**: éléments des pédopaysages « S » dont les pentes sont supérieures à 18° (31%). Leur altitude est inférieure à 1450 m, et leur ensoleillement moyen à très fort.

Les pédopaysages « S » sont des zones défrichées, relativement urbanisées, exposées au soleil, qui ont attiré l'homme : « *sols profonds et frais avec sources, replats pour construire, exposition favorable, situation favorable au dessus de la vallée humide (Sols bruns calciques)* » (Legros 1986). Ces unités se distinguent par des paysages de bocage où se concentrent une grande partie des bâtiments de ferme. Nous avons souhaité conserver cette unité de paysage particulière, et supposé que la présence des bâtiments pouvait induire une organisation particulière des usages (relation de proximité avec les bâtiments d'élevage et le siège d'exploitation).

- **Alpages (Alti)** : vaste zone regroupant les espaces d'altitude supérieure à 1450 m. Nous voulions distinguer un « domaine pastoral » qui désigne les terrains où les troupeaux passent traditionnellement l'été. Reffay (1967), dans sa monographie sur le Chablais situe un « étage pastoral » à 1500 m environ. Cette altitude de 1500 m est fréquemment citée dans la littérature comme la limite entre les étages montagnard et subalpin dans les Alpes du Nord externes.
- **Rochers, falaises (R)** : pédopaysage « R » (« *Falaises et rochers affleurants dominants (...). Très peu de sols* »). La pente est souvent forte.
- **Versants intermédiaires**. Zones définies « en creux » : d'altitude toujours inférieure à 1450 m, ils ne sont ni en fond de vallée (mais peuvent englober des surfaces sous 1150 m si leur pente est forte), ni dans les pédopaysages « S », ou « R ». On y a distingué une zone ensoleillée (**intS**), où l'ensoleillement est moyen à très fort, et une zone à l'ombre (**intOm**) où l'ensoleillement est très faible ou faible (entre 650 et 799 $kWatts.m^{-2}$). Ce sont donc des terrains de versant où la pente est souvent forte.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Nous avons fondé ce découpage de l'espace en grandes zones sur un classement individuel des carrés de 20 m^2 du modèle numérique de terrain (MNT). Ce classement suivait les règles de l'algorithme que nous présentons en figure 27. Nous souhaitions aboutir à des zones homogènes, c'est-à-dire présentant une continuité spatiale. Nous avons donc parfois reclassé des carrés isolés pour les faire correspondre à la valeur de ZIU des carrés qui les entouraient. Une parcelle peut tout à fait appartenir à deux ou plusieurs zones iso-utilisables.

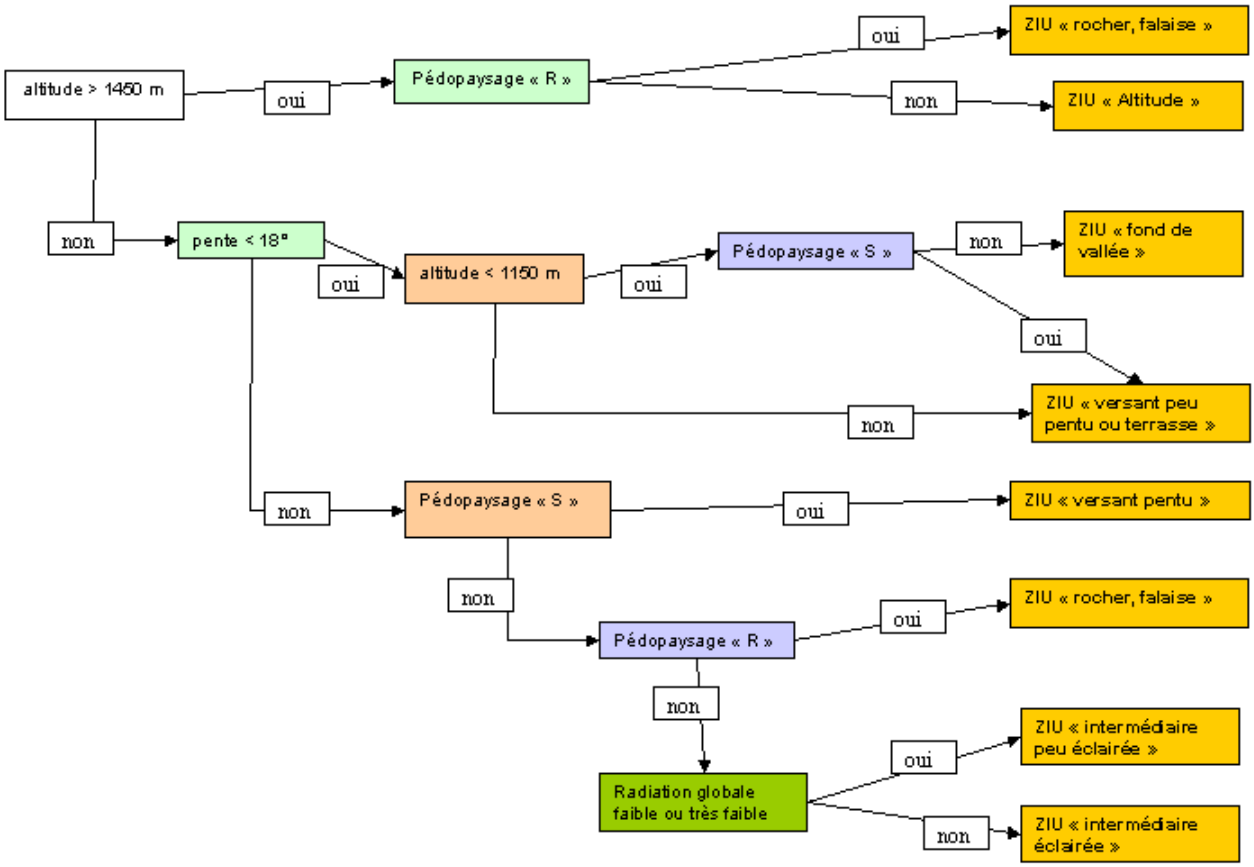


Figure 27 : *algorithme de classement des unités de terrain (surfaces carrées du MNT) dans les zones iso-utilisables*.

Pour compléter cette présentation générale des zones iso-utilisables, nous avons dressé une carte de leur répartition dans la vallée d'Abondance (figure 28, en page suivante). Nous avons en partie fondé ces classements sur la carte de pédopaysages du Chablais de Legros (1986). Le contour des ZIU épouse donc celui de cette carte, qui exclut les trois communes du bas de la vallée (Chevenoz, Bonnevaux et Vacheresse à l'exception de son domaine pastoral). La zone de fond de vallée (en bleu) suit le tracé de la Dranse d'Abondance et celui d'une partie de la vallée secondaire de Charmy. Le domaine pastoral (zones d'altitude supérieures à 1450 m) est vaste. Au nord, il suit la ligne formée par les sommets de la nappe des Préalpes (Mont Jorat au dessus d'Abondance, Mont Chauffé au dessus du Mont, ensemble des crêtes séparant la vallée de la Suisse). Au sud, il englobe les sommets de la nappe de la Brèche, plus récente (Mont Chauffé, pic de la Corne, roc de Tavaneuse, etc.). Les zones intermédiaires prolongent ces versants jusqu'au fond de vallée. Les zones « S », fondées sur l'histoire de

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

l'occupation humaine, sont les moins étendues. Dans la zone d'étude, elles englobent les terrasses (Splat) et une partie des versants bien éclairés du Mont, de Charmy l'endroit et de Fremoux.

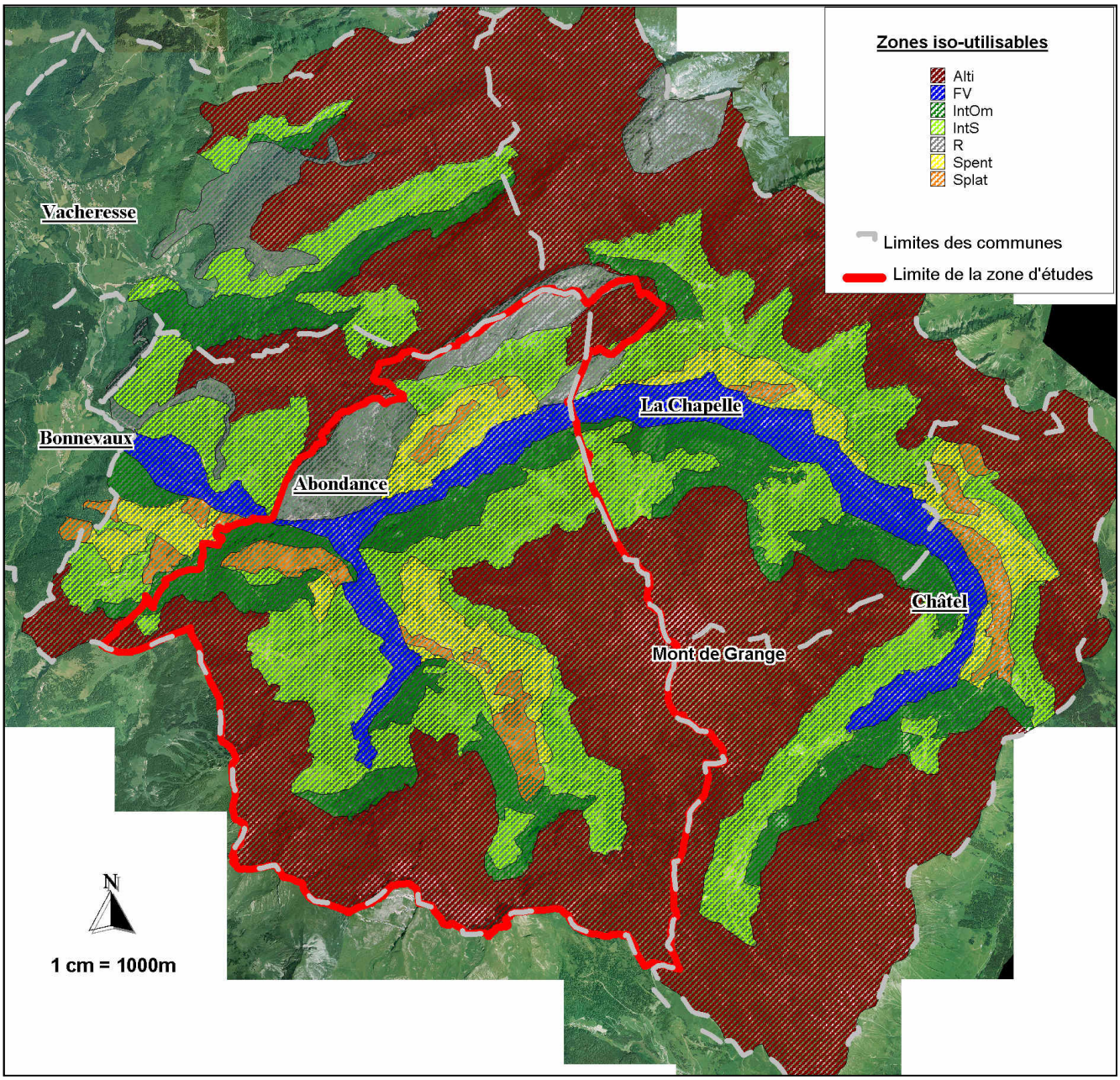


Figure 28 : *carte de répartition des sept zones iso-utilisables dans l'espace rural de la vallée d'Abondance.* Les espaces ruraux stratifiés correspondent aux trois communes du haut de la vallée et au domaine pastoral de Vacheresse.

2.3.1 Répartition des occupations et usages dans les zones iso-utilisables.

Le tableau 10 (en page suivante) récapitule les occupations et usages de chaque ZIU, exprimés en hectares et en % de la surface totale de la ZIU. Nous avons éliminé la ZIU « rochers, falaises » qui se confond avec l'occupation « rocher ». Cette occupation unique offrait peu d'intérêt pour l'analyse. On perd 454 ha, soit 8 % de l'espace de départ. Rappelons que nous avons fondé cette analyse sur les parcelles de la zone d'étude, laquelle est en quelque sorte un « modèle réduit » du canton.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

L'agriculture (P + Pest + F) occupe **38%** de l'espace. L'hypothèse préliminaire de ce travail (la dynamique de la végétation est sous la dépendance des systèmes de production) est-elle validée ? Les forêts n'ont pas d'usage agricole et peu d'éleveurs possèdent des parcelles forestières. Nul ne les utilise pour nourrir un troupeau ; quelques-uns pour du bois de chauffage voire de construction. L'exploitation du bois s'est de toute façon professionnalisée dans cette région. *La dynamique de la végétation forestière est donc sous la dépendance d'autres systèmes utilisateurs*. Les zones humides ne sont pas exploitées, et d'après les éleveurs il est peu probable qu'elles le soient un jour. Personne n'utilise non plus les terrains à l'abandon, dont la physionomie évoque un *saltus* non pâturé, mais on peut imaginer de les exploiter à nouveau. Nous appellerons donc *espace agro-pastoral* l'espace fauché, pâturé ou abandonné. Les élevages exploitent **72 %** de cet espace. C'est une emprise suffisante pour affirmer que la dynamique de la végétation *dans l'espace agro-pastoral* est sous la dépendance de facteurs de la production agricole. Dès lors, nous ne considérerons les forêts (et les haies) qu'à travers leur relations avec l'écologie des prairies (c'est à dire comme des sources potentielles d'espèces forestières).

	abandon	F	P	Pest	zh	Forêt	autre	Rocher	Total	mode
FV	27	128	8	2	4	11	66	1	246	
	11 %	*52 %*	*3 %*	*1 %*	*1 %*	*4 %*	*27 %*	*0 %*	*100 %*	***fauche***
Splat	13	87	7	23	11	20	25	0	186	
	7 %	*47%*	*4 %*	*12 %*	*6 %*	*11 %*	*13 %*	*0 %*	*100 %*	***fauche***
Spent	60	95	52	60	2	69	24	15	376	
	16 %	*25 %*	*14 %*	*16 %*	*0 %*	*18 %*	*6 %*	*4 %*	*100 %*	***P+ Pest***
IntOm	96	10	0	29	0	422	7	74	637	
	15 %	*1 %*	*0 %*	*4 %*	*0 %*	*66 %*	*1 %*	*12 %*	*100 %*	***forêt***
intS	244	19	19	394	0	482	14	34	1206	
	20 %	*2 %*	*2 %*	*33 %*	*0 %*	*40 %*	*1 %*	*3 %*	*100 %*	***forêt***
Alti	392	0	0	1191	0	311	6	643	2544	
	15 %	*0 %*	*0 %*	*47 %*	*0 %*	*12 %*	*0 %*	*25 %*	*100 %*	***Pest***
Total	832	339	87	1699	17	1322	144	1211	5650	
	16 %	*7 %*	*2 %*	*33 %*	*0 %*	*25 %*	*3 %*	*15 %*	*100 %*	

Tableau 10 : *Occupations du sol et usages des différentes zones iso-utilisables (en ha et % de la ZIU).* Le **mode** est l'occupation du sol ou usage la plus représentée dans une ZIU. Il est surligné en grisé dans le tableau.

2.3.2 Occupations et usages des fonds de vallée *(FV)*

Les prairies exploitées constituent l'occupation principale de la zone. Leur usage principal est la constitution de stocks hivernaux (52 %). La faible proportion de forêts dans cette ZIU montre une pression agricole ancienne. Ce sont principalement des ripisylves. Les 27 ha de terrain à l'abandon (11%) sont souvent proches des cours d'eau et leur végétation ressemble à celle des zones humides. Il existait un véritable réseau de canaux (drains) entretenus chaque année par un jeu de servitudes collectives. Aujourd'hui leur entretien dépend du propriétaire de la parcelle et on les a parfois comblés par accident lors de travaux de terrassement. Des problèmes de maîtrise collective de l'eau pourraient expliquer l'abandon de ces terrains. La classe « autres » est une estimation (en creux, et sans doute élevée) de l'étendue des infrastructures, hameaux, maisons et jardins privatifs. Il n'est pas étonnant qu'une part importante du fond de la vallée (27 %) soit dévolue aux infrastructures et bâtiments. Au

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

total, un peu plus de la moitié des espaces les plus plats du fond de la vallée sont dévolus à l'agriculture, et ils sont presque tous fauchés.

2.3.3 Terrains en situation de terrasse glaciaire ou de bas de versant plat *(Splat).*

Dans ces zones, la pression agricole est forte (63 % de l'espace, 84 % de l'espace agro-pastoral). Sur ces terrains plats, les éleveurs constituent également des stocks pour l'hiver. Les pâtures exclusives sont plus nombreuses que dans la ZIU de fond de vallée (16 % contre 4 %). Ce sont pour les 3/4 des pâtures estivales, ce qui constitue un écart remarquable au mode. La nature des forêts anciennes est la même que sur les terrains de fond de vallée (ripisylves pour la plupart). La part de terres abandonnées est un peu moindre, mais les explications sont les mêmes (engorgement). Sur ces zones, l'emprise des infrastructures n'est que de 8 % (les 5% restants sont le lac des Plagnes). Ce sont surtout des hameaux et chalets isolés. Il est possible que cette proportion ne soit pas représentative des terrains plats et ensoleillés de la Chapelle d'Abondance et de Châtel, sur lesquels les constructions touristiques (hôtels, résidences) sont nombreuses.

2.3.4 Terrains de versants ensoleillés *(Spent)*

L'occupation agricole est majoritaire (55 %). L'usage le plus important en surface est la fauche. Il est remarquable que 95 ha - soit plus du quart de tous les terrains fauchés - le soient sur de fortes pentes (>31%), ce qui contredit le lieu commun selon lequel les exploitants ne fauchent que des terrains plats. La somme des surfaces en pâture exclusive (P+Pest) est majoritaire, ce qui n'est pas le cas sur les terrains plats (FV et Splat). Nous considérons donc que le mode dans cette ZIU est la pâture exclusive (de printemps et d'été). C'est aussi la deuxième zone pour la part de **surfaces abandonnées** (16 %).

2.3.5 Terrains peu ensoleillés en position intermédiaire *(intOm)*

La forêt ancienne domine largement (2/3 de l'espace), comme souvent en montagne sur les terrains peu ensoleillés de versants. 15 % de l'espace est à l'abandon. C'est un abandon ancien (seuls 8 % de ces surfaces ont été délaissées il y a moins de 15 ans, les 2/3 l'ont été il y a 40 ans ou plus). On peut faire l'hypothèse que les terrains abandonnés les premiers avaient de fortes contraintes structurelles (peu d'ensoleillement, fortes pentes). L'agriculture est quasiment absente de cette ZIU (5 % seulement). Sa présence constitue un écart au mode qu'on essaiera d'analyser à partir du fonctionnement des exploitations concernées. Les 29 ha de pâtures correspondent à des parties basses d'alpages plus vastes ou à des parcs clôturés. Les surfaces de fauche (10 ha) sont des « talus » situés sous la forêt et dans la continuité des parcelles de fond de vallée (voir par exemple le lieu-dit « les Ogays », sur les figures 18 et 29). Ces prairies sont souvent les dernières exploitées dans des paysages de versants boisés ou à l'abandon (voir la photo de la figure 23 par exemple).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

2.3.6 Terrains ensoleillés en position intermédiaire *(intS)*

Pour rappel, ces terrains se distinguent de la ZIU précédente par une quantité de radiation lumineuse reçue plus élevée (entre 800 et 1050 $kW.m^{-2}$). La forêt ancienne domine encore (40%). Cette zone est la première pour la proportion de terres abandonnées (20 %). Ce sont souvent des abandons anciens (les ¾ ont plus de 15 ans, plus de 50 % sont supérieurs à 40 ans, le quart restant date d'il y a moins de 15 ans). L'agriculture est encore un écart au mode, mais dont la fréquence est plus importante (37 % de la surface). On trouve principalement des pâtures (394 ha). Malgré l'altitude assez basse (moins de 1450 m), les pâtures d'été dominent (33 %). Les surfaces fauchées sont plus marginales (19 ha).

2.3.7 Terrains d'altitude *(Alti)*

Cette ZIU est la plus importante en surface et concentre plus de la moitié des terres exploitées. Mais le mode (pâture estivale) est l'unique usage. C'est pourquoi nous ne l'avons pas subdivisée, contrairement à d'autres (S ou int). La forêt ancienne est plutôt située dans la partie basse du domaine pastoral. Les surfaces abandonnées sont des parties d'alpages dont les caractéristiques sont proches de la classe d'occupation « rocher » (très fortes pentes, maigres herbages, accès difficile), mais qui ont été exploitées il y a moins de 50 ans. Deux alpages sont complètement à l'abandon : sur l'un, la commune d'Abondance a mis un captage d'eau potable (Tavaneuse), l'autre est de petite taille et abandonné depuis plus de 25 ans (les Lindarets).

2.3.8 Conclusion : intérêt des versants (zones intOm, intS, Spent et Splat).

Dans la plupart des zones iso-utilisables, nous avons montré qu'il existait des usages différents du mode (occupation ou usage dominant). Les zones « intS » et « Spent » sont de ce point de vue les plus variées. La présence de ces usages n'est pas exclusivement liée aux conditions pédoclimatiques qui ont servi à définir les ZIU : pourquoi, par exemple, aller faucher des prairies en pente ? A l'inverse, cette stratification de la vallée met en évidence des liens importants entre des caractéristiques de milieu et des usages agricoles. Les terrains plats (FV, Splat) sont surtout consacrés aux foins, pour des raisons compréhensibles d'aptitude à la récolte mécanisée de fourrages. La pâture exclusive est assez marginale. En *altitude* (au-delà de 1450 m), la phénologie des graminées permet de comprendre pourquoi on mène les troupeaux entre juin et septembre. Cet usage unique est pourtant récent : de nombreuses familles fauchaient des petits terrains (« druges ») en altitude en prévision des jours de mauvais temps ou des premières neiges trop précoces. Le pâturage d'été comme usage unique a donc des raisons historiques autant qu'écologiques.

L'utilisation agricole des *milieux intermédiaires*, dévolus à la forêt (et aux friches), est en soi une originalité. Les surfaces agricoles s'y rencontrent dans trois types de configurations : 1. « talus » pentus sous la forêt, dans la continuité des prés du fond de la vallée (voir les photos de la figure 26 par exemple), 2. clairières entourées de friches ou de forêt (par ex. les communaux sur le cliché de la figure 23) et 3. partie basse d'alpages, gagnées de longue date sur la forêt (par ex. le bas de l'alpage de l'Essert, fig. 24). La sous-utilisation de prairies en proximité de lisière favorise l'implantation rapide de ligneux (Smit et Olff 1998), c'est pourquoi on approfondira l'analyse de leur utilisation. On notera par ailleurs la grande variété d'occupations et d'usages sur *les versants*

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

ensoleillés (Spent). Dans ces classes de pente (> 31%) la fauche est quasi-impossible avec un tracteur classique, et peut devenir périlleuse avec du matériel de montagne (tracteur quatre roues motrices, « tera track »). On trouve cependant des terrains de fauche dans quelques prairies dont la pente est proche de 50%, dans lesquels l'herbe est récoltée à la motofaucheuse.

Cette analyse permet de séparer trois éléments paysagers du point de vue de l'organisation de l'espace et du phénomène que nous étudions (le boisement spontané) : les fonds de vallée, fauchés presque en intégralité, ne sont pas susceptibles d'évoluer. A l'opposé, nous avons distingué une vaste zone d'altitude, utilisée pour le pâturage d'été, pour laquelle nous ne disposons pas de modèle agro-écologique simple. Nous porterons donc notre attention sur les versants (zones intOm, intS, Spent et Splat), parce qu'ils concentrent à eux seuls la moitié de l'abandon, mais aussi en raison de la variété d'usages et des différences de répartition de ces usages au sein de chaque ZIU. Nous étudierons ainsi l'impact de cette combinaison de facteurs de milieu, d'usages et de fonctionnements d'exploitation sur le phénomène de boisement.

3 Analyse de la localisation des prés de fauche : pour être autonome en foin, il faut aller le chercher dans les pentes.

Figure 29 : *photographies illustrant les opérations techniques de récolte mécanique des foins* : une fois fauchée, l'herbe est remuée une à deux fois par jour au moyen d'une pirouette (clichés de gauche et du milieu) pendant la durée nécessaire à son séchage (un à trois jours selon les conditions hygrométriques). Les éleveurs forment ensuite des andains (lignes parallèles formées à angle droit de la plus pente la plus forte) pour récolter mécaniquement l'herbe sèche (ils utilisent ici une botteleuse de moyenne densité, cliché de droite). Les éleveurs les mieux équipés utilisent simultanément deux tracteurs pour ne pas retourner à la ferme à chaque fois qu'ils veulent changer d'attelage. Sur le cliché du bas, les deux frères d'un GAEC du Mont pirouettent (parcelle de droite) et andainent (parcelle de gauche) les prairies du hameau des Ogay (ZIU de fond de vallée).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Nous avons montré que les ZIU constituées de terrains plats (FV et Splat) étaient utilisées de façon quasi unique pour la récolte de foin. Nos hypothèses et choix méthodologiques nous ont amenés à analyser le déploiement des exploitations dans l'espace en adoptant une démarche procédurale. Nous sommes partis des hypothèses suivantes : (1) les éleveurs cherchent à être autonomes en foin, c'est à dire à ne pas en acheter, (2) ils constituent en priorité leurs stocks de foin sur des terrains plats, ce que montrent par ailleurs des travaux conduits en Tarentaise, Alpes du Nord (Dobremez *et al.* 2002), (3) si la production des prairies sur les terrains plats n'est pas suffisante, ils exploitent des terrains présentant des contraintes d'exploitation (Spent, intOm et intS), (4) enfin, si l'espace rural ne leur fournit pas assez de foin, ils peuvent en acheter, mettre une partie de leur troupeau en pension, ou rechercher des terrains présentant des conditions favorables pour la fauche ailleurs que dans la vallée. Ainsi, deux des éleveurs rencontrés font des trajets importants pour aller récolter du foin sur des terrains en situation de plateau (Gavot ou pays de Bons-en-Chablais)

3.1 Résultats des calculs reliant les besoins des troupeaux en foin à la production des prairies.

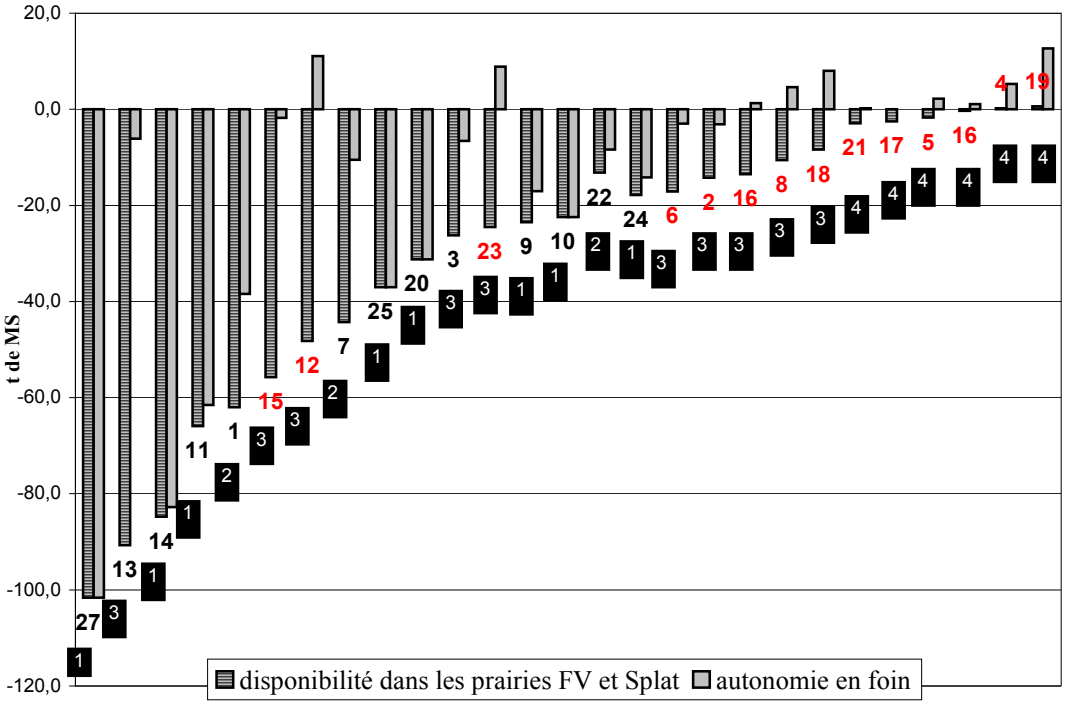


Figure 30 : *disponibilité en foin de terrain plat (FV et Splat) et autonomie de chaque exploitation de l'échantillon*. Les exploitations sont classées selon l'ampleur du déficit en foin récolté sur les terrains plats. Celles dont le code est de couleur rouge n'achètent jamais de foin en complément. Nous avons établi quatre groupes pour la suite de l'analyse que nous désignons ici par des chiffres blancs dans les cartouches noirs.

Nous avons projeté sur l'histogramme de la figure 30 les résultats des estimations de besoin en foin des troupeaux et de production des prairies (voir le § 2.5 du chapitre « matériel et méthodes » pour le détail des calculs). Nous avons d'abord calculé la disponibilité en foin sur les terrains FV et Splat de toutes les exploitations. Nous avons appelé « disponibilité » le résultat de la soustraction entre la production des prairies de fauche des terrains FV et splat et les besoins en foin de tous les animaux. Lorsque ces terrains ne produisent pas

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

assez de foin, le résultat de ce calcul de disponibilité figure dans les valeurs négatives de l'histogramme. Dans un deuxième temps, nous avons calculé la disponibilité en foin de l'exploitation une fois tous les prés de fauche pris en compte. L'exploitation est dite autonome si le résultat de l'opération est supérieur ou égal à zéro.

La figure 30 montre que **la plupart des éleveurs** (21 cas) **ne peuvent pas constituer de stocks suffisants[29] avec ce qu'ils fauchent dans les prairies FV et Splat.** L'analyse de leur disponibilité totale nous a amenés à créer quatre groupes que différencient les apports des prairies dites « contraignantes » (Spent, intS, intOm) et l'autonomie en foin. Les apports de ces prairies sont faibles ou nuls (groupe 1), ils ne permettent pas d'atteindre une autonomie en foin (groupe 2), ils le permettent (groupe 3) ou bien ils ne sont pas nécessaires car les terrains plats permettaient déjà de l'atteindre (groupe 4). 16 éleveurs sont autonomes d'après nos critères, mais 14 le sont réellement car deux d'entre eux achètent un peu de foin chaque année malgré leur autonomie supposée. Certains récoltent des excédents.

Nous avons voulu savoir dans quels terrains ces éleveurs complétaient leurs stocks ou de quelle manière ils équilibraient les besoins de leurs troupeaux. La figure 31 est un histogramme qui cumule les quantités de foin (tonnes de matière sèche) récoltées sur les prairies de la vallée avec les autres sources d'apports de matière sèche (achats, fauche de terrains dans le bas Chablais ou mise à l'hiverne d'animaux que nous avons considérée comme un substitut à l'achat de foin. Nous avons compté positivement la matière sèche économisée).

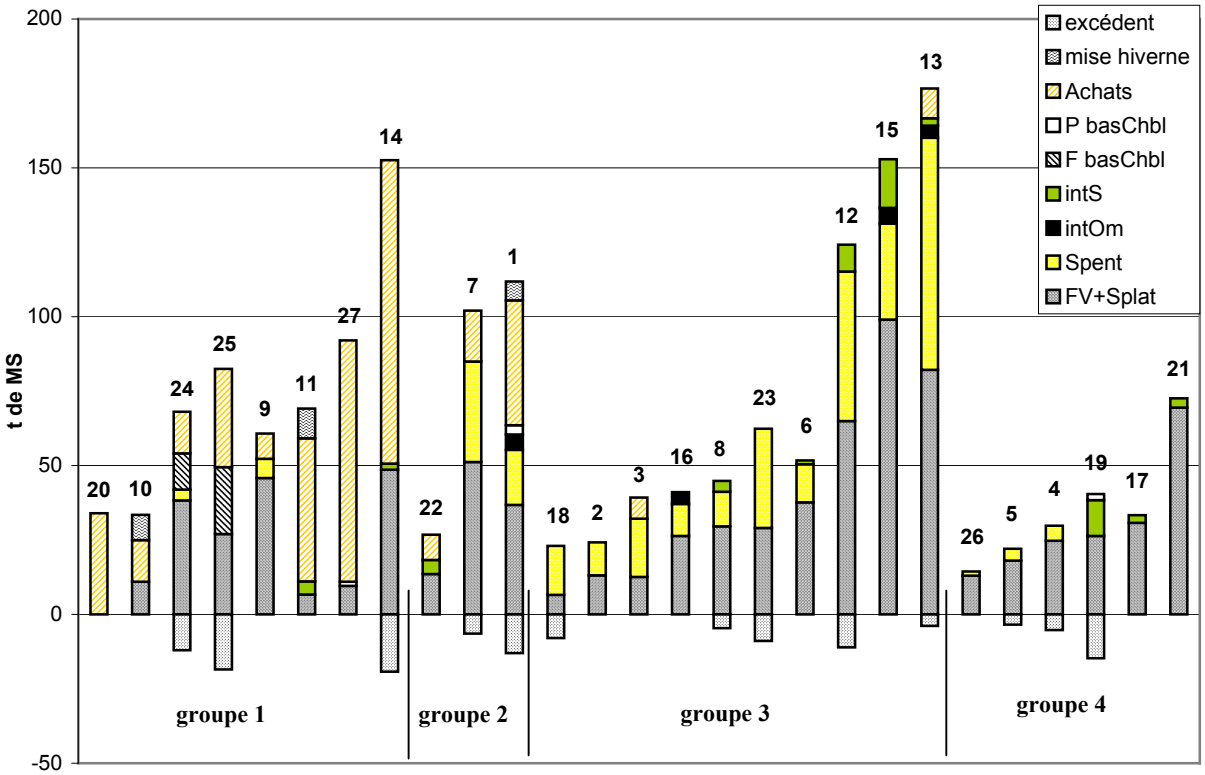


Figure 31 *: histogramme des apports en matière sèche pour les stocks hivernaux*. Les éleveurs utilisent des prairies de la vallée (groupées selon leur zone iso-utilisable), parfois des terrains fauchés (F) ou pâturés en avril (P) dans le bas Chablais (nous avons considéré une pâture d'avril comme une économie de foin). Ils achètent du foin ou mettent des animaux à l'hiverne. Les barres de valeur négative indiquent des excédents en foin, lorsqu'ils sont importants. Dans chaque groupe, les élevages sont classés selon les besoins de leur troupeau.

[29] Nous avons posé qu'un éleveur était autonome en foin pour Offre en foin / Besoin en foin = 100 % ± 10 % Nous avons validé ce diagnostic en demandant aux éleveurs s'ils achetaient du foin chaque année.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Nous avons détaillé la description des quatre groupes d'élevages en tenant compte de ces apports extérieurs à la vallée. La figure 32 résume la démarche adoptée pour discriminer les groupes.

- Groupe 1 : quatre éleveurs **n'utilisent pas** et quatre **utilisent très peu** de terrains contraignants pour récolter leur foin[30]. Six d'entre eux sont « déconnectés » de l'espace en hiver : la proportion de foin originaire de l'espace rural dans leurs stocks est faible (entre 0 et 25 %, 9 % en moyenne). Ils ne récoltent pas de foin dans la vallée, ou peu, et jamais dans les pentes[31]. *Ces huit éleveurs ont choisi de compléter leurs stocks autrement qu'en utilisant des pentes*.
- Groupe 2 : trois éleveurs ont un **apport significatif** des **terrains pentus** et **intermédiaires** (cf. fig. 31), mais ils ne sont **pas autonomes en fourrages**. Le déficit en fourrages qu'ils doivent compléter représente en moyenne un quart des besoins de leur troupeau.
- Groupe 3 : Dix éleveurs sont **autonomes en foin grâce au recours** (parfois important) **à des terrains** de versants ensoleillés pentus et de zones intermédiaires. Deux éleveurs achètent cependant une petite quantité de foin chaque année (n°3 et n°13) mais ces quantités ne les rapprochent en rien de celles du groupe 2 si on compare la part des besoins du troupeau qu'elles doivent couvrir.
- Groupe 4 : Pour six éleveurs, enfin, la contribution des terrains plats est suffisante pour atteindre l'autonomie en foin (fig. 30). Pourtant, trois d'entre eux utilisent en plus des surfaces Spent ou intermédiaires pour les foins de façon significative. Elles apportent en effet 20 à 48 % des besoins de leur troupeau.

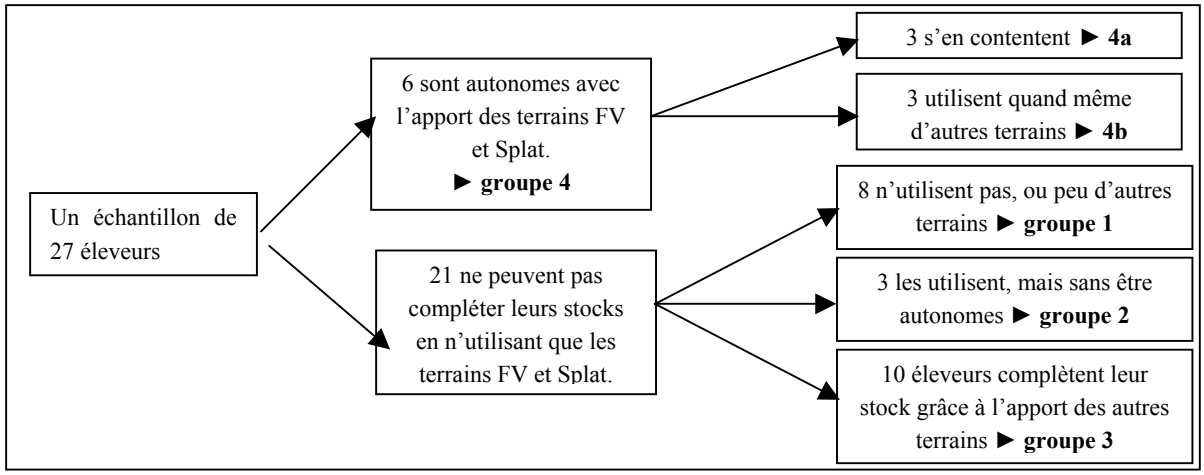


Figure 32 : *analyse procédurale de l'utilisation des différents ensembles de terrains pour les foins*.

3.2 Les limites du modèle de répartition des prés de fauche dans l'espace.

Ce modèle d'explication de la répartition des terrains fauchés est-il satisfaisant ? Il nous a permis de montrer la priorité donnée aux terrains « propices » à une récolte mécanisée des fourrages (FV et Splat). Nous avons également montré que les prairies fauchées dans les terrains dits « contraignants » (Spent, intOm et intS)[32]

[30] On a considéré qu'un apport des terrains contraignants était significatif si la production des terrains Spent, intOm, intS divisée par les besoins totaux excédait 10 %.
[31] Les deux autres ne sont pas aussi « déconnectés » : l'éleveur n°9 achète l'équivalent de 25% des besoins de son troupeau et le n°24 un peu plus (si on tient compte des prairies qu'il fauche dans le Gavot, il « importe » 50 % de ses besoins en MS).
[32] Il faut considérer ce lien de cause à effet comme une construction de l'observateur, et non comme une décision véritable de l'éleveur.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

l'étaient parce que des éleveurs avaient *besoin* de ce foin. Ils semblent être en recherche d'autonomie. En revanche, les éleveurs du groupe 1 échappent à cette hypothèse de recherche d'autonomie dans les « pentes ». Ce sont des éleveurs qui achètent beaucoup de foin et qui utilisent des terrains plats très éloignés. Cette analyse quantitative permet aussi de montrer pourquoi des éleveurs du 4è groupe n'utilisent pas de terrains contraignants : ils n'en ont simplement pas besoin. En revanche, les trois autres (4b) échappent à cette interprétation. Ils fauchent plus que ce qu'indiquent nos calculs. Pour valider ce modèle, deux vérifications s'imposent :

- on doit s'assurer que les 21 éleveurs qui n'ont pas assez de foin avec les prairies FV et Splat n'y utilisent pas de blocs pour le pâturage exclusif[33]. Nous avons en effet montré que de tels usages sont rares mais pas inexistants dans les zones FV et Splat (tableau 10, § 2 de ce chapitre de résultats).
- on doit s'assurer que les 13 éleveurs qui achètent du foin de façon régulière en achètent parce qu'ils n'ont pas d'autres terrains à faucher (hypothèse de recherche d'autonomie en foin).

Deux éleveurs contredisent la première vérification : le n°8 (groupe 3) fait pâturer 3,6 ha au printemps et le n°7 (groupe 2) 1,7 ha en été sur des blocs de la zone de fond de vallée (FV) alors que les surfaces plates ne leur fournissent pas assez de foin. Il faut donc invoquer d'autres types d'explications : pour le n°7, un problème de portance interdit de faucher (deux ruisseaux traversent le bloc). Pour le n°8, on invoquera plutôt un problème de séchage du foin : le parc est situé dans une zone très peu éclairée et très fraîche (milieu frais d'envers). Un de ses voisins de parcelle (éleveur n°6) est obligé de charger le foin encore humide et d'aller le faire sécher près de son bâtiment d'élevage. On peut imaginer que cet éleveur ne veut pas se soumettre à des contraintes de cet ordre alors qu'il dispose de parcelles beaucoup mieux éclairées à d'autres emplacements.

Pour vérifier le second point, il faut montrer qu'il y a des concurrences entre les usages. Il se peut, en effet, qu'un éleveur ne puisse récolter suffisamment de foin sur ses parcelles parce que les autres prairies suffisent juste à nourrir son troupeau au pâturage. Nous avons comparé les exploitations sur la base de leurs disponibilités en matière sèche, afin de faire apparaître d'éventuels blocages liés à un manque global de terrains. Nous avons calculé le pourcentage de la SAU (surface agricole utile) de l'exploitation utilisée pour la fauche. Nous avons exclu les zones d'altitude (Alti) de ce calcul de la SAU parce que plus personne n'y fait de foin. Par contre, des terrains sont fauchés dans toutes les autres ZIU, donc nous n'avions aucune raison de les exclure. Le tableau 11 récapitule ce calcul pour les treize acheteurs de foin (rassemblés selon leur groupe). Comme les pourcentages seuls ne renseignent pas sur la quantité d'herbe dont disposent les éleveurs. Nous avons imaginé qu'ils se mettraient à faucher toutes les surfaces qu'ils pâturent (en dehors des terres de la zone Alti). Nous avons calculé ce que ces terrains produiraient, en nous appuyant sur une estimation de 4 tonnes de matière sèche/ha, production moyenne d'une prairie de montagne peu fertilisée exploitée en foin et regain (GIS Alpes du Nord 1991-2002). Nous avons comparé ce « foin potentiel » avec le déficit en foin que les éleveurs doivent couvrir pour nourrir leurs troupeaux (dernière colonne).

[33] Les prairies fauchées sont parfois pâturées au printemps (déprimage). Nous avons tenu compte de cette herbe non fauchée dans les équations. Nous nous intéressons ici à des blocs configurés pour le pâturage exclusif.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

code	groupe	SAU (hors Alti) en ha	F/SAU hors Alti	foin « potentiel » (T de MS)	Déficit (T de MS)
9	1	52,9	21 %	168	-17
10	1	*11,3*	*19 %*	*37*	*-22*
11	1	**7,2**	**59 %**	**12**	**-62**
14	1	**27,7**	**43 %**	**63**	**-83**
20*	1	**5,0**	**0 %**	**20**	**-31**
24	1	**15,4**	**84 %**	**10**	**-14**
25	1	*21,1*	*52 %*	*41*	*-37*
27	1	**9,0**	**17 %**	**30**	**-102**
1	2	61,4	24 %	186	-39
9	2	78,3	23 %	240	-11
22	2	*11,6*	*33 %*	*31*	*-14*
3	3	23,8	28 %	68	-3
13	3	59,5	58 %	100	-6

Tableau 11 : *les treize acheteurs de foin sont-ils limités par les dimensions de leur parcellaire* ? L'abréviation « F » (quatrième colonne) est utilisée pour « surfaces fauchées ». ***** l'éleveur 20 n'utilise pas de surface de la zone « Alti ».

Ces éleveurs non autonomes ont tous des pâtures exclusives sur les terrains situés plus bas que la zone d'altitude. Ceci paraît plutôt logique puisque nous avons montré que les prairies exploitées des zones Spent, intS et intOm étaient pour une majorité pâturées en mai et en été (tableau 10). En mai, personne ne pâture de prairies de la zone Alti, trop élevée en altitude. Par contre, il est assez surprenant de constater que 8 éleveurs ne fauchent pas davantage que le tiers de ces surfaces. En été, une partie des éleveurs mènent leur troupeau dans les alpages, vastes surfaces souvent peu productives dont la limite basse est souvent inférieure à 1450 m dans le Chablais (Reffay 1967). Cette faible productivité de prairies des zones de l'étage montagnard peut expliquer pourquoi une grande partie de la SAU est pâturée. Pour le vérifier, nous mettrons en relation les besoins des troupeaux avec la production estimée des prairies pâturée, selon le même procédé que pour les prairies fauchées.

Ce tableau 11 indique que certains éleveurs ne pourraient pas couvrir leur déficit en foin même s'ils décidaient de convertir toutes les pâtures en prés de fauche (ils figurent en caractères gras). Les autres le pourraient, mais ceux que nous avons indiqués en italique risquent de manquer d'herbe pour faire pâturer leurs troupeaux. Les cinq derniers semblent disposer de plus de « réserves ». Nous émettons l'hypothèse que les 8 éleveurs qui figurent en gras et en italique dans le tableau 3 manquent de surfaces à l'étage montagnard, et qu'il y a concurrence entre la fauche et la pâture de printemps et de début d'été. Ils sont donc obligés d'acheter du foin. Sept de ces huit éleveurs appartiennent d'ailleurs au groupe 1.

3.3 Certains éleveurs fauchent plus qu'ils n'en ont besoin.

Les calculs montrent que neuf éleveurs des groupes 3 et 4 ont des excédents en foin (fig. 30). Pour six d'entre eux, les apports excèdent 110 % des besoins que nous avons calculés. Trois sont les éleveurs du groupe 4a (figure 31) : on les trouve dans les pentes alors qu'a priori rien ne les y oblige (n°4, 5 et 19). Ce sont pour la plupart des systèmes où les modes de conduite des troupeaux et des surfaces sont dits « traditionnels » (voir les fiches descriptives des exploitations en annexes). Ces excédents traduisent peut-être une gestion prudente des risques climatiques. Comme l'écrit Pflimlin (1998) à propos des pratiques de sécurisation de l'alimentation des troupeaux : « *dans les régions herbagères strictes, en particulier en montagne, c'est la paille et le foin qui*

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

constituent les deux maillons essentiels de la sécurité. Les anciens estimaient prudent d'avoir un demi-hiver d'avance en foin. » Certains acheteurs de foin dans l'échantillon se donnent également des marges de manœuvre importantes (n° 24, 1, 25, 14) mais ce ne sont pas des élevages dits « traditionnels ».

Le cas de l'éleveur n°19 (ovins viande) relève aussi de la sécurisation des stocks, mais pour d'autres motifs. Lorsque nous l'avons enquêté en 1999 et 2000, il n'élevait pas d'agnelles de renouvellement, mais achetait à l'automne des lots de brebis pleines, dont beaucoup se sont avérées finalement vides (55 agneaux pour 70 brebis). Les quantités fauchées étaient certainement adaptées au pari qu'il a fait sur le nombre de brebis suitées au printemps de l'année suivante.

Dans certaines exploitations, la souplesse que créent ces excédents dans la gestion du système d'alimentation peut autoriser lors de bonnes années climatiques à ne pas faucher certaines parcelles, à ne pas faire de regains, ou à n'en faucher que le plus « joli » selon le temps dont on dispose (nous avons observé de telles pratiques).

3.4 Conclusion.

Pour analyser la localisation des prés de fauche, nous avons mis en avant la quantité de foin dont disposent les éleveurs dans les différentes zones iso-utilisables. Nous avons donc avancé des explications liées au pédoclimat et à la composition des parcellaires. Elles nous ont semblé plus importantes que les relations de distance entre les blocs : les éleveurs peuvent parcourir de longues distances pour faucher, du moment que le terrain est plat[34]. Cette analyse quantitative a permis de montrer que dans 16 exploitations, les pentes permettent de compléter les stocks en foin, y compris lorsque - d'après le calcul - rien ne les y obligerait. C'est surtout dans les versants ensoleillés en pente (Spent) que les éleveurs complètent leurs stocks (fig. 31), et plus rarement dans les terrains en position intermédiaire (intOm ou intS). Ce constat a une importance : on ne rencontre pas d'exploitation « spécialisée » dans l'usage de ces terrains, mais quelques-unes en utilisent un peu (« un talus dans un coin »). L'apport de ces terrains est ainsi inférieur à 10 % des besoins[35] du troupeau de huit éleveurs. Pour quatre autres, on atteint des apports supérieurs.

Pour la plupart des éleveurs (fig. 30), *l'ajustement entre la quantité de foin produite et les besoins du troupeau est très strict*, pour certains il ne suffit pas. Six éleveurs seulement parviennent à créer des excédents importants sans recourir à l'achat de foin. Nous avons montré par l'analyse des conduites animales l'importance de ces stocks (tableau 9), en quantité comme en qualité, pour beaucoup d'éleveurs qui fabriquent du lait d'hiver. Avec ces calculs nous montrons que les marges de manœuvre pour se constituer des stocks sont faibles. Les *opérations techniques de récolte vont donc revêtir une importance capitale pour de nombreuses exploitations*, à l'exception peut-être des gros acheteurs. On peut faire l'hypothèse qu'en période de fenaison, les opérations liées à la récolte deviennent prioritaires par rapport à toutes les autres (celles liées à la gestion du pâturage par exemple). Les terrains plats, en quantité insuffisante, sont presque toujours destinés à la constitution des stocks. Ceci signifie

[34] Deux d'entre eux récoltent du foin dans des communes des plateaux du bas Chablais distantes de 19 et 30 km. Un éleveur de Châtel fauche une parcelle d'Abondance distante de 16 km.
[35] ce que nous avons considéré comme peu important.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

qu'à l'échelle de l'espace rural, les éleveurs n'ont pas cessé de faucher dans les pentes mais qu'à l'échelle individuelle, ils concentrent autant qu'ils le peuvent les terrains fauchés sur les parties plates de leur parcellaire. Ceci peut avoir une importance si des exploitations disparaissent et que des terrains sont redistribués.

4 Analyse des circuits de pâturage : compartimentation et spécialisation des parcellaires.

Nous venons de montrer que la localisation des prés de fauche dans l'espace relevait d'un compromis entre des déterminismes de milieu (une recherche de terrains plats) et des logiques d'alimentation (certains éleveurs veulent être autonomes en fourrage et ils se sont équipés en conséquence). La localisation des terrains de pâtures exclusives répond-elle à des règles de cette nature ?

4.1 Les prés pâturés sont des unités de gestion stables dans le temps.

Nous avons opéré un découpage de gestion des surfaces pâturées. Cette opération consiste à repérer sur le terrain ou sur les documents cartographiques des découpages de l'espace stables d'une année sur l'autre. En région de pâturage, c'est parfois une opération délicate, notamment quand les troupeaux utilisent des parcours ou de grands alpages. Dans la vallée d'Abondance, ces objets sont de taille variables mais assez faciles à reconnaître, ce qui peut s'expliquer par le fait que les opérations techniques de fauche et de pâture sont strictement séparées dans l'espace au cours de la campagne (à l'exception des prés d'usage mixte, eux aussi distincts et stables dans le temps).

Note préliminaire : l'un des 27 éleveurs de notre échantillon est un vendeur de foin qui n'élève plus de troupeau (le n°17). Les analyses qui suivent ne le concernent donc pas directement.

Lors de la construction de la base de données sous SIG, nous avons délimité des unités de gestion pâturées, que nous avons appelées *bloc*, par analogie avec le modèle des blocs de culture (Aubry *et al.* 1998). Dans la vallée d'Abondance, ces blocs pâturés (portions de terrain traitées de façon homogène et stables à l'échelle de plusieurs campagnes[36]) sont assez faciles à reconnaître sur le terrain. Pourtant, ce n'est pas toujours le cas dans les systèmes agraires de montagne. Le fait qu'il soit possible de reconnaître des unités de gestion sur la totalité de l'espace indique un fort degré de **compartimentation** des parcellaires (Girard *et al.* 2001). Les blocs sont souvent des parcs clôturés avec des barbelés, équipés d'un point d'eau (accès à un ruisseau). Dans les alpages, les éleveurs ne clôturent pas toujours les zones pâturées (quartiers). Malgré cela, leur tracé n'est jamais très

[36] Dans les travaux de (Josien *et al.* 1994), le bloc correspond également à une unité de gestion, mais le sens de ce terme est plus restreint : il désigne un ensemble de parcelles « *affectées à un seul lot d'animaux, qui y passe toute la saison de pâturage* ». Dans les blocs d'Abondance, plusieurs lots se succèdent assez souvent. Par contre, la structure de l'objet reste la même (clôtures, point d'eau, etc.).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

fluctuant[37]. Les éleveurs profitent d'obstacles naturels (cirque, falaise) pour contenir les animaux, ou ils utilisent des fils électriques qu'ils remettent chaque année sur des piquets déjà existants. Les blocs de fauche et de pâture sont - par définition - stables d'une année sur l'autre[38]. Ils sont également distincts. Au cours d'une campagne, en effet, il est rare que les éleveurs substituent un usage à une autre, même en cas de « coup dur » climatique. Nous n'avons jamais vu de pré de fauche pâturé en cours de saison pour des raisons d'ajustement. Les séquences techniques associant pâture puis fauche se répètent chaque année sur des blocs eux aussi distincts des autres. L'automne (octobre et novembre) est toutefois une période à part. A cette époque, « le troupeau repasse partout » : les éleveurs se redistribuent les prés de fauche dont ils disposent de façon à pouvoir créer de grands parcs que pâturent les vaches récemment vêlées, les vaches taries et les génisses (par ordre de distance par rapport aux lieux de traite). Cependant, les redécoupages opérés sont eux aussi stables d'année en année.

L'homogénéité des traitements est la condition qui permet le découpage des unités de gestion. A Abondance, elle ne coïncide pas avec une homogénéité des surfaces pâturées : le plus petit bloc a une surface de à 0,26 ha et le plus grand de 77 ha (c'est un alpage de la zone iso-utilisable « Alti »). Le plus grand bloc dans les zones de versant (intS) a une surface de 28 ha. Généralement, les blocs pâturés des zones Splat et Spent sont plus petits que leurs homologues des zones intS ou intOm. Nous avons créé les ZIU Splat et Spent à partir du tracé du pédopaysage « S » dessiné par Legros (1986). Ce tracé correspond aux *« zones défrichées prises sur la partie basse de la zone forestière, relativement urbanisées*. » De nombreux hameaux y ont été bâtis ; on rencontre aujourd'hui la plupart des sièges d'exploitation. Le découpage foncier traduit une appropriation privée et individuelle des terrains, avec de nombreux prés de fauche et des parcs de petite taille dans les pentes. Les zones que nous avons qualifiées « d'intermédiaires » sont plus éloignées des habitations. Les habitants de la vallée les ont plutôt défrichées pour créer de petits alpages intermédiaires (« montagnettes ») ou pour agrandir les alpages du subalpin. Les terrains ont plus fréquemment un statut communal et sont découpés en grandes parcelles.

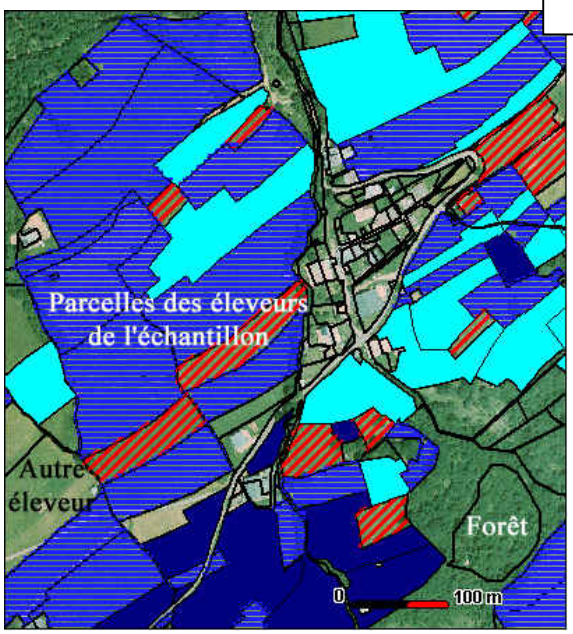
4.2 Dans les élevages laitiers, l'organisation spatiale du pâturage est liée à la présence des bâtiments de traite.

Nous avons cherché à comprendre les grands traits de l'organisation spatiale de ces blocs en comparant l'effet de deux facteurs : l'altitude et la distance des blocs pâturés aux bâtiments de traite. L'altitude sépare bien les pâtures de mai des autres, pour des raisons liées à la phénologie des plantes de prairies permanentes. Toutefois, ce critère n'est pas absolu : on trouve des prés pâturés en été dans toutes les zones iso-utilisables, y compris les plus basses. L'effet de proximité des bâtiments d'élevage est plus probant. Lorsque les lots au pâturage sont composés d'animaux que les éleveurs doivent traire, les prés qu'ils occupent sont pour la plupart situés à moins de 500 m d'une salle équipée pour la traite. Quand les lots sont exclusivement constitués d'animaux non productifs ou de femelles suitées, les éleveurs peuvent les mener beaucoup plus loin.

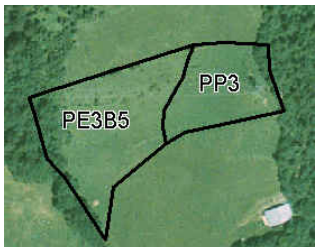
[37] pour le vérifier, nous avons demandé aux éleveurs si les découpages qu'ils nous signalaient sur les photos aériennes identiques aux années passées et aux années à venir.
[38] C'est la condition *sine qua none* qui permet de les reconnaître.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

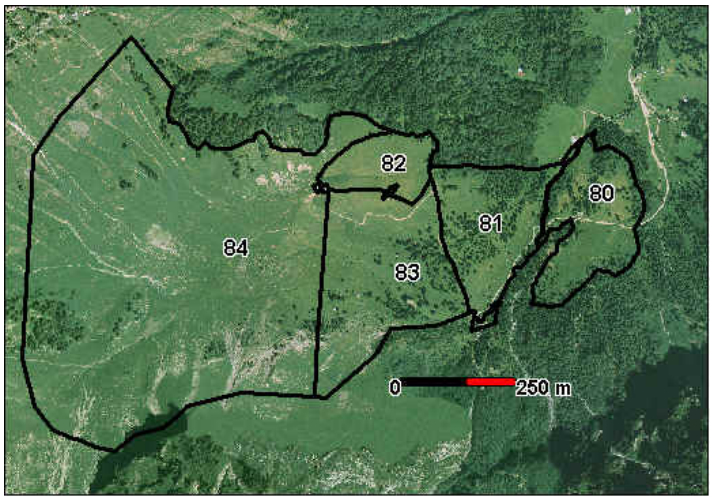
Les différents types de découpage de l'espace.



La **parcelle** est la plus petite unité spatiale créée lors du découpage. Dans cet objet, nous avons saisi toutes les informations pour créer la base de données sous SIG. Les parcelles non agricoles sont les parcelles du cadastre (forêt par exemple). Quand ce sont des parcelles agricoles, nous les avons découpées ou fusionnées pour dessiner les unités de terrain que les éleveurs utilisent réellement. A l'étage montagnard, une parcelle agricole est une unité de végétation homogène (même type de prairie dans la typologie du GIS Alpes du Nord, comme ci-dessous pour un même parc).



Le **bloc** est *l'unité de gestion agronomique*, c'est-à-dire d'utilisation de l'espace sur un pas de temps pluriannuel (traduction spatiale du système de culture). L'**îlot** est une grande unité de terrain contiguë qu'un troupeau est susceptible de parcourir librement. Un alpage (<u>à gauche</u>) est un seul grand îlot (le chemin d'accès n'empêche pas la circulation des vaches) que l'éleveur a découpé en blocs (quartiers d'alpage) dont nous indiquons ici les numéros (80 à 84).



<u>Ci-dessous</u> : exemple de trois **parcelles** (dont nous indiquons le type), qui forment deux **blocs** (celui en haut à droite est pâturé au fil, celui de gauche librement) à partir d'un seul îlot (un chemin, en pointillés, lie les parcelles).

<u>Ci dessus</u> : cas de deux utilisateurs de **parcs**. Lors du diagnostic de propagation, nous avons distingué des parcs ou des portions de parc sur des critères d'homogénéité du stade d'embroussaillement observé (les n° indiqués ici sont ceux des parcs). D'après les différentes règles de découpage, le parc de l'éleveur bleu est également une parcelle, un bloc et un îlot. Les deux parcs de l'éleveur rouge sont deux parcelles, deux îlots (à cause de la route) mais un seul bloc car il change fréquemment les veaux d'emplacement, les faisant passer de l'un à l'autre.

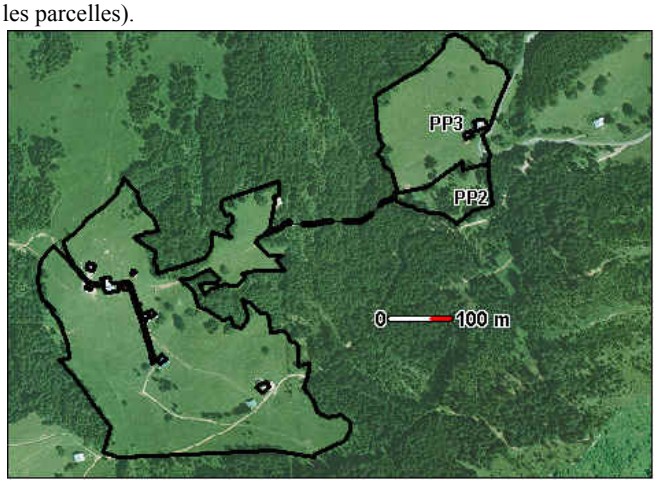


Figure 33 : *illustrations des découpages de l'espace opérés pour l'analyse du pâturage*.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

L'*altitude* distingue les pâturages de mai des pâturages d'été (cf. tableau 10). Ces derniers constituent en effet l'usage unique des terrains de la ZIU d'altitude, ce que la phénologie des graminées peut parfaitement expliquer. A 1300 m, le dactyle aggloméré, présent dans la plupart des communautés herbacées, n'est au stade « épi à 10 cm » qu'à partir du 9 juin en moyenne. Il atteint ce stade à partir du 25 juin en moyenne à 1600 m (Fleury *et al.* 1986). En revanche, ce déterminisme de l'altitude n'est pas strict, puisque les éleveurs utilisent également des pâtures d'été dans des zones plus basses. C'est un usage agricole minoritaire dans les zones FV, Splat et Spent. Par contre, c'est l'usage agricole le plus représenté dans les zones intS et intOm (tableau 10).

La *distance des parcelles aux bâtiments* a peu d'importance lorsqu'il s'agit d'expliquer la localisation des prés de fauche. Par contre, elle en a une pour les pâtures. Benoît (1985), dans un autre contexte pédoclimatique que le nôtre (région d'élevage en Lorraine où la pente n'avait pas autant d'importance), a montré l'importance de la distance entre le bâtiment d'élevage et les parcelles pour discriminer la localisation de ses fonctions techniques de production (équivalent de nos usages). Il expliquait la proximité des pâtures pour vaches laitières par des raisons de temps de trajet pour mener les vaches de la salle de traite au champ. Les éleveurs d'Abondance n'utilisent pas de machines à traire mobiles comme le font ceux de Tarentaise par exemple. Nous avons donc imaginé que la distance pourrait avoir une importance pour la localisation des animaux traits. La figure 34 est un histogramme dans lequel nous avons classé les blocs pâturés en fonction de leur distance au bâtiment de traite le plus proche[39]. Nous avons distingué les blocs pâturés par des animaux en production laitière (nous parlerons de lots d'animaux ou de pâturage « laitiers », c'est à dire destinés à des vaches ou chèvres laitières ; ce peut être le troupeau entier, il suffit que des animaux laitiers soient présents) des blocs pâturés par des animaux « non laitiers ». Ce sont des animaux non productifs (génisses, taries, chevaux, etc.), des brebis suitées ou des vaches allaitantes. Nous avons inclus les blocs d'usage mixte pâture / fauche dans cette analyse, car dans certaines exploitations ce sont les prairies où les lots d'animaux laitiers sont mis à l'herbe début mai.

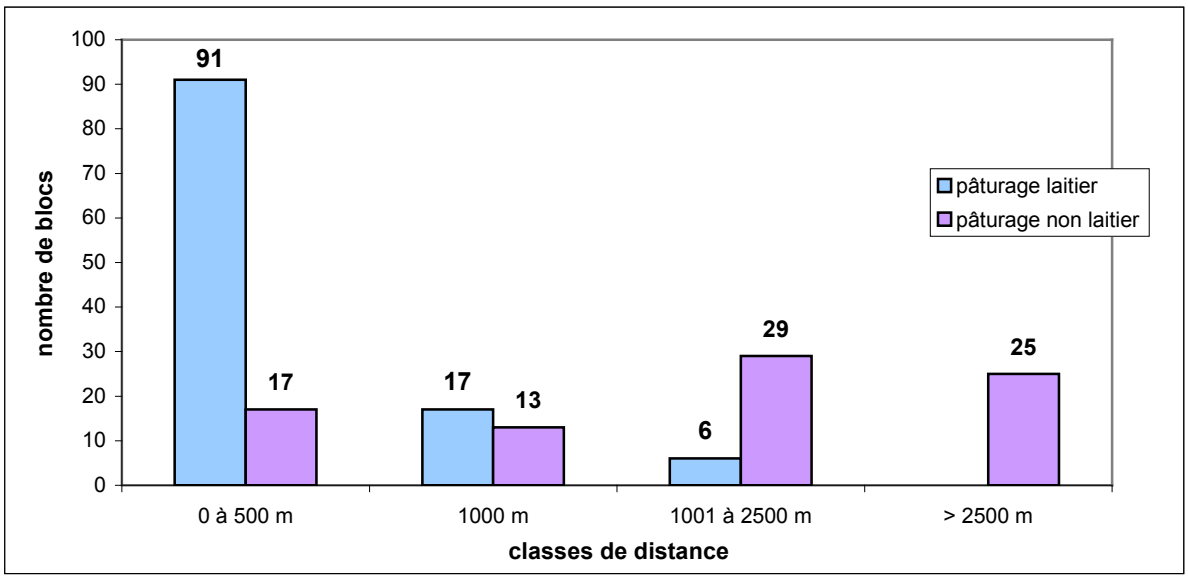


Figure 34 : *histogramme de la distance des blocs pâturés à la salle de traite la plus proche*.

[39] Ce sont les distances du trajet aller pour se rendre du bâtiment au bloc en empruntant le chemin le plus court (voie carrossable ou chemin de terre).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Cet histogramme montre que près de 80 % des blocs destinés au pâturage laitier sont distants de moins de 500 m des salles des traite. La distance moyenne d'accès aux blocs est de 281 m (contre 3589 m pour les non laitiers). La distance d'accès la plus importante à parcourir est de 1800 m. Les six blocs distants de plus de 1000 m et huit des treize blocs éloignés de plus 500 m des salles de traite sont des quartiers d'alpages. Les cinq autres sont des parcs clôturés de plus petite taille. Les treize blocs d'usage mixte pâture / fauche pour animaux laitiers sont toujours proches des bâtiments (moins de 500 m). Les blocs attribués aux animaux non laitiers se distribuent plus équitablement dans les quatre classes. On notera toutefois que près des deux tiers sont éloignés de plus de 1000 m des salles de traite. La distance la plus élevée qu'un éleveur est prêt à parcourir est proche de 37 km. Trois éleveurs utilisent en effet dès avril un ou plusieurs parcs situés dans l'avant-pays de Thonon ou d'Evian ou sur le plateau Gavot. Il s'agit soit de pallier à un manque de surfaces à pâturer, soit d'une recherche d'économie sur les stocks de foin. Deux autres éleveurs ne vont pas si loin, mais utilisent, pour les mêmes desseins, des parcs de versants éclairés dans l'une des trois communes du bas de la vallée.

Cette obligation de proximité introduit une certaine rigidité dans l'organisation du pâturage de printemps. Autour des bâtiments utilisés en hiver, qui sont aussi, dans tous les cas, les sièges d'exploitation, les éleveurs ont rarement beaucoup de terres disponibles (voir le tableau 12). De plus, comme les bâtiments sont, dans la plupart des cas, construits sur des terrains plats, la pâture peut entrer en concurrence avec la fauche.

Code de l'éleveur	ZIU du bâtiment d'hiver	Surface disponible dans un rayon de 500 m	% fauché	Code de l'éleveur	ZIU du bâtiment d'hiver	Surface disponible dans un rayon de 500 m	% fauché
1 (a)	FV	4,9 ha	100 %	**14 (a) et (d)**	FV	10,5 ha	85 %
2 (a)	Splat	3,6 ha	100 %	**15 (b)**	Splat	7,6 ha	68 %
3 (d)	**Spent**	9,0 ha	49 %	**16 (b)**	FV	8,8 ha	100 %
4 (a)	FV	2,7 ha	100 %	**18 (a)**	**Spent**	3,4 ha	81 %
5 (d)	FV	3,5 ha	100 %	**19 (c)**	FV	3,6 ha	100 %
6 (b)	Splat	8,8 ha	100 %	**20 (d)**	**Spent**	4,7 ha	0 %
7 (a) et (d)	FV	1,0 ha	100 %	**21 (d)**	Splat	27,3 ha	61 %
8 (c)	FV	4,8 ha	100 %	**22 (a)**	FV	1,7 ha	100 %
9 (b)	Splat	5,4 ha	100 %	**23 (d)**	Splat	10,5 ha	70 %
10 (b)	FV	1,0 ha	100 %	**24 (a)**	FV	2,4 ha	100 %
11 (a)	FV	4,0 ha	100 %	**25 (a)**	FV	1,5 ha	100 %
12 (d)	Splat	11,2 ha	81 %	**26 (c)**	FV	7,4 ha	39 %
13 (a)	Splat	19,6 ha	91 %	**27 (b)**	FV	0,3 ha	100 %

Tableau 12 : *les choix d'emplacements pour les pâtures de mai sont limités : localisation des sièges d'exploitation des éleveurs, surface dont les ils disposent dans un rayon de 500 m et % de cette surface consacrée au foin*. Nous considérons les blocs d'usage mixte pâture/fauche comme des prés fauchés. Concurrences d'usages : (a) à la mise à l'herbe (début mai), ces éleveurs mènent un lot d'animaux laitiers sur un bloc d'usage mixte (pâture / fauche) proche de leur siège d'exploitation, (b) ces éleveurs affouragent les animaux laitiers en vert et attendent de pouvoir utiliser des blocs plus élevés en altitude à partir de la fin mai. Les autres éleveurs n'ont pas de problème de concurrence : ils ne traient pas d'animaux (c) ou ont configuré un parc de pâture exclusive proche d'une salle de traite (d).

Le tableau 12 montre que beaucoup d'éleveurs se servent de l'intégralité des terrains dont ils disposent autour de leur siège pour récolter du foin (16 cas sur 26, sans compter le vendeur de foin). Dès lors, le bloc d'usage mixte est la forme de mise à l'herbe majoritaire chez ces derniers (9 cas sur les 16 ; 12 cas en tout). Les autres préfèrent

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

affourager leurs animaux laitiers en vert[40]. Pendant les trois premières semaines de mai, à 1000 m d'altitude, ce pâturage est un déprimage[41]. Dans certaines exploitations des Alpes du Nord, le déprimage est partie prenante d'un itinéraire technique de fauche qui permet d'obtenir une herbe de prairie intensive digeste avec des dates de première coupe un peu plus tardives, car la part de tiges dans le foin est moindre (Dubeuf *et al.* 1995). Dans les élevages d'Abondance, le pâturage mixte n'est suivi que par une coupe de foin en été, tandis que les prairies homologues sont fauchées deux fois. Cette première pâture n'est donc pas un mode de gestion du foin, mais un usage concurrent. Seuls les éleveurs n°13 et 25 pratiquent des itinéraires techniques qui leur permettent de réaliser le même nombre de coupes. Ces indices montrent que le pâturage de blocs mixtes au printemps peut être considéré comme une réponse à une contrainte structurelle. Les éleveurs qui ont choisi l'affouragement en vert, par contre, font le même nombre de coupes, mais ils utilisent du foin beaucoup plus tard que leurs collègues. Cette pratique peut donc aussi s'interpréter comme le résultat de la concurrence entre usages.

En guise de conclusion partielle, nous écrirons que le pâturage d'unités stables d'une année sur l'autre est organisé dans le temps selon l'altitude et dans l'espace en fonction de la disposition des bâtiments de traite. Cette règle d'organisation temporelle selon l'altitude souffre toutefois de nombreuses exceptions, en partie parce qu'il faut tenir compte de la dissémination des blocs.

4.3 Les pratiques d'allotement : une réponse à la fragmentation des parcellaires ?

> *Pendant la saison de pâturage, il est fréquent que les éleveurs séparent leur troupeau en plusieurs lots. Les déterminants de ces pratiques d'allotement peuvent être de plusieurs sortes : zootechniques, simplification du travail, réponse à la fragmentation du parcellaire. Dans un contexte où l'élevage de bovins lait domine et où les territoires d'exploitation sont souvent fragmentés et dispersés, nous pensons que ce dernier déterminant est le plus vraisemblable pour expliquer, par exemple, la séparation des animaux de renouvellement en lots distincts. Nous montrons que les sept éleveurs qui utilisent le plus d'îlots de pâturage (parcelle physiquement séparée des autres) sont aussi ceux qui créent le plus de lots.*

Vingt-deux éleveurs créent des lots d'animaux pendant la saison de pâturage. Le lot désigne l'ensemble des « *animaux placés dans un lieu délimité dans lequel ils sont libres de se déplacer* » (Ingrand *et al.* 1993). Certains éleveurs conduisent un lot unique pendant toute la saison. La pratique de création de lot (allotement) la plus simple consiste à en former deux : un lot d'animaux en production et un lot d'animaux à l'entretien ou en croissance (génisses, vaches taries, une jument et son poulain, etc.) Ces lots sont souvent stables entre mai et l'automne, ils pâturent des blocs distincts qui se suivent dans deux circuits indépendants l'un de l'autre. Les veaux restent parfois avec les vaches laitières en mai pour des questions de surveillance, puis rejoignent les génisses en été. Certains éleveurs procèdent à des allotements plus compliqués (séparation temporaire d'une partie des animaux, séparation des génisses par tranche d'âge).

[40] Pratique qui consiste à faucher l'herbe verte et à la mener à l'auge. Dans notre échantillon, l'herbe verte ne constitue qu'une petite part de la ration qui va croissant à la mi mai. Les animaux consomment uniquement de l'herbe à partir de leur sortie au pâturage (fin mai à début juin). La stabulation de mai est donc assez coûteuse en foin.

[41] Coupe précoce au printemps qui épargne les apex des graminées. Cette pratique n'empêche pas la graminée d'épier et de fleurir à l'époque normale. Cependant, les tiges sont moins nombreuses et plus courtes que pour une prairie non déprimée.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Il existe plusieurs types de déterminants à la création de lots. Ces différents déterminants peuvent coexister au sein d'une même exploitation. Les lots et les pratiques d'allotement sont des objets d'étude à part entière en agronomie (Ingrand *et al.* 1993, Dedieu 2002). Un éleveur peut constituer des lots pour des raisons zootechniques, par exemple pour réserver une prairie riche en énergie à un lot aux besoins élevés. Dans les troupeaux de vaches laitières, majoritaires dans les Alpes du Nord, les animaux sont souvent à des niveaux de lactation différents (les vaches vêlent rarement au même moment). Les éleveurs raisonnent plutôt l'alimentation de leurs vaches individuellement, surtout lorsqu'ils sont inscrits au contrôle laitier. Par conséquent, ils séparent rarement les vaches en lots de même demande alimentaire (Fleury et Jeannin 1994). Nous venons de montrer que la séparation entre les animaux laitiers et les animaux à l'entretien (vaches taries) ou en phase de croissance répondait à une relation de distance par rapport aux salles de traite. Des pratiques d'allotement plus complexes (séparation des animaux de renouvellement par tranches d'âge) pourraient être une réponse à une fragmentation élevée des parcellaires. La fragmentation désigne le nombre d'entités spatiales utilisées, tandis que la dispersion désigne les relations de distance que ces éléments entretiennent entre eux.

Pour le vérifier, nous avons mis en relation le nombre d'îlots pâturés dans chaque exploitation avec le nombre de lots créés pendant la saison de pâturage (figure 33). Nous n'avons pas tenu compte de la période automnale. L'îlot, au sens de Josien *et al.* (1994) désigne une portion de terrain continue, sur laquelle le troupeau est susceptible de se déplacer sans rencontrer d'obstacle (une route, par exemple, est un obstacle). Contrairement au bloc, ce n'est pas une entité de gestion, mais une entité physique. Or, nous voulions rendre compte de la fragmentation d'entités physiques et pas de la fragmentation des découpages que les éleveurs opèrent. Par exemple, un grand alpage, même découpé en quartiers est un seul et même îlot (voir la figure 31).

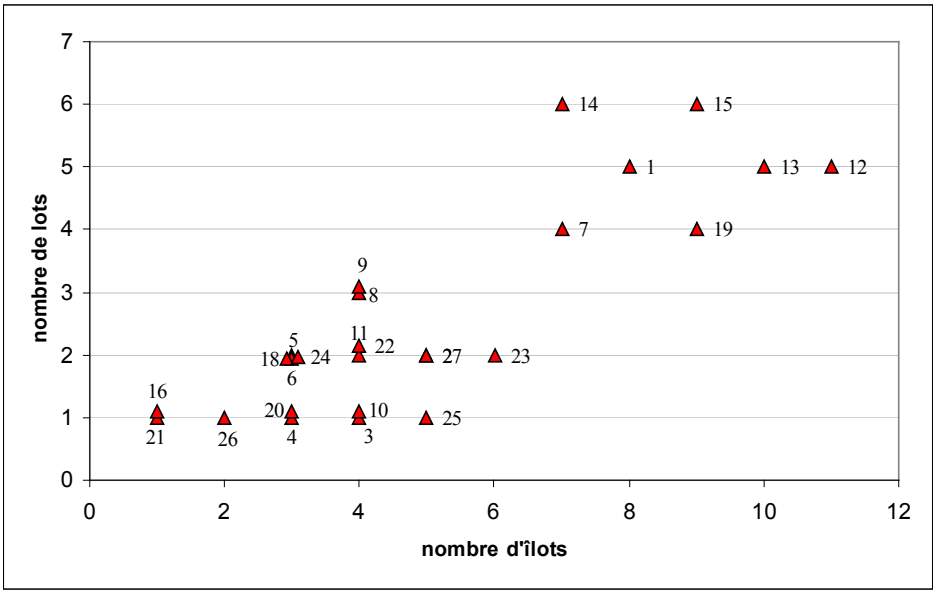


Figure 35 : *les éleveurs qui utilisent beaucoup d'îlots créent souvent plus de lots*. Les étiquettes associées aux points sont les numéros de code des élevages (note : les points se chevauchent parfois car les valeurs sont discrètes. Nous les avons légèrement décalés sur le graphique pour la clarté de la représentation).

La figure 35 montre que les éleveurs ont tendance créer plus de lots quand ils utilisent de nombreux îlots (nous préférons nous montrer prudents vue la taille de l'échantillon). Nous retiendrons que les sept éleveurs qui

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

utilisent le plus d'îlots (entre 7 et 11) sont également ceux qui créent le plus grand nombre de lots (entre 4 et 6). A l'inverse, les éleveurs qui utilisent moins d'îlots créent moins de lots. Les éleveurs qui gèrent un lot unique pendant toute la saison de pâturage utilisent au maximum cinq îlots. Parmi ces derniers, deux se sont affranchis de la traite en période de pâturage (le premier n'élève plus que des génisses, le second met ses laitières en pension estivale). Pour les quatre autres, le lot unique est un lot laitier et les îlots utilisés sont toujours proches d'une ou de plusieurs salles de traite (les éleveurs 10 et 25, par exemple, utilisent trois salles de traite. L'éleveur n°27 en utilise quatre).

Il nous faut donc introduire une nuance : la création d'un grand nombre de lots est une réponse à la fragmentation du parcellaire lorsque beaucoup d'îlots sont éloignés des salles de traite. Cette relation n'exclut pas, bien entendu, que les éleveurs puissent avoir d'autres raisons de former des lots. La séparation de génisses par tranche d'âge n'en fait-elle pas, par exemple, des lots de même niveau de besoins alimentaires ? Pour des races telles que l'abondance, les éleveurs raisonnent rarement la croissance de leurs génisses en terme de gain de poids moyen quotidien (Gadoud *et al.* 1992). Les éleveurs qui allotent leurs génisses les mènent sur des blocs d'altitude comparable, ce qui leur permet de les faire pâturer simultanément plutôt que successivement. L'éleveur ovin (n°19) est un cas plus particulier : son parcellaire est très fragmenté mais il crée surtout des lots en fonction de la robustesse des agneaux car il lui arrive de les vendre tous ensemble à des particuliers qui viennent les voir dans le parc qu'il utilise à Evian (au moment de la fête de l'Aïd, notamment).

4.4 Spécialisation du parcellaire et large maille d'utilisation de l'espace.

> *A l'échelle de temps correspondant à la gestion stratégique, les parcellaires des éleveurs sont compartimentés et spécialisés. A l'échelle de temps annuelle, au niveau tactique du processus de prise de décision, leurs mailles d'utilisation sont dans la plupart des cas grossières : les éleveurs mènent leurs lots sur des unités assez vastes dans lesquelles ils les laissent se constituer des rations librement.*

Nous avons montré que les parcellaires des éleveurs de la vallée étaient fortement compartimentés : l'intégralité du territoire de l'exploitation peut en effet être découpée en unités de gestion. Ce sont également des parcellaires **spécialisés**, d'une part parce que la séparation entre opérations techniques de fauche et de pâture dans l'espace est stricte, d'autre part parce que l'obligation de proximité aux salles de traite incite les éleveurs laitiers à mener des lots d'animaux distincts selon la distance des blocs aux bâtiments. La spécialisation n'est pas que spatiale. Elle concerne aussi les périodes d'utilisation.

Au cours des enquêtes en exploitation, lorsque nous avons dressé le calendrier de pâturage, nous avons d'abord demandé aux éleveurs de nous expliquer sur quelles surfaces et à quelles périodes ils affectaient leurs animaux au cours d'une année « normale » (c'est-à-dire sans événement climatique majeur). Suivant les conseils d'Alain Havet (voir par exemple Hubert *et al.* 1990), nous avons ensuite demandé si ces calendriers étaient susceptibles de changer d'une année sur l'autre et ce que faisaient les éleveurs en cas de sécheresse, de neige trop précoce, etc. Nous avons constaté que les calendriers étaient peu fluctuants : d'une année à l'autre, les éleveurs créent les

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

mêmes lots d'animaux qui passent *grosso modo* aux mêmes endroits. Nous avons pu le vérifier pendant la durée de ce travail : nous n'avons pas mis en place de démarche de suivi à proprement parler, mais au cours des deux années qui ont suivi les premières enquêtes, nous avons souvent pu constater *de visu* que les lots que nous observions au pâturage étaient les mêmes que l'année précédente et que les éleveurs les avaient mené à ces endroits à peu près à la même période que l'année précédente. Lorsque les parcs clôturés sont très proches, il arrive que les dates de passage de l'un à l'autre soient beaucoup plus fluctuantes, par exemple parce que l'éleveur cherchera à tenir compte de l'épiaison au mois de juin. Dans ce cas, les animaux changeront de parc plusieurs fois au cours de la saison. Cependant, il est toujours possible de repérer des dates « pivot », identiques d'une année sur l'autre à ± 2 ou 3 jours. Elles correspondent à des mouvements d'animaux sur des distances assez importantes (la montée en alpage est une des dates qui structure fortement la campagne). **Ainsi, la spécialisation des parcellaires est autant spatiale que temporelle. Elle s'accompagne de pratiques d'utilisation rigides**.

Jusqu'ici, les caractéristiques de l'organisation du pâturage que nous avons mises en évidence relèvent du pas de temps dit de « gestion » (Gras *et al.* 1989). C'est le pas de temps équivalent au niveau stratégique du processus de prise de décision. Il concerne les pratiques de configuration de l'espace (aménagement des parcs, épierrage, etc.). Pour étudier les pratiques d'utilisation, c'est-à-dire relevant du pas de temps annuel, Girard *et al.* (2001) ont proposé de qualifier une « *maille spatiale à laquelle le troupeau ou lot est conduit au pâturage* ». Les agronomes considèrent qu'un éleveur organise une séquence de pâturage en faisant une double hypothèse d'homogénéité : elle porte sur la ressource qu'il donne à consommer et sur les besoins du lot. Ces hypothèses se traduisent par la création d'ensembles spatio-temporels de taille très variable : dans un circuit de pâturage piloté, des chèvres consomment des buissons pendant une heure puis le berger les change de ressource (Meuret 1995), auquel cas on parlera d'une maille « serrée ». « *D'autres éleveurs au contraire affectent tout au long de l'année leurs troupeaux à des zones qui combinent différents faciès de végétation parmi lesquelles les animaux, laissés relativement libres dans leur comportement alimentaire, se constituent une ration* » (Girard *et al.* 2001). Dans les blocs pâturés d'Abondance, la maille d'utilisation des terrains est grossière. La plupart des parcs sont clôturés. Les quartiers d'alpage sont délimités par des clôtures permanentes ou électriques de vaste envergure. Les blocs sont affectés pour des périodes assez longues (une semaine à un mois). L'ingestion de l'herbe est souvent peu pilotée, surtout lorsqu'il s'agit d'animaux non laitiers : les lots se déplacent librement dans ces blocs et trient par eux-mêmes ce qu'ils ingèrent. Les pâtures de printemps pour vaches laitières sont les seuls blocs dans lesquels les éleveurs pilotent l'ingestion : ils mènent les lots sur des portions d'espace qu'ils délimitent avec des clôtures électriques déplacées tous les jours. On peut aussi rencontrer des pratiques de cet ordre sur les blocs proches des chalets d'alpage.

4.5 Rigidité des circuits de pâturage.

> *En guise de synthèse, nous montrons qu'il existe un schéma général d'élaboration des circuits de pâturage. La nature des circuits dépend d'un petit nombre de modalités (le nombre de salles de traite et le nombre d'îlots sont les plus importants). La nature de l'élevage a une importance secondaire.*

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Nous avons mis en évidence des règles et déterminants de la gestion et de l'utilisation de l'espace pâturé. Ces invariants sont communs à la plupart des exploitations de notre échantillon (il existe en effet quelques exceptions dont nous discuterons au fur et à mesure). Une fois mis en relation, ils dessinent un schéma général d'établissement des circuits de pâturage dont les deux éléments principaux sont les salles de traite (nombre et disposition) et le nombre d'îlots de pâturage. Les circuits existants dépendant en grande partie des modalités de ces deux paramètres. L'altitude intervient également pendant le circuit, mais pour le circuit de chaque lot. Ainsi, lorsque les éleveurs séparent les génisses par tranches d'âge, la succession de blocs qu'elles pâturent ont une altitude croissante. Néanmoins, il arrive également que les génisses restent dans le même bloc durant tout l'été. Ce schéma général génère cinq sortes de circuits :

- **L'éleveur conduit un lot unique au pâturage avec des animaux laitiers**. Le lot mélange les animaux en production et les animaux de renouvellement (élevages 3, 4, 11, et 21). Ce peut être également un lot composé de vaches laitières car certains éleveurs n'élèvent pas de génisses (éleveurs 24, 25 et 10 ; ce dernier prend toutefois des génisses en pension pendant l'été). Le circuit de pâturage est structuré par la localisation des salles de traites et secondairement par l'altitude des terrains. Les éleveurs 3, 4, 10, 11 et 25 disposent de trois salles de traite et le nombre d'îlots est compris entre trois et cinq. Leur circuit de pâturage emprunte des blocs d'altitude croissante de mai à juillet. Ils utilisent deux alpages (une « montagnette » en zone intS ou intS/Alti et un alpage de la zone Alti). Les éleveurs 21 et 24 ont un seul alpage qu'ils utilisent tout l'été (deux salles de traite). Trois de ces éleveurs répondent à ce schéma avec de petites variantes : l'éleveur 24 crée un lot de deux vaches taries dont la durée d'existence est d'un mois. Il pâture le parc d'un membre de sa famille pour lui rendre service. L'éleveur n°11 met ses génisses en pension hivernale parce qu'il manque de foin et de terrains à pâturer. Il ne les récupère qu'en Juin. L'éleveur 21 suit également un circuit d'altitude croissante, mais de façon un peu moins structurée dans le temps car son parcellaire est composé d'un unique grand îlot (sur le replat de Fremoux). En mai-juin, le lot pâture un grand bloc (plusieurs parcs) puis il rejoint un communal un peu plus élevé à partir de juillet. La contiguïté de ces deux blocs permet parfois de faire passer le lot de l'un à l'autre pendant l'été (pâture des repousses, possibilité de parquer le troupeau s'il s'absente). L'organisation de son circuit est donc moins rigide que celle de ses collègues aux parcellaires dispersés.

- **L'éleveur conduit un lot unique avec des génisses**. Les génisses sont conduites ensemble, dans un lot unique. Ces deux éleveurs (16 et 26) utilisent un seul grand bloc pendant tout l'été qu'ils subdivisent en parcs plus petits au fil électrique (maille d'utilisation assez grossière toutefois). L'un n'élève plus que des génisses (26), l'autre a donné ses vaches laitières en pension à partir de juin et elles sont restées dans l'étable tout le mois de mai (affouragement en vert).

- **L'éleveur conduit deux lots distincts au pâturage : il sépare les animaux laitiers des animaux non laitiers**. Dans la plupart des cas, les animaux non laitiers sont des génisses conduites ensemble pendant la plus grande partie de la saison de pâturage. Leur circuit est constitué d'une suite de blocs éloignés des salles de traite, dont la succession obéit à des règles d'altitude croissante ou d'ensoleillement décroissant (ex : le lot passe d'un adret à un ubac). Il est possible d'opérer une distinction selon que les vaches laitières partent en pension à partir

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

de juin (5, 18) ou que l'éleveur les mène sur un circuit complètement indépendant (6, 23, 27). Signalons l'existence de deux variantes : l'éleveur 27 envoie ses génisses dans une série de parcs hors de la vallée (plateau Gavot). L'éleveur caprin n°22 conduit un lot laitier composé de ses chèvres et de ses chevrettes de renouvellement. Le lot non laitier est composé de deux chevaux qu'il utilise pour « rendre service » à un membre de sa famille et pour pâturer les refus du parc de juin du lot de chèvres.

- **L'éleveur conduit entre trois et six lots distincts au pâturage : un lot d'animaux laitiers et plusieurs lots d'animaux non laitiers**. Les vaches laitières suivent un circuit indépendant réglé par le nombre de salles de traite (entre 2 et 4). Les éleveurs séparent leurs génisses par tranche d'âge et créent deux lots (9) ou trois (7 et 14). Ces lots distincts suivent des circuits plus ou moins indépendants (ils peuvent fusionner en alpage par exemple). Les trois lots pâturent simultanément les nombreux îlots des éleveurs 7, 12, 13, 14 et 15. Ces circuits suivent éventuellement le gradient d'altitude (ce n'est pas toujours le cas). En plus de séparer les génisses en trois lots distincts, certains distinguent un ou deux lots supplémentaires auxquels ils ajoutent parfois quelques vaches taries. Ils les envoient en pension sur un autre alpage (13 et 15), les mènent sur des parcs déjà pâturés pour décaler la repousse et consommer les refus (12, 13 et 15) ou sur un parc plus petit et assez éloigné des autres (1 et 15). Dans le cas de l'éleveur 1, le lot chargé de consommer les refus est composé de deux poneys. De plus, il dispose d'un alpage de la zone Alti sur lequel il mène des vaches taries chaque année et des génisses si l'herbe vient à manquer (l'alpage n'a pas de salle de traite).

- **L'éleveur conduit plusieurs lots de femelles suitées ou d'animaux de renouvellement**. Ces éleveurs n'ont pas l'obligation de la traite. L'éleveur n°8 fait d'abord pâturer deux lots de génisses en mai (veaux d'un côté pour les surveiller et reste des génisses de l'autre) qu'il assemble à partir de juin. Il possède deux vaches qu'il élève pour les combats de reine d'alpage. Il les utilise également comme instrument de gestion des refus d'herbe en été. Nous avons déjà évoqué le cas de l'éleveur 19 (ovins viande). Lorsqu'il commence à faire pâturer les parcs d'Abondance (six îlots de même altitude plus un alpage), il a vendu ou regroupé les trois lots qu'il avait formés au printemps. Par conséquent, il ne conduit qu'un lot dans la zone d'étude (ce qui lui pose des problèmes de gestion de l'herbe).

- **Cas particulier d'un éleveur caprin** (n°20). Il utilise une seule salle de traite et mène un lot unique au pâturage (chèvres + chevrettes). Les îlots qu'il utilise sont tous distants de moins de 500 m de la salle. Il conduit le pâturage avec des petits parcs amovibles (piquets en plastique et fil électrique) qu'il change tous les jours d'emplacement. Il doit être possible d'énoncer des règles d'utilisation de ses parcelles (la parcelle de forêt, moins éclairée a le premier passage le plus tardif ; pour utiliser une de ses parcelles, il doit attendre que le voisin ait fini ses foins), mais les règles de retour ne sont jamais identiques d'une année sur l'autre. Il nous a donc été impossible de distinguer des blocs parce que l'éleveur ne sait pas, au début de la saison de pâturage, s'il passera deux, trois ou quatre fois sur une parcelle donnée. Cette organisation sort totalement de notre schéma d'élaboration des circuits. De plus, l'éleveur pilote intégralement l'ingestion de l'herbe au pâturage.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

4.6 Conclusion.

Les prés de fauche occupent quasiment tous les espaces de terrains plats. La pente n'a donc aucune incidence sur la localisation des prés pâturés. Nous avons de nouveau montré que les façons de les utiliser relevaient d'un compromis entre des caractéristiques de l'espace (relations de distance, altitude, ensoleillement) et des facteurs liés à la production de lait. Toutefois, malgré la grande variété de combinaisons possibles entre ces variables de milieu et de pratiques, nous avons montré que ces circuits avaient des caractéristiques très proches (compartimentation et spécialisation du parcellaire, rigidité des circuits de pâturage, libre ingestion sur la plupart des blocs), ce qui peut paraître surprenant au vu de la grande diversité de systèmes de production ou de pratiques d'élevage dans notre échantillon (dont le tableau 9 du § 1 rend compte en partie). Nous allons voir que les analyses quantitatives font également apparaître des similitudes assez étonnantes.

5 Les ligneux se propagent sur une grande partie des pâtures.

5.1 La plupart des exploitations créent des excédents d'herbe pâturée sur une partie de leurs pâtures.

> *Un calcul du taux de prélèvement dans les unités de gestion (production de l'unité - besoins de tous les animaux qui l'utilisent pendant la saison pâturage) montre que les éleveurs ne manquent jamais d'herbe. On calcule une sous-consommation (excédent après pâturage) sur 95 % de la surface pâturée, excédent qui a toutes les chances de se répéter puisque les circuits de pâturage sont rigides. La production d'herbe peut toutefois varier d'une année sur l'autre. On calcule des excédents d'herbe supérieurs à la variation inter-annuelle de production des prairies sur 58 % de la surface totale pâturée. 23 des 27 éleveurs utilisent des prairies qu'ils font pâturer de la sorte.*

D'après Balent *et al.* (1997), le taux de consommation de l'herbe (à l'échelle de la parcelle) est une variable clé de l'organisation de la végétation dans les prairies permanentes. L'existence d'excédents d'herbe non consommée est une cause de propagation des ligneux. Nous avons donc calculé des taux de consommation dans les pâtures pour l'ensemble de la campagne. Nous avons procédé de la même manière que lors de l'analyse des stocks de foin : nous avons mis en relation la production des prairies avec les besoins des troupeaux au pâturage. Nous avons tenu compte des mouvements d'animaux (prises ou mises en pension), des décalages dans la date de mise à l'herbe par rapport au 1er mai, ou de l'utilisation de parcs hors de la vallée. Pour les calculs de stocks de foin, les termes des équations étaient des besoins globaux et des productions détaillées selon des regroupements de zones iso-utilisables. Dans le cas des pâtures, nous avons centré l'analyse sur les *blocs*. Ce niveau de détail supplémentaire nous a obligé à découper les besoins dans le temps, ce qui augmente le risque d'erreur sur l'estimation des besoins. Nous avons calculé des bilans de [production - besoin] sur des unités de gestion ou sur des ensembles d'unités de gestion.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Rappelons que nous étudions des phénomènes à un pas de temps pluriannuel. Nous avons donc choisi de borner les calculs par les dates « pivot » (c'est-à-dire stables d'année en année) pour s'assurer que les résultats seraient valables à ce pas de temps. Ainsi, quand les dates de passage d'un parc à un autre étaient trop fluctuantes, nous avons sommé les estimations de leur production et les estimations des besoins des lots qui les ont successivement pâturés au cours de la saison. L'éleveur caprin n°20 est un cas limite de cette approche : l'utilisation de ses terrains varie tant que les dates « pivot » sont le 1er avril et le 15 novembre.

La quasi-totalité des soustractions de [production - besoin] ont un résultat positif. Ce résultat indique **l'existence d'un excédent d'herbe non pâturée sur la plus grande partie des prairies** (96 % de la surface pâturée, voir le tableau 13). **Autrement dit, les éleveurs ne manquent jamais d'herbe sur les prairies qu'ils utilisent**. Or, nous avons vu que la composition des circuits de pâturage était stable d'une année sur l'autre. **Ces excédents ont donc toutes les chances de se répéter d'une années sur l'autre**.

Excédent en % des besoins alimentaires	Surface (ha)	% de la surface totale pâturée	Nombre d'exploitations.
Excédent nul	66	5 %	5
Entre 1 % et 49 %	402	27 %	11
De 50 % à 99 %	167	11 %	14
100 % ou plus	**843**	**57 %**	**22**
Totaux	1478 ha	100 %	

95 % de la surface

Tableau 13 : *répartition des surfaces selon la valeur de l'excédent d'herbe après passage des animaux (entre mai et novembre), pour l'ensemble des pâtures*. Dans chaque classe d'excédents, nous indiquons le nombre d'exploitations dans lesquelles au moins un des blocs pâturés appartient à cette classe.

L'existence d'une variation inter-annuelle de production de l'herbe nous a toutefois amené à nuancer ce jugement. Nous avons divisé les valeurs d'excédent par les besoins des lots d'animaux présents au pâturage pour exprimer un pourcentage des besoins des animaux présents. Dans certains cas, l'excédent ne dépasse pas 10% des besoins, dans d'autres il est proche de 400 %. Les animaux du premier exemple pourront facilement « rattraper » cet excédent l'année d'après : il suffit par exemple que l'année soit année moins ensoleillée. Par contre les seconds laissent une grande quantité d'herbe non consommée quelles que soient les variations inter-annuelles de la production. Nous avons donc choisi un seuil qui nous permet d'affirmer que l'excédent a toutes les chances de se répéter, quelles que soient les variations inter annuelles de la production d'herbe au pâturage.
Pour l'analyse des disponibilités en foin, nous nous étions fixés des intervalles d'erreurs assez étroits pour parler d'autonomie fourragère, car nous disposions de données pour corroborer ces avis (pratiques d'achat de foin notamment). Dans le cas des pâtures, c'est une opération plus délicate. A partir des données de la typologie de prairies (GIS Alpes du Nord 1991-2002), nous avons calculé une gamme de variation de la production d'herbe pâturée (en prenant les valeurs basses et hautes des fourchettes de production). La production d'herbe à l'étage montagnard peut varier de 75 % en moyenne[42]. Nous avons donc choisi de considérer les excédents **correspondant à 100 % ou plus des besoins du troupeau** comme certains de se répéter.

[42] Selon le type de prairie et selon la date d'utilisation, la fourchette de production (en T de MS/ha) est plus ou mois grande. Nous avons retenu la valeur moyenne.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Ce choix d'une valeur élevée nous garantit que l'excédent calculé à partir de valeurs « moyennes » des dates de pâturage et à partir de moyennes de production et de besoins alimentaires a des chances infimes d'être résorbé les années suivantes si les prairies venaient à produire peu d'herbe, puisque nous l'avons choisi pour qu'il excède les variations inter-annuelles de production de l'herbe. Pour le résorber, il faudrait que la capacité d'ingestion ou que les effectifs des troupeaux actuels doublent lors d'une année de production moyenne, ce qui a peu de chances de se produire. **La valeur de 100 % des besoins animaux discrimine près de 60 % des surfaces que les éleveurs pâturent.** Ceci signifie que sur ces 843 ha (tableau 13), les éleveurs organisent des circuits de pâturage dans lesquels la quantité d'herbe disponible pour les animaux est supérieure à 200 % de leurs besoins. De plus, les surfaces pâturées avec de tels excédents sont réparties en proportion variable dans 22 des 27 élevages. Le tableau 14 détaille la répartition des surfaces de chaque classe d'excédent dans les exploitations :

Code de l'éleveur	excédent nul (ha et %)		entre 1 et 49 %		entre 49 et 50 %		**> 100 %**		Totaux (ha)
1	54,4	67 %	4,5	6 %	0,4	0 %	22,1	27 %	81,4
2					4,6	61 %	3,0	39 %	7,6
3					12,6	29 %	30,5	71 %	43,1
4	0,8	2 %			7,7	24 %	23,8	74 %	32,2
5					4,4	43 %	5,8	57 %	10,2
6					14,8	18 %	68,0	82 %	82,7
7			59,4	51 %	3,6	3 %	52,4	45 %	115,4
8							83,7	100 %	83,7
9			52,7	62 %			32,8	38 %	85,5
10					10,2	21 %	38,7	79 %	48,8
11			123,6	100 %					123,6
12	0,5	1 %	33,2	51 %			31,9	49 %	65,6
13	7,1	9 %	46,1	55 %	6,6	8 %	24,0	29 %	83,8
14	3,2	3 %	5,2	4 %	28,6	23 %	87,8	70 %	124,9
15			35,5	65 %	2,4	4 %	16,3	30 %	54,2
16			2,5	100 %					2,5
18							10,6	100 %	10,6
19							64,4	100 %	64,4
20					4,7	100 %			4,7
21			24,0	100 %					24,0
22							70,1	100 %	70,1
23							67,3	100 %	67,3
24					44,2	93 %	3,4	7 %	47,6
25			15,3	26 %	3,7	6 %	39,4	67 %	58,4
26							5,0	100 %	5,0
27					18,9	23 %	61,8	77 %	80,7
Totaux	**66,0 ha**	**5 %**	**402,0**	**27 %**	**167,3**	**11 %**	**842,8**	**57 %**	**1478,1**

Tableau 14 : *répartition des surfaces pâturées (en ha et en %) selon la classe d'excédent dans les élevages de l'échantillon*. Nous avons inclus les terres que les éleveurs utilisent ailleurs que dans la zone d'étude.

A l'exception de l'éleveur n°11 (dont nous parlerons dans le §.5.2.2), les éleveurs ne figurant pas dans la dernière colonne (excédent > 100 %) ont des surfaces pâturées de petite taille (moins de 25 ha). Ainsi, la taille des territoires d'exploitation est peut-être un facteur d'explication du sous-pâturage (nous verrons de quelle façon dans le §.6).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

5.2 D'après le modèle de Balent et al., 40 % (ou plus) de la surface pâturée à l'étage montagnard est en voie d'enfrichement.

Nous avons considéré la totalité des pâtures pâturées et avons montré que dans une grande partie (60 %), les circuits de pâturage créaient un fort excédent d'herbe chaque année. Toutefois, la zone iso-utilisable d'altitude (« Alti ») représente les deux tiers des surfaces pâturées dans notre zone d'étude (tableau 10). Or, cette vaste zone correspond *grosso modo* aux pelouses de l'étage subalpin. Ces pelouses sont pour une grande partie sous-pâturées mais nous ne pouvons pas lier ces calculs à l'existence d'une dynamique d'invasion ligneuse, faute de modèle adéquat (voir le § 2.1.3 du chapitre de problématique). Pourtant, dans une partie de ces pelouses, les ligneux progressent également (voir les photos de la figure 36). Nous devrons donc nous contenter de mentionner l'existence de forts excédents d'herbe sans pouvoir évaluer leur conséquences écologiques.

Figure 36 : *illustration de la dynamique des ligneux sur les pelouses subalpines*. Sur le cliché de gauche, l'aulne vert (*alnus viridis*) s'est propagé sur le versant peu éclairé de cet alpage (à 1700 m d'altitude). Le cliché de droite illustre la dynamique déjà ancienne des épicéas dans un grand communal pâturé situé à 1500 m d'altitude.

Par contre, d'après Balent *et al.* (1999), les ligneux envahissent les prairies du montagnard lorsque le rythme d'utilisation de la ressource n'est pas adapté à la production d'herbe. A l'étage montagnard, 87 % de la surface est sous-pâturée et 40 % de cette surface l'est de façon répétée (excédent supérieur à 100 % des besoins, voir le tableau 15). Par conséquent, d'après ce modèle agro-écologique, cette sous-consommation d'herbe au pâturage doit se traduire dans au moins 40 % des prairies pâturées de l'étage montagnard par un phénomène d'enfrichement (propagation des ligneux[43], transformation de la strate herbacée).

Excédent en % des besoins alimentaires	Surface	% de la surface
Excédent nul	61,5	13 %
Entre 1 % et 49 %	153,4	31 %
De 50 % à 99 %	78,1	16 %
100 % ou plus	197,1	**40 %**
Totaux	490,1	100 %

Tableau 15 : *répartition des surfaces selon la valeur de l'excédent d'herbe après passage des animaux (entre mai et novembre), pour les pâtures du montagnard* (ensemble des surfaces pâturées des ZIU FV, Splat, Spent, intOm et intS).

[43] Les signes « instantanés » sont la présence de jeunes accrues, la croissance récente des rameaux, la présence de drageons et de rejets de souche, etc. En effet, de nombreux facteurs de l'état d'enfrichement actuel (la présence de ligneux adultes source de semence, la végétation présente dans le paysage, etc.) sont imputables à des pratiques passées.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Cette appréhension indirecte du phénomène de transformation des prairies par le calcul comporte de nombreuses sources d'erreurs possibles. Les calculs agrègent parfois des ensembles de parcelles aux caractéristiques distinctes. Elle ne nous a donc pas paru suffisante. Nous avons cherché un moyen de vérifier qu'il existait des signes visibles de sous-pâturage imputables aux pratiques actuelles des éleveurs. Nous avons donc utilisé la méthode de diagnostic du GIS Alpes du Nord pour évaluer l'état de propagation des ligneux sur ces espaces.

5.3 Nous avons vérifié qu'une partie des prairies allait se boiser.

Nous avons décrit 120 parcs en utilisant la méthode de diagnostic du GIS Alpes du Nord. En nous limitant aux parcelles de petite taille (10 ha au maximum) nous avons privilégié les pâtures de la zone iso-utilisable Spent, qui composent la moitié de l'effectif. Le relevé des espèces ligneuses les plus représentées montre qu'il s'agit surtout d'espèces pionnières caractéristiques de sols calcaires ou calciques. Leurs préférences écologiques en terme d'éclairement ou d'humidité se situent dans des gammes moyennes, comme la strate herbacée de ces prairies pâturées. Les éleveurs sont parvenus à contenir la propagation des ligneux dans plus de la moitié de leurs parcs. Cependant, les parcs très embroussaillés composent un cinquième de l'effectif, et ils couvrent un quart de la surface, ce qui nous semble élevé.

Nous avons montré qu'il existait une sous-consommation de l'herbe. D'après le modèle de Balent *et al.* (1997), cette sous-consommation répétée peut expliquer les signes récents de transformation des prairies. La propagation des ligneux se poursuivra si les éleveurs ne changent pas leurs pratiques de pâturage. Nous avons voulu vérifier que de tels phénomènes se produisaient bel et bien dans les prairies d'Abondance. La manière la plus rigoureuse de procéder aurait été de pratiquer un diagnostic de stabilité de la végétation tel que le proposent Balent *et al.* (1997). Cependant, de telles méthodes n'existent pas dans les Alpes du Nord. Il suffirait sans doute de réétalonner le modèle valable dans les Pyrénées, puisque les variables d'ordination de la végétation en fonction des descripteurs écologiques sont les mêmes (Jeannin *et al.* 1991), mais nous n'avions ni le temps ni les connaissances nécessaires pour mener de tels travaux.

Nous avons choisi d'utiliser les travaux du GIS Alpes du Nord sur les ligneux et sur les prairies. Le diagnostic d'état (Picart et Fleury 2001) permet de rendre compte de l'existence d'un processus de propagation des ligneux et de le rattacher à des pratiques récentes. En effet, les six stades du modèle d'évolution ont été construits à partir d'indicateurs morphologiques qui traduisent différents niveaux de contrôle de la végétation ligneuse par les pratiques de pâturage ou d'entretien mécanique[44]. D'autre part, nous avons systématiquement noté la présence de brachypode penné (*brachypodium pinnatum*) dans les pâtures observées et avons estimé son recouvrement.

[44] N'oublions pas, toutefois, que l'existence des formes les plus avancées de propagation des ligneux est aussi liée à des pratiques passées.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

5.3.1 Choix des pâtures observées.

Nous avons appliqué la méthode de diagnostic de Picart et Fleury (2001) à la totalité des parcs clôturés de petite taille (unités d'une dizaine d'hectares au maximum) des éleveurs de notre échantillon. Ces « petits parcs » sont situés en majorité dans les zones iso-utilisables Spent, intS et intOm. Ils se distinguent des alpages, unités de grande taille, dont les parties basses, gagnées sur la forêt, occupent une grande partie des versants du montagnard. Or, la méthode de diagnostic du GIS Alpes du Nord ne permet pas de mesurer l'état de propagation des ligneux dans des ensembles aussi vastes car il est difficile d'y reconnaître des structures végétales équivalentes à celles des petits parcs (lisières notamment). Les calculs ont toutefois fait apparaître des situations fréquentes de sous-consommation de l'herbe dans ces unités de gestion. Les éleveurs devront donc rattraper les conséquences écologiques de ces excédents. Les surfaces en jeu sont telles qu'il nous semble difficile d'imaginer que les éleveurs pourront les entretenir dans leur ensemble. Ceci a constitué une raison supplémentaire pour choisir de s'intéresser aux petits parcs clôturés. La surface décrite dans ces trois zones avec le diagnostic couvre 184 ha (tableau 16).

Zone	Raisons du choix	Nombre d'exploitations (enquête 1999)	Surface Surface agricole
Vallée d'Abondance	Herbe, forêts, signes de boisement en cours et nombre d'exploitations suffisant	116	17 800 ha
Zone d'étude	« modèle réduit » de la vallée (+ diversité de systèmes de production).	33	5650 ha 2124 ha
Versants	Diversité des usages, sensibilité au boisement (d'après modèle de Balent *et al.*)	24	2405 ha 795 ha
Petits parcs	Méthode de diagnostic écologique (pour vérifier le modèle de Balent *et al.*)	22	184 ha

Tableau 16 : *récapitulatif de la stratégie d'échantillonnage de l'espace étudié.*

La répartition des valeurs d'excédent dans ces pâtures est proche des proportions observées pour l'ensemble des pâtures (tableau 13) et pour les pâturages du montagnard (tableau 15). Cet échantillonnage respecte donc la distribution des valeurs d'excédent sur l'ensemble des prairies.

Excédent en % des besoins alimentaires	Surface	% de la surface
Excédent nul	11,6	6 %
Entre 1 % et 49 %	15,7	9 %
De 50 % à 99 %	34,7	19 %
100 % ou plus	122,0	**66 %**
Totaux	184 ha	100 %

Tableau 17 : *excédents d'herbe dans les petits parcs après passage des animaux (entre mai et novembre).*

Le diagnostic a porté sur 120 parcs ou parties de parcs (nous avons dû séparer 9 parcs hétérogènes en 19 zones homogènes du point de vue de l'embroussaillement). Karen Voron, étudiante de maîtrise à Grenoble, en a décrit la plus grande partie (Voron 2001). Ce sont des parcelles de petite taille (1,6 ha en moyenne). Le plus petit parc a une surface de 0,2 ha ; le plus grand mesure 7,2 ha. Leur altitude est comprise entre 919 m et 1533 m, pour une

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

altitude moyenne de 1173 m. Ces parcs se répartissent dans les zones iso-utilisables selon les indications que donne le tableau 18.

ZIU	Surface (ha)	% de la surface	Nombre de parcs	% du nombre de parcs
FV	10,0	5 %	10	8 %
Splat	9,6	5 %	8	6 %
Spent	91,2	50 %	69	58 %
IntS	50,9	28 %	27	23 %
IntOm	10,6	6 %	4	3 %
Alti	11,7	6 %	2	2 %
Totaux	**184,0**	**100 %**	**120**	**100 %**

Tableau 18 : *répartition des parcs dans les zones iso-utilisables (en nombre et en surface)*.

La majorité des parcs décrits se situe dans les parties les mieux éclairées des terrains en pente de la vallée (zones intS et Spent), ce qui n'a rien de surprenant quand on sait qu'il y a peu de terrains agricoles dans la zone iso-utilisable peu éclairée (intOm). En revanche, les parcs de la zone Spent sont majoritaires en surface et en effectif, alors qu'il y a en réalité beaucoup plus de surfaces pâturées dans la zone intS (413 ha dans la zone intS contre 112 ha dans la zone Spent, voir le tableau 10 du § 2.3). Ceci peut sans doute s'expliquer par le statut foncier des terrains et par l'histoire de leur mise en culture (voir le § 4.1). *En nous limitant aux pâtures de petite taille* (moins de 10 ha), *on privilégie en fait les pâtures de la zone Spent*. Ce diagnostic concerne 12 % des pâtures de la zone intS, 34 % des pâtures de la zone intOm et 81 % des prés pâturés de Spent.

Dans les deux zones plates majoritairement consacrées aux foins (FV et Splat), nous avons noté la présence marginale de quelques parcelles pâturées. Nous avons choisi de les inclure dans l'échantillon pour disposer du plus grand nombre de données possible sur les circuits de pâturage des exploitations. Nous avons également observé l'état de 12 parcs d'usage mixte fauche/pâture pour vérifier l'efficacité de la fauche à contenir la propagation en lisière. Nous avons enfin décrit deux parcs de la ZIU d'altitude situés à la limite supérieure du montagnard. Ils sont de petite taille et appartiennent à des ensembles de parcs de la zone intS utilisés en été par le même lot de génisses. C'est donc par souci d'exhaustivité des circuits que nous les avons visités.

5.3.2 Les espèces ligneuses des prairies pâturées sont des essences pionnières ou post pionnières de friches sur sols calcaires ou calciques.

Dans le massif du Chablais, les résineux représentent 76 % des essences forestières. L'épicéa commun (*Picea Abies*) est le résineux le plus représenté : il couvre 64% de la surface totale des futaies (structure forestière la plus répandue avec 81 % de la surface en forêt), contre 21% pour le hêtre, 11% pour le sapin pectiné, et enfin 1 % pour le frêne (Joud 2001). L'épicéa domine aussi bien à l'étage subalpin qu'au montagnard, étage où sa présence aussi massive est une originalité. Dans la série de végétation typique de cet étage, la hêtraie-sapinière, il remplace le sapin pectiné (*Abies Alba*) qu'on trouve dans d'autres massifs des Alpes du Nord (Richard et Pautou 1982). Les écologues font l'hypothèse que ces populations d'épicéas ne pas sont climaciques. L'épicéa, favorisé par les traitements sylvicoles antérieurs, est l'essence la plus compétitive des deux pour s'implanter dans les

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

clairières en déprise du montagnard (Richard 1978, Jacamon 1992, Joud 2001). Selon ces auteurs, les populations de sapin pectiné supplanteront peut-être progressivement l'épicéa dans les forêts du montagnard.

Les ligneux que Voron (2001) a relevés dans les parcs d'Abondance indiquent une assez grande gamme de milieux. Ce sont des espèces caractéristiques des premiers stades d'une succession secondaire (espèces pionnières ou postpionnières), à l'exception de l'orme de montagne et du hêtre. Voron (*ibid.*) a noté, de façon systématique les principales caractéristiques écologiques des ligneux des parcs d'Abondance à l'aide des indications que donne la flore forestière de Rameau *et al.* (1993) et le guide dendrologique de Jacamon (1992). Globalement, ce sont des espèces résistantes aux grands froids, et peu sensibles aux gelées printanières. La plupart sont des espèces de préférence calcaire, ou pour certaines tolérantes au calcaire, ce qui s'accorde bien avec la nature des roches-mères. Ces espèces ont besoin d'une humidité plus ou moins constante dans le sol (plantes mésophiles ou mésohygrophiles) ou dans l'atmosphère si la station est plus sèche (plantes mésoxérophiles). Aux deux extrêmes de cette gamme de préférences écologiques, l'aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*) est la seule plante adaptée à des sols très secs (xérophile). A l'inverse, l'aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) tolère des sols plus humides que les autres ligneux des parcs d'Abondance (hygrophile).

Ces espèces couvrent l'ensemble de la gamme des conditions d'éclairement. Voron (*ibid.*) a relevé :

- des espèces **héliophiles**. On les trouve dans la zone centrale des parcelles, dans les haies claires ou en bordure des lisières boisées. Par contre, des lisières boisées denses leur sont défavorables, car les semis et sujets adultes ne survivent pas à la concurrence pour la lumière : l'alisier blanc *(Sorbus aria)*, l'églantier (*Rosa canina*), le merisier (*Prunus avium*), le tremble (*Populus tremula.*), plusieurs espèces de saules (*Salix alba, Salix caprea, Salix grandifolia, Salix cinerea)*, le bouleau verruqueux (*Betula pendula*), l'aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), l'aulne vert (*Alnus veridis*), le cornouiller sanguin (*cornus sanguinea*), le genévrier commun (*Juniperus communis*), le mélèze (*Larix europaea Miller*) ;
- des espèces **héliophiles** ou **de demi ombre**. Elles tolèrent mieux les couverts partiels : l'aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), l'aubépine épineuse (*Crataegus laevigata*), le prunellier (*Prunus spinosa*), le sorbier des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*), le charme (*Carpinus betulus*), l'aulne blanc (*Alnus incana*), le frêne commun (*Fraxinus excelsior*), l'érable champêtre (*Acer campestre.*), les sureaux rouge (Sambucus *racemosa*) et noir (*Sambucus nigra*), les camérisiers à balai (*Lonicera xylosteum*), noir (*Lonicera nigra*) ou des Alpes (*Lonicera alpigena*) ;
- des espèces de **demi-ombre** ou qui tolèrent l'**ombre**. Elles seront plus fréquemment distribuées dans les lisières : l'épicéa commun (*Picea abies*), le noisetier (*Corylus avellana*), l'orme des montagnes (*Ulmus glabra*), l'érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), l'érable plane (*Acer platanoïdes*) ;
- des espèces (d'ombre) **sciaphiles**, dont l'optimum écologique est une formation forestière : le hêtre (*Fagus sivatica*), ou le sapin pectiné (*Abies Alba*) que nous n'avons pour ainsi dire jamais observé.

Dans la vallée d'Abondance, le climat est plutôt humide et les sols bruns profonds bien alimentés en eau sont très répandus. Dans cette vallée, à l'exception de quelques parcelles sur dalles calcaires affleurantes (secteur du Rogeat par exemple), l'eau n'est pas un facteur limitant. Il n'est donc pas rare que des espèces de demi-ombre ou d'ombre se développent sans difficultés dans les zones centrales, y compris sur les versants les plus éclairées.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

L'épicéa et le noisetier par exemple sont très ubiquistes. Le hêtre se retrouve fréquemment dans les gros bosquets des stations centrales. Sur les parcs d'Abondance, la concurrence pour les ressources se fait plutôt au détriment des espèces strictement héliophiles.

5.3.3 Les indicateurs convergent et les ligneux se propagent dans 88 % des parcs.

Les deux indicateurs convergent (tableau 19) : plus les parcs sont embroussaillés, plus on note la présence de *brachypodium pinnatum* et plus les populations sont étendues. Par ailleurs, **88 % des petits parcs de notre zone d'étude connaît une dynamique de propagation plus ou moins avancée**. Pour la moitié d'entre eux (stades L1 ou C1)[45], la strate herbacée recouvre encore la totalité ou presque de l'espace (voir les illustrations de la figure 37). S'il y a des ligneux dans les stations centrales, les animaux ont un impact dessus (par consommation ou cassures). Les lisières sont souvent peu épaisses, ou en tout cas leur avancée est limitée, et le troupeau piétine les accrues.

	nombre de parcs	en %	pop. brachypode	surface des parcs	en %
Stade initial (EN)	15	12 %	0	21,3	11 %
Stade C1	24	20 %	5 (3)	27,2	15 %
Stade L1	36	30 %	5 (0)	54,7	30 %
Stade C2	7	6 %	6 (2)	11,1	6 %
Stade L2	17	14 %	10 (6)	26,2	14 %
Stade très embroussaillé (TE)	21	18 %	19 (15)	43,5	24 %
Totaux	**120**	**100 %**	**45**	**184,0 ha**	**100 %**

Tableau 19 : *résultats du classement des parcs de pâture exclusive et d'usage mixte dans les stades d'embroussaillement*. La colonne « pop brachypode » mentionne le nombre de parcs où nous avons observé la présence de pelouses à brome-brachypode (entre parenthèses, le nombre de parcs où ce recouvrement dépasse 25 % de la surface totale).

Dans les parcs plus embroussaillés, les buissons sont devenus impénétrables ; ils ont parfois un fort recouvrement (cas des stade C2 et « très embroussaillé »). Dans les lisières, les rameaux des arbustes retombent et empêchent le passage des animaux, les animaux ne piétinent plus les accrues et la lisière progresse de proche en proche (cas des stade L2 et « très embroussaillé »). Les pratiques passées n'ont donc pas réussi à contrôler l'installation des arbustes et buissons et les pratiques actuelles ne parviennent pas à contrôler leur croissance et leur régénération. Les parcs très embroussaillés représentent un cinquième de l'effectif et un quart de la surface. Ce sont donc des parcs plus grands que la moyenne, ce qui n'a rien d'étonnant : Picart et Fleury (2000) ont montré que les parcs les plus grands avaient plus de chances d'être embroussaillés car l'impact des animaux au pâturage était plus hétérogène. Les parcs très embroussaillés nous paraissent représenter une proportion importante de l'effectif. Notons que trois des quatre parcs de la zone iso-utilisable intOm (zone intermédiaire peu éclairée) que compte l'effectif sont au stade « très embroussaillé », alors que l'activité agricole dans cette ZIU est résiduelle.

[45] On trouvera le détail du classement des parcs en annexes.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Cliché de gauche : une illustration du stade C2 (forte propagation des ligneux au centre). Cliché ci-dessus : stade L1. On ne voit aucune ponctuation au centre du parc. Par contre, les lisières commencent à s'épaissir (lisière de gauche notamment).

Cliché de gauche : stade L2. La lisière « déborde » dans le parc et des ligneux ponctuent le centre (ici trembles dont les graines proviennent sans doute de la lisière). Cliché du dessus : stade C1. Dans ce grand parc, des épineux ont pu germer sur un talus à brome-brachypode moins fréquenté.

Figure 37 : *illustrations photographiques du stade d'embroussaillement des parcs d'Abondance* (clichés de Karen Voron).

La végétation de la plus grande partie des prairies de l'échantillon évolue : les ligneux s'installent ou s'étendent ; dans la strate herbacée, le brachypode penné s'étend. Dans la majorité des cas, cette évolution ne concerne que des zones restreintes du parc (lisières, quelques stations centrales). Pour près de 40 % cependant, une évolution déjà ancienne se poursuit (fort recouvrement des ligneux et du brachypode). Par ailleurs, nous avons montré que sur une grande partie de la surface pâturée, les animaux créaient un fort excédent d'herbe. **Nous savons donc que les ligneux se propagent et nous connaissons les raisons de cette propagation** au niveau de la parcelle. Après avoir nuancé ce lien entre sous-consommation et propagation, nous changerons d'échelle pour interpréter cette sous-consommation d'herbe pâturée au niveau de l'exploitation.

5.4 Conclusion : le calcul d'excédents répétés montre que la propagation des ligneux est possible , le diagnostic qu'elle se produit à de nombreux endroits.

Nous montrons qu'il n'y a pas forcément de lien entre le calcul d'un excédent répété et l'état des parcelles, d'une part parce que l'historicité a une grande importance dans les phénomènes écologiques, d'autre part parce

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

que les éleveurs entretiennent parfois les parcelles mécaniquement. Il existe toutefois une redondance entre ces deux sortes de mesures de l'efficacité des pratiques à contenir les ligneux.

Dans une prairie, la transformation de la végétation est un phénomène de temps long. La dialectique entre pratiques et état de la végétation est donc assez délicate à étudier. Le taux de consommation est la conséquence de pratiques « immédiates » d'affectation de lots au pâturage. Nous nous sommes assurés qu'il pouvait se répéter mais nous ne savons pas de façon systématique s'il a existé les années d'avant. L'état de la végétation, même mesuré avec des indicateurs tels que le nombre de jeunes semis, le taux de rejet… est plutôt la conséquence cumulée des pratiques des quatre ou cinq dernières années. Par conséquent, il n'y a pas automatiquement de lien entre d'un côté l'absence d'un excédent systématique et des prairies peu embroussaillées et de l'autre l'existence d'un excédent répété et des prairies plus embroussaillées, et ce pour au moins quatre raisons :

- parce que nous avons calculé des taux de consommation sur des ensembles de parcs et que ces parcs peuvent répondre de façon différente à un faible taux de consommation, ce dernier étant de toutes façons inégalement réparti dans l'espace ;

- parce que la valeur de « sécurité » de 100 % des besoins ne signifie pas que des valeurs de taux de consommation inférieures n'ont pas elles aussi des conséquences sur l'état de la végétation ;

- parce que les éleveurs entretiennent mécaniquement certains de leurs parcs ;

- parce qu'on connaît mal l'utilisation passée des parcs : on peut imaginer qu'un éleveur a cessé de faucher une de ses parcelles il y a peu de temps et que les effets du sous-pâturage ne sont pas encore visibles ; à l'inverse, puisque l'embroussaillement des parcelles s'accompagne presque toujours de transformations de la strate herbacée qui font baisser sa valeur pastorale (Loiseau *et al.* 1998), on peut imaginer que l'effectif animal est resté constant depuis quelques années mais que la quantité d'herbe produite a baissé. On trouverait alors par le calcul un taux de consommation inférieur à la marge de 100 % que nous nous sommes fixée.

Nous avons calculé un taux de redondance entre les valeurs d'excédent et les stades de propagation (tableau 20) :

	excédent < 100 % des besoins		**excédent > 100 %**	
Stade initial (EN)	10	67 %	5	33 %
Stade C1	10	42 %	14	58 %
Stade L1	13	36 %	23	64 %
Stade C2	0	0 %	7	100 %
Stade L2	5	29 %	12	71 %
Stade très embroussaillé (TE)	6	29 %	15	71 %
Totaux	**44**	**37 %**	**76**	**63 %**

Tableau 20 : *calcul de la redondance entre le niveau d'excédent (répété ou non) et le stade d'embroussaillement*.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Il existe une redondance entre le niveau de l'excédent et l'état du parc. On observe que les parcs dont le diagnostic qualifie l'état de « net » sont plutôt pâturés sans excédent systématique. A l'inverse, les étapes du modèle de propagation sont associées à une proportion croissante de parcs sous-pâturés.

Un diagnostic portant sur l'organisation de la végétation au niveau de la communauté prairiale dans son ensemble (strate herbacée, arbustive et arborée) aurait sans doute permis d'établir des liens plus formels et plus précis entre le taux de consommation et la stabilité de la végétation dans cette vallée. Dorénavant, puisqu'il n'y a pas de correspondance stricte entre la valeur de l'excédent et l'état des parcs tel que nous l'avons décrit, nous fonderons notre analyse de la physionomie de la vallée sur le résultat du diagnostic et non pas sur celui des calculs de taux de consommation.

Ces approches par le calcul et par un diagnostic simplifié sont incomplètes et comportent des imprécisions. Malgré tout, elles sont complémentaires et nous permettent de conclure deux façons :

- sur une partie de l'espace, le taux de consommation est tellement bas qu'il a toutes les chances de se répéter dans les années qui viennent. Si l'organisation spatiale du pâturage n'a pas fondamentalement changé depuis les dernières années (ce qui est le cas sur une grande partie de l'espace rural), l'excédent répété est la cause la plus vraisemblable du phénomène actuel de transformation des prairies : installation et extension de populations de graminées sociales (voir le tableau 19), dissémination de plantules de ligneux, croissance et épaississement des ligneux installés depuis plus longtemps. Si les modes d'exploitation ne changent pas dans les années à venir, il est une garantie que le phénomène a toutes les chances de continuer.

- nous avons montré que la propagation des ligneux était une réalité et qu'elle était le signe visible de transformations plus globales de la végétation des prairies permanentes. Les écologues du GIS Alpes du Nord (Picart et Fleury 2000) ont en effet construit leur modèle de diagnostic en posant une dialectique entre la diminution de l'intensité des pratiques (de pâturage et d'entretien mécanique) et la propagation de ligneux dans la parcelle car ils ont constaté que la plupart des parcs « extensifs » choisis pour la mise au point de ce diagnostic étaient en situation de sous-utilisation, c'est à dire de déséquilibre répété entre la pression de pâturage et la production des prairies. Leur modèle décrit donc une succession secondaire que nous avons pu observer sur le terrain par l'intermédiaire de la morphologie des assemblages de ligneux présents dans les parcelles et par la présence d'un cortège floristique caractéristique (pelouses à *brachypodium pinnatum*).

La dominance du mode d'ingestion libre dans les prairies de notre zone d'étude suggère que la marge que nous avons choisie pour être certains de la répétition du sous-pâturage sous-estime certainement l'ampleur du phénomène.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

6 La sous-consommation d'herbe au pâturage est une adaptation aux contraintes de gestion et d'utilisation que pose l'espace.

6.1 Il est pertinent de chercher des explications au niveau de l'exploitation.

Une représentation cartographique distinguant les parcelles selon l'existence d'un excédent supérieur à 100 % des besoins ne fait pas apparaître de zones ou de versants plus concernés que les autres. Par ailleurs, il existe également une grande variété d'états de la végétation sur les versants de la zone d'étude. Ceci montre que leur répartition ne dépend pas uniquement d'un déterminisme du milieu et qu'il est pertinent d'étudier l'organisation des pratiques de pâturage au niveau de l'exploitation.

Nous avons montré l'existence d'un excédent répété sur une grande partie de l'espace. Nous avons montré que cet excédent s'accompagnait de signes visibles de transformation des prairies et que les deux phénomènes avaient toutes les chances d'être liés à l'échelle de la parcelle. Nous souhaitons désormais comprendre pourquoi de tels excédents existent. Nous pensons qu'ils procèdent de décisions des éleveurs (voir les hypothèses) mais nous voulions être certains qu'ils n'étaient pas liés à des conditions de milieu particulières. Nous avons donc cherché à savoir si les forts excédents se trouvaient à des endroits précis de l'espace rural. Si les prairies d'une zone iso-utilisable donnée ou d'un versant donné étaient toutes pâturées avec des valeurs élevées d'excédents, cela pourrait indiquer un déterminisme de milieu (influence de l'exposition ou du type de sol sur la production ou le prélèvement d'herbe). Nous avons donc dressé une carte des parcelles pâturées en indiquant si la sous consommation excède 100 % des besoins ou si elle est inférieure. Nous avons ajouté le tracé des zones iso-utilisables (voir la carte de la figure 38 en page suivante).

Les unités représentées sur la carte sont les parcelles du SIG. La parcelle est une unité inférieure au bloc (un bloc regroupe parfois plusieurs parcelles). Or, nous avons calculé les taux de consommation pour des blocs ou pour des ensembles de blocs. Par conséquent, le fait qu'un bloc soit pâturé avec un fort excédent ne signifie pas que toutes les parcelles qui le composent le soient. En effet, l'impact des troupeaux sur les parcelles d'un même bloc peut être inégal et ceci est d'autant plus probable que les animaux se déplacent librement dans les blocs. Les éleveurs entretiennent aussi parfois leurs parcs. Par conséquent, cette carte des excédents ne recoupe pas la carte du boisement spontané dans les pâtures. En première analyse, cette carte montre que les forts excédents se répartissent dans toutes les zones iso-utilisables sans exception. Il est n'est pas possible de montrer *de visu* que ces classes d'excédents se concentrent dans certaines ZIU en particulier. De même, aucun versant n'est fortement sous-pâturé dans son ensemble.

Les stades d'embroussaillement des petits parcs sont également répartis dans tous les types de milieux. Le tableau 21 montre que les stades de propagation (début et avancée) sont présents dans toutes les ZIU, à l'exception de la zone de fond de vallée, qui comme la zone Splat est proche des bâtiments d'élevage. Pour ces deux zones, la présence de prés d'usage mixte peut expliquer la dominance des états de propagation faible ou nulle. Sur les versants d'ombre (intOm), la prédominance d'états d'embroussaillement avancé peut s'expliquer

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

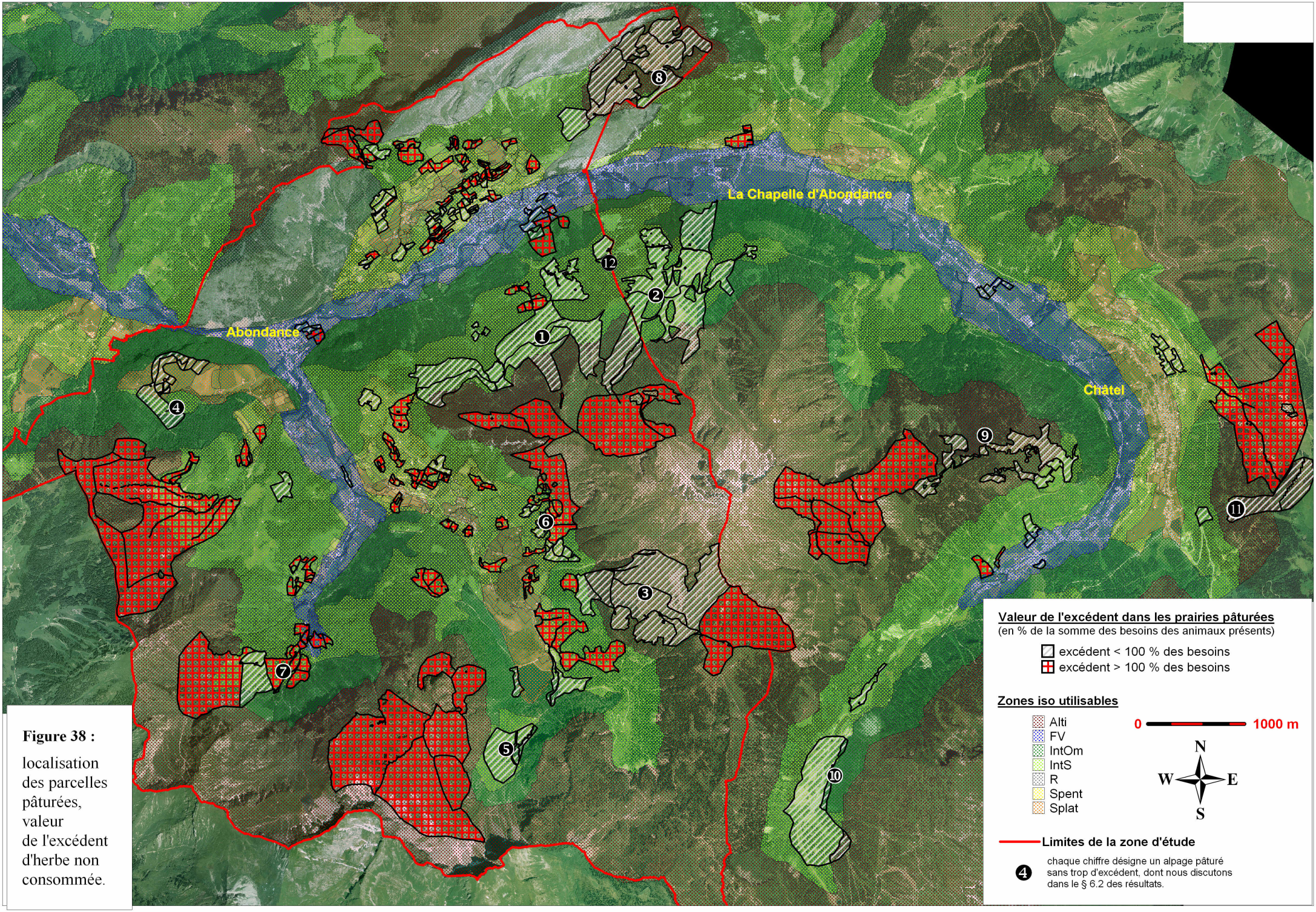


Figure 38 :

localisation des parcelles pâturées, valeur de l'excédent d'herbe non consommée.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

par la fraîcheur du milieu. Cependant, la présence d'états variés dans toutes les ZIU incite à penser que l'état des parcelles dépend pour l'essentiel de pratiques agricoles.

	FV	Splat	Spent	intOm	intS
Etat net	55 %		13 %		9 %
Début de propagation (stades L1 et C1)	45 %	62 %	44 %	13 %	49 %
Propagation avancée (L2, C2, TE)		38 %	43 %	87 %	42 %
Totaux	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Tableau 21 *: répartition des stades d'embroussaillement des petits parcs dans les zones iso-utilisables* (% de la surface).

La productivité d'une prairie et la dynamique de sa végétation dépendent pour beaucoup des conditions de milieu (ensoleillement, altitude, végétation environnante, etc.). Toutefois, les zones de versants Spent, intS et intOm sont diversement pâturées. La présence ou l'absence d'un fort excédent ne sont pas des règles absolues. Il existe également une grande variété d'états de la végétation sur les versants de la zone d'étude. Nous pensons donc que l'étude des pratiques apportera un niveau d'information supplémentaire pour comprendre l'état des prairies. Autrement dit, le milieu n'explique pas à lui seul l'état de ces prairies.
Pour certains éleveurs,

6.2 Décalages entre l'existence d'un excédent et la perception qu'en a l'éleveur.

Nous montrons que les éleveurs ne semblent pas percevoir l'excédent d'herbe comme tel et faisons l'hypothèse qu'ils font une hypothèse d'ajustement élevée : ils semblent sur-estimer systématiquement les besoins de leurs animaux au pâturage.

D'après notre méthode de calcul, un excédent nul est simplement le résultat d'une égalité entre les termes de besoin et de production des prairies. Les calculs ne permettent pas de dire si l'absence d'excédent correspond à des pratiques particulières. Nous avons donc comparé les résultats de ces calculs avec les pratiques des éleveurs en matière d'alimentation et aux raisons qu'ils invoquaient. Nous avons constaté, à plusieurs reprises, des différences entre la valeur alimentaire des ressources telles que nous les avions calculées et la perception que les éleveurs semblaient en avoir : ils semblent sur-estimer les besoins de leurs troupeaux.

Nous avons relevé deux cas d'éleveurs qui envoient une partie de leurs génisses en pension sur un autre alpage alors que d'après nos calculs, le circuit que les autres génisses empruntent aurait très largement de quoi satisfaire leurs besoins.

Autre exemple : certains éleveurs font ingérer une grande partie de l'herbe produite sur leur alpage. Or, ils se plaignent souvent de ne pas avoir assez d'herbe. Nous avons estimé la production d'herbe de ces alpages à partir des résultats des travaux de Bornard *et al.* (2000). Ces auteurs ont mis au point une typologie simplifiée des prairies d'alpage à l'étage subalpin fondée sur des analyses issues de la télédétection. Des experts ont estimé la productivité (tonnes de MS/ha) de chaque type. Connaissant la proportion de ces types simplifiés dans chaque unité pastorale, nous avons pu estimer la production totale de matière sèche dans l'alpage au cours de la saison

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

végétative en sommant les produits de la productivité par la surface de chaque type. Nous appelons productivité d'un alpage la production totale que divise la surface de l'alpage. La productivité moyenne de tous les alpages du canton d'Abondance est de 1,3 t de matière sèche à l'hectare pendant la saison végétative. Le tableau 14 indique les valeurs de productivité des alpages dans lesquels l'excédent est inférieur à 100 % des besoins :

N° de l'alpage	Utilisateurs	Estimation de la production	ZIU de l'alpage
1	7 et 9	*0,9 T de MS / ha (a)*	IntS et Alti
2	1	*0,8 T de MS / ha (a)*	IntOm, intS et Alti
3	24	*1,1 T de MS / ha (a)*	Alti
4	21	1,3 T de MS / ha (a)	Splat, intOm et intS
5	12	1,9 T de MS / ha (a)	IntS
6	2 et 10	Entre 2,2 et 4 T de MS / ha (b)	Spent et intS
7	6	1,6 T de MS / ha (a)	IntOm, intS et Alti
8	12 et 13	1,9 T de MS / ha (a) et 1,7 T de MS / ha (a)	IntS et Alti
9	14 et 27	1,4 T de MS / ha (a)	IntS et Alti
10	25	*0,5 T de MS / ha (a)*	IntOm et intS
11	11	*0,3 T de MS / ha (a)*	IntS et Alti
12	3 et 4	3,5 T sur le privé (b) ; 1,2 T sur le communal (a)	intS
Ext*	11	*0,3 T de MS / ha (a)*	Alti

Tableau 22 : *estimation de la production moyenne des alpages pâturés sans fort excédent (T de MS/ha)*. * les numéros des alpages correspondent aux numéros figurant sur la carte de la figure 36. Un éleveur utilise un alpage d'une autre vallée (mention « Ext »). (a) : estimation avec la typologie simplifiée issues de la télédétection ; (b) : estimation avec les valeurs de la typologie des Alpes du Nord. Les productivités en italique sont inférieures à la moyenne des alpages de la vallée.

Une partie des alpages (1, 2, 3, 10, 11 et Ext) ont une productivité inférieure à la productivité moyenne (1,3 T de MS / ha). Ce sont plutôt des alpages de la zone d'altitude. D'après notre mode de calcul, une faible productivité à l'échelle d'un alpage traduit une présence importante, au sein de cet alpage, de surfaces de productivité faible à nulle (pelouses maigres, zones de rochers, zones fortement boisées). A l'inverse, un alpage dont la productivité est élevée compte une proportion plus importante de pelouses de bonne qualité fourragère (pelouses moyennes à grasses de la typologie simplifiée). Les ressources alimentaires d'un alpage sont souvent très hétérogènes (Dorioz 1987). Un éleveur peut s'accommoder de ressources variables et parfois maigres. C'est d'ailleurs le propre du métier de berger que de les combiner dans les circuits de pâturage (Savini *et al.* 1993). Toutefois, les éleveurs que nous avons rencontrés ont une perception négative des ressources de leur alpage. Beaucoup se plaignent d'une productivité qu'ils jugent insuffisante, *y compris quelques uns dont les troupeaux laissent de forts excédents ou dont la productivité est supérieure ou égale à la productivité moyenne.* Voici quelques exemples de discours sur la qualité de la ressource :

« *Cet alpage, il faudrait pouvoir y semer de l'engrais par hélicoptère, comme les Suisses* » : cas d'un alpage pâturé avec un fort excédent, productivité de 1,6 T de MS / ha.

« *On va essayer d'améliorer ce coin-là avec du lisier parce que pour le moment c'est un peu court* » : cas de l'alpage n°3, excédent inférieur à 100 % des besoins.

« *On a fait faire des travaux de coupe de bois, mais avec le boisement qu'il y a eu, on ne trouve rien à manger à certains endroits* » : cas de l'alpage n°1, excédent inférieur à 100 % des besoins.

« *J'ai repris cet alpage alors qu'il était à l'abandon depuis vingt ans. Sur le bas, ce n'est que de la forêt* » : cas de l'alpage n°11, productivité médiocre en effet, excédent inférieur à 100 % des besoins.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

« *La commune mène du compost de temps en temps, mais avec tout ce qu'ils ont remué au bulldozer, c'est vraiment pas terrible sur le communal* » : cas de l'alpage n°10, excédent inférieur à 100 % des besoins.

« *On est en conflit avec l'autre éleveur parce qu'on aimerait essayer de l'améliorer un peu en semant de l'engrais à la main, et lui ne veut pas* » : cas de l'alpage n°9, excédent inférieur à 100 % des besoins.

Ces éleveurs ont des raisons objectives de se plaindre. Nous avons observé les courbes de lactation mensuelle (coopérative laitière ou fiches de contrôle technique) des éleveurs qui ne donnent pas de concentrés de juin à la mi août. Elles montrent très souvent un « décrochage » brutal de la courbe de lactation concordant avec la date d'entrée sur l'alpage. Des troupeaux laitiers qui pâturent librement des alpages aux ressources de faible productivité ont en effet des chances de produire moins de lait que lorsqu'ils pâturaient les prés fertilisés et gérés en repas à proximité du siège d'exploitation.

En début et en fin de saison de pâturage, et parfois tout l'été, certains choisissent de gérer l'alimentation de leurs vaches en lactation avec des concentrés (voir tableau 9, §.1 de ce chapitre). Ceci signifie qu'ils font l'hypothèse que cette herbe couvrira de faibles besoins en énergie. Il est vrai que dans les alpages bas en altitude et peu étagés d'Abondance, l'herbe jeune est disponible en juin-juillet et les éleveurs doivent parfois faire face à un déficit hydrique en août-septembre, qui l'empêche de repousser correctement. Leurs lots ingèrent donc une herbe encombrante et peu digeste. Paradoxalement, ceci devrait les inciter à consommer plus d'herbe dans les quartiers de la zone d'altitude, si par hasard ils en ont.

Ce décalage entre la valeur calculée de la ressource et la perception qu'en ont les éleveurs est un indice qu'ils ont en quelque sorte intégré l'excédent comme un besoin supplémentaire dans leurs hypothèses d'ajustement (c'est une interprétation que nous en donnons, ce n'est sans doute pas, évidemment, la façon dont ils procèdent).

6.3 Certains éleveurs ont sans doute besoin de cet excédent.

> *Dans quelle mesure les éleveurs n'auraient-ils pas besoin de créer ces excédents importants et répétés ? Comme le pâturage est le plus souvent libre, ceci leur permettrait de proposer des ressources abondantes et de bonne qualité sur une partie du bloc sans devoir piloter l'ingestion.*

Nous avons décrit les principales caractéristiques de l'organisation des élevages dans l'espace de cette vallée. Nous avons vu que malgré la diversité de systèmes de production et de conduites des troupeaux, les circuits de pâturage présentaient de grandes similitudes. Ceci nous a interrogés sur les implications agronomiques de telles valeurs d'excédent et de leur fréquence élevée dans l'espace. Comment les interpréter ?

Puisqu'ils se répètent, ces excédents sont une conséquence de décisions prises à un niveau stratégique. Toutefois, la nature de ces décisions peut être radicalement différente selon l'élevage. Prenons deux exemples opposés, pour illustrer la nature des décisions en jeu : dans le premier, un éleveur décide de « donner de la marge » à son troupeau, et il est prêt à gérer les conséquences agronomiques de cette pratique d'alimentation ; dans le second

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

l'éleveur a diminué graduellement son effectif animal, mais il n'a pas changé la forme de ses parcs, et dans ce cas il « subit » un excédent systématique plus qu'il ne le décide.

Les enquêtes en exploitation, discussions que nous avons eues et observations de terrain nous incitent à penser que les décisions de gestion des prairies dans les exploitations d'Abondance relèvent du premier exemple, et ce dans tous les types d'élevages. Dans les § 3 et 5 de ce chapitre, nous avons raisonné avec un modèle fait de flux de matière sèche circulant entre des compartiments, posant des hypothèses d'ajustement strict entre des besoins et une production. Avec un raisonnement de ce type, il est surprenant de constater que des éleveurs non autonomes en foin préfèrent en acheter ou déplacer tracteur et attelage sur des distances de vingt kilomètres plutôt que de réduire la taille de leurs pâtures et de faucher ce que leurs troupeaux ne consomment pas. Cependant, si on considère que les éleveurs ont *besoin* de cet excédent d'herbe, le point de vue s'inverse complètement.

La maille d'utilisation des blocs est grossière : elle coïncide, bien souvent, avec la limite du bloc. A l'intérieur, les animaux se déplacent librement et trient par eux-mêmes ce qu'ils ingèrent, surtout lorsque les lots sont composés d'animaux non laitiers. **Nous pensons que les éleveurs créent d'abondantes ressources afin d'assurer une ingestion d'herbe suffisante pour ne pas avoir à la piloter, ce qui peut expliquer les excédents.** Dans ce cas, ils ne raisonnent pas forcément l'ingestion comme nous l'avons fait, de façon à équilibrer des besoins théoriques avec une production théorique, mais ils font des hypothèses d'ajustements très généreux : **ils réservent au moins de quoi nourrir un troupeau supplémentaire**. De cette façon, ils permettent à leurs lots au pâturage de trouver une herbe de bonne qualité mais au prix d'une sous consommation des touffes un peu moins appétentes.

Nous qualifierons ce mode d'utilisation de « cueillette ». Pour pouvoir le pratiquer, il est nécessaire de planifier un excédent pour prévoir un ajustement aux variations de la pousse de l'herbe : les animaux s'ajustent aux aléas de la production et non les éleveurs.

A l'échelle des Alpes du Nord, les travaux des agronomes et écologues du GIS Alpes du Nord sont une forme de validation de l'existence d'un excédent et des raisons de sa création. Ces auteurs ont interrogé des éleveurs dans plusieurs massifs nord alpins pour comprendre quelles fonctions ils attribuaient à leurs parcs extensifs (Jeannin et Cristofini 1990, Hordonneau 1998, Picart et Fleury 2000). **Trois de leurs fonctions mentionnent explicitement la création volontaire d'un excédent systématique** (voir l'encadré n°3).

Encadré n°3 : extraits de la description des fonctions parcellaires des parcs pour animaux à l'entretien.

F2 : « *De l'herbe disponible toute la saison de pâturage*. » Les parcelles (…) doivent fournir de l'herbe pendant toute la saison (…) Le gaspillage est accepté, de même que le développement des ligneux. La ressource en herbe doit être supérieure aux besoins : la parcelle doit être utilisable toute la saison sans avoir à surveiller la pousse de l'herbe (…)

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

F3 et F4 : « *De l'herbe en été et pas d'épines* » et « *de l'herbe en été et pas d'entretien*. » (…) Les parcelles doivent fournir de l'herbe en été pour des animaux nécessitant peu de surveillance (génisses). Les ressources doivent être importantes et sont souvent supérieures aux besoins. (Dans un cas) le travail d'entretien pour limiter les ligneux est important, (dans l'autre), le développement des ligneux est accepté.

6.4 Les avantages de la « cueillette » comme mode de pâturage.

A partir d'une comparaison avec les travaux de l'INRA SAD Avignon sur l'utilisation de l'espace en situation d'élevage ovin, nous suggérons un lien entre cette gestion territoriale du pâturage et l'organisation du travail dans les élevages. Planifier les circuits et pratiquer la « cueillette », c'est un moyen de gagner du temps. C'est aussi une façon de se prémunir contre les aléas climatiques.

Quel intérêt auraient les éleveurs à faire pratiquer cette forme de gestion territoriale du pâturage (planification et « cueillette ») ? Des travaux consacrés à l'utilisation de l'espace dans un contexte d'élevage ovin nous ont donné des éléments de réponse. Girard *et al* (2001) ont proposé une méthode permettant de regrouper et de classer les pratiques d'utilisation du territoire en élevage ovin. Leurs « prototypes » modélisent les combinaisons de modalités que prennent ces pratiques. Les auteurs les analysent en montrant de quelle façon les éleveurs combinent planification et pilotage dans leurs stratégies d'utilisation de l'espace. Pour eux, une spécialisation du territoire en éléments d'usage distinct, où les mêmes lots passent chaque année au même moment, telle que nous l'avons rencontrée dans cette vallée indique une utilisation du territoire très planifiée. Ceci n'empêche pas, ensuite, de piloter l'ingestion au sein de chaque élément (notion de maille d'utilisation) Toutefois, leur quatrième prototype d'utilisation de l'espace consiste modélise le circuit d'un troupeau aux faibles besoins dans une succession de parcs préalablement clôturés dans lesquels l'ingestion n'est pas du tout pilotée (pâturage libre), ce qui libère les éleveurs pour d'autres tâches (double-activité par exemple).

Nous avons vu que les parcellaires d'Abondance étaient compartimentés et spécialisés. La permanence des unités de gestion, la permanence des « dates pivot » et de la composition des lots d'une année sur l'autre sont le signe **d'une utilisation du territoire très planifiée**, **c'est-à-dire rigide et peu fluctuante sur un pas de temps pluriannuel**. Ce point valide la représentation de l'utilisation de l'espace que nous proposions dans le chapitre de problématique (figure 7, §. 6). Nous pensons, au regard des travaux de Girard *et al* (2001), que la planification totale de l'utilisation de l'espace, combinée à un mode d'ingestion libre avec création d'excédent est avant tout un moyen de gagner du temps.

La structure des territoires d'exploitation est une source de contrainte. Nous avons calculé un indice de fragmentation du parcellaire des exploitations : il s'agit du nombre d'îlots utilisés. Par ailleurs, nous avons calculé un indice de dispersion du parcellaire : il s'agit de la proportion d'îlots éloignés de plus de 3 km du siège d'exploitation. Nous avons projeté les exploitations dans un repère cartésien dont l'abscisse mesure la fragmentation et l'ordonnée la dispersion (figure 39).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

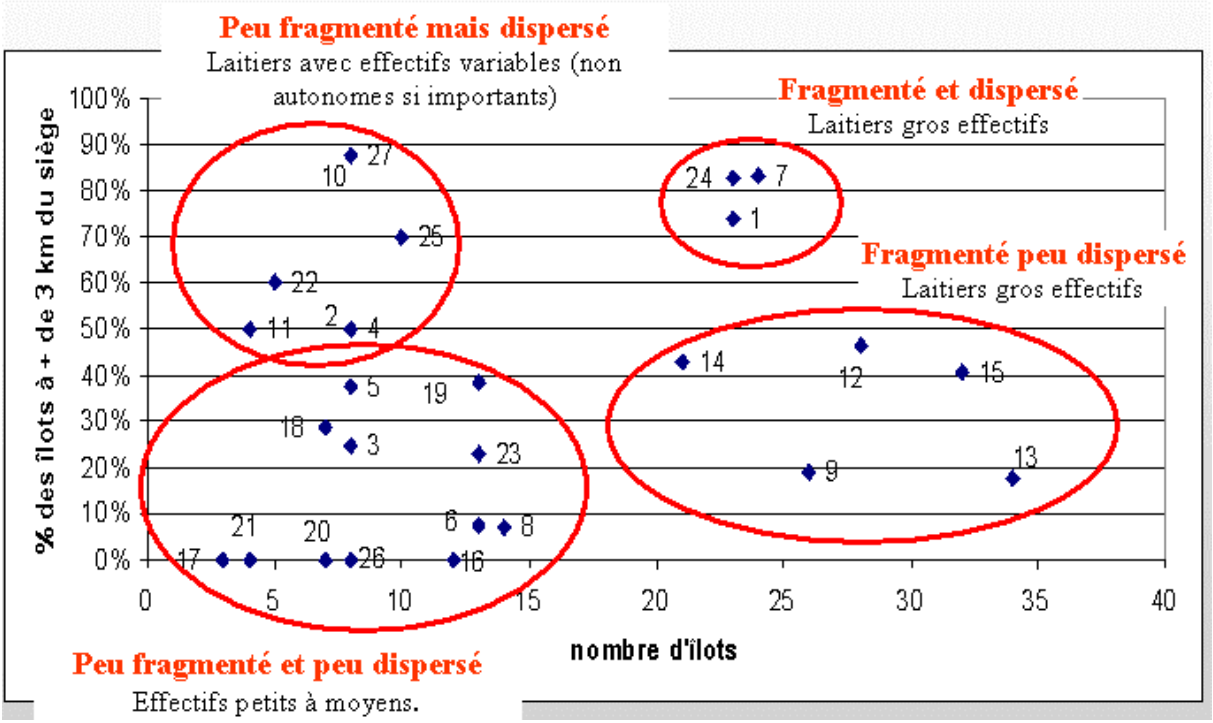


Figure 39 : *structure du territoire des exploitations enquêtées*.

La figure 39 montre que plus les exploitations sont importantes, plus leur territoire est source de perte de temps (pour déplacer les engins, les animaux, pour aller surveiller ces animaux). Puisque par ailleurs, les circuits des vaches laitières sont « bloqués » par les salles de traite, on comprend pourquoi certains éleveurs (ceux dont les exploitations sont les plus importantes) conduisent leurs génisses sur de nombreux petits parcs et alpages sans surveiller leur ingestion. Dans les exploitations d'Abondance, les éleveurs n'embauchent pas de salarié pour l'alpage. Ils peuvent parfois compter sur l'aide de leur conjoint ou de membres de leur famille, mais la quantité de tâches à remplir en été reste élevée. Le collectif doit en effet gérer la production de lait (traire, mener des troupeaux, parfois fabriquer du fromage) et anticiper la production de l'hiver à venir en réussissant le récolte des foins. N'oublions pas que dans une grande partie des exploitations (au nombre de quinez, aux effectifs moyens à importants), les éleveurs ont choisi de produire du lait d'hiver avec des rations de foin de qualité (tableau 9). Produire du lait d'hiver, c'est pouvoir faire des hypothèses de faible couverture en énergie au pâturage (la plus grande partie du troupeau est en fin de lactation et il est possible de couvrir des besoins en énergie encore élevés avec des concentrés). On peut comprendre pourquoi l'ingestion des laitières est peu pilotée. En revanche, ces éleveurs doivent récolter (ou acheter) du foin de qualité. Nous pensons que ces derniers donnent la priorité aux opérations de récolte des foins, puis à la gestion territoriale de la production de lait, enfin aux opérations de gestion des pâturages pour génisses.

Les territoires peu fragmentés et peu dispersés correspondent à des petites exploitations menées par des retraités ou des double-actifs principaux (cas de certains petits élevages de génisses ou laitiers avec un troupeau résiduel, cas également de l'éleveur ovin). Le manque de temps pour les premiers, la pénibilité accrue des tâches pour les seconds pourraient les inciter à trouver des moyens de simplifier la gestion du pâturage. La planification de l'utilisation des parcelles, l'organisation de circuits polarisés autour de postes de traite fixes (même si cela peut

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

poser des problèmes au printemps) et l'alimentation des lots avec une ingestion non pilotée sont des façons de ne pas perdre trop de temps. La conduite de l'ingestion avec un fil déplacé tous les jours, la surveillance constante de l'état de l'herbe sur un territoire très fragmenté et le déplacement fréquent d'une machine à traire sont des à l'inverse des pratiques coûteuse en temps. On voit ici l'intérêt qu'il y aurait à explorer spécifiquement l'organisation du travail dans les exploitations d'Abondance (voir par exemple Madelrieux 2004).

La création de cet excédent systématique peut se lire selon un autre point de vue complémentaire : celui de **l'attitude de l'éleveur vis-à-vis des aléas** (Girard 1995). La production de lait d'hiver correspond à un modèle technique répandu dans les Alpes du Nord. Les modèles de calcul de rations permettent de raisonner une alimentation à base de foin (Hauwuy *et al.* 1992). En revanche, la valeur alimentaire des prairies pâturée est d'autant moins connue que leurs ressources sont hétérogènes, ce qui est le cas de la majorité des pâtures d'Abondance. Ainsi, si des éleveurs adoptent ce mode de raisonnement pour leur alimentation animale, le manque de références sur la valeur alimentaire des ressources complique considérablement l'élaboration de rations. Par ailleurs, des éleveurs qui ne pilotent pas l'ingestion de leurs troupeaux ne peuvent pas obtenir une production de lait constante. Le pilotage fin de l'ingestion est pour ainsi dire un art qui nécessite de connaître très finement les différents faciès de végétation des ensembles pâturés et qui oblige à s'adapter constamment aux variations inter annuelles de la production (Meuret 1995). Dès lors, une production de lait d'hiver fondée sur du foin et des concentrés puis la mise au pâturage d'animaux en fin de lactation ou à l'entretien sur de vastes unités où l'herbe n'est jamais limitée n'est-il pas un bon moyen de faire face aux aléas de la production de lait ?

Cette interprétation que nous donnons est fondée sur l'alimentation du troupeau. Nous avons mis en évidence l'existence d'un **excédent,** l'avons lié à **des pratiques d'alimentation au pâturage** (gestion de lactation avec des concentré et ingestion libre), à la **fragmentation des parcellaires** et au **temps consacré à d'autres tâches**.

Dans notre échantillon, trois exploitations échappent partiellement ou complètement à ce schéma parce que, précisément, **la structure de leur parcellaire et les contraintes d'utilisation qu'elle implique sont différentes**. Nous avons déjà décrit l'élevage caprin n°20 dans lequel l'éleveur, qui achète tout son foin, pilote totalement l'ingestion de l'herbe au pâturage dans des petits parcs sur un parcellaire complètement groupé autour de son bâtiment d'élevage (pas d'excédent systématique). Nous avons également mentionné de l'élevage 21 : deux frères à la retraite occupent un grand îlot découpé en plusieurs petits parcs (fil ou barbelés) ; ils récoltent les foins sur ce même îlot, dans des blocs différents (pas de temps de déplacement). Leur gestion du pâturage ne crée pas d'excédent répété (la partie la plus éloignée du parc de printemps se boise cependant en lisière, voir les cartes). Le second élevage caprin lait que compte notre échantillon est le troisième cas d'utilisation différente de l'espace sur la majeure partie de son territoire. La majeure saison de pâturage du troupeau caprin se déroule de la mi mai aux premières neiges sur un vaste îlot (alpage de l'Essert) sur lequel l'éleveur fauche également des prairies. Une entraide lui permet de ne pas descendre faucher ses blocs de fond de vallée. Le pâturage de son premier bloc crée pour l'instant un excédent. Quand nous l'avons rencontré, cependant, il reconfigurait une partie des pâtures en prés de fauche pour atteindre l'autonomie. Nous avons également calculé un excédent sur le communal utilisé de juin à septembre, mais doutons de sa réalité. Il le partage en effet avec un éleveur bovin qui mène son troupeau sur la partie basse tandis que les chèvres montent pâturer librement les parties les plus

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

escarpées (crêtes et « falaises à chamois »). Nous avons calculé l'excédent sur la base d'une estimation de productivité moyenne, pour tout l'alpage, alors que les pelouses des crêtes et falaises sont très certainement moins productives (en revanche, son collègue est bel et bien en situation d'excédent sur la partie basse de l'alpage). Par ailleurs, une grande partie de ses chèvres mettent bas en février-mars. Il recherche explicitement une production de lait pendant la période de pâturage avec une race de chèvres choisie pour sa rusticité (voir la fiche de cet éleveur) : « *je cherche des bêtes qui ne donnent pas 4 L au pic mais qui tiennent leurs 2 L par jour jusqu'à la fin août avec l'herbe de l'alpage* ».

Nous ne faisons pas ici l'apologie des élevages « rustiques ». L'exemple de l'éleveur 20 est à l'opposé de ce dernier : ses chèvres mettent-bas en novembre car il recherche du lait pour l'hiver. Il achète tout son foin et complémente ses chèvres toute l'année, y compris au pâturage : à l'échelle de notre système agraire, c'est quasiment un élevage « hors-sol ». Le mode de pâturage en repas est chez lui la meilleure façon de s'adapter à un parcellaire « ingrat » (et de l'améliorer). Nous avons mentionné ces trois élevages pour leur valeur de contre-exemple structurel (des territoires plus compacts) et de pratiques d'élevage dans le cas de l'éleveur n°22.

Cette interprétation agronomique de l'excédent doit être plus largement démontrée car elle s'appuie sur des approximations, des généralisations peut-être abusives et une bonne part d'intuition. Elle néglige certainement des aspects du fonctionnement des exploitations. Les travaux du GIS Alpes du Nord montrent toutefois qu'elle est sans doute valable dans d'autres massifs et, pourquoi pas, dans d'autres régions d'élevage.

7 Pour contenir la propagation des ligneux, un éleveur doit corriger les excédents d'herbe sur ses pâtures.

Nous avons montré que les éleveurs spécialisaient leur parcellaire et que cette spécialisation les amenait à concevoir des circuits de pâturage très rigides. En été, ils aménagent des pâtures sur-dimensonnées, de façon à offrir une ration abondante et non limitée à des lots d'animaux qui circulent librement dans des parcs clôturés. Par conséquent, de nombreux circuits de pâturage se soldent par une création d'excédents d'herbe répétés chaque année. Les travaux consacrés à l'écologie des prairies permanentes nous ont amené à considérer que ces excédents étaient la cause la plus vraisemblable de la propagation des ligneux dans les pâtures. Ainsi, le passage d'un lot dans une prairie répond à des objectifs zootechniques (Fleury *et al.* 1995, Bellon *et al.* 1999) et beaucoup moins à des objectifs de conservation de la ressource en herbe.

Un éleveur qui souhaiterait maintenir la ressource en état doit donc « corriger » ce que le troupeau n'a pas fait. A ce sujet, Papy (2001) distingue les pratiques d'exploitation des pratiques de correction (il les qualifie de pratiques d'entretien). Les premières consistent à prélever de l'herbe pour nourrir un troupeau. Les secondes permettent de perpétuer la ressource en herbe (en quantité et en qualité) année après année. Lorsque la quantité d'herbe prélevée est adaptée à la fertilité du sol (et donc à la production la prairie), le mode d'exploitation est

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

aussi un mode d'entretien. Papy considère ainsi que l'apport de fertilisants relève des pratiques d'entretien (dans la mesure où cet apport permet de compenser la perte de fertilité que provoque un prélèvement trop important).

Dans de nombreuses pâtures d'Abondance, la distinction entre exploitation et entretien est nécessaire pour qui veut comprendre la transformation des prairies, mais aussi pourquoi certaines ne se transforment pas. Nous verrons dans un premier temps qu'un mode d'entretien spécifique nous semble nécessaire, dans la plupart des cas, pour espérer maintenir une prairie en l'état. Nous verrons ensuite quelles sont les pratiques d'entretien dans la vallée d'Abondance. Nous distinguerons les pratiques dont l'objectif est d'annuler l'excédent (pratiques de gestion de la ressource en herbe) de celles dont le but est d'en gérer les conséquences (pratiques de contrôle de la végétation ligneuse). Cependant, les modes d'entretien ne sont pas toujours efficaces, comme nous le verrons dans un troisième temps.

7.1 Dans quelles circonstances un rattrapage est-il nécessaire ?

Nous avons observé des parcs très embroussaillés dans des circuits au cours desquels les animaux laissent un excédent inférieur à la limite de 100 % des besoins des animaux au pâturage. Par conséquent, la distinction de parcs que le pâturage seul permet d'entretenir ne peut s'effectuer sur la base des calculs de taux de consommation. Les modes d'exploitation qui permettent d'adapter le taux de consommation à la production de la prairie sont une bonne façon d'éviter l'embroussaillement. Nous avons donc estimé que la fauche et le mode de pâturage en « repas » suffisaient à le faire. A l'inverse, nous considérons que le mode de pâturage libre doit toujours être complété par un entretien complémentaire parce qu'il est souvent la conséquence de décisions visant à offrir une ration d'herbe sur-abondante.

Certains circuits de pâturage ne créent pas beaucoup d'excédents. Les modes d'exploitation des pâtures au sein de ces circuits peuvent-ils dès lors être considérés comme des modes d'entretien ? La réponse est non, puisque nous avons observé des parcs très embroussaillés au sein de circuits de pâturage laissant peu d'excédents. Nous avons en effet choisi d'appeler « excédent répété » une quantité d'herbe après pâturage permettant de couvrir au moins 100 % des besoins des animaux ayant pâturé la parcelle. Toutefois, il n'est pas exclu qu'un excédent inférieur à cette marge de sécurité soit lui aussi un excédent répété. Ensuite, le calcul d'une quantité d'herbe résiduelle pour l'ensemble d'un circuit masque très certainement des prélèvements variables selon les parcelles.

7.1.1 La fauche et le pilotage de l'ingestion permettent d'éviter l'installation des ligneux.

Puisqu'un « faible » excédent ne garantit pas qu'on observera un état satisfaisant, posons la question différemment : dans quelles circonstances un rattrapage est-il inutile ? A partir de leur modèle d'ordination des relevés floristiques, Balent *et al* (1997, 1999) ont montré que les ligneux envahissaient les prairies lorsque le rythme d'utilisation de la ressource n'était pas adapté à la production de la prairie pendant plusieurs années. La production d'une prairie dépend en effet assez largement de sa richesse en nutriments biodisponibles (Gillet 1980). Une sous-utilisation de la prairie favorise donc son enfrichement. Par conséquent, en théorie, une

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

séquence technique de pâturage qui permet d'adapter le prélèvement à la production d'herbe est efficace du point de vue de la maîtrise de la propagation des ligneux.

Par conséquent, nous considérons que les séquences techniques mixtes pâture / fauche sont efficaces. La fauche qui succède à la pâture est en effet un prélèvement plus complet de l'herbe. Cette fauche n'est pas une pratique de rattrapage. C'est un prélèvement lié au système d'alimentation[46] (récolte de foin pour l'hiver). Bien entendu, il peut arriver que les lisières s'épaississent au point que les animaux ne pourront plus y pénétrer. Mais la fauche garantit que la lisière n'avancera pas.

Existe-t-il des séquences techniques de pâturage « efficaces » sans aucune intervention mécanique ? Autrement dit, dans quelles conditions des animaux au pâturage pourraient-ils bloquer ou ralentir la croissance et la régénération des ligneux ? Certains éleveurs pilotent finement l'ingestion de façon à s'assurer que le troupeau va consommer la totalité de l'herbe offerte. En vallée d'Abondance, l'ingestion se pilote avec des fils électriques amovibles. Les éleveurs créent des petits parcs qu'ils déplacent souvent (tous les jours en moyenne). Nous avons considéré que ce mode de pâturage consistant à donner des « repas » (Brau-Nogué 1996) évitait d'avoir à corriger un excédent. D'ailleurs, pour les parcs conduits de la sorte, nous n'avons jamais calculé d'excédent systématique.

7.1.2 Si le pâturage est libre, il faut un mode d'entretien complémentaire.

Le mode de pâturage « en repas » est peu répandu parce qu'il demande de passer du temps à surveiller l'état de la ressource et à modifier quotidiennement les limites du parc. Dans la plupart des parcs d'Abondance, le pâturage est libre. La taille de ces éléments et les effectifs varient, mais le mode de pâturage reste identique : pendant une période de temps assez longue (entre une et plusieurs semaines), des animaux parcourent une surface donnée et se composent librement des rations. Ceci signifie qu'ils adoptent un comportement de tri et qu'ils risquent de délaisser certains endroits dans la parcelle (Dumont 1995, Dumont *et al.* 2000).

Il est tout à fait possible que des séquences techniques incluant un mode de prélèvement libre aboutissent à un prélèvement satisfaisant de l'herbe produite. Fleury et Picart (2001) indiquent ainsi qu'un long pâturage d'automne permet d'éliminer les plantules de l'année. Cependant, Fleury (comm. pers.) et ses collègues ont constaté que la plupart des parcs « extensifs » qu'ils avaient choisis pour la mise au point de leur diagnostic étaient en situation de sous-utilisation. Les fonctions alimentaires des parcs destinés aux génisses (Hordonneau 1998, Picart et Fleury 2000) indiquent que les éleveurs souhaitent proposer chaque année une quantité d'herbe supérieure aux besoins du lot qu'ils vont conduire sur ces parcs. C'est pourquoi ils estiment que les éleveurs ne parviendront jamais à contenir la dynamique des ligneux sans un entretien mécanique des centres et lisières. Plutôt que de conseiller des itinéraires techniques strictement adaptés à la production d'une prairie, Picart et Fleury (2001) ont préféré inciter les éleveurs à combiner une séquence technique de pâturage adaptée aux objectifs généraux de l'éleveur en matière d'alimentation (un mode d'exploitation) avec des interventions

[46] par comparaison, lorsque les éleveurs fauchent les refus, ils les brûlent systématiquement, ce qui montre que c'est exclusivement une pratique de rattrapage.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

mécaniques légères et régulières (c'est-à-dire un mode d'entretien). De notre côté, outre le calcul d'un excédent important sur de nombreuses pâtures, nous avons constaté que dans les parcs non entretenus mécaniquement, le pâturage libre ne permettait pas de limiter la propagation des ligneux, et ce quel que soit le chargement instantané. **Nous avons donc de bonnes raisons de penser qu'en cas de pâturage libre, un rattrapage complémentaire est indispensable.**

7.2 Les pratiques de rattrapage existantes.

Nous avons distingué les pratiques de correction de l'excédent (gestion de la ressource en herbe) des pratiques de correction de ses conséquences (gestion des ligneux). Parmi les premières, nous avons relevé l'utilisation d'animaux et les rattrapages mécaniques de l'excédent. Au cours de l'été, certains éleveurs mènent en effet des animaux sur des parcelles déjà pâturées au printemps pour leur faire pâturer l'herbe refusée et pour décaler la repousse d'automne (gestion de la digestibilité). Les secondes consistent en majorité à limiter la croissance des ligneux déjà installés.

7.2.1 Utilisation d'un lot d'animaux.

Lors des enquêtes en exploitation, nous avons tout d'abord demandé aux éleveurs de nous indiquer sur quelles parcelles ils menaient les lots d'animaux qu'ils constituaient et dans quel ordre. Puis dans un deuxième temps, nous avons repris la liste des parcelles pâturées afin de recomposer la séquence technique de pâturage sur chacune d'elles. Ce recoupement des informations animales et parcellaires a fait apparaître quelques parcs que les éleveurs ne mentionnaient pas dans les circuits parce qu'ils avaient peu d'importance à leurs yeux (ils les pâturent « pour dépanner »). Il a également permis de mettre en évidence des passages d'animaux que les éleveurs n'avaient pas mentionnés lorsqu'ils expliquaient les circuits. Il peut s'agir d'un court passage d'animaux appartenant à un lot stable au cours de la saison de pâturage (troupeau entier, génisses séparées par tranche d'âge). L'éleveur sépare parfois momentanément quelques individus d'un lot stable (deux ou trois génisses, quelques vaches taries parmi le lot des vaches) pour les mener sur d'autres parcs. Ce peut être enfin des animaux qui n'appartiennent pas au troupeau de production, et que les éleveurs ne mentionnent pas pendant l'enquête : un cheval, un poney, deux vaches utilisées pour les concours de reines d'alpages[47]. Dans tous les cas de figure, ces animaux passent après le pâturage de printemps. Quand on demande les raisons de ces mouvements d'animaux, on s'aperçoit qu'ils répondent autant, sinon davantage, à des objectifs d'entretien de la ressource en herbe (consommation des refus et des petits semis de ligneux, contrôle de la repousse pour offrir une ration digeste à l'automne) qu'à des objectifs d'alimentation des animaux en question. Dans 21 parcs sur les 25 où se déroulent ces pratiques, les animaux présents sont des animaux en croissance ou à l'entretien. Certains éleveurs font circuler des génisses ou des vaches taries dans leurs petits parcs pendant une quinzaine de jours en juillet (à raison de trois ou quatre jours par parc). D'autres laissent le cheval, le poney, les deux vaches à concours ou les veaux de l'année dans un même parc pendant plusieurs semaines en été. Dans la plupart des cas,

[47] Ce sont des vaches de race Hérens, que les valaisans, les savoyards et les habitants du val d'Aoste font combattre chaque été dans les alpages pour désigner une reine. L'éleveur 8 fait parfois vêler l'une ou l'autre des deux vaches, et laisse la mère allaiter.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

ces animaux pourraient être conduits avec le reste des lots au pâturage et trouver largement de quoi manger. Ils sont utilisés à des fins de rattrapage des excédents laissés par le pâturage de printemps, et de façon à limiter les excédents que laisserait le pâturage d'automne sans cette limitation de la pousse de l'herbe pendant l'été.

7.2.2 Les pratiques d'entretien mécanique de la ressource en herbe.

Il s'agit ici de corriger l'excédent en coupant l'herbe résiduelle. L'éleveur substitue un prélèvement mécanique au prélèvement animal de façon à ne pas laisser la valeur pastorale de sa parcelle se dégrader (expansion de graminées sociales par exemple). Après un premier passage printanier, certains éleveurs fauchent les refus. Si la pente le permet, certains utilisent une barre de coupe attelée sur un tera track. Ceux qui ne disposent pas de ce moyen de locomotion ou dont les parcelles sont trop raides utilisent une motofaucheuse. Dans tous les cas, l'herbe est brûlée à même la parcelle. Ce sont des pratiques répétées chaque année, ou certaines années seulement si l'éleveur a le temps. Certains éleveurs disposent d'un broyeur (attelé sur tera track). Il peut leur arriver de combiner ces deux outils (ils broient les parties les plus plates dans le parc et fauchent les refus dans les parties les plus pentues). D'après Papy (2001), des pratiques d'entretien mécanique de la ressource en herbe associées à une fertilisation annuelle indiquent une utilisation intensive de la prairie.

7.2.3 Les pratiques de limitation de la pousse des ligneux.

Ce sont les pratiques d'entretien les plus répandues. L'idée est de limiter la croissance et l'étalement des ligneux présents dans le parc. Sur les sujets adultes, le moyen le plus simple est l'élagage. Il se fait à la tronçonneuse (outil le plus répandu dans la vallée), à la hache ou à la débroussailleuse à dos. Certains coupent des arbrisseaux ou des arbres de temps en temps, mais tous ne prennent pas le temps d'éviter qu'ils ne rejettent de souche (dans ce cas, le remède est pire que le « mal »). Il existe également des moyens plus lourds et plus coûteux (utilisation d'un broyeur, dessouchage) mais ils sont employés rarement. Pour les coupes, c'est également la tronçonneuse qui l'emporte. Le moyen le plus simple d'éliminer les pousses de l'année, c'est de les arracher à la main, ce qu'essaient de faire certains éleveurs notamment avec les semis d'épicéa. D'autres utilisent une motofaucheuse pour éliminer les rejets ou drageons d'arbrisseaux et les semis de l'année. Ce sont des pratiques qui ne visent pas à corriger l'excédent, mais les conséquences de l'excédent (la pousse des ligneux). Nous avons parfois observé des parcs où de telles pratiques permettaient de limiter la propagation des ligneux, mais où la ressource en herbe était en train de se dégrader (extension des pelouses à brome et brachypode, par exemple).

7.3 L'efficacité des pratiques d'entretien dépend de leur périodicité et de leur intensité.

> *Pour juger de l'efficacité du mode d'entretien, il faut tenir compte des actes techniques mais aussi de leur fréquence. Nous avons distingué trois fréquences d'intervention en fonction de l'efficacité supposée des pratiques (l'entretien inexistant est forcément inefficace).*

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

L'existence d'un mode d'entretien ne suffit pas à empêcher que les ligneux se propagent. La fréquence des actes et leur localisation dans la parcelle sont aussi importantes que les actes eux-mêmes. Par exemple, des éleveurs coupent un peu de bois chaque année, pendant une journée, dans un grand parc très embroussaillé en milieu frais d'envers (catégorie du diagnostic de propagation des ligneux). Nous considérons que de telles pratiques ne sont pas efficaces. En revanche, des éleveurs qui élaguent systématiquement les lisières et bosquets dans un parc de milieu moyen à sec tous les cinq ans ont sans doute plus de chances d'y contenir les ligneux. Connaissant ces différents facteurs (type de pratique, fréquence, localisation, sensibilité du parc à l'embroussaillement), nous avons distingué trois fréquences d'intervention :

- **l'entretien régulier** : l'éleveur fait en sorte de corriger régulièrement l'excédent (fauche des refus, broyage, utilisation de lots d'animaux pour contrôler la repousse) ou de contenir la croissance des ligneux dans le parc[48] ;
- **l'entretien irrégulier** : l'éleveur ne corrige jamais ou presque l'excédent. Le contrôle de la croissance des arbres n'est pas une priorité, et l'éleveur intervient de temps à autre, mais pas souvent, ou pas longtemps, parfois sur une partie seulement du parc (au centre et pas en lisière par exemple) ou sur une des strates seulement (il arrache les plantules mais n'élague jamais les arbrisseaux à forme buissonnante) ;
- **l'entretien inexistant** : l'éleveur n'intervient jamais.

Ces divers exemples montrent que la distinction entre le caractère *régulier* et *irrégulier* de l'entretien ne dépend pas uniquement de la périodicité des interventions mais aussi de l'état d'embroussaillement de la parcelle et de sa sensibilité à la propagation des ligneux. Le diagnostic d'état du parc donne en effet des indications sur l'efficacité des pratiques *récentes*. Un embroussaillement important peut être lié à des pratiques anciennes, mais il indique en même temps que les pratiques récentes n'ont pas permis de limiter la croissance et la régénération des ligneux adultes, et ce d'autant plus que la sensibilité du parc à l'embroussaillement est forte (un parc « sensible » peut en effet s'embroussailler rapidement). Ainsi, dans ce cas, l'état du parc en lui-même permet de conclure à l'inefficacité des pratiques d'entretien, à moins qu'elles ne viennent de changer. Faute de suivi systématique dans les exploitations, nous ne savons pas quelles étaient les pratiques d'entretien des années précédentes, sauf si l'éleveur nous l'a dit. En résumé, pour affirmer qu'un parc est régulièrement entretenu, il faut non seulement que l'éleveur intervienne régulièrement, mais aussi que la nature des pratiques, leur localisation et leur périodicité soient ajustées à l'état du parc et à sa sensibilité. *L'avis que nous donnons relève donc en grande partie d'une expertise* dont la principale difficulté réside dans la distinction entre la régularité de l'irrégularité des pratiques (autrement dit leur efficacité de leur inefficacité). Ajoutons à ces difficultés que dans certains cas, des éleveurs utilisent depuis peu des parcs peu embroussaillés, et qu'ils ne les entretiennent jamais, parce que pour le moment ils n'en voient pas l'intérêt. Mais ils n'excluent pas de le faire dans l'avenir si leur état se évolue[49].

En réalité, l'enquête en exploitation n'est pas le moyen le plus approprié pour connaître les pratiques d'entretien. Philippe Fleury (comm. pers.) considère que les questions posées ne peuvent pas prétendre à la neutralité. Depuis

[48] nous n'avons pas voulu - et pas forcément pu - distinguer les pratiques de correction de l'excédent des pratiques de contrôle de la pousse des ligneux. Il faut toutefois garder à l'esprit que le contrôle des ligneux est efficace sur les ligneux, mais que parallèlement, un excédent répété dégrade la ressource en herbe (ce qui oblige à intensifier le contrôle des ligneux).
[49] dans ce cas de figure, nous avons classé ces parcs dans la combinaison « pas d'entretien » / « à surveiller », voir ci-dessous.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

la création des mesures agri-environnementales et l'émergence d'un souci de préservation de paysages ouverts en montagne, il est possible que les éleveurs aient progressivement adopté un discours qui réponde aux attentes de leurs interlocuteurs « institutionnels » ou supposés tels. A quelques reprises, nous avons constaté des différences entre les pratiques déclarées et l'état du parc. Les éleveurs qui ont déclaré ne jamais entretenir leurs parcs, ou de façon irrégulière étaient plutôt ceux avec lesquels nous avions noué les meilleurs contacts ou ceux qui avaient le mieux compris l'esprit de ce travail. Il vaudrait mieux organiser un suivi de ces pratiques (c'est-à-dire les demander chaque année et en observer l'exécution) pendant plusieurs années de suite, ce que nous n'avons pas pu faire. Le recouvrement en ligneux et la physionomie des centres et lisières sont cependant de bons indicateurs : une journée de coupes à la tronçonneuse dans un grand parc très embroussaillé nous a semblé moins efficace que des interventions répétées tous les 2 ou 3 ans dans des lisières peu développées.

Nous connaissons désormais l'état d'embroussaillement des parcs d'Abondance. Nous savons également que des facteurs d'humidité, d'éclairement et de proximité éventuelle des sources de semis peuvent conduire à une propagation plus ou moins rapide des ligneux. Les séquences techniques et l'entretien peuvent empêcher que cette propagation se produise. A partir de tous ces éléments, nous allons discuter du devenir des parcs. Dans un deuxième temps, nous chercherons à comprendre dans quelles circonstances les éleveurs les entretiennent.

7.4 Les éleveurs contrôlent la propagation des ligneux dans plus de la moitié de leurs parcs.

> *Nous avons analysé les séquences techniques de pâturage et les pratiques d'entretien et avons déterminé quatre types d'évolution possible :* stabilité, stabilité sur une partie de la surface, propagation *ou* amélioration. *Pour donner un avis sur le contrôle de la propagation dans les parcs d'Abondance, nous nous appuyons sur leur état (résultats du diagnostic de propagation) et sur leur devenir. Ce classement indique que dans plus de la moitié des parcs (la moitié de la surface environ), les éleveurs contrôlent la propagation des ligneux.*

7.4.1 Quatre types d'évolutions possibles.

Après avoir analysé les séquences techniques de pâturage et les pratiques d'entretien, nous avons considéré que les parcs pourraient évoluer de quatre façons :

- **stabilité** : *le parc ne changera pas de stade d'embroussaillement* car le pâturage ou l'entretien permettent de limiter la régénération et la croissance des ligneux au centre et en lisière. Il est possible que la dynamique se poursuive très localement (à certains endroits de la lisière, au centre s'il y a des ponctuations âgées), mais elle est globalement limitée.

- **stabilité (sauf le talus)** : *le parc ne changera pas de stade d'embroussaillement*. Mais dans certains parcs hétérogènes, des zones de fortes pentes éloignées de l'accès ont parfois une dynamique différente. Si ces zones présentent des signes d'enfrichement (pelouse à brachypode, recouvrement en ligneux plus élevé) et si la

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

séquence technique ou la configuration du parc n'incitent pas le troupeau à les fréquenter, il y a de fortes chances pour que les ligneux se propagent sur ce talus alors que le reste du parc évoluera peu ;

- **propagation** : les ligneux pourront se régénérer et croître sans difficulté. Le nombre de ponctuations augmentera, et/ou la lisière avancera probablement. *Le parc changera de stade d'embroussaillement* de façon plus ou moins rapide (tout dépend de sa sensibilité à l'embroussaillement). La nature de l'extensification en cours (baisse du pâturage ou de l'entretien), la physionomie des ligneux et l'emplacement de la clôture doivent permettre de dire à quel endroit la propagation va se produire (au centre ou en lisière) ;

- **amélioration** : les pratiques d'entretien permettent de prévoir une *amélioration de l'état du parc* (ex : broyage dans des parcs très embroussaillés, coupes systématiques, etc.). Certains éleveurs ont en effet dit qu'ils avaient décidé de changer de pratiques d'entretien dans des parcs embroussaillés dont ils n'avaient pas pu s'occuper jusqu'à présent.

7.4.2 Un exemple d'analyse.

Nous avons choisi l'exemple des parcs d'un élevage (exploitation n°2) pour illustrer la démarche de mise en relation entre l'état, la sensibilité du parc et les pratiques (tableau 23). Les cinq étapes qui jalonnent cette analyse figurent dans les colonnes en caractère gras.

La première étape est une observation de la quantité de ligneux (pourcentage de recouvrement dans la parcelle), de leur développement et de leur dynamique dans la prairie. Rappelons que la méthode de diagnostic de Picart et Fleury (2001) consiste à classer les assemblages de ligneux du centre et des bords de la parcelle dans une typologie physionomique. Chaque type symbolise une étape du développement des individus lorsque la pression de pâturage ou la régularité de l'entretien diminuent. Dans le tableau, nous mentionnons le type le plus répandu, et indiquons un niveau de croissance et de régénération des ligneux (qui va de nul à très fort) pour l'ensemble des stations centrales et l'ensemble des lisières. La note d'état des centres (Tec) et des lisières (Teb) est une synthèse de ces différentes notations. En utilisant ces deux notes, nous classons le parc dans un des *stades* du modèle de propagation des ligneux de Picart et Fleury (2000). Des indicateurs de dégradation de la ressource en herbe (pourcentage de recouvrement des pelouses à brachypode) et de régénération des ligneux (présence de jeunes semis, de rejets ou de drageons) nous aident à confirmer ce classement, car dans le modèle de Picart et Fleury, les stades successifs d'embroussaillement coïncident avec une dégradation accrue de la ressource et une régénération des ligneux de plus en plus forte sur l'ensemble de la parcelle.

La *sensibilité du parc à la propagation des ligneux* dépend d'un ensemble de conditions écologiques que les auteurs ont agrégé dans une variable de « milieu physique » (humidité de l'air et du sol, éclairement). Elle dépend également de la présence de semenciers à proximité. Dans le tableau, nous mentionnons l'excédent d'herbe après pâturage que nous avons calculé. La nécessité ou non d'un rattrapage dépend du mode de prélèvement de l'herbe : pâturage libre, ingestion pilotée au fil, usage mixte (pâture puis fauche), pratiques sur

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

lesquelles nous avons fondé la construction de *types de séquences techniques*[50]. Après avoir mis en relation l'état de la parcelle, les pratiques de pâturage et les pratiques d'entretien, que nous décrivons brièvement, nous nous prononçons sur la régularité de ces pratiques et sur l'évolution possible du parc. Les deux doubles barres horizontales encadrent des parcs dans lesquels nous avons globalisé le calcul de l'excédent d'herbe. C'est un calcul global parce que les animaux arrivent sur cet ensemble de parcs adjacents et en partent à des dates à peu près fixes (dates « pivot »). Par contre, les dates de passage d'un parc à l'autre le sont moins.

			propagation des ligneux dans le parc, état de la ressource en herbe									*sensibilité*
n° parc	surf. (ha)	% lignx	type physio, croissce / régéné. des centres	Tec	type physio, croissce / régéné. des lisières	Teb	% brachy	semis et x végét.	**stade**	milieu physique	env. du parc	**sensibilité**
78	1,5	2 %	0, nulle	0	3, forte	1	0 %	ptt nb	**L1**	moy-sec	mos.	**fb à moy.**
85	1,5	10 %	2, très forte	3	1, faible	0	20 %	nbrx	**C2**	frais sud	mos.	**forte**
104	1,8	15 %	1, très faible	1	3, moy. à forte	3	30 %	nbrx	**L2**	mont sup	clair.	**moy à fte**
105a	0,8	3 %	1, très faible	1	1, faible	0	0 %	ptt nb	**C1**	moy-sec	clair.	**moyenne**
105b	1,0	20 %	2 et 3, moy. à forte	3	2 et 3, moy. à forte	2	80 %	nbrx	**TE**	moy-sec	clair.	**moyenne**
106	0,8	3 %	1, très faible	1	1, faible	1	0 %	ptt nb	**C1**	moy-sec	mos.	**fb à moy.**
107	2,8	2 %	0, nulle	0	2 et 4, fb à moy.	2	0 %	aucun	**L1**	moy-sec	clair.	**moyenne**
108	2,8	40 %	1 à 4, forte	4	4, très forte	3	50 %	nbrx	**TE**	moy-sec	clair.	**moyenne**

	pratiques de pâturage		
n° parc	% bes.	prélèvt	séq tk
78	180 %	fauche	**mixPF**
85	161 %	libre	**P2L**
104	*82 %*	libre	**P2L**
105a	*82 %*	libre	**P2L**
105b	*82 %*	libre	**P2L**
106	*82 %*	libre	**P2L**
107	*82 %*	repas en mai	**P2F**
108	*82 %*	libre	**P2L**

entretien mécanique		
pratiques	**entretien**	**évolution**
fauche, élagage (réguliers)	**pas nécessaire**	**stable (sauf talus)**
coupes et élagage (rares)	**irrégulier**	**propagation**
aucun entretien	**inexistant**	**propagation**
Coupes, ébranchage au centre (rares)	**irrégulier**	**propagation**
Coupes, ébranchage au centre (rares)	**irrégulier**	**propagation**
Coupes et élagage tous les ans	**régulier**	**stable**
Coupes et élagage tous les ans	**pas nécessaire**	**stable**
aucun entretien	**inexistant**	**propagation**

Tableau 23 : *Etat, sensibilité et devenir des parcs d'une exploitation*. La première partie du tableau (en haut) regroupe les variables décrivant l'état d'embroussaillement actuel et la sensibilité du parc au phénomène. Les intitulés de colonnes sont les suivants ; « surf » : surface (en hectares) ; « %lignx » : pourcentage de recouvrement des ligneux ; le « type physio » et les abréviations « croissce / régéné » désignent le type physionomique et l'appréciation de la croissance et du taux de régénération des ligneux (une colonne pour les stations centrales, l'autre pour les lisières) ; « Tec » et « Teb » sont les notes d'état global des centres et des bords de parcelles ; « %brachy » désigne le recouvrement en pelouses à brachypode pennée ; la colonne « semis et x végét. » donne une idée de la quantité de plantules, rejets ou drageons dans le parc ; par « stade » nous désignons le stade de propagation dans le modèle des deux auteurs ; le « milieu » est la variable de milieu physique (moyen à sec, frais de versant sud, du montagnard supérieur) ; « env. du parc » est la variable décrivant les sources possibles de graines (paysage en mosaïque ou en clairière). « fb » signifie « faible » ; « moy », moyenne et « fte » est employé pour « forte ». La seconde partie du tableau mentionne la valeur de l'excédent calculé (en % des besoins des lots présents sur la parcelle), le mode de prélèvement (fauche, libre ou en repas), le type de séquence technique (P2L : 2 passages en pâturage libre. P2F : idem mais le pâturage est conduit en repas). La troisième partie (en bas à droite) mentionne les pratiques d'entretien et le diagnostic d'évolution.

Voyons le détail de l'analyse :

- le parc n°**78**, est un pré fauché après la pâture, ce qui suffit à empêcher la régénération. De plus, l'éleveur élague un peu sa haie tous les ans. Nous savons cependant que l'éleveur ne fauche pas le bas d'un talus très raide. Le bas de ce talus est bordé par une lisière en cours d'épaississement (type physionomique n°3), qui

[50] Voir en annexes pour une description de ces types.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

explique l'avis sur l'état du parc (stade L1). L'éleveur entretient peu cette lisière. La plus grande partie du parc va donc rester stable, à l'exception de ce bas de talus.

- **parc n°85** : c'est un parc embroussaillé dans la zone centrale (C2). De nombreux épicéas ont envahi progressivement cette zone. Ils sont désormais de toutes tailles. La séquence technique ne permettra pas de limiter efficacement la croissance de ces épicéas et l'installation d'autres individus. Le calcul du taux de consommation fait d'ailleurs apparaître un fort excédent (nombreux refus). L'entretien mécanique est irrégulier. L'embroussaillement va sans doute s'étendre rapidement car la sensibilité du parc au phénomène est forte.
- les **parcs 104** à **108** appartiennent à un alpage de basse altitude (« montagnette ») utilisé en juin et septembre. Un troupeau composé de 18 laitières et de quelques génisses fait deux passages sur chacun des parcs. Seul le parc près du chalet, utilisé le premier (fin mai) est pâturé au fil. Ce cloisonnement en petits parcs et la taille du troupeau créent des chargements instantanés très élevés et l'excédent d'herbe reste dans des gammes de variations « rattrapables ». Mais ces variables globales cachent des disparités à l'intérieur des petits parcs : dans les parcs 104 et 105, un talus raide présente des signes de déprise (pelouses à brachypode, ponctuations, ligneux très développés dans le parc 105b). Le parc n°108 est un communal très embroussaillé (sans doute délaissé dans le passé). La durée de séjour dans ces parcs étant faible, il est possible que les animaux n'aient pas la possibilité de parcourir tout le parc de façon à casser des rameaux. Les pratiques d'entretien ne sont pas identiques : les éleveurs entretiennent certains parcs chaque année, certains de façon irrégulière, et d'autres jamais. Les parcs les plus embroussaillés sont les moins bien entretenus. Conclusion : les parcs les mieux entretenus ont toutes les chances de rester stables. Les parcs très embroussaillés sont les moins pâturés, et sans un entretien plus régulier et plus important ils continueront à s'embroussailler.

7.4.3 Notre analyse du contrôle des ligneux s'appuie sur l'état des parcs et sur leur devenir.

Pour discuter du devenir des parcs, leur état importe autant que leur évolution possible. Il se peut en effet que des parcs restent dans le même état pendant des années (l'embroussaillement est freiné ou contenu à certains endroits) ou au contraire qu'ils évoluent très vite, et même que l'éleveur soit en train de les améliorer. Parallèlement, savoir qu'un parc va rester stable ou que les ligneux vont s'y propager ne permet pas de savoir dans quel état il est actuellement. Nous avons donc souhaité mettre en relation les couples de valeurs état / évolution avec des éléments du fonctionnement de l'exploitation. Cependant, il existe six classes d'état et quatre classes d'évolutions, soit 24 catégories d'analyse possibles. Nous avons donc simplifié ces couples de valeurs en les agrégeant en catégories qui tiennent compte à la fois de l'état actuel des parcs et de leur évolution possible :

- « **pas de problème** » : cette catégorie regroupe les parcs dont l'état est net (EN) et les parcs peu embroussaillés (C1 et L1) qui vont le rester (stabilité).
- « **à surveiller** » : cette catégorie regroupe les parcs peu embroussaillés (C1 et L1) dans lesquels les ligneux ont des chances de se propager (propagation, stabilité sauf le talus) et les parcs embroussaillés (C2 et L2) dont l'embroussaillement va rester contenu dans un zone précise (centres ou lisières) ou en voie d'amélioration. Nous y avons ajouté des parcs très embroussaillés (TE) en voie d'amélioration.
- « **ça va mal finir** » : cette catégorie regroupe les parcs embroussaillés (C2 et L2) dans lesquels les ligneux vont se propager (propagation, stabilité sauf le talus) et les parcs très embroussaillés (TE), à moins que les éleveurs aient projeté de les améliorer.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Le tableau 24 indique la répartition des parcs dans les trois catégories :

	nombre de parcs	% du nombre total	en surface	% de la surface
« pas de problème »	55	45 %	65,1	37 %
« à surveiller »	42	35 %	58,4	33 %
« ça va mal finir »	25	20 %	53,0	30 %
Totaux	122	100 %	176,5	100 %

Tableau 24 : *distribution des parcs (nombre et surface) selon leur état et leur évolution*.

Les parcs à l'état net ou peu embroussaillé appelé à rester stable sont assez nombreux (45 %) mais de petite taille (37 %). A l'inverse, 20 % des parcs sont dans une situation de forte propagation mais ils représentent presque un tiers de la surface. On pourrait déduire de ce tableau que sur les deux tiers des surfaces que nous avons observés les ligneux sont susceptibles de se propager. Mais nous avons constaté que l'entretien permettait parfois de maîtriser l'extension des ligneux dans des parcs déjà embroussaillés. Les parcs au stade C2 ou L2 ne vont pas tous forcément évoluer vers les stades d'embroussaillement complet. Par ailleurs, certains éleveurs ont projeté d'améliorer des parcs actuellement embroussaillés. Pour préciser les résultats, nous avons mis en relation les catégories d'état / évolution avec les pratiques d'entretien (tableau 25).

Le nombre de parcs entretenus, ou dans lesquels le prélèvement est suffisant s'élève à 70 (57 % des parcs). Ces parcs ont une surface de 87,2 ha, soit 49 % de la surface totale. Les éleveurs parviennent donc à limiter la propagation des ligneux sur plus de la moitié de leurs parcs.

Prélèvement de l'herbe :		Suffisant		insuffisant pour éviter la propagation des ligneux						**Totaux**	
entretien :		pas nécessaire		régulier		irrégulier		inexistant			
état et devenir des parcs :	*pas de problème*	23	*17,6 ha*	32	*47,5 ha*					**55**	***65,1 ha***
	à surveiller			15	*22,1 ha*	19	*27,7 ha*	8	*8,6 ha*	**42**	***58,4 ha***
	ça va mal finir					14	*23,8 ha*	11	*29,3 ha*	**25**	***53,0 ha***
Totaux		**23**	***17,6 ha***	**47**	***69,6 ha***	**33**	***51,5 ha***	**19**	***37,9 ha***	**122**	***176,5 ha***

Tableau 25 : *Etat, devenir et pratiques d'entretien des parcs (en nombre et en surface, en hectare)*. Si le mode de pâturage permet de prélever la totalité de l'herbe dans la parcelle, on dira que le prélèvement est *suffisant* pour empêcher la propagation des ligneux. Dans le cas contraire, c'est un prélèvement *insuffisant*.

Nous allons désormais nous intéresser aux déterminants des logiques d'entretien des parcs d'Abondance. Au long de l'analyse, nous serons amenés à nous référer à des cas individuels d'élevages. Nous avons donc dressé deux cartes du parcellaire des exploitations présentes dans la zone d'étude (figures 40 et 41). Elles sont au nombre de 24. Pour des raisons de lisibilité des cartes, nous avons découpé la zone d'étude en deux secteurs. Nous avons gardé le découpage opéré lors de la présentation de la vallée (voir les figures 20 et 24, §. 2.2 de ce chapitre de résultats) : au nord, la vallée principale de la Dranse d'Abondance (axe « horizontal »est-ouest) ; au sud, la vallée de Charmy et ses deux diverticules : Charmy l'adroit et Charmy l'envers (axe « vertical « nord-sud »). Nous avons projeté les limites des zones iso-utilisables, les catégories d'occupation non agricole (forêts, rochers et falaises, zones humides) et le tracé des parcelles agricoles. Nous avons distingué les parcelles à l'abandon des parcelles exploitées. Une bordure de parcelle plus épaisse permet de repérer les parcs que nous sommes allés observer avec la méthode de diagnostic de Picart et Fleury. A l'intérieur de ces parcs, une trame

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

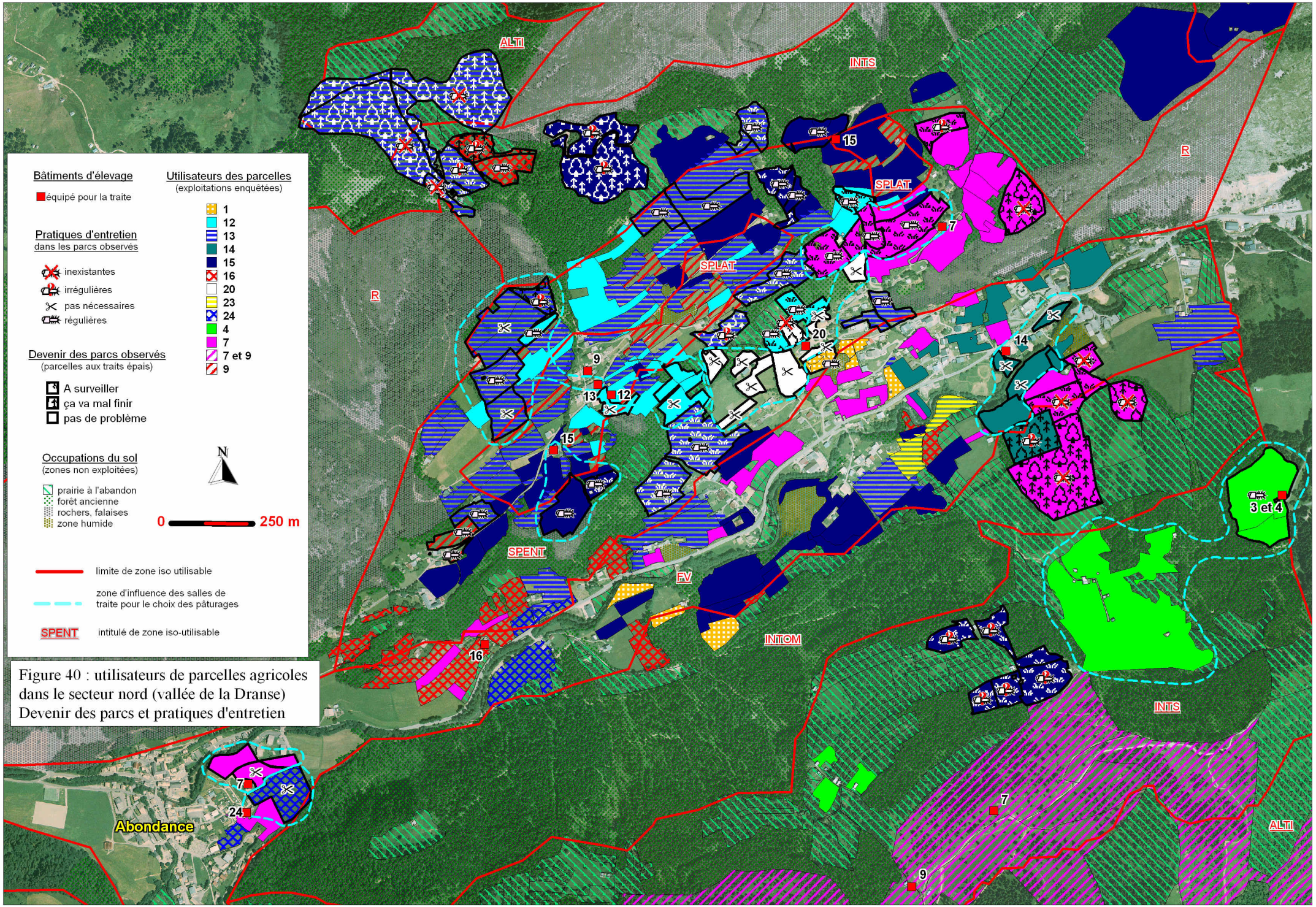
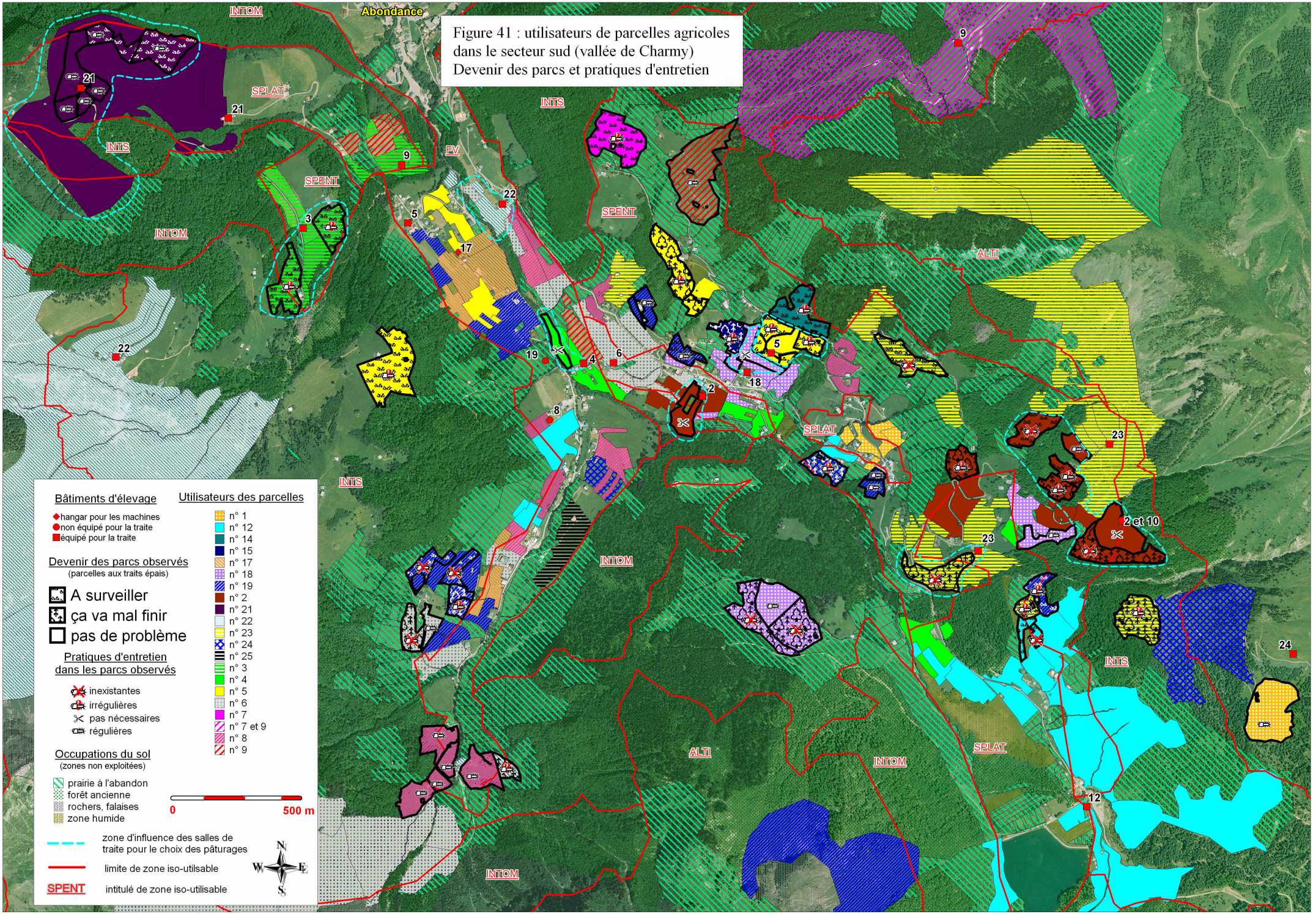


Figure 40 : utilisateurs de parcelles agricoles dans le secteur nord (vallée de la Dranse) Devenir des parcs et pratiques d'entretien

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref



CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

spécifique indique les trois classes de propagation / contrôle des ligneux. Des pictogrammes symbolisent la fréquence de l'entretien. Enfin, nous avons matérialisé l'emplacement des bâtiments d'élevage, en signalant les bâtiments équipés pour la traite, et avons tracé une « zone d'influence des salles de traite » qui signale les pâtures pour animaux laitiers.

7.5 Quels sont les parcs qu'un éleveur choisit d'entretenir ?

L'entretien des parcs relève lui aussi de décisions de nature stratégique. Nous avons décidé d'étudier des logiques d'entretien, c'est-à-dire de mettre en évidence des règles de partition spatiale de l'entretien au sein d'une même exploitation : pourquoi un éleveur entretient-il tel parc plutôt que tel autre ? Nous avons émis des hypothèses de partition, et les avons testées dans les exploitations (croisements deux à deux) jusqu'à ce que certaines recoupent la partition de l'entretien. La catégorie d'animaux au pâturage est la plus probante : au niveau de l'échantillon, elle recoupe les pratiques d'entretien de 60 % des parcs. Les parcs pour animaux laitiers sont les mieux entretenus. Nous cherchons ensuite de façon systématique et itérative si des hypothèses telles que le cycle de vie de l'exploitation, le statut foncier des terrains, la structure du parcellaire, la force de travail ou la disponibilité en matière sèche sont de nature à expliquer les écarts à cette première hypothèse.

Conformément à nos hypothèses de travail, au cours des enquêtes en exploitation, nous avons abordé la question de l'entretien des parcs en nous situant au niveau stratégique du processus de prise de décision. Autrement dit, nous n'avons pas demandé à l'éleveur s'il avait entretenu son parc au cours de l'année écoulée, mais s'il le faisait régulièrement ou pas, c'est à dire de façon répétée au cours des années (tous les ans, tous les deux ans, ou une seule fois depuis les dix dernières années, auquel cas c'est plutôt irrégulier). A ce pas de temps pluriannuel, le fait qu'un éleveur n'entretienne pas un de ces parcs n'est pas un événement accidentel. Il fait un arbitrage qui implique la pérennité de ses moyens de production. La décision peut se résumer de façon schématique : « pour diverses raisons, je tiens à garder cette partie de mon territoire en l'état et je m'en donne les moyens. Pour d'autres raisons, je ne suis pas en mesure de limiter la propagation des ligneux dans cette autre partie. » **Nous avons donc cherché à mettre à jour les logiques de partition de l'entretien au sein des exploitations.** Nous pensons qu'elles sont liées à des éléments du fonctionnement de l'exploitation. **Ces logiques, *in fine*, expliquent pourquoi l'espace se transforme**. De plus, pour qui veut agir sur l'aspect d'un paysage, l'exploitation est un centre de décision incontournable. Il importe donc de mettre à jour des déterminants de la prise de décision.

7.5.1 Une démarche itérative de recherche de déterminants.

Pour essayer de comprendre dans quelles circonstances les éleveurs entretiennent les parcs qu'ils utilisent, nous avons essayé de leur demander. Les réponses ne nous ont pas satisfaits. Les éleveurs peuvent donner des raisons précises pour un parc en particulier mais parler d'un « manque de temps » de façon générale. A partir de ces éléments disparates, nous n'avons pas réussi à comprendre les arbitrages qu'il font au sein de leurs parcellaires quand ils donnent la priorité à tel parc plutôt qu'à tel autre. Est-ce parce que c'est le parc le plus proche ou le plus accessible ? Est-ce parce que c'est un parc destiné aux animaux en production ? Ces arbitrages peuvent

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

pourtant révéler des facteurs de blocage, sur lesquels il pourrait être possible de jouer (on peut améliorer l'accès aux parcs par exemple).

Nous avons donc adopté une démarche hypothético-déductive et avons procédé par étapes. Nous avons émis des hypothèses sur les facteurs susceptibles d'expliquer la différenciation de l'entretien dans les exploitations. Ce devaient être des facteurs qui aient un sens agronomique, c'est-à-dire permettant de mettre en évidence des logiques de production agricole. Si ces hypothèses ne recoupaient pas entièrement les pratiques d'entretien dans les parcs, nous cherchions à expliquer les écarts avec d'autres séries d'hypothèses, jusqu'à obtenir d'associer un ensemble de raisons satisfaisantes au fait qu'un éleveur entretienne ou non les parcs de son exploitation. On arrive ainsi, petit à petit, hypothèse par hypothèse, à décrire des logiques d'entretien.

7.5.2 La première hypothèse porte sur les circuits des animaux au pâturage.

Nous avons supposé que la constitution de lots au pâturage pourrait conduire à entretenir les parcs différemment selon les types de lots qu'ils recevaient. Nous avons vu que les circuits des animaux étaient conditionnés par la présence de salles de traite. Les éleveurs ont peu de marge de manœuvre dès qu'il s'agit d'affecter les animaux qu'ils traient sur des parcelles. En revanche, ils ont de plus grandes libertés quand les animaux sont en croissance (génisses, chevrettes, etc.), en phase de tarissement, s'ils ne produisent pas de lait (cas des équidés) ou quand ce sont des femelles suitées (brebis ou vaches allaitantes). Les circuits de cette catégorie d'animaux répondent globalement à une stratégie de déploiement maximum sur les terrains non fauchés. Nous pensons donc que le fait de devoir traire ou non les animaux aura une incidence sur les décisions d'entretien.

Pour analyser l'influence des circuits de pâturage sur l'entretien des parcelles, nous avons conservé la distinction entre les deux catégories de lots (laitiers ou non laitiers)[51]. Nous avons fait l'hypothèse que les terrains en bon état (« pas de problème ») ou embroussaillés mais stables (« à surveiller ») dans lesquels un entretien est régulier ou n'est pas nécessaire étaient occupés par des animaux laitiers (tableau 26). A l'inverse, des terrains « à surveiller » ou très embroussaillés seraient plutôt destinés à des animaux non laitiers. Les terrains pentus configurés pour le pâturage sont *a priori* les moins difficiles à louer. Dès lors, les éleveurs entretiendraient en priorité les terrains proches des lieux de traite qu'ils ont affecté à des animaux laitiers, parce qu'ils sont plus rares, alors que si les parcs à génisses se dégradent, il sera toujours possible d'en trouver d'autres.

Prélèvement de l'herbe :		suffisant	insuffisant pour éviter la propagation des ligneux		
rattrapage :		pas nécessaire	rattrapage régulier	rattrapage irrégulier	pas de rattrapage
état et devenir des parcs :	*pas de problème*	mixte PF, pâturage rationné de laitiers	pâturage libre de laitiers		
	à surveiller		pâturage libre de laitiers	animaux non laitiers, pâturage libre	animaux non laitiers, idem
	ça va mal finir			animaux non laitiers, idem	animaux non laitiers, idem

Tableau 26 : *illustration des hypothèses. Usages et mode de pâturage attendus selon le niveau de prélèvement de l'herbe, la régularité des pratiques d'entretien et le devenir des parcs.* Les cases en grisé représentent des combinaisons de valeurs inexistantes.

[51] Rappelons qu'il n'est pas nécessaire que tous les animaux aient besoin d'être traits pour parler de lot laitier.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

7.5.3 Cette première hypothèse recoupe les pratiques d'entretien dans 60 % des parcs.

Le tableau 27 indique la distribution des 48 parcs pâturés par des lots d'animaux laitiers dans les catégories du tableau 26. Précisons qu'il suffisait que de tels lots passent une fois dans l'année (au printemps ou à l'automne) pour que nous affections les parcs à cette catégorie. Le tableau 28 est consacré aux 74 parcs où les éleveurs affectent des lots d'animaux non laitiers.

prélèvement de l'herbe :		suffisant	insuffisant		
rattrapage :		pas nécessaire	rattrapage régulier	rattrapage irrégulier	pas de rattrapage
état et devenir des parcs :	*pas de problème*	21	8		
	à surveiller		6	8	1
	ça va mal finir			2	2
Totaux		**21**	**14**	**10**	**3**

Tableau 27 : *Distribution des parcs (en nombre) où pâturent des lots d'animaux laitiers*.

niveau de prélèvement :		suffisant	insuffisant		
rattrapage :		pas nécessaire	rattrapage régulier	rattrapage irrégulier	pas de rattrapage
état et devenir des parcs :	*pas de problème*	2	24		
	à surveiller		9	11	7
	ça va mal finir			12	9
Totaux		**2**	**33**	**23**	**16**

Tableau 28: *Distribution des parcs (en nombre) où pâturent des lots d'animaux non laitiers*.

Cette hypothèse de distinction entre les types d'animaux recoupe l'entretien dans 74 des 122 parcs (60 % des parcs). Les lots laitiers pâturent une majorité de parcs entretenus régulièrement (35 sur 48, soit les trois quarts des parcs). Dans 21 de ces 35 parcs, le mode de pâturage permet de prélever toute l'herbe produite (une fauche suit le pâturage dans 12 cas, ou alors le pâturage est conduit en repas). Les lots producteurs de lait pâturent 39 % des 122 parcs de l'échantillon, mais ils occupent 53 % des parcs bien entretenus ou sans entretien nécessaire. **On peut donc dire que la production de lait favorise l'entretien des petits parcs** (mais qu'elle ne le garantit pas).

Les lots non laitiers sont affectés dans une petite majorité de parcs irrégulièrement ou jamais entretenus (39 parcs sur 74, soit 53 %). Les écarts à l'hypothèse sont donc plus nombreux que pour les animaux laitiers. Les animaux à l'entretien occupent 75 % des parcs irrégulièrement ou jamais entretenus alors qu'ils occupent 61 % des parcs de l'échantillon. **A l'inverse, la présence d'animaux que les éleveurs ne traient pas favorise plutôt la propagation des ligneux dans les petits parcs**.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Caractéristiques des parcs et déterminants possibles de leur entretien.

Pour la recherche de déterminants possibles de l'entretien des parcs, nous privilégions deux niveaux :

- **l'exploitation** : le *type* et le *cycle de vie* ; la *structure du parcellaire* (*dispersion* et *fragmentation*) ; les *besoins en foin et* la part de stocks achetée (traduit une éventuelle priorité donnée aux opérations de récolte de foin) ; enfin, la *main d'œuvre disponible* (estimée par un critère de nombre d'UGB par unité de travail).
- **le parc** : zone iso-utilisable, type d'animaux au pâturage (laitier ou non laitier), statut foncier, caractère indispensable de la ressource (peut-on substituer un autre parc au même moment ?), distance à un bâtiment de traite.

Abréviations utilisées : **Surf**. = surface ; **UGB** = unité gros bétail ; **UTH** = unité de travail horaire, **m** = mètre ; **T** = tonne (de matière sèche) ; **bes**. = besoins ; **Pas de pb** : « pas de problème », **à surv** : « à surveiller », **mal finir** : « ça va mal finir ». Contrats verbaux : **Ext** indique que le contrat verbal a été passé avec une personne non originaire de la vallée, **loc**. avec un local, **fam** avec un membre de la proche famille.

Exploitation n°1 : *élevage laitier de taille moyenne modernisé récemment avec choix d'un revenu touristique en complément*.
Foin : achats de 43 % (bes. 99 T). **Parcellaire** très dispersé et fragmenté. **Main d'œuvre** : 34,6 UGB/UTH.
Logique d'entretien : « *j'entretiens mes propriétés* ».

n°	surf.	état / évol	entretien	ZIU	animaux	Statut foncier	Indispensable ?	Distance (m)
14	0,4	pas de pb	régulier	Spent	Non laitier	Propriété	Non	15 390
109	4,5	pas de pb	régulier	Alti	Non laitier	Verbal (fam)	Non	7 191

Tableau 29 : *parcs de l'éleveur n°1 dans la zone d'étude et déterminants possibles de leur entretien*.

Exploitation n°2 : *élevage laitier de petite taille pour un ménage de retraités* (pas de repreneur).
Foin : autonome (27 T). **Parcellaire** peu fragmenté, assez dispersé. **Main d'œuvre** : 6 UGB/UTH.
Exploitation n°10 : *élevage laitier de taille moyenne associé à une activité touristique*.
Foin : achat 42 % (33 T). **Parcellaire** peu fragmenté, très dispersé. **Main d'œuvre** : 8,3 UGB/UTH.
Logique d'entretien pour les deux éleveurs : « *j'entretiens mes propriétés* ».

n°	surf.	état / évol	entretien	ZIU	animaux	Statut foncier	Indispensable ?	Distance (m)
78	1,5	pas de pb	pas nécessaire	Splat/Spent	laitier	en propriété	Oui	57
85	1,5	mal finir	irrégulier	Spent	non laitier	verbal (local)	Oui	960
104	1,8	à surv	inexistant	Spent	laitier	verbal (ext)	Oui	820
105a	0,8	à surv	irrégulier	Spent	laitier	verbal (ext)	Oui	630
105b	1,0	mal finir	irrégulier	Spent	laitier	verbal (ext)	Oui	630
106	0,8	pas de pb	régulier	Spent	laitier	en propriété	Oui	630
107	2,8	pas de pb	pas nécessaire	Spent/intS	laitier	en propriété	Oui	0
108	3,3	mal finir	inexistant	Spent/intS	laitier	verbal (ext)	Oui	0

Tableau 30 : *parcs des éleveurs n°2 et 10 dans la zone d'étude et déterminants possibles de leur entretien*. Ces deux éleveurs utilisent les parcs 104 à 108 en mettant leurs deux troupeaux en commun.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

7.5.4 Comment expliquer l'entretien des 40 % de parcs restants ?

Les animaux en production pâturent 13 parcs peu entretenus, ou non entretenus. Les animaux en croissance ou à l'entretien pâturent 2 parcs dans lesquels un entretien n'est pas nécessaire et 33 parcs régulièrement entretenus. Nous avons pensé que cinq facteurs pouvaient expliquer ces écarts[52] :

- *le cycle de vie de l'exploitation* : un éleveur âgé sans successeur n'aura peut-être pas la force ou l'envie d'entretenir régulièrement ses pâtures pour animaux laitiers ;
- *la structure spatiale des exploitations (nature des terrains utilisés, distances entre les éléments)* : les parcs bien entretenus pourraient être les plus proches des exploitations ou bien les parcs les plus plats, les mieux éclairés, les plus bas en altitude, etc. ;
- *le statut foncier des terrains* : on peut imaginer que faute de temps, des éleveurs donneront la priorité aux terrains qui leur appartiennent. Par ailleurs, il arrive que les propriétaires des terrains refusent que les éleveurs « abîment » les arbres qui poussent spontanément dans leurs parcelles ;
- *la disponibilité en matière sèche* : l'éleveur entretient ses parcs parce que ce sont les seules sources de matière sèche dont il dispose pour le pâturage.
- *la force de travail* : l'entretien des parcs est exigeant en travail. Un éleveur seul n'aura pas forcément le temps de s'en occuper. Nous mentionnons ce dernier point parce qu'il nous semble important, mais nous n'avons pas les données suffisantes pour le vérifier.

On notera que certaines de ces hypothèses se recoupent : un éleveur qui n'a pas de temps à consacrer à l'entretien des parcs pourra donner la priorité aux terrains qu'il possède, ou aux terrains les plus proches de son bâtiment parce qu'il coupe du bois en hiver, etc.

7.5.4.1 Cas des 13 parcs peu entretenus pâturés par des lots laitiers.

Les 13 parcs peu entretenus mais pâturés par des animaux en production sont utilisés par six éleveurs. Pour trois d'entre eux (n°3, 5 et 23), le *cycle de vie* est l'hypothèse la plus vraisemblable : ce sont des éleveurs âgés sans succession. Ils occupent huit de ces treize parcs. Pour les trois autres (2, 1 et 13), le *statut foncier des parcs* est plus discriminant. Les éleveurs 2 et 10 mélangent leurs troupeaux en été et occupent quatre de ces treize parcs. L'éleveur n°2 est âgé, mais ce facteur n'est pas une bonne explication, car l'éleveur n°10 est jeune et il n'a aucune intention d'abandonner ces terrains dans un avenir proche. Ils louent ces quatre parcs (verbalement, à des particuliers) et ne les entretiennent pas de façon régulière, par contre ils le font sur les parcs qu'ils possèdent. A l'origine de ces différences, il semble que les relations interpersonnelles soient en cause (l'un des propriétaires interdit que les arbres soient coupés, l'autre n'autorise qu'un élagage succinct). Le dernier petit parc est un communal qu'utilisent les éleveurs de l'exploitation n°13. Les éleveurs ont repris ce parc récemment, l'ont

[52] Ces facteurs sont représentés par un jeu de variables continues (force de travail en UGB/UTH, distance des parcelles aux bâtiments d'élevage…), ou discrètes (cycle de vie, ZIU, foncier) dont on trouvera les valeurs dans des tableaux récapitulatifs (voir page 162 et pages paires suivantes).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Exploitation n°3 : élevage laitier traditionnel de petite taille pour un retraité (aidé par un double - actif principal). Pas de repreneur.

Foin : 18 % achetés (39 T). **Parcellaire** peu dispersé, peu fragmenté. **Main d'œuvre** : 14,2 UGB/UTH
Logique d'entretien : « *je n'entretiens plus rien de façon régulière* ».

n°	surf.	état / évol	entretien	ZIU	animaux	Statut foncier	Indispensable ?	Distance (m)
54	1,7	à surveiller	irrégulier	Spent	laitier	verbal (local)	Non	97
55	2,5	à surveiller	irrégulier	Spent/intS	laitier	verbal (local)	Non	193

Tableau 31 : *parcs de l'éleveur n°3 dans la zone d'étude et déterminants possibles de leur entretien*.

Exploitation n°4 : *élevage laitier modernisé de petite taille associé à un revenu touristique*.

Foin : autonome (25 T). **Parcellaire** peu fragmenté, assez dispersé. **Main d'œuvre** : 7,8 UGB/UTH.
Logique d'entretien : « *je conduis un seul lot laitier au pâturage et j'entretiens tous les petits parcs*».

n°	surf.	état / évol	entretien	ZIU	animaux	Statut foncier	Indispensable ?	Distance (m)
57	0,6	pas de problème	pas nécessaire	FV	laitier	en propriété	Oui	107
92	4,8	pas de problème	régulier	intS	laitier	en propriété	Oui	0

Tableau 32 : *parcs de l'éleveur n°4 dans la zone d'étude et déterminants possibles de leur entretien*.

Exploitation n°5 : *élevage laitier traditionnel de petite taille pour une retraitée (aidée par des double - actifs principaux)*. Pas de repreneur.

Foin : autonome (20 T). **Parcellaire** peu fragmenté, peu dispersé. **Main d'œuvre** : 6,1 UGB/UTH.
Logique d'entretien : « *je n'entretiens plus rien de façon régulière* ».

n°	surf.	état / évol	entretien	ZIU	animaux	Statut foncier	Indispensable ?	Distance (m)
76	1,0	à surveiller	irrégulier	Spent	laitier	en propriété	oui	0
75a	0,3	à surveiller	irrégulier	Spent	laitier	en propriété	oui	0
75b	0,3	à surveiller	irrégulier	Spent	laitier	en propriété	oui	0
75c	0,3	à surveiller	irrégulier	Spent	laitier	en propriété	oui	0
74	0,8	à surveiller	irrégulier	Spent	laitier	en propriété	oui	0
68	3,1	ça va mal finir	irrégulier	Spent	non laitier	en propriété	oui	1373
53	4,4	à surveiller	irrégulier	intS	non laitier	en propriété	oui	3261

Tableau 33 : *parcs de l'éleveur n°5 dans la zone d'étude et déterminants possibles de leur entretien*.

Exploitation n° 6 : *élevage laitier modernisé de taille moyenne*.

Foin : autonome (55 T). **Parcellaire** peu fragmenté, peu dispersé. **Main d'œuvre** : 10,5 UGB/UTH.
Logique d'entretien : « *je rends service à un ami* ».

n°	surf.	état / évol	entretien	ZIU	animaux	Statut foncier	Indispensable ?	Distance (m)
63	0,7	pas de problème	régulier	intS	non laitier	verbal (local)	Non	2093
64	1,0	ça va mal finir	inexistant	intS	non laitier	verbal (local)	Non	2093

Tableau 34 : *parcs de l'éleveur n°6 dans la zone d'étude et déterminants possibles de leur entretien*.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

déboisé mais depuis ils y interviennent de façon irrégulière. Les 44 vaches laitières de l'exploitation pâturent un ensemble de terrains adjacents dont les éleveurs sont propriétaires. Ils ont déboisé ce petit communal pour qu'elles puissent venir y ruminer et s'y abreuver à l'ombre. Elles n'y ingèrent donc pas beaucoup d'herbe.

7.5.4.2 Cas des 35 parcs bien entretenus pâturés par des lots non laitiers.

Pour commencer, deux de ces parcs ont un usage mixte (pâture puis fauche) et ils sont situés juste à côté du siège d'exploitation. Les éleveurs 12 et 14 les utilisent pour la mise à l'herbe des veaux de l'année au printemps, de façon à pouvoir les surveiller. Dans la zone d'étude, quatre autres parcelles sont pâturées par des animaux non laitiers puis fauchées. Nous ne les avons pas observées lors du diagnostic. Deux d'entre elles sont également affectées aux veaux de l'année (pour les mêmes raisons de surveillance).

Les 33 autres parcs sont exclusivement pâturés. Les lots les pâturent librement et les éleveurs les entretiennent régulièrement. Dix exploitations les utilisent[53]. Ici aussi, il faut distinguer des déterminants selon les exploitations.

- *Propriété des parcelles* : dans les élevages n°1 et n°18, les éleveurs entretiennent régulièrement des parcs qui leur appartiennent.

- *Quantité de matière sèche disponible* : *la rareté de la ressource explique qu'on y fasse attention*. La rareté de la ressource se mesure à l'aide d'hypothèses de vases communicants : y aurait-il d'autres sources de matière sèche plus aisément disponibles dans l'exploitation ? Ce n'est pas toujours le cas : les autres terrains peuvent être fauchés, l'alpage à vaches laitières pâturé sans trop d'excédents (ou bien il n'y a pas d'alpage) ; il arrive aussi qu'aucun autre bloc ne soit disponible à cette période de l'année car les autres sont plus élevés en altitude. Nous avons considéré que si aucune autre source n'était disponible, les éleveurs auraient tout intérêt à préserver celle-ci. Ainsi, l'éleveur n°16 utilise un parc pendant tout l'été. C'est le seul et unique pâturage dont il dispose, car il n'a pas d'alpage, et tous ses autres terrains sont fauchés. La partie basse de ce parc est dans un état net, et l'éleveur l'entretient chaque année. Par contre, il a cessé d'entretenir un grand talus raide, en haut de ce parc (état très embroussaillé). C'est un éleveur âgé, et la forte pente rend sans doute la tâche très pénible. L'éleveur n°9 utilise un bloc constitué de deux parcs adjacents au printemps et un grand parc en été. L'éleveur n°8 utilise un bloc constitué de cinq petits parcs adjacents au printemps et un alpage d'altitude en été. Ces deux éleveurs utilisent donc successivement deux blocs qu'ils doivent obligatoirement faire se succéder parce qu'ils ne sont pas à la même altitude. Dans l'exploitation n°8, toutes les autres parcelles des zones FV, intS ou Spent sont fauchées. Dans l'exploitation n°9, c'est également le cas, et l'alpage à vaches laitières, dont une grande partie se trouve sur des terrains intS, est pâturée sans excédent. A l'inverse, les élevages n° 7, 12, 13 ou 15 ont à leur disposition plusieurs petits parcs de mêmes caractéristiques au même moment. C'est pourquoi ils constituent plusieurs lots de génisses, alors que dans ces exploitations, les génisses circulent ensemble.

- *Proximité des parcelles au bâtiment d'élevage* : les exploitations n° 12, 13 et 15 utilisent près de la moitié (15) des 33 parcs. Dans ces exploitations, les génisses sont séparées en lots et pâturent de nombreux petits parcs

[53] les exploitations 1, 6, 8, 9, 12, 13, 15, 16, 18, 19.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Exploitation n° 7 : *élevage laitier modernisé de taille moyenne*.
Foin : achats 18 % (96 T). **Parcellaire** fragmenté et dispersé. **Main d'œuvre** : 17,1 UGB/UTH.
Logique d'entretien : « *je n'entretiens que les pâturages pour vaches laitières* ».

n°	surf.	état / évol	entretien	ZIU	animaux	Statut foncier	Indispensable ?	Distance (m)
17	1,5	à surveiller	régulier	Spent	laitier	verbal (local)	Oui	15
18	1,2	à surveiller	régulier	Spent	laitier	verbal (local)	Oui	15
20	2,5	à surveiller	régulier	Spent	laitier	verbal (local)	Oui	15
43	1,8	pas de pb	pas nécessaire	FV	laitier	en propriété	Oui	222
22	1,0	ça va mal finir	inexistant	Spent	non laitier	communal	Non	226
23	2,1	à surveiller	irrégulier	Spent	non laitier	en propriété	Non	406
49	1,4	à surveiller	inexistant	intOm	non laitier	verbal (local)	Non	2420
50	1,1	à surveiller	inexistant	FV	non laitier	verbal (local)	Non	2420
93	1,4	ça va mal finir	inexistant	intOm	non laitier	communal	Non	2440
94	5,7	ça va mal finir	inexistant	intOm	non laitier	communal	Non	2440
95	3,6	à surveiller	irrégulier	Spent	non laitier	verbal (local)	Non	2020

Tableau 35 : *parcs de l'éleveur n°7 dans la zone d'étude et déterminants possibles de leur entretien*.

Exploitation n° 8 : *petit élevage de génisses pour un double actif principal*.
Foin : autonome (40 T). **Parcellaire** peu fragmenté, peu dispersé. **Main d'œuvre** : 18 UGB/UTH.
Logique d'entretien : « *j'entretiens tous mes petits parcs parce que j'en ai peu* ».

n°	surf.	état / évol	entretien	ZIU	animaux	Statut foncier	Indispensable ?	Distance (m)
60	0,7	pas de pb	régulier	FV	non laitier	en propriété	Oui	2408
61	1,8	pas de pb	régulier	FV/intS	non laitier	en propriété	Oui	2408
65	1,7	pas de pb	régulier	intS	non laitier	verbal (local)	Oui	2408
66	2,0	pas de pb	régulier	FV	non laitier	verbal (local)	Oui	2408
69	0,6	pas de pb	régulier	FV	non laitier	verbal (local)	Oui	2408

Tableau 36 : *parcs de l'éleveur n°8 dans la zone d'étude et déterminants possibles de leur entretien*.

Exploitation n° 9 : *élevage laitier modernisé de taille moyenne*.
Foin : achats 12 % (69 T). **Parcellaire** fragmenté, peu dispersé. **Main d'œuvre** : 16 UGB/UTH
Logique d'entretien : « *j'entretiens tous mes petits parcs parce que j'en ai peu* ».

n°	surf.	état / évol	entretien	ZIU	animaux	Statut foncier	Indispensable ?	Distance (m)
38	0,8	pas de pb	régulier	Spent	non laitier	en propriété	Oui	806
39	0,2	pas de pb	régulier	Spent	non laitier	en propriété	Oui	806
96	6,3	pas de pb	régulier	Spent	non laitier	communal	Oui	1630

Tableau 37 : *parcs de l'éleveur n°9 dans la zone d'étude et déterminants possibles de leur entretien*.

Exploitation n° 12 : *élevage laitier modernisé de taille moyenne*.
Foin : autonome (113 T). **Parcellaire** fragmenté, peu dispersé. **Main d'œuvre** : 29,8 UGB/UTH.
Logique d'entretien : « *j'entretiens les parcs les plus proches de mon exploitation* ».

n°	surf.	état / évol	entretien	ZIU	animaux	Statut foncier	Indispensable ?	Distance (m)
3	1,9	pas de pb	pas nécessaire	Spent	laitier	en propriété	Oui	256
9	0,4	à surveiller	régulier	Spent	non laitier	en propriété	Non	983
11	0,9	à surveiller	régulier	Spent	non laitier	en propriété	Non	983
19	0,6	à surveiller	régulier	Spent	non laitier	verbal (local)	Non	1138
31	0,4	pas de pb	régulier	Spent	non laitier	verbal (local)	Non	541
34	0,5	pas de pb	pas nécessaire	Splat	non laitier	verbal (local)	Oui	41
90a	0,5	à surveiller	inexistant	Splat	non laitier	verbal (local)	Non	920
90b	0,4	à surveiller	inexistant	Spent	non laitier	verbal (local)	Non	920

Tableau 38 : *parcs de l'éleveur n°12 dans la zone d'étude et déterminants possibles de leur entretien*.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

(entre 6 et 13). Au cours de leurs circuits, elles laissent de gros excédents. Les éleveurs ne corrigent ces excédents que sur une partie des parcs. Le statut foncier des parcs ne recoupe pas ces différences d'entretien : les parcs entretenus peuvent être des communaux ou des parcs loués à des particuliers résidents de la vallée ou hors de la vallée ; à l'inverse, un des parcs en propriété est mal entretenu. Les déterminants de l'entretien sont plutôt de nature spatiale ou organisationnelle : les parcs entretenus sont toujours les plus proches du siège d'exploitation.

- *Exigences des propriétaires ou action des propriétaires* : l'éleveur n°6 occupe deux parcs qu'il n'entretient pas. Par contre le propriétaire des deux parcs entretient l'un des deux. Le cas de l'éleveur n°19 est plus compliqué. Il utilise plusieurs petits parcs qui ont *grosso modo* les mêmes caractéristiques (même éclairement, peu de différences d'altitudes). Il n'en possède aucun (ce sont des locations verbales). L'éleveur nous a déclaré qu'il intervenait sur tous les parcs (fauche des refus à la main sur certains, élagages et coupes), mais pas tous les ans. Nos observations nous ont indiqué que dans certains parcs, ce rythme d'intervention était suffisamment régulier, tandis que pour d'autres, il ne l'était pas. Apparemment, il intervient à la demande des propriétaires qui habitent dans la vallée, quand ceux-ci jugent que les terrains sont en train de se dégrader. Il est tout à fait possible que l'action d'un propriétaire explique aussi l'entretien d'une partie des parcs de l'éleveur n°8 (c'est lui qui s'occupe d'entretenir un des parcs sur les cinq qu'utilise l'éleveur).

7.5.5 Les logiques d'entretien des petits parcs dans les exploitations.

Nous avons cherché à comprendre pourquoi les parcs n'étaient pas tous entretenus de la même manière. A quelques exceptions près, les éleveurs que nous avons rencontrés s'attachent à limiter la propagation des ligneux dans les parcs où ils mènent des lots producteurs de lait[54]. L'existence et la régularité des pratiques d'entretien dans les parcs qu'ils destinent aux lots non laitiers relèvent d'arbitrages propres à chaque exploitation, pour lesquels nous avons mis en évidence des explications possibles. Mais ceci ne suffit pas encore à expliquer les logiques d'entretien de *tous* les parcs des exploitations : il manque une mise en perspective de l'entretien des parcs avec l'absence d'entretien dans les autres parcs. En effet, notre raisonnement nous incite à chercher des variables qui expliquent les modes d'entretien *et* leur absence. Nous avons donc cherché à savoir comment les différentes catégories d'explication mises en évidence se combinaient dans les exploitations. Nous avons appliqué la démarche d'analyse suivante à chacune d'elle :

1. existe-t-il des exploitations dans lesquelles *tous* les parcs sont entretenus ou dans lesquelles *aucun* ne l'est régulièrement ? Dans ce cas, peut-on trouver un déterminant de cette totalité (ex : ce sont tous des parcs en propriété, ce sont tous des parcs pour animaux laitiers, etc.) ?
2. quand il y a une différenciation de l'entretien, est-elle liée aux types d'animaux dans les praires (laitier / non laitier) ?
3. sinon, peut-on trouver un déterminant dont les modalités recouperont exactement ces différentes pratiques d'entretien ?

[54] rappelons qu'ils utilisent parfois de grands alpages et que nous ne savons pas vraiment si les façons dont ils les entretiennent sont efficaces. Ce sont donc des règles valables pour les petits parcs.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Exploitation n° 13 : *grand élevage laitier modernisé (association en GAEC)*.
Foin : achats 6 % (173 T). **Parcellaire** fragmenté, peu dispersé. **Main d'œuvre** : 13,3 UGB/UTH.
Logique d'entretien : « *j'entretiens les parcs les plus proches de mon exploitation* ».

n°	surf.	état / évol	entretien	ZIU	animaux	Statut foncier	Indispensable ?	Distance (m)
29	0,8	ça va mal finir	irrégulier	Spent	laitier	communal	Non	486
30	3,3	pas de pb	pas nécessaire	Spent	laitier	en propriété	Oui	330
33	1,4	pas de pb	pas nécessaire	Spent	laitier	en propriété	Oui	330
32	1,6	pas de pb	régulier	Spent	laitier	en propriété	Oui	534
1	1,0	ça va mal finir	irrégulier	Spent	non laitier	verbal (local)	Non	436
15	3,3	pas de pb	régulier	Spent	non laitier	verbal (local)	Non	1046
16	1,9	à surveiller	régulier	Spent	non laitier	verbal (local)	Non	575
5	1,3	à surveiller	régulier	Spent	non laitier	verbal (local)	Non	520
6	1,8	à surveiller	régulier	Spent	non laitier	verbal (local)	Non	520
21	1,3	pas de pb	régulier	Spent	non laitier	verbal (local)	Non	1222
25	1,3	à surveiller	régulier	intS	non laitier	communal	Non	1558
28	2,1	pas de pb	régulier	Spent	non laitier	verbal (local)	Non	1222
37	0,8	pas de pb	régulier	Spent	non laitier	verbal (local)	Non	594
99	1,5	à surveiller	irrégulier	intS	non laitier	communal	Non	1217
100a	0,6	à surveiller	inexistant	intS	non laitier	communal	Non	1217
100b	7,2	ça va mal finir	inexistant	intS/Alti	non laitier	communal	Non	1217
100c		ça va mal finir	inexistant	Alti	non laitier	communal	Non	1217

Tableau 39 : *parcs de l'éleveur n°13 dans la zone d'étude et déterminants possibles de leur entretien*.

Exploitation n° 14 : *grand élevage laitier modernisé (association en GAEC)*.
Foin : achats 76 % (133 T). **Parcellaire** fragmenté, assez dispersé. **Main d'œuvre** : 24,2 UGB/UTH.
Logique d'entretien : « *je n'entretiens que les pâturages pour vaches laitières* ».

n°	surf.	état / évol	entretien	ZIU	animaux	Statut foncier	Indispensable ?	Distance (m)
48	3,2	pas de pb	pas nécessaire	FV	laitier	verbal (ext)	Oui	75
51	2,0	ça va mal finir	irrégulier	intOm	non laitier	communal	Non	618
77	2,6	à surveiller	irrégulier	Spent	non laitier	en propriété	Non	7592

Tableau 40 : *parcs de l'éleveur n°14 dans la zone d'étude et déterminants possibles de leur entretien*.

Exploitation n° 15 : *grand élevage laitier modernisé (association en GAEC)*.
Foin : autonome (155 T),. **Parcellaire** fragmenté, peu dispersé. **Main d'œuvre** : 25,3 UGB/UTH.
Logique d'entretien : « *j'entretiens les parcs les plus proches de mon exploitation* ».

n°	surf.	état / évol	entretien	ZIU	animaux	Statut foncier	Indispensable ?	Distance (m)
35	0,6	à surveiller	régulier	Spent	laitier	verbal (local)	Non	243
36	1,9	pas de pb	régulier	Spent	laitier	verbal (local)	Non	243
24	1,7	pas de pb	régulier	intS	non laitier	communal ?	Non	1587
26a	0,4	pas de pb	régulier	Spent	non laitier	verbal (local)	Non	1239
26b	0,2	ça va mal finir	inexistant	Spent	non laitier	verbal (local)	Non	1239
27	1,1	à surveiller	régulier	Spent	non laitier	verbal (local)	Non	1239
71	1,3	ça va mal finir	irrégulier	Spent	non laitier	en propriété	Non	5425
73	1,4	à surveiller	irrégulier	intS	non laitier	?	Non	4366
80	1,7	à surveiller	irrégulier	intS	non laitier	?	Non	4366
81	0,9	à surveiller	irrégulier	intS	non laitier	?	Non	4366
82	0,8	à surveiller	irrégulier	intS	non laitier	?	Non	4366
83	1,0	à surveiller	irrégulier	intS	non laitier	?	Non	4366
97	1,8	ça va mal finir	irrégulier	intS	non laitier	communal	Non	2291
98	4,0	ça va mal finir	irrégulier	intS	non laitier	communal	Non	2291

Tableau 41 : *parcs de l'éleveur n°15 dans la zone d'étude et déterminants possibles de leur entretien*.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Nous retiendrons de cette analyse comparative que l'entretien des parcs ne dépend pas de leur nombre. Il n'existe pas de valeur seuil en dessous de laquelle les éleveurs entretiennent tous leurs parcs. Par contre, les cinq éleveurs qui entretiennent tous leurs parcs en utilisent peu (2 ou 3) ou s'ils en utilisent plus (4 ou 5), leurs parcs sont inclus dans des *blocs* : il y a donc une relation de proximité entre eux. D'autre part, six éleveurs utilisent sept parcs ou plus (quinze au maximum), et ils ne les entretiennent jamais tous. Ces éléments trahissent peut-être un blocage lié à l'organisation du travail. Ces éleveurs entretiendraient-ils plus de parcs s'ils disposaient de plus de temps pour le faire ?

Nous avons relevé sept combinaisons de pratiques d'entretien au sein des exploitations. Elles se différencient par les types de déterminants qui permettent de les différencier au sein des exploitations.

- « *J'entretiens tous mes petits parcs parce que j'en ai peu* » : ce sont des exploitations où les petits parcs sont peu nombreux et ont un caractère indispensable (seule source de matière sèche disponible). Les parcs pour animaux non laitiers sont utilisés en mai ou juin, puis à l'automne, voire une grande partie de l'été. Au même moment, aucun autre parc n'est disponible (élevages n° 8 et 9). On ajoutera l'élevage n°16 bien qu'une partie seulement du grand parc soit bien entretenue (pour des raisons de pénibilité de l'entretien dans le talus).

- « *Je conduis un seul lot laitier au pâturage et j'entretiens tous les petits parcs* » : laitières et animaux de renouvellement circulent ensemble, sur un nombre variable de parcs. Si le circuit le permet, le troupeau passe plusieurs fois (contrôle de la repousse). L'éleveur entretient régulièrement ses parcs (n°4 et 21), les fauche ensuite (n°4) ou bien le mode de pâturage permet de ne pas avoir à corriger l'excédent (élevage n°20).

- « *Je n'entretiens que les pâturages pour vaches laitières* » : ces éleveurs s'occupent des parcs à vaches laitières (usage mixte, entretien régulier, pâturage conduit au fil), et dans les deux cas, ce sont des parcs qu'ils louent. Par contre, ils négligent les parcs à génisses (élevages n°7 et 14) qu'ils utilisent alors qu'ils leur appartiennent parfois (un dans chaque exploitation). Leurs parcellaires sont parmi les plus fragmentés de l'échantillon, ils ont des problèmes d'organisation des tâches, prennent du retard lorsqu'ils font des foins, et ont sans doute peu de temps à consacrer à l'entretien des parcs à génisses.

- « *J'entretiens mes propriétés* » : l'éleveur fait une distinction nette entre ce qu'il possède et ce qu'il loue. Il considère que l'entretien est à la charge des propriétaires ou est en conflit avec ces derniers pour avoir l'autorisation de le faire. Dans le cas des éleveurs 2 et 10, dont les troupeaux sont en commun l'été, c'est une logique qui concerne tous les parcs, y compris ceux destinés à des animaux laitiers. C'est impossible à montrer pour l'éleveur 18, puisque ses laitières ne pâturent qu'un seul parc au printemps, et c'est un parc qu'il possède. On notera que les éleveurs 2 et 18 sont âgés. Dans l'exploitation n°18 c'est le fils qui s'occupe des terrains mais il ne reprendra pas l'exploitation (et de plus il a un autre emploi et consacre le minimum de temps à l'élevage). L'éleveur n°10 reprendra une partie des terrains de l'exploitation n°2, parmi lesquels les parcs peu entretenus. Il semble que ce sont les éleveurs âgés qui s'occupent de l'entretien dans ces parcs. Pour l'un d'entre eux, ils invoquent une interdiction de la part du propriétaire pour expliquer qu'ils n'y coupent pas de bois (mais ceci n'explique pas pourquoi ils n'entretiennent pas non plus les autres). On ajoutera ici l'éleveur n°1. Les deux petits parcs qu'il utilise sont des propriétés (par contre, il n'utilise pas d'autres parcs que ceux qu'il possède, de sorte

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Exploitation n° 16 *: élevage laitier modernisé de taille moyenne pour un couple de retraités (aidés par un double - actif)*. Repreneur possible.
Foin : autonome (40 T). **Parcellaire** peu fragmenté, peu dispersé. **Main d'œuvre** : 4,7 UGB/UTH.
Logique d'entretien : « *j'entretiens tous mes petits parcs parce que j'en ai peu* ».

n°	surf.	état / évol	entretien	ZIU	animaux	Statut foncier	Indispensable ?	Distance (m)
42a	1,3	pas de pb	régulier	intS	non laitier	en propriété	Oui	3449
42b	1,2	ça va mal finir	irrégulier	intS	non laitier	en propriété	Oui	3449

Tableau 42: *parc de l'éleveur n°16 dans la zone d'étude et déterminants possibles de son entretien*.

Exploitation n° 18 : *élevage laitier traditionnel de petite taille pour un couple de retraités (aidés par un double – actif)*. Pas de repreneur.
Foin : autonome (15 T). **Parcellaire** peu fragmenté, peu dispersé. **Main d'œuvre** : 8,9 UGB/UTH
Logique d'entretien : « *j'entretiens mes propriétés »*.

n°	surf.	état / évol	entretien	ZIU	animaux	Statut foncier	Indispensable ?	Distance (m)
72	1,8	pas de pb	pas nécessaire	Spent	laitier	en propriété	Oui	76
86	1,1	pas de pb	régulier	Spent	non laitier	en propriété	Oui	2986
101	2,2	pas de pb	régulier	intS	non laitier	en propriété	Oui	2496
103	2,8	ça va mal finir	inexistant	intS	non laitier	communal	Oui	2496
102	2,6	ça va mal finir	inexistant	intS	non laitier	verbal (ext)	Non	2496

Tableau 43 : *parcs de l'éleveur n°18 dans la zone d'étude et déterminants possibles de leur entretien*.

Exploitation n° 19 : *élevage ovin viande avec double – activité*.
Foin : autonome (26 T). **Parcellaire** peu fragmenté, peu dispersé. **Main d'œuvre** : 6,6 UGB/UTH
Logique d'entretien : « *je réponds aux exigences des propriétaires »*.

n°	surf.	état / évol	entretien	ZIU	animaux	Statut foncier	Indispensable ?	Distance (m)
62	1,1	ça va mal finir	irrégulier	intS	non laitier	verbal (local)	Non	1452
67	1,2	pas de pb	régulier	Spent	non laitier	verbal (local)	Non	1454
70	0,8	à surveiller	régulier	Spent	non laitier	verbal (local)	Non	1158
84a	0,7	pas de pb	régulier	Spent	non laitier	verbal (local)	Non	1796
84b	0,3	pas de pb	régulier	Spent	non laitier	verbal (local)	Non	1796
88	1,1	à surveiller	irrégulier	Spent	non laitier	verbal (local)	Non	3303

Tableau 44 : *parcs de l'éleveur n°19 dans la zone d'étude et déterminants possibles de leur entretien*.

Exploitation n° 20 : *élevage caprin lait*.
Foin : acheté à 100 % (31 T). **Parcellaire** peu fragmenté, peu dispersé. **Main d'œuvre** : 4 UGB/UTH
Logique d'entretien : « *je conduis un seul lot laitier au pâturage et j'entretiens tous les petits parcs* ».

n°	surf.	état / évol	entretien	ZIU	animaux	Statut foncier	Indispensable ?	Distance (m)
2	0,6	pas de problème	pas nécessaire	Spent	laitier	Verbal	Oui	453
4	1,1	pas de problème	pas nécessaire	Spent	laitier	Verbal	Oui	310
7	0,4	pas de problème	pas nécessaire	Spent	laitier	Verbal	Oui	374
8	1,2	pas de problème	pas nécessaire	Spent	laitier	Verbal	Oui	310
12	0,5	pas de problème	pas nécessaire	Spent	laitier	Verbal	Oui	375
13	0,1	pas de problème	pas nécessaire	Spent	laitier	Verbal	Oui	174
40	0,2	pas de problème	pas nécessaire	Spent	laitier	Verbal	Oui	310
10	0,5	ça va mal finir	inexistant	Spent	non laitier	Verbal	Non	87

Tableau 45 : *parcs de l'éleveur n°20 dans la zone d'étude et déterminants possibles de leur entretien*.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

que nous n'avons pas de point de comparaison). C'est également le cas de l'éleveur n°4, déjà mentionné ci-dessus (dont les vaches laitières pâturent deux parcs qu'il possède).

- « *Je rend service à un copain* » : ces éleveurs (n°6, 22, 24) mènent un lot non productif (génisses, vaches taries, chevaux) sur un parc pour « rendre service » à un beau-frère, un ami, etc. L'entretien de ces parcs est donc à la charge de leur propriétaire. Ce sont des parcs qui n'ont aucun intérêt stratégique aux yeux des éleveurs (à l'exception peut être du n°6 qui y met toutes ses génisses au printemps). Par ailleurs, leurs laitières pâturent des prés mixtes, puis un grand alpage. Les génisses de l'éleveur n°6 utilisent également un grand alpage.

- « *Je n'entretiens plus rien de façon régulière* » : les éleveurs, âgés, et incertains quant à l'avenir de leur exploitation, ont cessé d'entretenir régulièrement leurs parcs (élevages n°3, 5 et 23).

- « *J'entretiens les parcs les plus proches de mon exploitation* » : ces grosses exploitations (n°12,13 et 15) utilisent beaucoup de petits parcs (entre 7 et 15). Elles ont choisi d'entretenir une partie (dont les parcs pour animaux laitiers) et de délaisser l'autre. Comme les parcs entretenus ne sont ni tout le temps en propriété, ni forcement indispensables, il nous a semblé que l'absence d'entretien était plutôt liée à la distance (et donc peut-être à la volonté de minimiser les temps de déplacement). Les parcs peu entretenus sont en effet les plus éloignés (à l'exception d'un des parcs de l'élevage n°13, voir ci-dessus). Dans deux des élevages (n°12 et 15), des parcs éloignés sont encore peu embroussaillés (anciens prés de fauche, reprises récentes). Il est possible que les éleveurs se décident à contrôler la propagation des ligneux si elle s'accentuait. En revanche, dans les exploitations 13 et 15, il y a des terrains « sacrifiés », c'est à dire très embroussaillés et presque pas entretenus, utilisés en fin de circuit (août) pendant peu de temps. Ce sont des communaux de grande taille, très raides, et dont l'embroussaillement est tel qu'il paraît difficilement réversible à moins d'interventions mécaniques très lourdes.

- « *Je réponds aux exigences des propriétaires* » : c'est la seule combinaison de pratiques susceptible d'expliquer pourquoi l'éleveur 19 n'entretient qu'une partie de ses parcs. Le parc le plus embroussaillé appartient à des personnes qui n'habitent pas dans la vallée. Sur les autres parcs, il intervient toujours en accord avec les propriétaires et sur leur demande. L'éleveur n°13 entretient les parcs les plus proches de son exploitation à l'exception d'un seul. C'est parce que le propriétaire semble refuser. On a aussi évoqué une explication de ce type dans le cas des éleveurs 2 et 10.

7.5.6 Existe-t-il d'autres logiques d'entretien des parcelles ?

Nous avons lié les modes d'entretien aux types d'animaux présents dans les parcs. Les autres variables ne pourraient-elles pas discriminer aussi bien, voire mieux, ces modes d'entretien ? Deux variables donnent des résultats plutôt intéressants :

- *le statut foncier* : les deux tiers des parcs en propriété (24 sur 36) sont bien entretenus ou n'ont pas besoin de l'être. En revanche, 80 % des communaux (12 sur 15) sont peu ou pas entretenus. Il y a donc un effet propre au statut des parcs. Le cas des parcs en location verbale est moins tranché : 62 % des parcs de ce statut (37 sur 60) sont bien entretenus ou n'ont pas besoin de l'être (rappelons que les parcs bien entretenus ou n'ayant pas besoin de l'être représentent 57 % du total des parcs).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Exploitation n° 21 : élevage laitier de taille moyenne pour deux couples de retraités. Repreneur possible.
Foin : autonome (72 T) **Parcellaire** d'un seul tenant. **Main d'œuvre** : 7,8 UGB/UTH
Logique d'entretien : « *je conduis un seul lot laitier au pâturage et j'entretiens tous les petits parcs* ».

n°	surf.	état / évol	entretien	ZIU	animaux	Statut foncier	Indispensable ?	Distance (m)
52a	2,9	à surveiller	régulier	Splat	laitier	bail (particulier)	Oui	0
52b	1,4	à surveiller	régulier	Splat	laitier	bail (particulier)	Oui	0
52c	2,4	pas de problème	régulier	Splat	laitier	bail (particulier)	Oui	0
56	0,6	pas de problème	régulier	Splat	laitier	bail (particulier)	Non	0
57	0,8	pas de problème	régulier	Splat	laitier	bail (particulier)	Non	0
58	0,4	pas de problème	régulier	Splat	laitier	bail (particulier)	Non	0

Tableau 46 : *parcs de l'éleveur n°21 dans la zone d'étude et déterminants possibles de leur entretien*.

Exploitation n° 22 *: élevage caprin lait*.
Foin : achats de 32 % (27 T). **Parcellaire** peu fragmenté, dispersé. **Main-d'œuvre** : 4,2 UGB/UTH
Logique d'entretien : « *je rends service à un ami* ».

n°	surf.	état / évol	entretien	ZIU	animaux	Statut foncier	Indispensable ?	Distance (m)
41	0,8	ça va mal finir	irrégulier	FV/intS	non laitier	verbal (local)	Non	3090

Tableau 47 : *parcs de l'éleveur n°22 dans la zone d'étude et déterminants possibles de leur entretien*.

Exploitation n° 23 : *élevage laitier traditionnel de taille moyenne pour un couple de retraités (aidés par un double - actif)*. Repreneur possible.
Foin : autonome (54 T). **Parcellaire** peu fragmenté, peu dispersé. **Main-d'œuvre** : 9,5 UGB/UTH
Logique d'entretien : « *je n'entretiens plus rien de façon régulière* ».

n°	surf.	état / évol	entretien	ZIU	animaux	Statut foncier	Indispensable ?	Distance (m)
87	2,5	ça va mal finir	inexistant	Spent	laitier	communal	Oui	64
45	2,8	ça va mal finir	irrégulier	Spent	non laitier	verbal (local)	Non	1203
79	2,1	à surveiller	inexistant	Spent	non laitier	en propriété	Non	1112
89	0,7	à surveiller	inexistant	Spent	non laitier	verbal (local)	Non	342

Tableau 48 : *parcs de l'éleveur n°23 dans la zone d'étude et déterminants possibles de leur entretien*.

Exploitation n° 24 : *élevage laitier modernisé de taille moyenne*.
Foin : 25 % d'achat (56 T). **Parcellaire** très dispersé et fragmenté. **Main-d'œuvre** : 16,4 UGB/UTH
Logique d'entretien : « je rends service à un ami ».

n°	surf.	état / évol	entretien	ZIU	animaux	Statut foncier	Indispensable ?	Distance (m)
44	1,9	pas de problème	pas nécessaire	FV	laitier	en propriété		80
91	1,5	ça va mal finir	irrégulier	Spent	non laitier	verbal (local)		3375

Tableau 49 : *parcs de l'éleveur n°24 dans la zone d'étude et déterminants possibles de leur entretien*.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

- *la distance à un bâtiment d'élevage* : 36 des 52 parcs les plus proches (à 500 m ou moins d'un bâtiment) sont bien entretenus ou n'ont pas besoin de l'être (ils représentent 69 % des parcs). Parmi ces parcs, 44 sont des parcs pour animaux laitiers. En revanche, sur les 33 parcs éloignés de plus de 2 km, 22 sont peu ou pas du tout entretenus (soit 66 %). Le cas des parcs assez proches (entre 500 et 2000 m de distance) est peu tranché.

On pourrait en déduire que les parcs ayant le plus de chances d'être bien entretenus sont des parcs pour animaux laitiers, en propriété, proches de l'exploitation. Ils ne sont pourtant que 12 sur 17. Les communaux éloignés destinés à des animaux non laitiers ont toutes les chances d'être mal entretenus (5 sur 5). Ce sont là des résultats qui concernent très peu de parcs. Notre approche centrée sur l'exploitation nous semble plus éclairante parce qu'elle met les parcs en relation les uns avec les autres.

7.6 Conclusion.

Les 122 petits parcs que compte l'échantillon ne sont pas tous entretenus de la même manière. Ce sont ces différences, plus que les excédents quasi systématiques, qui expliquent la physionomie des pâtures dans la vallée d'Abondance. Nous avons essayé d'expliquer d'où venaient ces différences en faisant des hypothèses sur des grandes catégories de déterminants possibles. La catégorie d'animaux nous a permis de distinguer, de façon schématique, deux logiques de « production de paysages » antagonistes : la traite favorise des pratiques de rattrapages quasi systématiques, tandis que l'absence de traite favorise plutôt l'embroussaillement, mais dans la moitié des parcs seulement. Dans la plupart des cas, les éleveurs qui ont cessé d'entretenir les parcs pour animaux laitiers n'entretiennent pas non plus leurs autres parcs (éleveurs âgés sans successeur).

Pour les parcs utilisés par des animaux non laitiers, on ne trouve pas toujours des explications aussi facilement. Nous pensions que la propriété des parcelles permettrait d'expliquer pourquoi certains éleveurs entretiennent régulièrement des parcs qu'ils destinent pourtant à leurs animaux non productifs (logique « patrimoniale »). Cependant, 11 parcs sur les 33 seulement sont en propriété. De plus, dans certaines exploitations, les éleveurs négligent des parcs qui leur appartiennent. Dix parcs sont entretenus parce qu'il n'existe pas d'autre source de matière sèche. Mais une fois encore, ce critère de non substitution n'est pas un critère universel (dans d'autres élevages, l'importance stratégique d'un parc n'empêche pas qu'il soit en train de s'embroussailler). Dans trois exploitations, la distance s'est révélée être le critère qui rendait le plus compte de la distinction entre les pratiques d'entretien. *En fait,* n*ous avons considéré des critères comme valables quand ils convenaient dans une exploitation donnée*, *au regard des autres critères possibles*. **Ce sont donc des explications relatives et surtout pas des explications absolues**. Nous pensons d'ailleurs qu'il n'existe pas d'explication absolue (nous y reviendrons dans la partie de discussion). Toutefois, l'explication qui tend le plus vers l'universalité est la distinction entre les animaux laitiers et les animaux non laitiers.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

8 La physionomie des prairies de cet espace est liée à des logiques d'exploitation agricole.

Pour Burel et Baudry (1999), la *diversité* et *l'agencement spatial* des occupations, des usages et des éléments d'un paysages sont liés aux fonctionnements des exploitations. Pour ces derniers et pour d'autres auteurs (Bazin *et al.* 1983, Balent et Gibon 1999), dans la plupart des régions d'élevage, le contrôle individuel de l'usage des terres explique désormais cette diversité et ces agencements. Dans la vallée d'Abondance, nous avons montré que la localisation des usages des prairies était liée à la double exigence de récolter du foin sur des terrains plats et d'atteindre l'autonomie fourragère. Nous avons montré que la propagation des ligneux dans les pâtures pouvait être liée à des logiques de production de lait. Les troupeaux au pâturage laissent en effet des excédents d'herbe sur de nombreuses prairies. La répétition de ces excédents année après année est certainement la cause de la propagation des ligneux dans les prairies. Certains éleveurs corrigent toutefois ces excédents (fauche des refus, broyage) ou corrigent leurs conséquences, c'est à dire la dissémination et la croissance des ligneux (élagages, coupes). Les pâtures destinées aux vaches laitières sont les plus fréquemment entretenues. *L'aspect actuel des pâtures dépend donc pour beaucoup de l'existence et de la régularité de ces pratiques d'entretien*.

Nous avons mis à jour des règles d'organisation des usages dans l'espace, et expliqué comment cette organisation pouvait avoir une influence sur l'état des prairies. Cependant, nous l'avons fait, pour le moment, *de façon non spatialisée*. Or nous connaissons la localisation des parcelles des exploitations, leur usage, l'état et le devenir d'une partie des pâtures (un tiers de la surface pâturée environ). Nous allons donc commenter la distribution des usages et des états des prairies dans la zone d'étude. Nous donnerons ainsi une interprétation agronomique de la disposition des prés de fauche, des pâtures et de leur état. Nous souhaitons ainsi pouvoir commenter la *physionomie de l'espace rural* dans la petite zone que nous avons choisie d'étudier.

8.1 Une analyse de la physionomie de quatre versants.

> *Nous avons choisi d'analyser la répartition des classes d'occupations et d'usages sur quatre versants (zones iso-utilisables Splat, Spent, intOm et intS) et de la mettre en relation avec, pour commencer, les règles de gestion territoriale de l'alimentation mises en évidence au cours de ce travail, et si nécessaire avec ce que nous savons du fonctionnement des exploitations.*

La physionomie désigne l'aspect d'un objet. Une grande partie de ce travail a consisté à lier des degrés d'embroussaillement de prairies de montagne à des logiques de production agricole. Nous sommes donc en mesure d'interpréter la répartition dans l'espace de prairies *d'aspect* variable[55]. Nous nous appuierons sur les

[55] Rappelons que l'espace, tel que nous l'avons découpé, est également composé de prairies à l'abandon, à la physionomie très variable, de forêts anciennes, de zones humides, de rochers ou falaises et d'une classe « autre » qui rassemble les infrastructures et terrains privés non agricoles (jardins par ex.). En réalité, ces espaces ne sont pas hermétiquement détachés de l'écologie des prairies : par exemple, les friches et forêts sont des sources de graines, l'écologie des zones humides peut être influencée par des transferts organiques dans les eaux. Plus généralement, la structure des paysages joue un rôle prépondérant dans les phénomènes propres aux prairies, dont le niveau hiérarchique est inférieur. Les prairies et les zones

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

catégories d'usage (distinction entre fauche et pâture) et les classes d'état des parcs que nous avons construites. En effet, nous avons considéré que la fauche était l'un des moyens les plus efficaces pour contenir la propagation des ligneux. Toutefois, la majeure partie de l'espace exploité est constitué de pâtures. Nous utiliserons donc les trois catégories symbolisant l'état actuel et le devenir des parcs pâturés (« pas de problème », « à surveiller » et « ça va mal finir »).

Nous avons choisi de commenter la physionomie des versants. Nous avons jugé ces zones intéressantes du point de vue de l'évolution du paysage, parce que ce sont des mosaïques d'états et de pratiques. Dans les fonds de vallée, en revanche, l'occupation agricole est quasi unique (fauche). D'autre part, au cours de l'analyse, nous avons laissé de côté les prairies d'alpage de la zone d'altitude (1450 m ou plus) : les excédents y sont en effet répandus et souvent forts. Nous doutons que les éleveurs puissent entretenir régulièrement des surfaces aussi grandes. Par contre, la situation des prairies des ZIU de versants (Splat, Spent, intS et intOm) est beaucoup plus variée du point de vue des usages, occupations, pratiques et catégories d'état de la végétation.

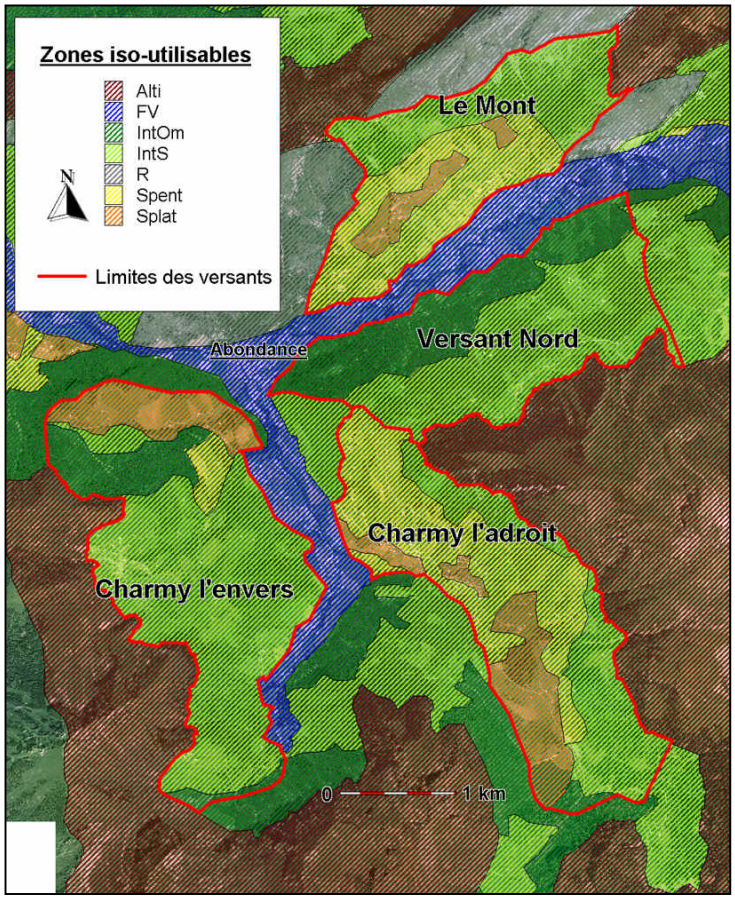


Figure 42 : *vue générale des quatre versants étudiés (limites de ces versants et contour des zones iso-utilisables).*

construites sont également liées, l'accroissement des secondes pouvant éventuellement expliquer des conflits d'usage portant sur les premières (interdiction de couper les ligneux par exemple, versatilité des accords verbaux de location…) Toutefois, le cadre de nos analyses nous empêche d'aller plus loin que les espaces directement liés à des pratiques de gestion territoriale de l'alimentation animale

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Dans la zone d'étude, il est possible de distinguer grosso modo quatre versants (voir la carte de la figure 42) : deux adrets et deux ubacs. Cette situation permet deux sortes de comparaisons : l'une reposera sur des critères d'homogénéité des conditions pédoclimatiques, l'autre sur des conditions d'éclairement opposées. Les deux premiers se situent dans la vallée principale de la Dranse d'Abondance : il s'agit du versant éclairé du Mont, au pied du Mont Chauffé et de son opposé, la façade nord du Mont de Grange. Les seconds se situent dans la vallée secondaire de Charmy : Charmy l'adroit, sur la façade orientée sud-ouest du Mont de Grange et son opposé de l'envers, qui s'étire sur les flancs des montagnes de l'Essert et du Pic de la Corne. En réalité, avec la subdivision de cette vallée secondaire, il faudrait commenter l'aspect de quatre versants pour être exhaustif. Toutefois, nous laisserons de côté les rares prairies des pentes de la pointe d'Ardens (zones intS et intOm séparant les deux versants de Charmy, au bas de la vue ci-dessous).

Nous avons fondé cette analyse sur deux supports : des cartes (figures 43 et 47) et des tableaux. Sur les premières, les vues sont identiques à celles des figures 40 et 41 (voir le §.7). Nous avons mentionné les usage des prairies exploitées (fauche, pâturage d'animaux en production ou non, usage mixte avec pâturage d'animaux en production) en lieu et place des éleveurs. Les tableaux indiquent les surfaces qu'utilisent les éleveurs présents, classées selon des catégories d'usage ou d'aspect des prairies.

8.2 Secteur Nord de la zone d'étude : une forte pression agricole au Mont, de l'abandon sur la façade nord du Mont de Grange.

> *Dans les exploitations présentes sur le versant du Mont, les effectifs des troupeaux sont importants car ils doivent répondre aux besoins de ménages dans lesquels le revenu agricole est important sinon le seul. Par conséquent, les troupeaux ont des besoins en fourrage élevés. Ce sont souvent des exploitations autonomes en foin. Ces éléments expliquent certainement la forte pression agricole sur le versant du Mont, où certains éleveurs ont même repris des terrains à l'abandon. En revanche, le versant opposé, beaucoup moins agricole à l'origine, est en voie d'abandon. La majorité des parcs sont utilisés par des éleveurs du secteur. Les parcs destinés aux lots laitiers sont toujours bien entretenus sans doute parce que les éleveurs ont des objectifs zootechniques élevés (effectifs importants, forte production individuelle recherchée). Pour comprendre l'entretien des parcs que pâturent les animaux non laitiers, il faut se référer aux logiques individuelles d'entretien.*

Nous avons exposé les grands traits du relief et de la répartition des occupations du sol (prairies, forêts, …) de ces deux versants opposés dans le § 2. de ce chapitre (figures 20 et 24). Sur le versant du Mont, bien éclairé, l'occupation agricole est ancienne et encore importante (le tableau 50 propose un récapitulatif des surfaces). Elle entre parfois en concurrence avec les surfaces bâties ou occupées par des jardins privatifs (catégorie « autre »). Le hameau de Richebourg, à la limite de la Chapelle, concentre une grande partie des résidences touristiques de la commune. Les éleveurs du hameau fauchent les terrains plats (Splat), fauchent et pâturent les plus pentus (Spent et intS au pied de la falaise). A l'opposé, sur la façade nord, la forêt ancienne est l'occupation la plus répandue (tableau 50). Combinée aux prairies à l'abandon, souvent boisées à cause de leur situation de clairière, elle dessine une physionomie beaucoup plus forestière (figures 43 et 44). Sur ce versant moins éclairé et peu

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

habité de façon permanente, les habitants de la vallée ont défriché les parties basses de leurs alpages (le quart de la surface est pâturé). La récolte du foin est une activité résiduelle.

Versant du Mont

Occupation / usage	*Surface*	*%*
Fauche	82,6	25 %
Pâturage	62,0	19 %
Prairie abandonnée	26,3	7 %
Forêt	97,9	29 %
Autre (infrastructures)	66,2	20 %
Totaux	**335,0**	**100 %**

Façade nord du Mont de Grange

Occupation / usage	*Surface*	*%*
Fauche	7,3	2 %
Pâturage	108,5	26 %
Prairie abandonnée	92,8	22 %
Forêt	206,0	49 %
Autre (infrastructures)	2,0	1 %
Totaux	**416,5**	**100 %**

Tableau 50 : la *physionomie des versants en chiffres : surface et proportion des catégories d'occupation et d'usage des sols*.

Douze éleveurs utilisent des terrains dans ce secteur. Six ont leur siège d'exploitation ou une salle de traite sur le versant du Mont (voir la carte de la figure 43), quatre au fond de la vallée ; enfin, quatre éleveurs ont un chalet d'alpage sur le versant nord. Un seul (un éleveur de la Chapelle) utilise des terrains sans que l'un de ses bâtiments ne soit à proximité.

La physionomie d'un versant dépend des éleveurs présents et des terrains qu'ils utilisent : certains éleveurs contribuent plus que d'autres à la fauche, au pâturage, à la proportion de parcs plus ou moins embroussaillés. Nous avons donc calculé la contribution de chaque élevage aux classes de physionomie du versant (surface de l'exploitation sur le versant / surface totale du versant, tableaux 53, 54, 56 et 57). Nous avons constaté que pour pouvoir interpréter cette répartition des usages et des physionomies, il était nécessaire de tenir compte de deux niveaux d'analyse (résumés dans le tableau 51, pages suivantes) :

- **la position de l'exploitation dans un cycle de vie**. Une exploitation peut être en *phase de croissance* : l'éleveur l'a reprise il y a quelques années, il améliore le troupeau et les moyens de production ; en « *vitesse de croisière* » : ni l'appareil de production (surfaces, cheptel) ni de la combinaison d'activités n'ont évolué significativement depuis plusieurs années ; ou l'éleveur en *retraite*, et dans ce cas il prépare une succession ou diminue graduellement son activité si personne ne souhaite lui succéder).
- **l'alimentation et sa gestion territoriale** : la quantité de terrains exploitée peut dépendre de l'effectif animal. On pourra ainsi expliquer la forte présence d'un éleveur à un endroit par les besoins élevés de son troupeau. Par ailleurs, le fait de produire du lait ou de la viande n'a pas forcément la même incidence sur l'état des pâtures, comme nous l'avons vu. Enfin, la connaissance du parcellaire des éleveurs dans son ensemble peut avoir une importance pour comprendre comment ils utilisent un versant donné. Nous avons donc calculé la contribution de chaque versant à la surface totale de chaque élevage (surface de l'exploitation sur le versant / SAU de l'exploitation).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

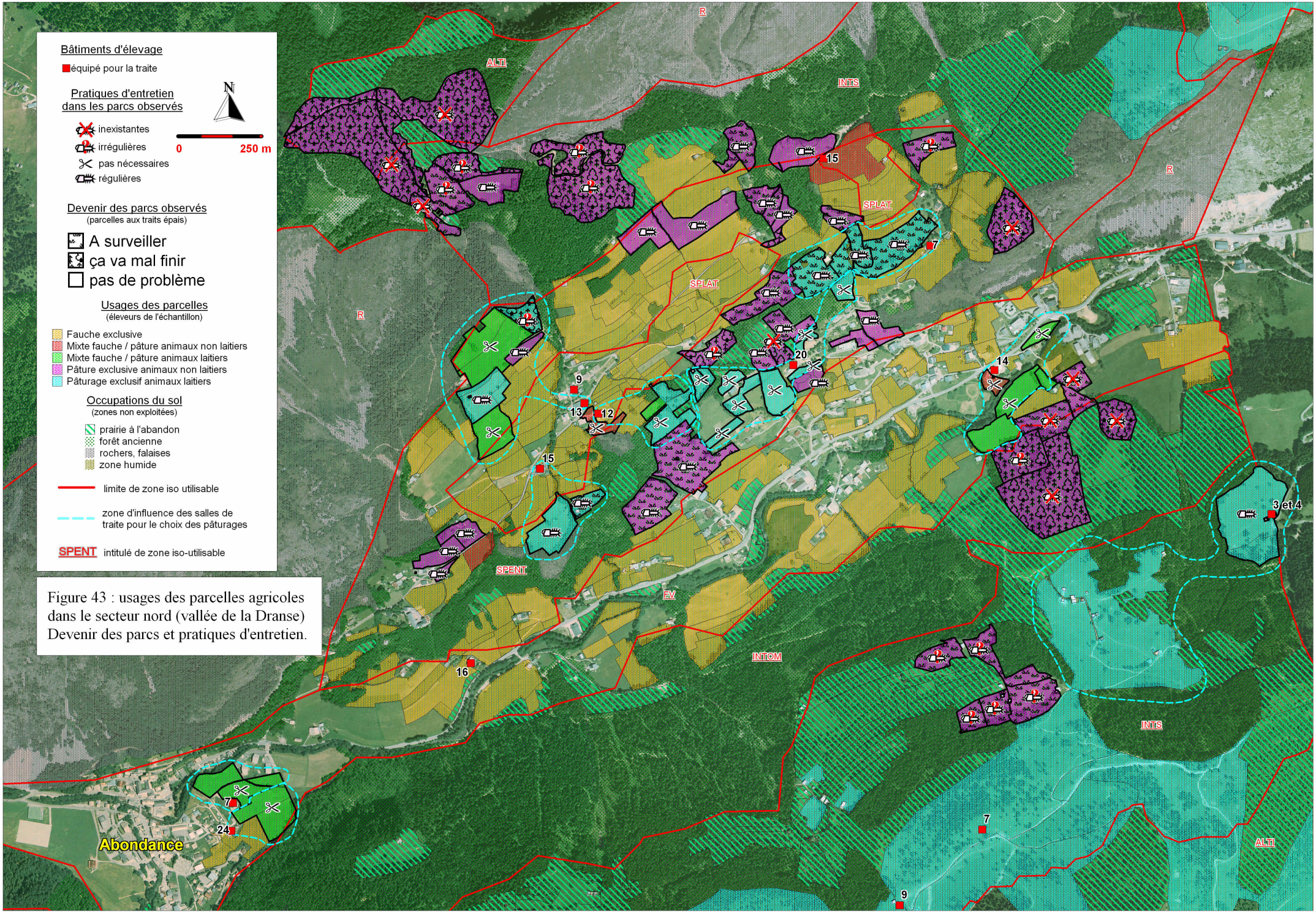


Figure 43 : usages des parcelles agricoles dans le secteur nord (vallée de la Dranse) Devenir des parcs et pratiques d'entretien.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Elevage, siège	Type et cycle de vie	Surface fauchée, besoins, achats	% de la surf en FV (zone d'étude)	% surf dans les versants	Surface pâturée, effectif du troupeau	% surf parcs et alpages	% surf parcs selon les versant	% surf parcs selon leur état
1 La chapelle	Bovin Lait, en croissance + revenu tourisme	**11,4 ha** (99 T, achat 43 %)	FVdranse : 11 %	Versant N : 11 % Ch. l'adroit : 21 %	79,9 ha (25 VL, 16 gé, 1 équ.)	**Parcs** : 11 % (2 parcs) Alpage : 89 %	Ch. l'adroit : 51 % Le Mont : 6 %	Pas de pb : **56 %** A surv : 0 % Mal finir : 0 %
2 Ch. l'adroit	Bovin lait, retraités sans repreneur	**7 ha** (27 T, autonome)	0 %	Ch. l'adroit : 100 %	9,5 ha (6 VL, 11 gé)	**Parcs** : 77 % (7 parcs) Alpage : 33 %	Ch. l'adroit : 100 %	Pas de pb : **42 %** A surv : **15 %** Mal finir : **43 %**
3 Ch. l'envers	Bovin lait, retraité sans repreneur, aide DA	**6,5 ha** (39 T, achat 18 %)	0 %	Ch. l'envers : 100 %	48,5 ha (6 VL, 16 gé)	**Parcs** : 9 % (2 parcs) Alpage : 91 %	Ch. l'envers : 100 %	Pas de pb : 0 % A surv : **100 %** Mal finir : 0 %
4 Charmy	Bovin lait + revenu tourisme	**6,7 ha** (25 T, autonome)	FVcharmy : 24 %	Ch. l'adroit : 66 %	25,4 ha (6 VL, 3 gé, 3 ch)	**Parcs** : 22 % (2 parcs) Alpage : 78 %	Versant N : 86 % FVCharmy : 14 %	Pas de pb : **100 %** A surv : 0 % Mal finir : 0 %
5 Charmy	Retraitée sans repreneur, aide DA	**5,2 ha** (20 T, autonome)	FVcharmy : 67 %	Ch. l'adroit : 33 %	10,2 ha (2 VL, 12 gé, 3 ch)	**Parcs** : 100 % (2 parcs)	Ch. l'adroit : 57 % Ch. l'envers : 43 %	Pas de pb : 0 % A surv : **70 %** Mal finir : **30 %**
6 Charmy	Bovin lait	**12,3 ha** (55 T, autonome)	FVcharmy : 39 %	Ch. l'adroit : 61 %	82,6 ha (13 VL, 9 gé, 3 ch)	**Parcs** : 3 % (2 parcs) Alpage : 97 %	Ch. l'envers : 100 %	Pas de pb : **33 %** A surv : 0 % Mal finir : **67 %**
7 Dranse	Bovin lait, croissance	**16,3 ha** (96 T, achat 18 %)	FVdranse : 47 %	Le Mont : 51 %	115,5 ha (25 VL, 21 gé)	**Parcs** : 20 % (11 parcs) Alpage : 80 %	Ch. l'adroit : 16 % Le Mont : 35 % Versant N : 37% FVDranse : 12 %	Pas de pb : **8 %** A surv : **52 %** Mal finir : **40 %**
8 Charmy	Génisses, pour DA	**10,1 ha** (40 T, autonome)	FVcharmy : 67 %	Ch. l'envers : 4 % Ch. l'adroit : 29 %	84,3 ha (24 gé, 2 VA, 1 CV)	**Parcs** : 8 % (5 parcs) Alpage : 92 %	Ch. l'envers : 51 % FVCharmy : 49 %	Pas de pb : **100 %** A surv : 0 % Mal finir : 0 %
9 Le Mont	Bovin lait	**10,9 ha** (69 T, achat 12 %)	FVcharmy : 16 %	Le Mont : 62 % Ch. l'envers : 22 %	85,5 ha (17 VL, 9 gé)	**Parcs** : 9 % (3 parcs) Alpage : 91 %	Ch. l'adroit : 86 % Le Mont : 14 %	Pas de pb : **100 %** A surv : 0 % Mal finir : 0 %
10 Châtel	Bovin lait, en croissance + revenu tourisme	**2,2 ha** (33 T, achat 42 %)	0 %		52,1 ha (12 VL)	**Parcs** : 18 % (5 parcs) Alpage : 82 %	Ch. l'adroit : 100 %	Pas de pb : **36 %** A surv : **26 %** Mal finir : **38 %**
12 Le Mont	Bovin lait	**25,7 ha** (113 T, autonome)	FVcharmy : 8 %	Le Mont : 38 % Ch. l'envers : 5 % Ch. l'adroit : 49 %	64,8 ha (28 VL, 18 gé)	**Parcs** : 9 % (7 parcs) Alpage : 91 %	Ch. l'adroit : 16 % Le Mont : 84 %	Pas de pb : **50 %** A surv : **50 %** Mal finir : 0 %

Tableau 51 : *une interprétation de l'utilisation de l'espace dans les élevages : type d'élevage, cycle de vie et répartition de son parcellaire dans l'espace de la zone d'étude.* Les abréviations sont les suivantes : « DA » pour double-actif », « surf » pour surface, « FV » pour Fond de vallée, « N » pour nord, « VL » pour vache laitière, « gé » pour génisse, « équ. » pour équidé (cheval ou poney), « ch » pour chèvre, « chvt » pour chevrette, « br » pour brebis, « agn » pour agneau. Fvdranse désigne le fond de vallée de la Dranse (au nord), Charmy celui de Charmy, au sud.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Elevage Siège	Type et cycle de vie	Surface fauchée, besoins, achats	% de la surf en FV (zone d'étude)	% surf dans les versants	Surface pâturée, effectif du troupeau	% surf parcs et alpages	% surf parcs selon les versant	% surf parcs selon leur état
13 Le Mont	Bovin lait (GAEC)	**29,6 ha** (173 T, achat 6 %)	FVdranse : 24 %	Le Mont : 76 %	83,6 ha (44 VL, 20 gé)	**Parcs** : 45 % (17 parcs) Alpage : 55 %	Le Mont : 100 %	Pas de pb : **31 %** A surv : **27 %** Mal finir : **41 %**
14 Dranse	Bovin lait (GAEC), en croissance	**5,3 ha** (133 T, achat 76 %)	FVdranse : 91 %		**125,3 ha** (40 VL, 14 gé)	**Parcs** : 9 % (5 parcs) Alpage : 91 %	Ch. l'adroit : 21 % Versant N : 18%	Pas de pb : **29 %** A surv : **23 %** Mal finir : **18 %**
15 Le Mont	Bovin lait (GAEC)	**27,6 ha** (155 T, autonome)	FVdranse : 39 %	Le Mont : 55 % Versant N : 6 %	**57,4 ha** (35 VL, 26 gé)	**Parcs** : 33 % (13 parcs) Alpage : 67 %	Ch. l'adroit : 6 % Le Mont : 65 % Versant N : 29 %	Pas de pb : **21 %** A surv : **40 %** Mal finir : **39 %**
16 Dranse	Bovin lait, retraités, aide DA (= repreneur ?)	**10,0 ha** (40 T , autonome)	FVdranse : 42 %	Le Mont : 45 % Versant N : 13 %	**2,5 ha** (9 VL, 7 gé)	**Parcs** : 100 % (1 parc)	Le Mont : 100 %	Pas de pb : **53 %** A surv : 0 % Mal finir : **47 %**
17	Vente foin	**8,4 ha**	FVcharmy : 89 %	Ch. l'envers : 11 %				
18 Ch. l'adroit	Bovin lait, retraités sans repreneur, aide DA	**5,2 ha** (15 T, autonome)	0 %	Ch. l'adroit : 100 %	**10,6 ha** (2 VL, 7 gé)	**Parcs** : 100 % (5 parcs)	Ch. l'adroit : 28 % (autre versant IntS : 72 %)	Pas de pb : **48 %** A surv : 0 % Mal finir : **52 %**
19 Charmy	Ovin viande, en croissance, pour DA	**9,3 ha** (26 T, autonome)	FVcharmy : 71 %	Ch. l'envers : 29 %	**66,1 ha** (70 br, 55 agn)	**Parcs** : 21 % (5 parcs) Alpage : 79 %	Ch. l'adroit : 30 % Ch. l'envers : 24 %	Pas de pb : **16 %** A surv : **14 %** Mal finir : **8 %**
20 Le Mont	Caprin lait, en croissance	(31 T achat 100 %)	0 %		**4,7 ha** (55 ch, 16 chvt)	**Parcs** : 100 % (7 parcs)	Le Mont : 100 %	Pas de pb : **89 %** A surv : 0 % Mal finir : **11 %**
21 Ch. l'envers	Bovin lait, retraités (repreneur ?)	**16,6 ha** (72 T, autonome)	0 %	Ch. l'envers : 100 %	**24,0 ha** (14 VL, 21 gé)	**Parcs** : 37 % (5 parcs) Alpage : 63 %	Ch. l'envers : 100 %	Pas de pb : **52 %** A surv : **48 %** Mal finir : 0 %
22 Ch. l'adroit	Caprin lait, en croissance	**2,1 ha** (27 T, achat 32 %)	FVcharmy : ?	Ch. l'envers : 100 %	**70,1 ha** (45 ch, 10 chvt, 2 CV)	**Parcs** : 8 % (4 parcs) Alpage : 92 %	Ch. l'envers : 60 % FVCharmy : 40 %	Pas de pb : 0 % A surv : 0 % Mal finir : **12 %**
23 Ch. l'adroit	Bovin lait, retraités, aide DA (= repreneur ?)	**15,1 ha** (54 T, autonome)	FVdranse : 12 %	Ch. l'adroit : 88 %	**67,4 ha** (9 VL, 20 gé)	**Parcs** : 12 % (4 parcs) Alpage : 88 %	Ch. l'adroit : 100 %	Pas de pb : 0 % A surv : **35 %** Mal finir : **65 %**
24 Dranse	Bovin lait, en croissance	**11,1** ha (56 T, achat 25 %)	FVdranse : 25 % FVcharmy : 12 %	Le Mont : 7 %	**47,5 ha** (18 VL)	**Parcs** : 8 % (2 parcs) Alpage : 93 %	Ch. l'adroit : 43 % FVDranse : 57 %	Pas de pb : **57 %** A surv : 0 % Mal finir : **43 %**

Tableau 51 (suite)

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

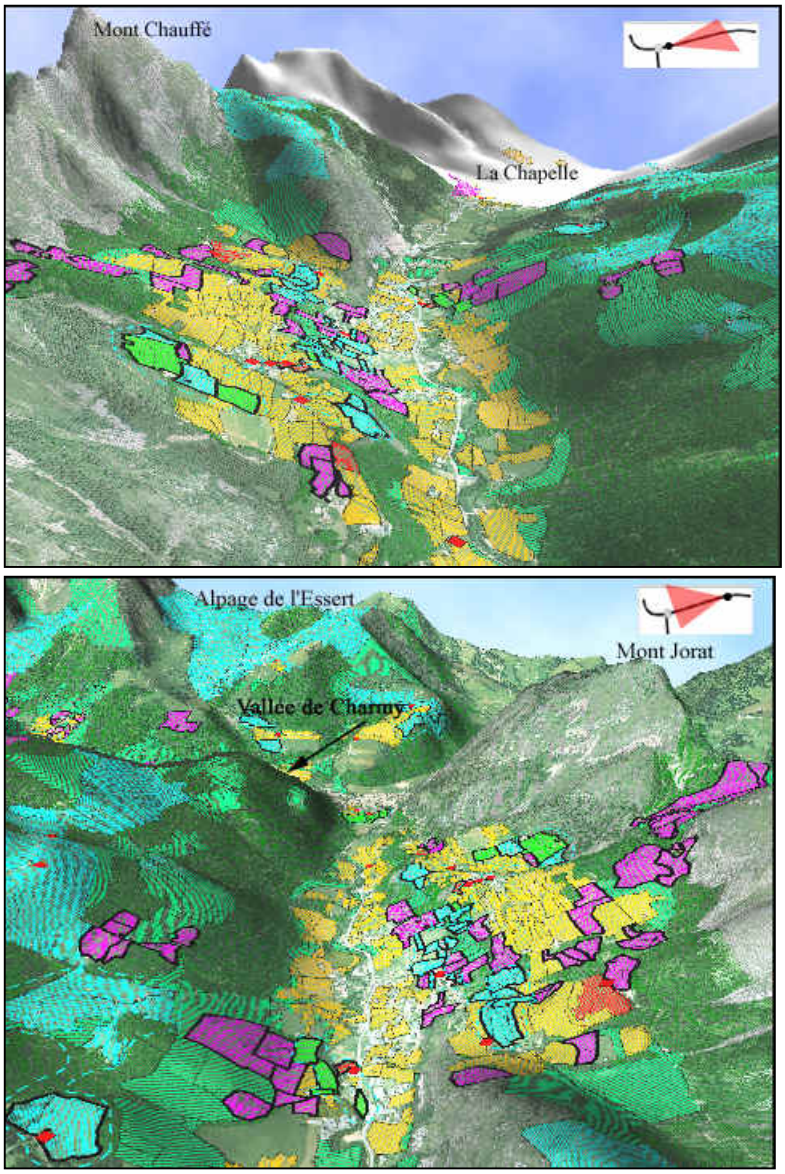


Figure 44 : *deux vues de la vallée de la Dranse d'Abondance depuis les extrémités opposées de la commune* (modélisation en trois dimensions du relief de la zone d'étude). Le « nappage » est une carte similaire à celle des usages de la figure 43, sur fond de photographie aérienne. Les codes de couleur sont les mêmes : jaune pour la fauche, bleu pour le pâturage laitier, violet pour le non laitier, etc. Les vastes « tâches » bleues indiquent donc des alpages laitiers (par exemple l'alpage de l'Essert). Les points rouges symbolisent l'emplacement des bâtiments d'élevage. Pour éviter de surcharger la vue, nous avons ôté les symboles et écritures figurant sur la carte. Nous faisons appel au sens de la géométrie du lecteur pour lier le relief que modélise cette vue aux informations de la carte en deux dimensions. **Note** : pour des raisons liées au temps de calcul, nous avons placé la limite de la photo aérienne à la hauteur de la Chapelle d'Abondance, ce qui explique l'aspect des montagnes en arrière-plan sur la vue du dessus.

8.2.1 Versant du Mont : un petit nombre d'élevages utilise le plus gros de la surface.

Le tableau 52, ci-dessous, met en relation les surfaces des éleveurs avec l'ensemble des surfaces de même physionomie relevées sur le versant du Mont. La classe « alpage » rassemble les surfaces pâturées sur les parties basses des alpages. Ce sont des prairies dont nous n'avons pas observé l'état (elles n'entrent donc pas dans cette analyse physionomique) mais que nous avons fait figurer pour signaler les autres pâtures qu'étaient susceptibles d'utiliser les éleveurs. Quatre des neuf éleveurs présents sur le versant utilisent la plus grande partie des terres agricoles (86 %) ; les éleveurs n°13 et 15, à eux-seuls, en utilisent plus de la moitié, notamment pour les foins (66 % de la surface fauchée). A l'inverse, la contribution de deux autres éleveurs (1 et 24) est beaucoup plus

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

marginale. Les pâtures, que presque tous utilisent, sont réparties de façon assez équitable dans les trois classes d'état et dans chaque exploitation, ce qui illustre l'existence d'une logique de différenciation de l'entretien des parcs dans une même exploitation (voir le §.7 et la carte de la figure 40 dans ce même paragraphe). Ceci signifie également que les deux tiers des parcs sont en situation de propagation plus ou moins avancée.

n° utilis	fauche		pas de problème		à surveiller		ça va mal finir		alpage		Totaux	
1			0,5	*2 %*							**0,5**	**1%**
7	8,3	*10 %*			6,1	*29 %*	2,1	*8 %*			**16,5**	**11%**
9	6,7	*8 %*	1,0	*4 %*							**7,8**	**5%**
12	9,6	*12 %*	2,9	*11 %*	2,0	*9 %*					**14,4**	**10%**
13	21,9	*26 %*	11,7	*47 %*	10,3	*48 %*	15,6	*61 %*			**59,5**	**40%**
15	15,0	*18 %*	3,3	*13 %*	3,0	*14 %*	6,1	*24 %*	8,9	*100 %*	**36,2**	**25%**
16	4,4	*6 %*	1,3	*5 %*			1,2	*5 %*			**6,9**	**4%**
20			4,2	*17 %*			0,5	*2 %*			**4,7**	**3%**
24	0,8	*1 %*									**0,8**	**1%**
Totaux	**66,7**	***81 %***	**24,9**	***100 %***	**21,4**	***100 %***	**25,4**	***100 %***	**8,9**	***100 %***	**147,2**	**100%**

Tableau 52 : *Contribution des élevages à la physionomie du versant du Mont* (en surface et en % du total des usages relevés sur le versant). Les surfaces fauchées de ces 9 éleveurs représentent 81 % de l'ensemble des prés de fauche ; les surfaces pâturées 130 % du total des pâtures du versant (nous avons inclus un grand parc de la zone « alti »).

8.2.2 Versant nord du Mont de Grange : petits parcs et alpages des éleveurs de ce secteur.

Parmi les 8 utilisateurs de ce versant, 5 le sont également sur celui du Mont. Les surfaces fauchées sont marginales. Ce sont des « talus » dans le prolongement des terrains de fauche de fond de vallée (voir la figure 45). Le tableau 53 indique cependant qu'elles constituent des apports non négligeables dans les stocks des éleveurs 1 et 16. Quatre éleveurs utilisent des parcs, laitier et en bon état dans le cas de l'éleveur n°4, non laitiers et en voie d'embroussaillement plus ou moins avancé pour les éleveurs 7, 14 et 15. La carte de la figure 45 montre que 3 des 4 parcs de la zone intOm sont dans un état d'embroussaillement avancé. Ce sont des parcs de milieu frais, entourés de semenciers (paysage de clairière), ce qui oblige à les entretenir fréquemment. Par ailleurs, la majeure partie des surfaces pâturées de ce versant sont les alpages des éleveurs 3 et 4 pour le plus petit, 7 et 9 pour le plus vaste.

n° utilis	fauche		pas de problème		à surveiller		ça va mal finir		alpage		Totaux	
1	1,3	*17 %*									**1,3**	***1 %***
3									9,3	*11 %*	**9,3**	***6 %***
4			4,8	*100 %*					6,6	*7 %*	**11,4**	***10 %***
7					1,4	*20 %*	7,1	*78 %*	38,8	*43 %*	**47,4**	***42 %***
9									34,8	*39 %*	**34,8**	***31 %***
14							2,0	*22 %*			**2,0**	***2 %***
15	1,7	*24 %*			5,7	*80 %*					**7,5**	***7 %***
16	1,2	*17 %*									**1,2**	***1 %***
Totaux	**4,2**	***58 %***	**4,8**	***100 %***	**7,1**	***100 %***	**9,2**	***100 %***	**89,5**	***100%***	**114,9**	***100 %***

Tableau 53 : *Contribution des élevages à la physionomie du versant nord* (en surface et en % du total des usages relevés sur le versant). Les surfaces fauchées de ces 9 éleveurs représentent 58 % de l'ensemble des prés de fauche ; les surfaces pâturées la totalité des pâtures du versant.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

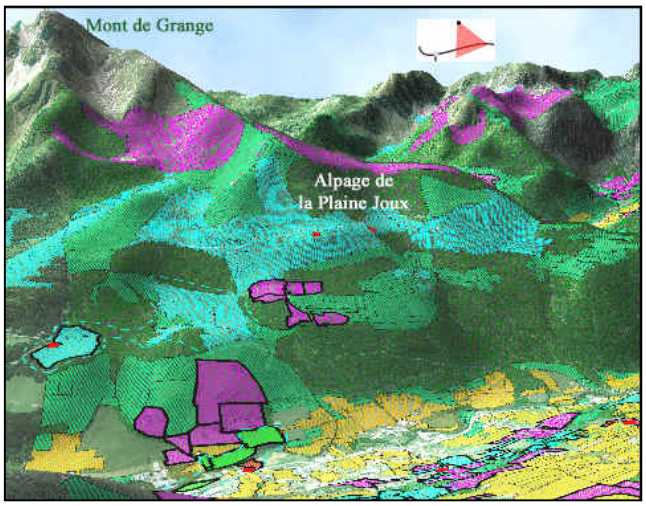


Figure 45 : *vue frontale du versant nord depuis celui du Mont (modélisation 3D du relief)*. Les surfaces boisées et à l'abandon sont répandues. Les prés de fauche (en jaune) sont des talus dans le prolongement de ceux du fond de vallée. Les petits parcs pour animaux non laitiers sont en voie d'embroussaillement (avancé dans la cas de ceux du bas, en zone intOm). Les grandes tâches de couleur bleue et violette indiquent la présence d'alpages laitiers ou non laitiers, en zone Alti pour les seconds (à l'arrière-plan, ce sont les alpages surplombant la vallée de Charmy).

8.2.3 Interprétation : de gros effectifs, une recherche d'autonomie fourragère et une fragmentation élevée des îlots pâturés.

Le tableau 52 montre que cinq éleveurs prélèvent une partie importante de leur foin sur le versant du Mont, dans le fond de la vallée ou sur les « talus » du versant d'en face (éleveurs 7, 9, 13, 15, 16 et dans une moindre mesure le n°12). Leurs troupeaux ont des besoins élevés, ce qui les conduit à utiliser une surface élevée : trois sont de « gros » utilisateurs de terrain (n°7, 13 et 15). Deux disposent de surfaces non négligeables (entre 5 et 10 % de contribution globale), mais ce ne sont pas les seules qu'ils utilisent (9 et 12). Ces éleveurs ont également des petits parcs, parfois des deux côtés de la vallée. Ils constituent parfois la majeure partie des circuits pour animaux non laitiers (13, 15). L'éleveur n°20 organise la totalité de son circuit sur ce versant.

Sur les douze exploitants présents, les n°16 et 3 sont des retraités dont la succession est incertaine, mais ce sont les seuls : les autres sont en situation de croissance, ou en « rythme de croisière » (voir le tableau 51). Mis à part les élevage n°1 et 4 (finalement assez peu présents en surface), dans tous ces ménages, l'agriculture est la source de revenu principale sinon exclusive. Ce sont donc des exploitations aux effectifs animaux élevés, dont les des besoins en foin sont en rapport. Certaines sont autonomes, beaucoup le sont en grande partie (à l'exception des éleveurs 1 et 14) et les plus importantes récoltent une grande partie de leur foin dans le secteur. Ceci peut expliquer pourquoi il existe une telle « pression » agricole sur le versant du Mont, et pourquoi les prés de fauche sont si nombreux, y compris dans les terrains en pente. Toutefois, cette « pression » ne s'opère que sur l'un des versants. Les prairies à l'abandon du versant nord étaient pour beaucoup des prés de fauche (l'éleveur n°15 a d'ailleurs converti des anciens prés de fauche en petits parcs pour ses veaux). Nous ne savons pas si les éleveurs actuels auraient pu les reprendre et dans quelles conditions. La plupart ont des sièges d'exploitation éloignés (vallée de la Dranse ou versant du Mont) et nous avons remarqué qu'ils étaient prêts à parcourir de grandes distances pour trouver des terrains exploitables dans les meilleures conditions possible, c'est-à-dire plats et accessibles (sur le versant nord, les accès sont des pistes).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Sur le versant du Mont, nous avons dénombré 45 petits parcs. Les éleveurs de ce secteur ont l'usage de 44 ces petits parcs (l'exception est un parc de l'éleveur n°1, à 7 km de son étable). Beaucoup sont proches des bâtiments d'élevage (voir la carte, figure 43). Sur le versant opposé, ils sont beaucoup moins nombreux (10), et sont également utilisés par des éleveurs du secteur, donc plus éloignés des bâtiments, à l'exception de la n°14. Sur le Mont, il existe une ségrégation spatiale assez marquée entre les prés de fauche et les parcs de pâturage exclusif : ces derniers se situent en grand nombre sur les pentes les plus fortes, entre la terrasse glaciaire et le fond de vallée (voir la figure 46). Sur la carte de la figure 43, nous avons représenté avec des ellipsoïdes les ensembles formés par les bâtiments d'élevage et les petits parcs dévolus aux animaux en production. On vérifie de cette façon que ce sont toujours des parcs proches des bâtiments d'élevage. La présence de vaches ou de chèvres laitières coïncide toujours avec un entretien régulier ou un mode de récolte de l'herbe qui ne laisse pas d'excédents (« entretien pas nécessaire »). Ces parcs pour animaux en production sont pour la plupart peu embroussaillés. Les éleveurs des exploitations 7, 12, 13, 14 et 15 ont des objectifs de production individuelle élevés pour leurs vaches laitières. Tous les troupeaux laitiers et le troupeau caprin vêlent à l'automne, et au mois de mai, les animaux ont encore une lactation élevée. Pour toutes ces raisons, les éleveurs pilotent l'ingestion au fil (repas, ou rotation avec une fréquence de déplacement élevée) et épandent du lisier pour offrir une ressource précoce et abondante en mai[56]. Ce sont souvent des parcs fauchés ensuite, ou dans lesquels les éleveurs entretiennent la ressource en herbe (fauche des refus, broyage, passage d'un lot pour contrôler la repousse). Le grand parc hétérogène de l'éleveur n°7 (au dessus de sont bâtiment d'élevage) est la seule exception : l'embroussaillement est ancien, (stade C2 ou L2), et l'éleveur se contente d'éviter que les ligneux ne s'étendent.

Figure 46 : *vues rapprochées du versant du Mont* : *modélisation en 3D du relief et cliché des parcs au hameau dit de « la Balme »*. Les parcs forment une ligne quasi continue entre les prés de fauche de fond de vallée et la terrasse glaciaire au relief moins accentué (au dessus des feuillus), ce qu'illustre la vue rapprochée du versant en 3D. A l'automne (cliché de gauche), les différences de couleur trahissent les différents taux de prélèvement de l'herbe.

La situation des parcs non laitiers est moins homogène. Elle dépend en grande partie des logiques individuelles d'entretien[57] mises en évidence au §.7. Beaucoup sont cependant en voie d'embroussaillement (« à surveiller » ou « ça va mal finir »). Les deux logiques d'entretien dominantes sont la partition proche / éloigné et la partition

[56] ce sont d'ailleurs les parcs qui reçoivent les « trop plein » de la fosse en hiver. Ils reçoivent donc une grande quantité de fertilisation organique, de façon plus ou moins raisonnée.
[57] Nous illustrons des « zooms » sur des petits parcs en particulier en annexes.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

laitier / non laitier. Sur le Mont, la première logique différencie les parcs de bas de versant des grands communaux embroussaillés et peu entretenus en limite de zone d'altitude (secteur la Combe / la Plagne, voir la figure 47). Sur le versant nord, la physionomie des cinq petits parcs adjacents est également liée à cette logique. La seconde logique concerne les parcs les plus proches de la Chapelle d'Abondance (à droite de la carte) ; parmi ceux-ci, les communaux du bas du versant nord, fortement embroussaillés.

Sur la majeure partie du versant du Mont, la proximité des bâtiments d'élevage est une garantie que l'aspect des prairies ne changera pas, ou en tout cas moins vite que sur le versant opposé. Certains parcs sont même en voie d'amélioration. Par contre, sur le versant nord, le paysage, déjà très boisé, a toutes les chances de continuer à se « cicatriser ».

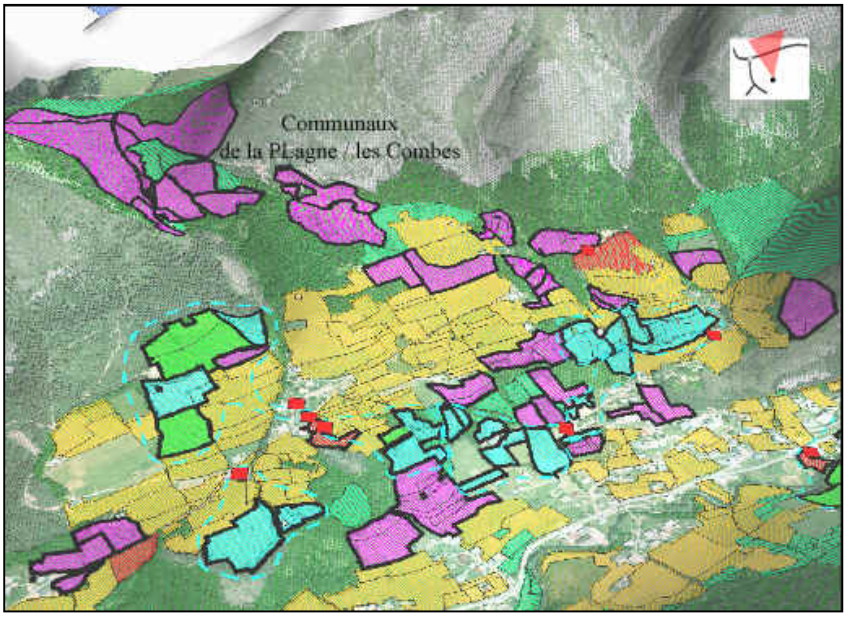


Figure 47 : *vue générale du versant du Mont depuis le versant nord (modélisation en 3D du relief)*. Rappel : le relief est exagéré d'un facteur 1,5. Les vastes communaux en haut du versant sont dans un état d'embroussaillement avancé. Cette vue illustre bien la rareté des terrains à l'abandon (vert clair) et le cantonnement des zones boisées aux parties les plus escarpées du versant. Les bâtiments d'élevage de quatre éleveurs sont regroupés dans le hameau du Mont. Trois sont parmi les plus importants utilisateurs de prés de fauche et de parcs.

8.3 Secteur Sud de la zone d'étude : l'activité agricole est sur le déclin, les parcs moins entretenus.

L'opposition entre les deux versants du point de vue de leur occupation donne est moins marquée qu'au nord. La situation agricole de l'adret diffère sensiblement de celle du Mont : les élevages sont de petite taille, car tenus par des retraités ou des exploitants pluriactifs. La plupart sont autonomes en foin, mais l'occupation des terrains n'est pas suffisante pour empêcher un taux d'abandon des prairies élevé. Les petits parcs sont d'aspect variable, mais beaucoup sont peu ou pas du tout entretenus. La dynamique agricole de ce secteur peut en fait s'apparenter à un début de déprise.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Les différences de physionomie entre les deux versant ne sont pas aussi marquées qu'elles ne l'étaient dans le secteur nord (tableau 54). Les surfaces boisées sont toujours plus importantes sur le versant d'ombre, et la fauche moins présente. Nous avons inclus le grand replat de Fremoux, orienté sud-est et classé en zone Splat (en haut et à gauche de la carte de la figure 48). Il est fauché sur sa majeure partie. Sans cette vaste terrasse, la proportion de prés de fauche serait plus proche de celle observée au nord. Ce versant moins éclairé est lui aussi consacré au pâturage sur une grande partie de sa surface (grands alpages). Le fait le plus remarquable est sans doute la proportion de surfaces à l'abandon sur le versant de Charmy l'adroit (un quart de la surface). Après avoir interrogé les habitants sur les dates de cet abandon des surfaces, nous avons pu calculer que 44% l'ont été il y a moins de 15 ans. Les ¾ de l'abandon datent au plus de 25 ans. Des éleveurs nous ont dit avoir abandonné des prairies qui leur occasionnaient trop de contraintes d'exploitation.

Versant de Charmy l'adroit

Occupation / usage	*Surface*	*%*
Fauche	69,3	16 %
Pâturage	118,6	27 %
Prairie abandonnée	109,3	24 %
Forêt	106,1	23 %
Autre (infrastructures)	43,3	10 %
Totaux	**446,7**	**100**

Versant de Charmy l'envers.

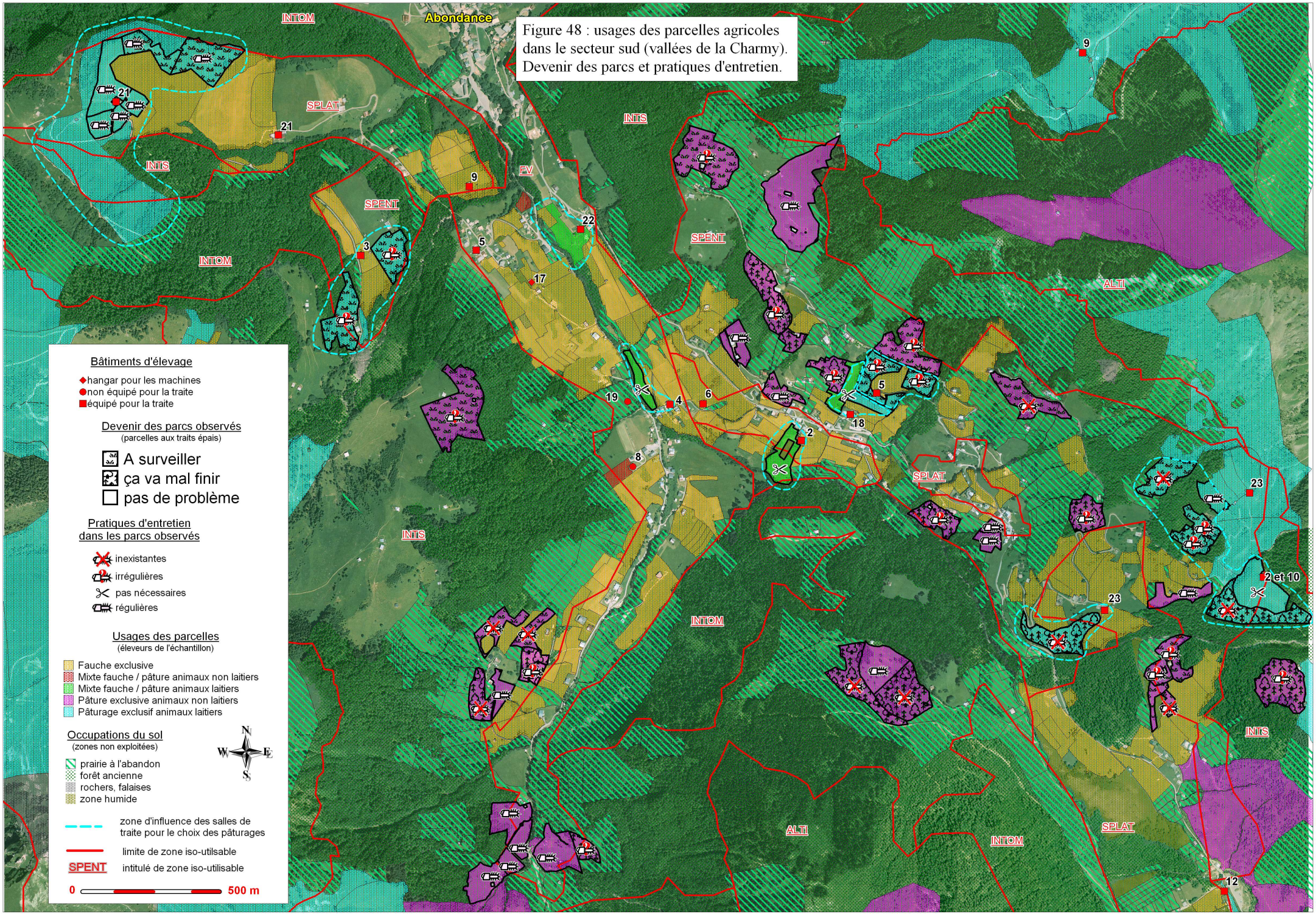
Occupation / usage	*Surface*	*%*
Fauche	45,6	8 %
Pâturage	228,8	42 %
Prairie abandonnée	82,4	15 %
Forêt	178,7	33 %
Autre (infrastructures)	9,8	2 %
Totaux	**545,3**	**100 %**

Tableau 54 : *la physionomie des versants en chiffres : surface et proportion des catégories d'occupation et d'usage des sols*.

8.3.1 Les petites exploitations de Charmy et les grands élevages du Nord de la vallée se partagent les prairies du versant éclairé (Charmy l'adroit).

Le nombre d'utilisateurs est le plus élevé des quatre versants (16, voir le tableau 55). La plupart ont une petite contribution totale à la physionomie du versant (les éleveurs 12 et 23 récoltent beaucoup de foin, mais la présence de portions d'alpage bas en altitude explique également leur forte contribution). Nous avons dénombré 28 petits parcs. La plupart des éleveurs présents (soit 13 cas) en utilisent au moins un. Leur physionomie est assez proche, en proportion, de ce que nous avons calculé pour le versant du Mont : une part non négligeable de la surface est en bon état (« pas de problème »), mais la majorité, soit plus de 60 % est en voie d'embroussaillement. Leur répartition sur le versant est plus diffuse, sans parce que certains sont d'anciens prés de fauche. Contrairement au cas du Mont, deux éleveurs « extérieurs » (1 et 9) sont les contributeurs les plus importants pour les surfaces peu embroussaillées, ce qui indique d'ores et déjà que leurs pratiques d'entretien ne répondent pas à une logique de proximité aux salles de traite. Les stades d'embroussaillement plus avancé sont imputables à de nombreux utilisateurs : quatre « locaux » et six « extérieurs ».

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref



CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

n° utilis	fauche		pas de problème		à surveiller		ça va mal finir		alpage		Totaux	
1	2,4	*3%*	4,5	*21%*							6,9	***4%***
2	7,0	*10%*	3,1	*15%*	1,1	*7%*	3,4	*20%*			14,6	***9%***
4	4,5	*7%*									4,5	***3%***
5	1,7	*2%*			2,7	*16%*	3,1	*18%*			7,5	***5%***
6	7,4	*11%*									7,4	***5%***
7					3,6	*21%*					3,6	***2%***
8	2,8	*4%*									2,8	***2%***
9			6,3	*30%*							6,3	***4%***
10			2,0	*10%*	1,4	*8%*	2,4	*14%*			5,8	***4%***
12	12,3	*18%*			0,9	*5%*			37,0	*72%*	50,2	***31%***
14					2,3	*14%*					2,3	***1%***
15							1,3	*8%*			1,3	***1%***
18	5,2	*8%*	3,0	*14%*							8,2	***5%***
19			2,1	*10%*	2,1	*12%*					4,2	***3%***
23	13,4	*19%*			2,8	*17%*	5,3	*31%*	7,9	*15%*	29,3	***18%***
24							1,5	*9%*	6,8	*13%*	8,2	***5%***
Totaux	**56,7**	***82%***	**20,9**	***100%***	**17,1**	***100%***	**16,8**	***100%***	**51,6**	***100%***	**163,1**	***100%***

Tableau 55 : *Contribution des élevages à la physionomie du versant de Charmy l'adroit* (en surface et en % du total des usages relevés sur le versant). Les surfaces fauchées de ces 16 éleveurs représentent 82 % de l'ensemble des prés de fauche ; les surfaces pâturées 86 % du total des pâtures du versant. Note : une partie des pâtures de l'éleveur 10 est commune avec celles du n°2.

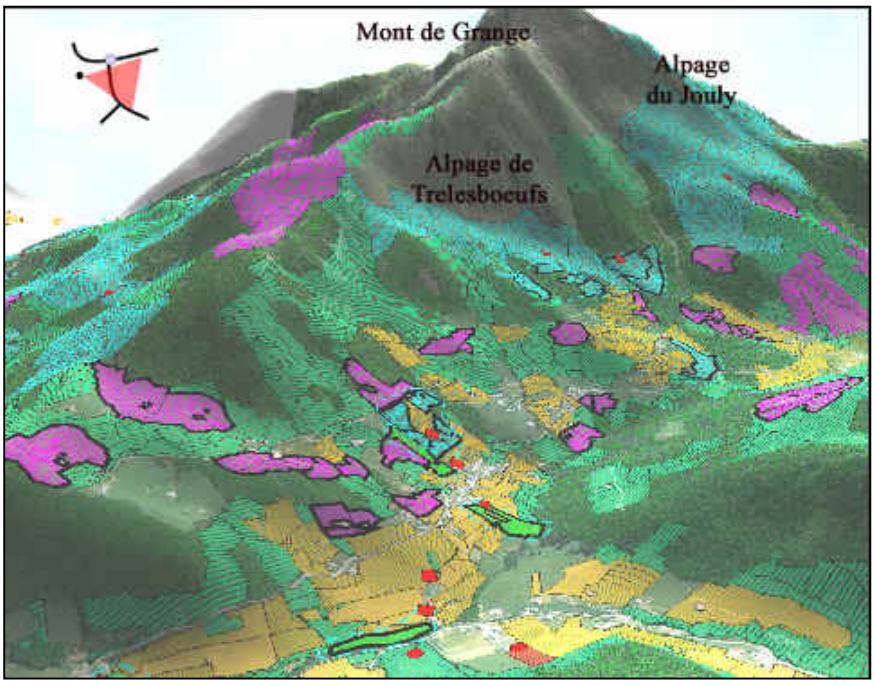


Figure 49 : *vue de Charmy l'adroit depuis le versant opposé (modélisation en 3D du relief)*. La fauche occupe une surface assez résiduelles sur les pentes. Les petits parcs sont disséminés le long du versant. Les surfaces à l'abandon, de couleur vert clair, sont beaucoup plus étendues ici que sur le versant du Mont malgré une occupation humaine assez similaire.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

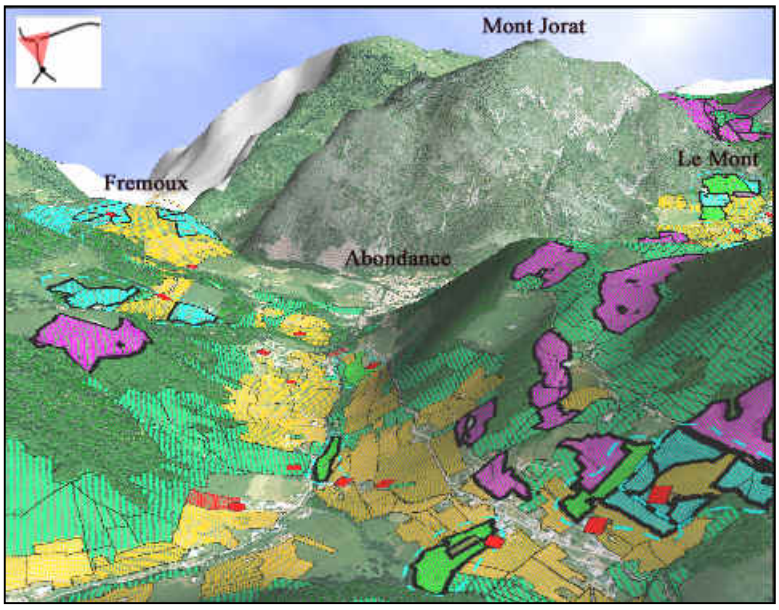


Figure 50 : *vue du Plan de Charmy et d'une partie des deux versants (modélisation 3D du relief)*. La plupart des éleveurs ont leur siège d'exploitation ou un bâtiment d'élevage dans ce secteur. Ils fauchent le fond de la vallée, les terrains plats au bas de l'adroit et sur le replat de Fremoux (Splat) et une petite part des pentes éclairées (Spent).

8.3.2 Charmy l'envers : des prés de fauche au pied du versant, quelques parcs plutôt embroussaillés et de grands alpages.

A l'instar du versant opposé, les éleveurs de l'envers ont une contribution individuelle modeste à la physionomie totale. Les deux plus importants en proportion ont ici aussi une partie de leur alpage sur le versant (6 d'entre eux sont également présents en face). Des éleveurs du Mont sont également présents (9 et 12), mais uniquement pour la récolte des foins : l'un sur des terrains plats (Splat et FV) et l'autre sur un talus situé dans le prolongement des surfaces qu'il fauche en fond de vallée. Les parcs sont moins nombreux (16) et pour beaucoup en début d'embroussaillement (presque 70 % de la surface). Leurs utilisateurs sont des éleveurs de Charmy.

n° utilis	fauche		pas de problème		à surveiller		ça va mal finir		alpage		Totaux	
3	7,4	*16%*			4,6	*32%*					**12,0**	***10%***
5					4,4	*31%*					**4,4**	***4%***
6			0,8	*9%*			1,4	*39%*	38,6	*26%*	**40,8**	***34%***
8	0,3	*1%*	3,4	*41%*							**3,8**	***3%***
9	2,4	*5%*									**2,4**	***2%***
12	1,1	*2%*									**1,1**	***1%***
17	0,8	*2%*									**0,8**	***1%***
19	2,6	*6%*			1,1	*8%*	2,2	*61%*			**5,9**	***5%***
21	16,7	*37%*	4,2	*50%*	4,3	*30%*			15,5	*10%*	**40,7**	***34%***
22	2,1	*5%*							7,2	*5%*	**9,3**	***8%***
Totaux	**33,5**	***73%***	**8,4**	***100%***	**14,3**	***100%***	**3,6**	***100%***	**61,4**	***41%***	**121,2**	***100%***

Tableau 56 : *Contribution des élevages à la physionomie du versant de Charmy l'envers* (en surface et en % du total des usages relevés sur le versant). Les surfaces fauchées de ces 10 éleveurs représentent 73 % de l'ensemble des prés de fauche ; les surfaces pâturées 38 % du total des pâtures du versant (des éleveurs que nous n'avons pas enquêtés utilisent des alpages et pâtures de ce versant).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

8.3.3 Un début de déprise agricole.

Les types d'élevages présents dans ce secteur peuvent permettre de comprendre pourquoi la « pression » agricole est moins forte que sur le versant éclairé du Mont. Six exploitations appartiennent à des retraités[58]. Des enfants ou neveux donnent des coups de main, certains s'occupent parfois même de la plupart des tâches, mais ils ont tous une activité professionnelle non agricole qui constitue la totalité de leur revenu et ils n'envisagent pas forcément de reprendre la ferme quand les parents auront arrêté. Dans ces exploitations, l'effectif animal a baissé graduellement au cours des dernières années et les éleveurs ont souvent abandonné des terrains contraignants (en termes de pente et d'éloignement), et ils ont parfois converti des prés de fauche en parcs à génisses. Par ailleurs, dans quatre exploitations, les éleveurs ont une source importante de revenus complémentaires (des chambres d'hôte, une scierie, une activité de bûcheron, un emploi de pisteur). Les effectifs des troupeaux sont adaptés à cette double activité. Finalement, dans cet ensemble, l'éleveur n°6 est le seul à vivre complètement de l'agriculture avec ses 13 laitières. Avec l'exploitation n°21, c'est le troupeau le plus important.

Ces exploitations avec de petits effectifs et de petits besoins sont *autonomes en fourrage*. Pour atteindre l'autonomie, comme nous l'avons montré, beaucoup d'éleveurs doivent récolter du foin dans des parcelles en pente (les terrains Spent ou les talus intS qui prolongent les parcelles de fonds de vallée). Mais cette autonomie exclut que les éleveurs présents soient à la recherche de terrains supplémentaires. A mesure que les éleveurs de Charmy cessaient leur activité ou qu'ils abandonnaient des parcelles, des éleveurs du nord ou des éleveurs d'autres communes en ont repris certaines. Ils ont repris des terrains plats pour les foins et fauchent parfois les talus qui les prolongent. Lorsqu'ils ont repris des pentes, sur l'adroit, ils ont aménagé des parcs pour leurs génisses ou vaches taries. Ces reprises sont toutefois insuffisantes pour empêcher qu'une grande partie de l'espace n'évolue vers des formations boisées. Autre signe que la « pression » agricole n'est plus suffisante : de nombreux propriétaires « s'occupent » eux-mêmes de leur parcelle. Ils y mettent un cheval, parfois une vache, quelques moutons, ou les fauchent eux-mêmes à la motofaucheuse puis brûlent l'herbe. Nous avons dénombré une quinzaine de petits utilisateurs de cette nature dans la zone d'étude. La plus grande partie se situe dans les deux vallées de Charmy.

Dans ce secteur, les parcs sont beaucoup moins regroupés qu'ils ne l'étaient sur le Mont, dans la zone de plus fortes pentes. Ils se sont souvent substitués à des prés de fauche, ce qui vient perturber cette règle « du terrain le moins avantageux. » La dynamique d'abandon convertit les terrains les moins avantageux en friches, et les prés de fauche les moins avantageux en parcs pour animaux non productifs. L'éleveur de moutons, par exemple, occupe presque exclusivement des anciens prés de fauche. Les propriétaires lui ont cédé l'usage (par accord verbal) parce qu'il était l'un des seuls à avoir besoin de surfaces.

La présence d'animaux en production n'est pas une garantie que les parcs seront bien entretenus. Ainsi, trois éleveurs âgés sans successeur n'entretiennent plus aucun parc. Beaucoup de parcs destinés à des animaux non laitiers sont en voie d'embroussaillement, et ils sont souvent peu entretenus. Les raisons sont assez variables, mais elles aboutissent à des résultats assez proches. Le manque de régularité ou l'absence de pratiques

[58] Les deux éleveurs du secteur que nous n'avons pas rencontrés sont également des retraités.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

d'entretien sont liés aux logiques suivantes : « je n'entretiens plus rien de façon régulière », « je n'entretiens que mes propriétés », « je réponds aux exigences des propriétaires » et « j'entretiens les parcs les plus proches de mon exploitation » (parcs des éleveurs du secteur Nord). Il arrive aussi que les propriétaires demandent à des éleveurs de venir leur « rendre service » (selon leurs propres termes). Dans ce cas, les éleveurs y mènent des animaux non laitiers, mais ils ne s'occupent pas de l'entretien. Nous avons dénombré 13 parcs dans lesquels l'entretien était plus régulier (sur 33 parcs pour animaux non laitiers que compte le secteur). Ils correspondent aux logiques suivantes : « j'entretiens tous mes parcs parce que j'en ai peu », « je réponds aux exigences des propriétaires » et « je n'entretiens que mes propriétés ».

Figure 51 : *extrémité de la vallée de Charmy l'envers, au pied du Pic de la Corne.* A l'arrière-plan, le Mont Brion et sur ses flancs, l'alpage de l'éleveur n°6. L'occupation agricole se concentre désormais au fond de la vallée, où les éleveurs locaux trouvent généralement de quoi satisfaire les besoins de leurs troupeaux aux effectifs modestes. Des éleveurs du Mont ou de la vallée de la Dranse ont repris quelques prés de fauche. Les prairies de ces pentes très abruptes sont presque toutes à l'abandon .

8.4 Conclusion.

De ces quatre versants, le flanc nord du Mont de Grange est le moins agricole. L'occupation ancienne de la forêt, le manque d'éclairement, la rapidité du reboisement en cas d'abandon et l'éloignement aux hameaux sont sans doute en cause. Il y a peu de chances pour que la propagation s'arrête : les petits parcs sont peu entretenus et déjà embroussaillés pour certains. A terme, il ne restera plus que la frange herbeuse des alpages, intermédiaire entre la pessière du subalpin et la pessière du montagnard. Le versant du Mont, en revanche, est assez conforme à l'idée que se fait la profession agricole d'une activité qui « tient » l'espace (Guisepelli 2001) : peu d'abandon, un

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

paysage ouvert et des limites nettes entre l'herbe et la forêt. Nous avons montré que les caractéristiques des éleveurs présents – leurs exigences en matière de revenu agricole, les besoins de leurs troupeaux, leur recherche d'autonomie fourragère et dans une moindre mesure leurs pratiques d'entretien des parcelles – permettaient, dans une certaine mesure, d'interpréter l'aspect de ce paysage. Dans la vallée de Charmy, des arguments du même ordre nous ont aidé à interpréter une physionomie de relative déprise (nombreuses terres à l'abandon, parcs souvent moins entretenus, recul de la fauche vers les terrains plats). Une conversion des anciens prés de fauche pentus en pâtures exclusives pour animaux non laitiers semble s'opérer. Elle est toutefois assez marginale par rapport aux cas de terrains directement abandonnés. Si les éleveurs du nord de la vallée continuent à reprendre des terrains plats pour les foins et des terrains de pentes pour les pâtures de leurs animaux non laitiers, quelles seront leurs pratiques d'entretien ?

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Conclusion et discussion générales

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

CONCLUSION ET DISCUSSION GENERALES

Nous allons résumer les principales conclusions auxquelles cette enquête a abouti. Notre méthodologie de recherche correspond en effet en tout point à ce que Gras *et al.* (1989) nomment une enquête. L'enquête est utilisée pour expliquer un phénomène en remontant « *de l'effet à sa cause* ». Elle permet de comprendre des variations de facteurs en conditions non expérimentales. Elle permet de n'exclure aucune explication *a priori*. Le chercheur part « *de la réalité telle qu'elle est.* » L'enquête à but explicatif, nous disent les auteurs, *« n'intervient pas sur la réalité qu'elle étudie (…), en ce sens que le chercheur n'a pas de prise sur les variables à étudier. »* Il est impossible de faire varier artificiellement les valeurs ou les modalités d'une variable pour étudier la variation d'une autre variable en retour (ce qui est le propre de la démarche expérimentale). Le mieux que puisse faire un chercheur, c'est de faire en sorte que les combinaisons de variables soient aussi variées que possible, en multipliant les points d'observation. Pour remonter aux causes, le chercheur teste un ensemble d'hypothèses qu'il estime être responsables du phénomène au moment de dépouiller les mesures de terrain ou les enquêtes en exploitations[59]. Il procède souvent par corrélations, par convergences. Par conséquent, il est parfois impossible de montrer qu'une variable est la *cause* du phénomène et qu'elle n'y est pas simplement *corrélée* (comme ce fut le cas pour l'étude des pratiques d'entretien).

Les auteurs citent des exemples de phénomènes qu'une enquête peut permettre d'expliquer : « *l'installation de plantes spontanées dans une jachère, les réactions d'un peuplement à des techniques, le « dépérissement » de plantes pérennes. Souvent, l'enquête tente d'expliquer la variation d'un paramètre (production, longévité) concernant la plante par les effets du milieu ou du milieu et des techniques*. » Dans notre cas, le paramètre qui varie est la végétation des prairies permanentes. La végétation change sous l'effet d'actes techniques. Mais **le pas de temps auquel le phénomène se déroule est tel qu'il nous a fallu, bien plus que des actes techniques, mettre en cause des décisions de gestion des systèmes de production.** C'est une des originalités de ce travail.

1 Pourquoi les éleveurs d'Abondance laissent-ils les ligneux se propager sur une partie de leurs parcelles ?

Ces travaux ont eu pour origine le constat suivant : dans la plupart des massifs des Alpes du Nord, les espaces ruraux montrent des signes de déprise agricole (les ligneux se propagent dans les prairies ; en cas d'abandon, elles se transforment spontanément, à plus ou moins long terme, en formations forestières). Nous avons choisi une vallée représentative de ce phénomène de transformation des prairies de montagne (Abondance). Après avoir discuté avec les

[59] Levons ici une ambiguïté : nous parlerons de *l'enquête* (en général) pour désigner la méthodologie de recherches, et de *l'enquête en exploitation* pour désigner la méthode de recueil de données.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

conseillers agricoles et après une première série de visites d'exploitations et d'observations, nous avons choisi de répondre à la question suivante : dans cette vallée, *l'espace rural* montre des signes de déprise, *alors qu'il est encore exploité*. Comment expliquer ce paradoxe apparent ? La démarche d'enquête nous a paru être la plus appropriée.

Gras *et al.* (1989) indiquent qu'avant « *de réaliser l'enquête, il importe de vérifier d'abord le bien-fondé de la question posée* ». Nous avons d'abord vérifié que l'espace rural était en train de se transformer dans la vallée d'Abondance, puis, dans un deuxième temps, que la dynamique de la végétation était sous la dépendance d'exploitations agricoles. Nous avons utilisé une méthode de diagnostic d'embroussaillement (Picart et Fleury 2001) pour montrer qu'une partie des prairies pâturées étaient en train de se transformer malgré la présence de lots d'animaux au pâturage. Des facteurs du diagnostic (physionomie des assemblages de ligneux, présence d'indices de régénération des ligneux, présence de graminées sociales comme *Brachypodium Pinnatum*) nous ont indiqué que la présence des animaux ne suffisait pas, sur 89 % de la surface observée, pour empêcher que les ligneux se propagent. Une analyse des occupations et usages de l'espace a montré que les agriculteurs n'occupaient que 38 % de l'espace total. Toutefois, une grande partie de la surface restante est occupée par des éléments intangibles (rochers, falaises) ou dont la surface n'a pas varié depuis les années cinquante (forêts). Nous avons donc appelé « espace agropastoral » l'ensemble constitué par les prairies exploitées et les prairies à l'abandon. Les exploitations occupent 72 % de ces surfaces, ce qui nous a semblé suffisant pour dire que la dynamique de la végétation des prairies était globalement sous la dépendance de logiques de production agricole.

Une revue bibliographique de travaux d'écologues nous a permis de comprendre que la végétation d'une prairie dépendait d'un *régime de perturbation* (van Andel et van den Bergh 1987, cités par Balent et Gibon 1999), c'est-à-dire de pratiques de gestion agricoles peu changeantes en nature, en fréquence ou en intensité au cours du temps. Dans ce cadre, un changement brutal dans le régime d'exploitation de la prairie peut rompre la situation d'équilibre dynamique dans lequel se trouvait sa végétation. Pour Duru *et al.* (1999), le taux de consommation de l'herbe est une variable susceptible d'influencer la végétation de la prairie. Balent *et al.* (1999) ont proposé un modèle écologique qui met en relation la production des prairies avec le chargement animal. Dans ce modèle, un prélèvement de l'herbe très inférieur à la production provoque une situation de rupture de l'équilibre dynamique à certains endroits de la parcelle : dans les zones plus ou mois abandonnées, le système écologique quitte son état de référence (coexistence des espèces à l'équilibre), la végétation herbacée se transforme (apparition de pelouses à *brachypodium* par exemple) et des espèces ligneuses envahissent la prairie (Duru *et al.* 1998). Il faut toutefois que le chargement animal demeure faible pendant plusieurs années de suite.

Nous avons décidé de chercher quels pouvaient être les éléments du fonctionnement global des exploitations susceptibles d'aboutir à cette sous-consommation répétée de l'herbe. Nous avons fait les hypothèses suivantes :

- Ce sont des logiques d'alimentation des troupeaux qui sont à l'origine de la transformation des prairies,
- Les *décisions* qui aboutissent à la répétition de la sous consommation dépendent du niveau stratégique (pluriannuel) de prise de décision car il faut plusieurs années pour que la végétation évolue,
- Ces décisions d'utilisation de l'espace relèvent de fonctionnements individuels, et non pas d'une organisation collective des exploitants,
- Puisque les prairies dégradées se trouvent à des endroits précis de la vallée (versants, alpages), nous nous intéressons à des décisions de gestion territoriale (c'est-à-dire spatiale) des pratiques d'alimentation. Dans les

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

exploitations d'élevage, il est nécessaire de tenir compte de l'ensemble du parcellaire car les décisions de gestion sont interdépendantes, étant liées par la nécessité de nourrir un troupeau (Morlon et Benoît 1990, Papy 2001).

2 Principaux résultats.

2.1 Il existe une répartition spatiale de la fauche et des pâtures qu'on peut expliquer.

Nous avons cherché à comprendre comment les éleveurs localisaient des usages (fauche et pâture) dans l'espace. Nous avons fait l'hypothèse que dans chaque exploitation, l'utilisation de l'espace relevait d'un compromis entre les caractéristiques pédoclimatiques de l'espace et des logiques de production. Nous avons découpé l'espace en zones dont les caractéristiques pédoclimatiques étaient homogènes (zones iso-utilisables). Nous avons constaté qu'il existait des zones aux usages très homogènes, parfois uniques (fonds de vallées, versants peu éclairés, terrains en altitude) et des zones aux usages plus hétérogènes (terrasses glaciaires et versants éclairés). Pour expliquer la localisation des prés de fauche, nous avons suivi le raisonnement suivant : les prairies des zones iso-utilisables constituées de terrains plats (FV et Splat) sont utilisées en majorité pour la récolte des foins. Par ailleurs, la totalité des éleveurs de l'échantillon a choisi de mécaniser la récolte de leurs fourrages. Nous avons donc pensé qu'ils chercheraient à constituer leurs stocks en priorité sur ces terrains plats. Nous avons également supposé qu'ils chercheraient, dans la mesure du possible, à être autonomes en foin et que cette recherche d'autonomie les conduirait à exploiter des terrains plus contraignants si la fauche sur les terrains plats ne leur permettait pas d'être autonomes. Pour vérifier ces hypothèses basées sur des stocks, nous avons estimé les besoins des troupeaux et la production d'herbe des prairies (en matière sèche).

Nous avons montré que dans la totalité des exploitations, les terrains plats servent effectivement à récolter du foin. Quand l'exploitation de ces terrains ne leur permet pas d'être autonomes, les éleveurs ont deux façons de compléter leurs stocks : la première consiste à exploiter des terrains en pente[60] (13 cas), l'autre consiste à acheter du foin, à mettre des génisses à l'hiverne ou à faucher des terrains éloignés mais plus faciles à exploiter (8 cas). Trois éleveurs sont entre les deux : ils fauchent des parcelles en pente et doivent acheter du foin. En règle générale, les éleveurs non autonomes en foin pourraient faucher des pâturages pour récolter plus de foin, ce qui indique que la recherche d'autonomie en foin n'est pas forcément la règle dans tous les systèmes d'alimentation. Elle permet toutefois d'expliquer pourquoi, à l'échelle de l'espace rural, on trouve des prés de fauche dans les terrains en pente. De même, nous pouvons expliquer pourquoi les prairies de terrains plats sont fauchées dans leur grande majorité : c'est parce que les éleveurs, individuellement, les utilisent pour constituer une grande partie de leur stock (et même tout leur stock si c'est possible). Nous avons pu affirmer qu'ils utilisaient les terrains plats de façon préférentielle pour la simple raison que ceux qui n'y récoltent pas assez de foin n'ont pas de pâtures[61] sur ces terrains.

Compte tenu des surfaces fauchées, les parcelles pâturées sont essentiellement situées dans les terrains de versants (Spent, intS, intOm) et d'altitude (zone Alti dans laquelle le pâturage d'été est l'usage agricole unique). Nous avons

[60] Terrains des zones iso-utilisables Spent, intS et intOm.
[61] Il y a deux exceptions : l'une s'explique par une forte contrainte hydrique qui empêche le passage d'un tracteur (exploitation n°6), l'autre par l'humidité ambiante de la parcelle qui pose des problèmes de séchage des foins (n°8).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

distingué des objets de gestion (petit parc de moins de 10 ha, unité pastorale, terrain d'usage mixte pâture / fauche) et avons analysé leur répartition dans l'espace. Les prairies d'usage mixte servent surtout pour le pâturage des animaux laitiers et leur existence traduit plus une obligation de proximité aux salles de traite qu'un choix de gestion de l'herbe. Par ailleurs, les pâtures sont beaucoup plus morcelées dans les zones ouvertes, éclairées et urbanisées (Splat et Spent) que dans les zones intermédiaires et d'altitude (dans lesquelles les pâtures sont plutôt de grandes unités pastorales). Dans ce cas, les modes d'appropriation de la terre sont en jeu : petites parcelles privées près des hameaux, terrains communaux sur les versants éloignés. Il y a une quarantaine d'années, de nombreux alpages dans la vallée étaient utilisés par les troupeaux de plusieurs éleveurs (Reffay 1967). Aujourd'hui, il n'y a jamais plus de deux troupeaux sur les alpages d'Abondance (et le plus souvent un seul).

2.2 Les éleveurs planifient un usage des pâtures qui crée des excédents d'herbe.

Nous avons également estimé puis mis en relation les besoins en herbe des animaux et la production des prairies. Sur près des deux tiers des surfaces pâturées, ces calculs ont montré qu'il restait un fort excédent d'herbe une fois les besoins des animaux pris en compte. Nous avons choisi une valeur minimale de l'excédent[62] qui nous permet de dire qu'il ne relève pas d'une variation inter annuelle de la production d'herbe. Nous avons demandé aux éleveurs de nous indiquer la composition de leurs lots et leurs circuits pendant une « année-type » (une année sans accident climatique). Dans 24 fermes, les animaux sont affectés dans des unités de gestion spécialisées pendant des périodes bien précises. Ils n'y repassent plus de la saison ou alors à une période tout aussi régulière. Les circuits de pâturage se répètent chaque année à peu près à l'identique. Ceci signifie donc que les forts excédents se répètent chaque année sur une grande partie de la surface. *Ces forts excédents répétés sont la cause la plus plausible de propagation des ligneux dans les prairies de la vallée (en l'absence d'un entretien régulier)*. Nous avons montré que, sur de nombreuses parcelles, il fallait de fortes contraintes structurelles pour que ces excédent n'existent pas (contrainte de taille des îlots ou ressource en herbe médiocre). Ainsi, si un éleveur augmente les surfaces qu'il pâture ou s'il améliore la production de ses prairies, il existe de fortes chances pour que les prairies pâturées sans excédent ne le restent pas. Les excédents sont inégalement répartis dans l'espace : les prairies d'altitude sont toutes pâturées, et la plupart du temps avec de forts excédents ; en revanche, sur les prairies des zones Spent et intermédiaires, on trouve la plus grande diversité d'usages et de valeurs d'excédents.

Non seulement les deux tiers des prairies sont pâturées avec de forts excédents, mais, de plus, ce sont des prairies que l'on trouve chez tous les éleveurs ou presque (dans 23 des 26 élevages de l'échantillon). Nous avons essayé de comprendre pourquoi les éleveurs d'Abondance créaient de forts excédents sur une partie de leurs pâtures. Comme ces prairies sont vraisemblablement pâturées avec des excédents chaque année, nous avons cherché quelles décisions de niveau stratégique pouvaient aboutir à cette conséquence. Nous avons montré qu'il existait un schéma général d'établissement des circuits de pâturage. Ce schéma aboutit à un nombre restreint de circuits de pâturage qui dépendent des modalités de quelques facteurs simples. Les deux facteurs principaux sont le nombre de bâtiments équipés pour la traite et le nombre d'îlots (au sens de Josien *et al.* 1994) que compte le parcellaire. L'affectation des animaux laitiers sur les pâtures dépend de la présence de salles de traite. Ces animaux sont rarement éloignés de plus

[62] Nous avons appelé *excédent systématique* une quantité d'herbe produite permettant de couvrir 200 % ou plus des besoins des lots pâturant cette surface (l'excédent en lui-même doit donc permettre de couvrir 100 % des besoins des animaux ou plus).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

de 500 m de la salle. Certains éleveurs doivent donc les mener sur des prés de fauche au printemps. La séparation d'animaux dans des lots ne répond pas à des objectifs zootechniques. C'est une adaptation à la dissémination des parcelles dans l'espace. Généralement, plus un éleveur exploite d'îlots, plus il crée de lots. Ces allotements répondent à une nécessité de déploiement maximum sur des îlots aux caractéristiques proches. Par ailleurs, à l'intérieur des unités de gestion qu'ils créent (parcs, quartiers d'alpage), *les éleveurs pilotent très rarement l'ingestion* : les animaux se constituent librement une ration.

Ainsi, on doit retenir que les circuits de pâturage changent peu d'une année sur l'autre, qu'ils sont très rigides (les animaux sont affectés sur des unités précises, à des périodes précises) et que les animaux les parcourent librement. Autrement dit, les parcellaires sont *compartimentés* et *spécialisés* en unités de gestion *dont la maille d'utilisation est très grossière.* Pour Girard *et al.* (2001), les caractéristiques de compartimentation et de spécialisation indiquent que l'usage de l'espace est très *planifié.* A Abondance, les éleveurs ont en effet un schéma de pâturage établi qu'ils font peu varier. Ceci indique qu'ils ne « suivent pas l'herbe » au jour le jour (le mode de pâturage le confirme). D'ailleurs, c'est souvent le fait que la ressource soit « prête » sur la parcelle suivante qui les incite à déplacer les lots (et non le fait que les animaux aient « raclé » la parcelle). Nous avons interprété ces choix stratégiques de la façon suivante : plutôt que de piloter finement l'ingestion de leurs lots au pâturage, beaucoup d'éleveurs préfèrent leur offrir une ration surabondante pour que les animaux soient toujours en mesure de se constituer une ration jugée correcte[63]. En effet, le pilotage de l'ingestion demande un travail spécifique très important : soit il faut déplacer des parcs chaque jour (comme le fait l'éleveur caprin n°20), soit il faut un berger (Meuret *et al.* 1995). Ceci semble difficile pour les exploitations dans lesquelles des lots d'animaux utilisent simultanément des terrains éloignés les uns des autres. En outre, nous avons montré que les opérations techniques de foin avaient une importance particulière, d'abord parce que le cahier des charges AOC interdit le recours à l'ensilage, ensuite parce que les éleveurs peuvent rarement se constituer des réserves. Nous pensons donc que certains éleveurs donnent la priorité aux opérations de récolte des foins par rapport à une éventuelle gestion fine des pâtures. La libération de nombreux terrains, depuis une quarantaine d'années, leur a permis de configurer des unités de pâturage surdimensionnées[64]. Il semble que les éleveurs d'Abondance *ne raisonnent pas l'ingestion comme nous l'avons fait, de façon à équilibrer des besoins théoriques avec une production théorique, mais de façon à réserver quasiment de quoi nourrir un troupeau supplémentaire*. De cette façon, ils permettent à leurs lots au pâturage de se constituer une ration de base suffisante, mais au prix d'une sous-consommation généralisée.

2.3 Les éleveurs corrigent cet excédent (ou ses conséquences) à certains endroits.

Un éleveur qui souhaite éviter que les ligneux se propagent dans sa prairie doit corriger l'excédent que laisse le pâturage, c'est-à-dire entretenir mécaniquement la ressource en herbe ou au minimum faire en sorte que les ligneux ne se développent pas trop vite. Nous avons considéré que toute prairie exploitée avec un mode de pâturage libre devait être entretenue régulièrement pour pouvoir rester dans le même état que lorsque nous l'avons observée. Nous avons

[63] Dans les systèmes les plus intensifs, les éleveurs fertilisent abondamment des pâtures qu'ils destinent à des génisses pour leur offrir une ration en herbe très abondante et très énergétique.
[64] Attention : c'est nous qui les jugeons surdimensionnées. Les éleveurs, eux, ont l'impression de donner ce qu'il faut. Ainsi, ceux qui ont des alpages qu'ils pâturent sans excédent (d'après le calcul) se plaignent souvent de la médiocrité de la ressource. Dans deux exploitations, les génisses partent en pension estivale à cause d'un « manque d'herbe » alors que d'après nos calculs, elles auraient largement de quoi se nourrir tout l'été.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

donc fait une distinction nette entre les modes d'exploitation et le mode d'entretien : sur les prairies d'Abondance, les objectifs généraux du système d'alimentation et les objectifs de conservation de la ressource de chaque prairie ne concordent pas souvent. Il doit être possible d'entretenir régulièrement tous les petits parcs d'une exploitation, mais dans le cas des grandes unités pastorales, nous sommes plus sceptiques. Nous savons que beaucoup d'éleveurs coupent un peu de bois chaque année, mais est-ce suffisant pour éviter que ces unités se dégradent d'un point de vue pastoral lorsqu'il y a un excédent répété chaque année ?

Nous nous sommes donc concentrés sur l'entretien des petits parcs. Nous avons demandé aux éleveurs s'ils les entretenaient. Nous avons réalisé que peu d'entre eux avaient fait le choix d'entretenir tous leurs petits parcs et que ceux qui avaient fait ce choix utilisaient généralement peu de parcs. Nous avons donc essayé de décrire puis de comprendre les différentes logiques de partition de l'entretien au sein des exploitations. Les trois quarts des prairies destinées aux animaux laitiers (c'est-à-dire que l'éleveur doit traire) sont régulièrement entretenues, ou alors leur mode d'exploitation permet d'éviter qu'un excédent d'herbe ne se crée (fauche après pâture, ingestion pilotée au fil). Celles qui ne le sont pas correspondent à des systèmes particuliers (éleveurs âgés sans successeur qui n'entretiennent plus aucun terrain par exemple). Nous avons pensé que la rareté des pâtures pour vaches laitières, près des bâtiments d'élevage utilisés en hiver, devait inciter les éleveurs à essayer de les préserver. Un peu moins de la moitié des parcs pour animaux non laitiers (génisses, brebis suitées, vaches ou chèvres taries, chevaux, etc.) est entretenue régulièrement. Nous avons mis en évidence sept logiques d'entretien des petits parcs dans les exploitations. Nous avons lié les différentes formes d'entretien à des déterminants tels que le statut foncier du parc, la distance au siège d'exploitation, la quantité de matière sèche disponible sur l'exploitation, etc. Dans la plupart des cas, ce sont des corrélations et pas forcément des explications. Nous avons constaté que les éleveurs choisissaient de n'entretenir qu'une partie de leurs parcs (il s'agit bien d'un choix, nous l'avons montré) et nous avons été capables de dire sur quels critères ils se fondaient pour choisir ces parcs. Toutefois, nous n'avons pas été capables de dire *pourquoi ils devaient choisir*. Par exemple, s'ils avaient plus de temps à consacrer à l'entretien des parcs, le feraient-ils sur tous leurs parcs ? Nous y reviendrons en discussion, ci-après.

2.4 En connaissant les logiques de production des exploitations, on comprend mieux la physionomie de l'espace agropastoral.

Pour terminer, nous avons projeté les usages, utilisateurs, catégories d'état / devenir et catégories de pratiques d'entretien sur une carte. Nous souhaitions montrer que l'ensemble des résultats pouvait permettre d'expliquer, dans une certaine mesure, la diversité et l'agencement spatial des occupations et usages de l'espace rural. Toutefois, sans une connaissance poussée des fonctionnements individuels des exploitations, nous n'aurions pas pu expliquer pourquoi les éleveurs créent des prairies de physionomie aussi diverse. Ainsi, la spatialisation de nos résultats a fait apparaître des portions de vallées aux apparences très différentes. Nous avons pu l'expliquer par le fait que les dynamiques agricoles en jeu étaient elles-mêmes très différentes. Par exemple, deux versants aux caractéristiques pédoclimatiques semblables[65] (fortes pentes, fort éclairement) ont des dynamiques agricoles opposées : la taille des exploitations et leur cycle de vie ont ici une influence déterminante. Nous avons vu qu'il n'était pas rare que deux parcs adjacents ne soient pas entretenus de la même façon, et que leur entretien dépendait *in fine* de stratégies

[65] Versant du Mont et versant de Charmy l'endroit.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

individuelles. Plus généralement, nous avons montré (à l'instar de Di Pietro 1996, dans les Pyrénées), que des logiques individuelles de production se traduisaient dans l'espace par des ensembles de prairies très homogènes, tant du point de vue des usages que de leur physionomie (cas des fonds de vallée fauchés ou de certaines terrasses glaciaires). A l'inverse, il existe de grandes portions d'espace où ces mêmes logiques ont permis d'expliquer pourquoi les usages et l'aspect des prairies variaient autant.

Nous ne sommes pas en mesure d'expliquer complètement la physionomie de cette vallée. Il faudrait savoir pourquoi les exploitations sont là où elles sont, dans quelles circonstances elles ont occupé les terres qu'elles exploitent actuellement, et quel est le passé cultural de ces terrains. Très souvent, par exemple, l'embroussaillement d'une parcelle dépend autant de pratiques passées que du mode d'entretien de l'éleveur actuel. Mais ce n'était pas l'objectif de ce travail. Nous avons mis à jour des liens entre des caractéristiques de milieu, des logiques de production et des états des prairies. Nous pouvons ainsi expliquer ce qui concourt aujourd'hui à transformer ce paysage de montagne.

3 Retour sur les hypothèses.

Avons-nous validé les quatre hypothèses principales sur lesquelles ce travail d'enquête s'est appuyé (hypothèses rappelées au début de ce chapitre) ? Voyons dans le détail :

- ***Ce sont des logiques d'alimentation des troupeaux qui sont à l'origine de la transformation des prairies***. Les éleveurs mettent au point des circuits au cours desquels les animaux laissent des excédents systématiques et répétés. Nous avons dit que ces excédents étaient la cause la plus plausible de la propagation des ligneux dans cette vallée. La façon dont les éleveurs conçoivent l'alimentation de leurs animaux est donc bel et bien en jeu : nous avons vu, par exemple, qu'en privilégiant le mode de pâturage libre, ils faisaient une hypothèse de faible couverture des besoins en énergie (les laitières sont souvent en fin de lactation et les plus productives reçoivent des concentrés au pâturage. Par ailleurs, les génisses vêlent toutes à trois ans).

Nous avions pensé, à l'origine, trouver un lien direct entre le niveau de complémentation des troupeaux et le prélèvement d'herbe. Nous voulions montrer que les troupeaux ayant la productivité animale la plus importante étaient ceux qui ingéraient le moins d'herbe (et ainsi que l'intensification individuelle avait pour corollaire la transformation des prairies). Si on compare le niveau moyen de production laitière par vache avec le bilan de prélèvement d'herbe sur les pâturages, on se rend compte que les troupeaux les plus productifs ne créent pas plus d'excédents que les troupeaux aux faibles besoins. En fait, dans cette vallée, les rations de base des troupeaux sont assez homogènes, et le niveau de complémentation fait assez peu varier l'ingestion des animaux (Jarrige 1988). Cette hypothèse pourrait être valable si les troupeaux consommaient des ensilages pendant la saison de pâturage (c'est parfois le cas en Auvergne). L'ensilage fait baisser l'ingestion des autres fourrages. Des calculs formulés en énergie (UFL) montreraient sans doute que les besoins en énergie du troupeau seraient essentiellement couverts par une petite portion de l'espace rural (les prés ensilés) et au moyen de concentrés (c'est à dire hors de cet espace rural) et que la plus grande partie de cet espace ne participerait presque pas à la couverture des besoins. Dans cette vallée, il n'est pas possible de dire que la complémentation est le mécanisme en jeu, car les éleveurs qui utilisent peu de concentrés créent *aussi* des excédents.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

De même, nous avions pensé trouver un lien direct entre les dates de vêlage et le prélèvement d'herbe. Notons que l'échantillon est très déséquilibré en faveur des vêlages d'automne/hiver. Ensuite, les quatre éleveurs qui étalent leurs vêlages ou les groupent au printemps ne créent pas moins d'excédents que les autres. En fait, la capacité d'ingestion des laitières varie en fonction de leur stade de lactation, mais dans des proportions assez négligeables au niveau d'un troupeau (Jarrige 1988). Mais puisqu'une partie des vaches est en pleine production pendant l'été, nous imaginions que cela aurait pu inciter les éleveurs à piloter finement l'ingestion de l'herbe afin de constituer des rations très digestes et qu'ils auraient ainsi confondu exploitation et entretien de la prairie. Nous avons vu qu'il n'en était rien.

En fait nous avons montré que *presque tous* les éleveurs créaient des excédents sur au moins une partie de leur territoire. Nous avons montré que cette création d'excédent pourrait se généraliser sur les prairies pâturées librement si les éleveurs parvenaient à lever un certain nombre de contraintes structurelles (de taille ou de ressource). A l'exception d'un petit nombre de blocs d'usage mixte ou de blocs pâturés au fil déplacé tous les jours, la propagation des ligneux, dans cette vallée, dépend pour beaucoup du choix que font les éleveurs de rattraper ou non ces excédents (ou leurs conséquences). *In fine, ce sont donc des logiques d'entretien qui sont à l'origine de la propagation des ligneux*. Ces logiques d'entretien sont-elles liées à des logiques d'alimentation ? La réponse est loin d'être évidente : à nos yeux, les excédents sont le signe qu'il y a une contradiction entre les objectifs d'alimentation à l'échelle de l'exploitation et le renouvellement des ressources à l'échelle de chaque prairie. Par conséquent, un éleveur qui entretient ses prairies le fait-il parce qu'il souhaite offrir chaque année une ressource de qualité égale ? A l'inverse, comment les éleveurs gèrent-ils la dégradation de la qualité année après année ? Nous avons constaté que la présence d'animaux laitiers coïncidait souvent avec un entretien de leurs pâtures. Mais est-ce une exigence de qualité des rations qui entre en ligne de compte ou le simple fait que les prairies soient proches des bâtiments de traite ? Cela dépend sans doute de l'exploitation et il est même possible que les deux raisons entrent en ligne de compte de façon concomitante. On atteint ici les limites de notre dispositif de recherches. Puisqu'on ne peut pas faire varier les facteurs artificiellement, on ne peut pas distinguer leurs effets si l'échantillon initial ne le permet pas.

Dans le cas de l'entretien des prairies, nous avons cherché les facteurs qui stratifiaient au mieux les choix d'entretenir ou non les prairies. Le statut foncier est un de ces facteurs. Peut-on lier ce choix de parcelles en propriété à des objectifs d'alimentation ? Ce pourrait être le cas si l'on montrait que les parcs les plus importants aux yeux de l'éleveur pour la composition des circuits de pâturage sont précisément ceux qu'il possède. Mais une fois encore, ceci suppose un échantillonnage correct. Nous ne sommes pas allés assez loin dans le dispositif de recherche pour pouvoir proposer des liens de ce type. On aurait sans doute pu aller plus loin dans la recherche d'explications d'ordre alimentaire si on avait attribué une fonction (au sens de Fleury 1994) aux pâtures. On aurait sans doute fait apparaître des parcelles entretenues parce que l'éleveur exige une herbe de qualité. A l'inverse, il existe des fonctions qu'on aurait sans doute associées aux parcs en excédent non entretenus (« *elles auront toujours assez à manger* »).

Les difficultés que nous rencontrons pour discuter de cette hypothèse alimentaire proviennent de sa nature. Pour Auricoste *et al.* (1983), le fait d'étudier les prairies sous l'angle de leur contribution à des rations animales est davantage un point de vue qu'une hypothèse. Or chaque point de vue « *relève des faits, mobilise des méthodes et des instruments particuliers, propose des logiques aux phénomènes observés ou attendus* ». Il est donc probable qu'on pourra *toujours* lier l'état des prairies à des éléments du système d'alimentation. De même, si on avait choisi le point

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

de vue de l'organisation du travail dans l'exploitation, on aurait également trouvé des liens entre ce point de vue et l'état des prairies[66].

Finalement, l'enjeu n'est pas tellement de valider cette hypothèse, mais plutôt de préciser le point de vue en caractérisant les « *logiques* » des « *phénomènes observés ou attendus*. » Ainsi, ce travail a permis de mettre en évidence un objet de gestion lié au phénomène : l'excédent d'herbe calculé pour la durée de la campagne, à l'échelle des unités de gestion[67] (blocs). Nous sommes donc passé d'un objet très général (le système d'alimentation) à un objet beaucoup plus précis, sur lequel il est possible d'agir directement (en fauchant les refus par exemple). Nous avons ensuite cherché à comprendre pourquoi les éleveurs créaient cet objet et comment ils le géraient. Nous avons proposé l'ensemble d'explications qui nous paraissait le plus vraisemblable. Les explications ont à voir avec différents points de vue (alimentation, organisation du travail, cycle de vie de l'exploitation, gestion patrimoniale des terrains) mais elles ne prétendent pas à l'exhaustivité.

- ***Les décisions qui aboutissent à la répétition de la sous-consommation dépendent du niveau stratégique (pluriannuel) de prise de décision***. Nous avons bâti les questionnaires de façon à mettre en évidence des éléments réguliers de l'organisation du pâturage et de leur entretien. Les éleveurs nous ont décrit des circuits de pâturage très rigides et à peu près identiques au fil des ans. Les lots d'animaux sont conduits dans des blocs (parcs ou quartiers d'alpage) dont la configuration est pérenne (ce sont des pâtures clôturées ou limitées par des obstacles naturels) et dans lesquels ils ingèrent de l'herbe librement. Nous avons par ailleurs appelé excédent une quantité d'herbe résiduelle tellement importante qu'il est impossible que les lots au pâturage la fassent disparaître lors d'une mauvaise année. La pérennité et la régularité dans le temps de ces entités de gestion (lots, circuits et blocs) et de leur mode d'utilisation suggèrent qu'ils procèdent de décisions de même niveau que celles qui ont trait « aux principales productions, aux niveaux d'intensification et d'emploi de la main d'œuvre, des équipements, etc. » (Capillon 1993). C'est le niveau dit stratégique du processus de décision, celui au cours duquel sont fixées les grandes orientations. Le fait de rattacher les excédents à ce cadre temporel n'a pas suffi à les expliquer. Par contre, ceci nous a permis de demander si les pratiques d'entretien se répétaient dans le temps et de façon régulière plutôt que de s'informer simplement de leur existence. On sait désormais qu'il faut un pas de temps pluriannuel pour étudier les pratiques de pâturage et d'entretien.

- ***Ces décisions qui aboutissent à la transformation de l'espace relèvent de fonctionnements individuels***, et non pas d'une organisation collective des exploitants. Plusieurs travaux ont permis de montrer que dans les zones de montagne, les règles collectives d'utilisation de l'espace avaient quasiment disparu (Bazin et al. 1983, Balent et Gibon 1999). D'autre part, en sciences agronomiques, l'importance de l'exploitation comme centre de décision est pour ainsi dire paradigmatique. Il vaudrait donc mieux parler de postulat plutôt que d'hypothèse car c'est un fait qui a globalement orienté la stratégie de recherche. Ainsi, dans la dernière partie, nous avons présenté l'aspect actuel de la vallée comme relevant d'une juxtaposition de fonctionnements. Mais nous n'excluons pas que les relations professionnelles ou sociales entre éleveurs puissent avoir une importance (sur les décisions d'entretenir les prairies par exemple). Mendras (1984) avait montré l'importance des relations sociales pour l'adoption d'une innovation technique. On peut tout à fait imaginer que les éleveurs discutent des avantages comparés du broyeur et de la

[66] cela permettrait peut-être d'expliquer pourquoi les mailles d'utilisation du territoire sont aussi larges. Ce pourrait être une façon de gérer la concurrence avec les opérations de récolte des foins, de fabrication de fromages ou d'autres opérations liées à la pluriactivité, comme nous l'avons suggéré.

[67] Ce sont tout de même des surfaces comprises entre quelques milliers de m² et quelques dizaines d'hectares, de sorte que les préconisations éventuelles de gestion peuvent varier.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

tronçonneuse. De même, les connaissances des uns en matière de « lutte » contre les ligneux peuvent avoir une grande importance pour l'efficacité de l'entretien. D'autre part, il existe dans la commune d'Abondance une forte ségrégation spatiale des systèmes de production, comme nous l'avons montré dans la dernière partie des résultats. Les secteurs du Mont / Richebourg, et le hameau de Sous-le-Pas (en dehors de la zone d'étude) concentrent les « grosses » exploitations (GAEC ou exploitations individuelles avec les effectifs animaux les plus importants). Le secteur de Charmy est plutôt occupé par des retraités et des doubles actifs. Est-ce un hasard ?

Nous avons tout de même pu vérifier que les *règles* collectives d'utilisation n'existaient plus. Nos informateurs locaux nous ont appris que la commune d'Abondance ne décidait plus des dates de montée en alpage depuis les années soixante car la baisse du nombre d'utilisateurs ne fait plus craindre une surexploitation des ressources en herbe[68]. Le groupement des alpagistes d'Abondance n'a pas adopté de règlement pour l'entretien des communaux. L'entretien des canaux et drains n'est plus obligatoire depuis longtemps. Des faits collectifs ont sans doute une importance pour l'utilisation et l'aspect de l'espace agropastoral, mais ils ne sont pas codifiés de façon aussi explicite qu'auparavant. Il existe par exemple des systèmes d'entraide, mais ce sont des relations d'exploitation à exploitation. Quelques éleveurs ont pris des parts dans un broyeur (dans le cadre d'une coopérative d'utilisation du matériel agricole). Il arrive parfois que des éleveurs doivent traverser la parcelle d'un voisin pour se rendre sur la leur, mais ceci n'a eu que peu de conséquences sur les pratiques que nous avons étudiées. La seule exception notable est la pratique d'échange généralisée de terres à l'automne mais elle ne s'applique qu'aux prés de fauche (elle permet à chacun de nourrir son troupeau sur la deuxième repousse en le laissant constituer de grands parcs en lieu et place des petites parcelles).

Par ailleurs, nous savons que les éleveurs doivent tenir compte d'un certain nombre de contraintes, de règlements ou d'obligations. Le cahier des charges de l'AOC interdit le recours à l'ensilage par exemple, ce qui a sans doute une importance fondamentale pour l'utilisation de l'espace. De même, la prime à l'herbe peut peut-être aider à expliquer le surdimensionnement de certaines pâtures. Mais ce sont des niveaux d'organisation supérieurs à celui de l'exploitation. Les fonctionnements individuels différencient fortement leur impact éventuel sur l'espace.

- ***Ce sont des décisions liées à la gestion territoriale (c'est-à-dire spatiale) des pratiques d'alimentation***. Dans ce travail, l'espace est intervenu de deux façons différentes :
  - *C'est notre objet d'étude*. Une grande partie du raisonnement a consisté à étudier des *localisations* (des usages, de l'état des prairies et des pratiques d'entretien).
  - *Les propriétés de l'espace* (distance, variables pédoclimatiques) ont permis d'expliquer ces localisations. Nous les avons donc considérées comme des déterminants. Ainsi, la localisation des prés de fauche est liée à des caractéristiques de pente. L'élaboration des circuits de pâturage est fortement conditionnée par la distance au lieu de traite. Les pratiques d'entretien des parcs le sont aussi dans certaines exploitations.

Toutefois, dans notre démarche, ce n'est pas l'espace en lui-même qui importe mais plutôt la façon dont les éleveurs l'intègrent dans leurs pratiques (c'est pourquoi nous parlons de « gestion territoriale »). Nous avons ainsi montré que les façons d'utiliser l'espace dans cette vallée relevaient constamment d'un compromis entre ses caractéristiques (de milieu et de distance) et des logiques de production. C'est une démarche qui croise des variables mesurées (au moyen

[68] En revanche, la commune de Châtel décide encore des dates d'utilisation dans deux de ses communaux (plusieurs troupeaux les pâturent).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

d'un SIG notamment) avec une connaissance individuelle des fonctionnements. Il faut souvent revenir à des cas individuels et essayer d'agréger leurs comportements vis-à-vis des variables qui nous intéressent. Par exemple, nous avons montré que le critère de pente était diversement intégré dans les opérations de fauche : certains évitent complètement les terrains en pente, quitte à parcourir des distances élevées, d'autres se sont équipés en conséquence. La pente explique donc des usages relativement à des besoins globaux en foin.

4 Apports de ces travaux…

4.1 … sur le plan des méthodes et des connaissances scientifiques.

Nous avons choisi de travailler sur la propagation des ligneux parce que ce phénomène est le résultat visible d'une transformation plus globale de la végétation des prairies. Nous pensons avoir apporté un point de vue sur l'origine du phénomène de transformation des paysages de montagne. Jusqu'ici, beaucoup de travaux se sont intéressés aux processus écologiques en cours. Les écologues ont montré que les pratiques des agriculteurs étaient un facteur important de l'organisation des paysages (Baudry 1989, Di Pietro et Balent 1997) mais ils reconnaissent qu'il est nécessaire de s'intéresser *« à la façon dont ces* [pratiques] *sont elles-mêmes organisées* » (Burel et Baudry 1999). Cela semble en effet essentiel si l'on souhaite associer les agriculteurs à la gestion de processus écologiques que leurs activités concourent à transformer (Dobremez et Perret 1998). Il nous a donc semblé intéressant de livrer une interprétation agronomique de ce phénomène, fondée sur une analyse de l'organisation de certains de ses déterminants (les pratiques de gestion territoriale de l'alimentation). Par ailleurs, nous avons choisi de commenter la distribution spatiale de l'aspect des prairies parce que nous pensions qu'une telle interprétation pourrait être utilisée avec profit dans le cadre de travaux pluridiscplinaires ayant pour objet l'espace et ses transformations (travaux de géographie ou d'écologie du paysage).

Le problème spécifique de la transformation des paysages de montagne nous a amené à étudier trois niveaux d'organisation des pratiques : l'alimentation des troupeaux, la gestion territoriale de cette alimentation et les modes d'entretien des prairies. Nous avons montré que la transformation actuelle des paysages provenait pour partie des modes de coordination de ces trois organisations. En agronomie, les travaux consacrés à l'alimentation sont nombreux ; les travaux consacrés à la gestion territoriale des activités le sont un peu moins (même s'ils se développent beaucoup en ce moment) ; par contre, il existe très peu de travaux consacrés d'une part à l'étude des modes d'entretien et d'autre part à la coordination de ces trois organisations. Le niveau du processus de décision que nous avons abordé pour comprendre les processus écologiques en jeu est aussi une originalité de ce travail (même si notre vision des exploitations de l'échantillon est paradoxalement statique ; nous y reviendrons). Toutefois, l'étude de l'une ou l'autre de ces organisations ou des façons de les coordonner n'était pas l'objectif de cette thèse. Les résultats que nous apportons sont donc partiels et liés au problème que nous traitions. Ils invitent à en savoir plus sur chacune de ces organisations ou sur d'autres, susceptibles d'avoir une influence sur les choix de coordination que font les éleveurs[69].

[69] Nous pensons à l'organisation du travail, qui est « transversale » en ceci qu'elle peut avoir une influence déterminante sur les trois niveaux d'organisation et surtout sur leur coordination. Nous l'avons mentionnée à plusieurs reprises comme une explication possible, mais sans entrer dans les détails.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Ce travail nous a également conduit à évaluer les pratiques des éleveurs selon deux points de vue (Landais et Balent 1993). Le premier est celui de leur *opportunité* (« *mise en rapport des comportements du système et des finalités qui lui sont assignées* »). Il s'agit de comprendre et de rendre intelligibles pour un observateur extérieur les finalités de pratiques mises en œuvre. L'observateur doit pouvoir comprendre « suffisamment » pour quelles raisons l'éleveur fait ce qu'il fait (Girard 1995). Il peut s'appuyer, pour cela, sur des représentations des cohérences internes aux systèmes d'exploitation. De nombreux travaux récents consacrés à l'organisation des pratiques avaient pour objectif de produire des représentations de ce type (Guérin et Bellon 1990, Sebillotte et Soler 1990, Aubry 1994, Hubert 1994, Fleury *et al.* 1995, Girard 1995, Lardon *et al.* 1996). Les auteurs ont ainsi élaboré des outils ou des modèles qui devaient aider les conseillers (Hubert *et al.* 1993). Toutefois, comme le note Gibon (1999) « *les stratégies d'élevage différenciées que l'on observe aujourd'hui peuvent être considérées comme cohérentes, si on les juge dans le contexte des projets familiaux individuels (...) Il importe néanmoins de s'interroger sur leur contribution à l'entretien des ressources pastorales et des paysages. »* Pour comprendre pourquoi un assemblage de fonctionnements individuels transforme un espace de la sorte, les outils et modes de représentation dont nous venons de parler sont nécessaires, mais pas suffisants. C'est pourquoi nous avons abordé les pratiques des éleveurs selon un deuxième point de vue : celui de leur *efficacité* vis-à-vis du phénomène. C'est un point de vue extérieur au système, qui vise à comprendre l'effet des pratiques sur les processus biotechniques qu'elles mettent en jeu. Il faut donc pouvoir disposer de normes ou de modèles permettant de comprendre les liens entre les pratiques et le phénomène observé. C'est dans ce but que nous avons utilisé les travaux consacrés aux prairies permanentes, notamment ceux de Fleury (1994) et ceux de Balent *et al.* (1997). *Notre travail a consisté à mettre ces deux points de vue (opportunité et efficacité) en relation : nous avons comparé les effets des pratiques des éleveurs avec une norme objective, puis nous avons cherché ce qui fondait la différence entre leurs pratiques et celles qu'il aurait fallu qu'ils appliquent pour répondre à cette norme*. Dans ce cadre, les estimations de matière sèche ont joué un rôle central. Elles nous ont permis de mesurer l'efficacité des pratiques (il y a un excédent, il est la cause la plus probable du phénomène à moins de le corriger) et de comprendre leur opportunité (les éleveurs vont dans les pentes parce qu'ils ne fauchent pas assez de foin sur les terrains plats). L'excédent a également ce double statut : il est la preuve d'un manque d'efficacité des pratiques de pâturage (à contenir les ligneux) mais on peut également discuter de son opportunité : dans quelle mesure certains éleveurs n'en ont-ils pas *besoin* ? Nous avons montré ce qu'une telle démarche qui croise deux points de vue sur les pratiques pouvait avoir de fructueux. Les modèles de représentation d'actes techniques ne peuvent pas toujours rendre compte du fait qu'il y a un excédent systématique (du moins, ils ne lui donneront pas cette place fondamentale). Par contre, ils aideront à comprendre que des éleveurs ont besoin de créer cet excédent parce qu'ils veulent offrir des rations en herbe non limitées. Ce sont des concepts tels que la fonction au sens de Fleury, Dubeuf et al. (1995) qui nous ont permis de l'envisager. Nous n'avons donc pas crée de concepts ni de nouveaux modèles de représentation des faits techniques. Par contre, c'est la façon de s'en servir qui constitue l'originalité de ce travail.

Nous pensons qu'il pourrait être intéressant d'utiliser cette démarche dans le cadre de diagnostics dans lesquels il serait nécessaire d'analyser le déploiement d'une ou de plusieurs exploitations dans l'espace[70]. Ce sont des aspects qui sont rarement pris en compte (Dobremez *et al.* 2001). Pourtant, la structure spatiale de l'exploitation peut être une source de contraintes au moins aussi importante que les équipements ou la force de travail dans le choix des pratiques. Avec une stratification de l'espace et l'utilisation de bilans chiffrés (mettant en relation des besoins et des productions)

[70] Diagnostics agri-environnementaux par exemple.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

on peut expliquer une grande partie des usages des terrains et mettre en évidence de grands déterminants, valables pour une exploitation ou pour un ensemble d'exploitations utilisatrices d'un même espace rural. De cette façon, on peut orienter les questionnaires destinés aux agriculteurs sur des usages qui sortent de ce « modèle » général (contraintes particulières, usages ne relevant pas de déterminants liés à des logiques de production, etc.). Par exemple, cette analyse n'a pas permis d'expliquer pourquoi quelques blocs de fond de vallée étaient pâturés alors que les éleveurs concernés fauchaient des terrains contraignants. Il faudrait sans doute, lors des enquêtes, demander s'il existe des usages impossibles, liés à des problèmes de portance, ou à des difficultés pour faire sécher l'herbe, comme l'ont fait Havet *et al.*(1996) dans les zones humides de l'ouest de la France ou Morlon et Benoît (1990) en Lorraine. On n'explique pas non plus pourquoi certains fauchent un petit talus alors qu'ils ne semblent pas en avoir besoin. Dans ce cas de figure, les travaux d'agronomes mentionnent souvent des « raisons patrimoniales » sans trop s'étendre sur ce qui fonde ces raisons, dans la mesure où elles s'éloignent de logiques de production agricole.

4.2 … pour l'aménagement des espaces montagnards.

Nous donnons un point de vue sur les origines d'un phénomène qui est par ailleurs un objet de négociations sociales (Guisepelli 2001). Les individus ne perçoivent et n'interprètent pas la transformation des paysages montagnards de la même façon (la question étant de savoir si ce phénomène pose problème ou pas). Le mot « point de vue » que nous utilisons à plusieurs reprises ne signifie pas que nous prenons position, mais que nous apportons un éclairage sur des faits objectifs. Cet éclairage permet de discuter des façons dont les éleveurs pourraient répondre à des objectifs d'entretien de l'espace issus de ces négociations.

Nous ne sommes pas en mesure de dire si la propagation des ligneux dans d'autres vallées nord alpines ou dans d'autres massifs relève des mêmes mécanismes. Si c'était le cas, nous pourrions discuter des liens entre les logiques de production des exploitations de montagne et la pérennité des ressources en herbe. Dans les exploitations que nous avons observées, une déconnexion s'est opérée entre les objectifs de production individuels et le renouvellement d'une partie des ressources. Cette déconnexion a une incidence sur le paysage. C'est pourquoi dans les conditions de production actuelle, l'activité agricole à elle seule n'est plus capable d'éviter que les paysages continuent de se boiser spontanément. Elle permet simplement de ralentir le processus. Une hypothèse[71] répandue dans les Alpes du Nord veut qu'il existe un lien entre la production de fromages AOC et la permanence de paysages ouverts (voir Lizet 1998). Nous serions tentés, au vu de nos résultats, de nuancer cette relation : dans la vallée d'Abondance, la transformation laitière avec possibilité de ventes directes a permis de maintenir un tissu agricole (Le Meur 1992). L'obtention de l'AOC Abondance en 1990 a très certainement incité des jeunes à reprendre l'exploitation familiale. Sans AOC, l'espace agropastoral à l'abandon occuperait sans doute beaucoup plus que la quart de la surface. Par contre, les pratiques de production du lait adoptées concourent à transformer une partie de l'espace exploité. La production fromagère en AOC a donc maintenu une population de producteurs et elle leur permet de vendre leur lait à un bon prix, ce qui est déjà beaucoup, mais il serait faux de croire qu'elle induit des choix de pratiques homogènes dans son périmètre d'application.

[71] C'est parfois une affirmation. C'est aussi une composante du discours sur la qualité des produits et de leurs procédés de fabrication.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

4.2.1 Que se passerait-il dans cette vallée si les pratiques et les effectifs restaient identiques ?

D'après le modèle de Balent *et al.* (1999), lorsqu'il y a un fort excédent (comme sur les 2/3 de la surface pâturée de notre échantillon), l'organisation des communautés végétales répond de moins en moins aux pratiques et de plus en plus à des facteurs historiques et paysagers, c'est-à-dire à des déterminants de milieux abandonnés. Dans les grandes unités de gestion, si le chargement reste constant, il est probable qu'une forme d'équilibre dynamique entre le pâturage et la végétation pourra s'instaurer sur quelques stations que les animaux pâtureront régulièrement chaque année. Ces zones côtoieront des surfaces que les animaux ont quasiment abandonnées (ceci se produit déjà dans les parcelles rendues au stade « très embroussaillé »). Les éleveurs pourraient progressivement diminuer la taille des unités de gestion à mesure qu'elles se transforment (en suivant l'étalement de la lisière par exemple). Mais si certains éleveurs ont, comme nous l'avons supposé, une hypothèse d'ajustement entre la taille de leur parc et le chargement animal actuel, ne seront-ils pas tentés de baisser le chargement animal en même temps qu'ils réduisent la taille de leurs unités ? De plus, la population agricole ne va pas rester constante : notre échantillon compte au moins cinq exploitations dans lesquelles les éleveurs âgés n'ont pas de repreneur déclaré. Des terres vont donc se libérer. Des éleveurs pourraient éventuellement chercher à reprendre des terrains en meilleur état que les leurs pour recommencer un cycle de création d'excédent / abandon partiel. Dans ce cas, ils abandonneraient sûrement des unités de gestion entières.

4.2.2 Comment arrêter la propagation des ligneux (s'il est important qu'elle s'arrête) ?

Pour équilibrer la pression de pâturage et assurer une ingestion suffisante de l'herbe un peu partout, le mieux serait que l'effectif animal global augmente, mais ce n'est pas sans poser de problème (il faut plus de foin par exemple), mais aussi que les éleveurs deviennent bergers et apprennent à faire ingérer des ressources très hétérogènes. En effet, une augmentation de l'effectif animal avec le mode de pâturage actuel peut poser plus de problèmes qu'elle n'en résoudrait. Mais de tels savoirs-faire de bergers existent-ils ? Nous discutons ensuite des possibilités d'entretenir un paysage très hétérogène en voie d'abandon, comme celui du versant de Charmy l'endroit.

On peut imaginer deux sortes de solutions : soit la collectivité prend acte de la rupture entre production et entretien et elle se charge de corriger les effets des excédents dans les prairies que les éleveurs n'entretiennent pas ; soit il faut réfléchir aux conditions dans lesquelles les pratiques d'alimentation des troupeaux pourraient changer. Nous doutons en effet qu'un éleveur puisse entretenir mécaniquement toutes ses pâtures, surtout lorsqu'il utilise de grands alpages. De plus, agir simplement sur les ligneux n'empêche pas que la végétation herbacée se transforme. Nos résultats suggèrent qu'il serait sans doute plus efficace d'agir sur des pratiques d'alimentation ou de gestion territoriale. On pourrait ainsi avoir des objectifs plus ambitieux que le simple contrôle des ligneux et réfléchir à des modes d'exploitation des prairies qui permettraient de gérer leur valeur alimentaire et leur diversité en espèces.

L'existence d'excédents aussi élevés pose problème. *Quels modes de pâturage pourraient éviter leur création ?* Nous avons lié cette création au fait que les lots pâturaient librement de grandes unités de gestion. En effet, les animaux abandonnent progressivement les zones les moins accessibles de la parcelle et concentrent leur consommation dans certains endroits où ils peuvent se constituer une ration équilibrée (Dumont 1995). On pourrait suggérer de doubler le chargement animal par unité de surface, mais si dans le même temps les pratiques de pâturage n'évoluent pas, il est vraisemblable que l'effet produit sera l'inverse de celui recherché. La végétation des prairies réagit en effet très mal à

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

des changements brusques de pratiques (Balent *et al.* 1993). Les animaux surnuméraires n'iront pas forcément brouter les zones délaissées si la ressource en herbe est dégradée ; par contre ils risquent d'accentuer la pression de pâturage sur les ressources déjà pâturées. Dans ce cas on pourrait passer dans la zone de sur-utilisation du modèle de Balent *et al.* (1999), c'est-à-dire à une situation de non-équilibre au cours de laquelle des espèces annuelles nitrophiles (comme l'ortie ou diverses espèces de *rumex*) se substituent aux graminées. La capacité des animaux à exploiter des zones de faible valeur pastorale dépend en grande partie de leur expérience alimentaire et de leur connaissance de la parcelle : « *des ovins, des bovins ou des caprins, placés dans un milieu qu'ils ne connaissent pas, pâturent jusqu'à 20 % plus longtemps mais ingèrent jusqu'à 40 % de moins que des animaux expérimentés* » (Dumont 1995). En situation de pâturage sur parcours, les relations d'apprentissage entre les mères et leur progéniture ont également une grande importance. Ainsi, des génisses séparées de leur mère et réparties dans des lots que les éleveurs mènent chaque année sur des terrains différents ont sans doute une capacité très limitée à valoriser des ressources hétérogènes. A défaut d'un tel apprentissage maternel, c'est au berger d'apprendre aux jeunes à consommer des ressources hétérogènes. Pour résumer, une hausse brutale du chargement animal ne garantirait pas que les animaux se redéploieraient sur les zones sous pâturées des grandes unités de gestion.

Dans cette vallée, il existe deux grandes sortes de modes de pâturage : dans le premier, des lots ingèrent des ressources librement, dans le second, des animaux sont conduits en pâturage tournant avec un fil qui change d'emplacement tous les jours ou presque. Nous avons considéré que ce mode de pâturage était susceptible d'empêcher la propagation des ligneux, puisque dans la plupart des cas, les animaux ingèrent la quasi totalité de l'herbe disponible. Une partie des éleveurs qui utilise ce mode de pâturage vise une forte ingestion d'herbe très digeste (Coléno et Duru 1998) pour optimiser la production laitière de printemps. Ces prairies reçoivent beaucoup plus de fertilisants que la moyenne (lisier, semis d'engrais azoté). Dans d'autres exploitations, les prairies sont plus maigres et les éleveurs n'ont pas d'objectifs de production élevée. Ils souhaitent simplement concentrer le pâturage sur une petite surface pour « économiser » du foin de première coupe. Même si elles s'appliquent sur une grande gamme de prairies, ce sont des pratiques très coûteuses en temps de travail. Pour cette raison, il serait absurde d'essayer de les généraliser. Cela conduirait de plus à concentrer le pâturage sur une petite partie de l'espace rural (Loiseau *et al.* 1998). Par contre, une simple augmentation du nombre de points de traite (recours aux machines à traire mobiles par exemple) permettrait de lever la concurrence entre les prés de fauche et le pâturage de printemps. Les éleveurs pourraient utiliser des terrains un peu plus éloignés du bâtiment qu'ils utilisent en hiver. Rien ne permet de dire, par contre, de quelle façon ils les utiliseraient : en pâturage tournant ou en pâturage libre ? Par ailleurs, dans certaines exploitations, les modes d'entretien répondent également à des logiques très opposées (intervention annuelle dans certaines zones contre pas d'intervention du tout ailleurs). Les éleveurs pourraient peut-être rééquilibrer leurs pratiques d'entretien. Dans certains cas, il doit être possible d'entretenir moins souvent mais sur plus de surface, en ne broyant qu'une année sur deux ou trois au lieu de le faire chaque année, en ne fauchant pas les refus chaque année. Ceci modifierait sans doute la végétation de certaines parcelles.

Dans certaines régions, cette dichotomie entre modes de pâturage et entre modes d'entretien n'existe pas, car c'est un berger qui se charge de gérer le pâturage. Dans le sud de la France, des troupeaux ovins sont menés sur des parcours dont la composition floristique est très hétérogène. Un berger déplace son troupeau plusieurs fois par jour et le conduit sur une succession ordonnée de ressources variées, de façon à lui offrir une ration équilibrée (Hubert 1994, Meuret *et al.* 1995). De telles formes de pilotage ont également été enregistrées sur un alpage des Hautes Alpes (Savini *et al.*

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

1993). Ces bergers ont un savoir-faire qui leur permet de combiner des ressources très hétérogènes. Le recours à un berger permettrait de piloter l'ingestion des animaux en les menant brouter ce qu'ils délaissent lorsqu'ils parcourent le parc librement. Dans le même ordre d'idée, Picart et Fleury (2001) conseillent de scinder les grands parcs en plusieurs petits parcs et de déplacer les animaux plus souvent. Mais des savoirs-faire en matière de combinaisons de ressources hétérogènes existent-ils dans les Alpes du Nord ? Quel éleveur souhaiterait aujourd'hui reconquérir des pelouses à *Brachypodium pinnatum* avec un troupeau de vaches laitières ? Par ailleurs, quel éleveur pourrait embaucher un berger alors que le modèle de développement dominant est encore l'exploitation familiale à 2 UTH ? Dans les conditions socio-économiques actuelles, nous ne voyons pas comment lier les objectifs de production avec des formes de renouvellement global des ressources, à moins de changer fondamentalement de façons de produire. Dans notre échantillon, trois exploitations ont organisé le pâturage de façon à équilibrer l'ingestion au pâturage avec la production des prairies (n°20, 21 et 22). Ce ne sont pas des modèles transposables car dans les trois cas, le parcellaire est totalement groupé autour de la ferme ou du chalet d'alpage : l'éleveur ne doit pas parcourir des kilomètres pour aller surveiller les animaux. De plus l'un des éleveurs ne récolte pas de foin. Il utilise donc peu d'espace et a le temps de s'occuper des parcs.

Quelle sorte de système d'élevage serait susceptible de valoriser des milieux très hétérogènes ? Pour des vaches laitières multipares, des rations composées uniquement de foin (de qualité, c'est à dire digeste) et d'herbe (de qualité) au pâturage, permettent une production de lait quotidienne de 10 à 12 L en hiver, de 20 à 22 L au printemps, et de 11 à 20 L en alpage, suivant les ressources utilisées et la période d'utilisation (Jarrige 1988, Hauwuy *et al.* 1993, Hauwuy 1995). Un troupeau avec un objectif de production proche de 4000 L par vache et dont les vêlages seraient groupés en avril - mai pourrait se satisfaire de rations composées d'herbe pendant la saison de pâturage. Le tarissement hivernal permettrait aux éleveurs de disposer de plus de marge de manœuvre pour la récolte des foins (moins d'enjeux sur la digestibilité) et rien ne leur interdit de gérer la reprise de poids ou la fin de lactation avec une petite quantité de concentrés si le foin est un peu trop grossier. Des niveaux de production peu élevés s'accorderaient mieux avec l'utilisation de ressources très hétérogènes que les objectifs actuels des exploitants qui utilisent beaucoup de surfaces (ils sont souvent supérieurs à 5000 L). Cependant, comme nous l'avons montré, il ne suffit pas d'une faible moyenne de lactation par vache pour pâturer des prairies sans excédent. Il faut aussi savoir piloter l'ingestion, c'est-à-dire organiser le travail de telle façon qu'un des membres du collectif soit chargé de manière exclusive de conduire le troupeau (en un lot unique) sur les différents terrains de l'exploitation. Ceci suppose aussi que le parcellaire de l'exploitation ne soit pas complètement dispersé, ou s'il l'est, qu'il soit étagé et diversement éclairé. Dans les Alpes du Nord, les combinaisons de productions animales sont rares. Pourtant, à l'échelle d'une prairie, les modes d'exploitations qui combinent différentes sortes d'animaux (simultanément ou successivement) permettent de faire consommer des ressources beaucoup plus variées que lorsqu'une seule espèce est présente (Milne 1994).

Toutefois, rien n'incite aujourd'hui les éleveurs d'Abondance à choisir des modes de production de ce type. La filière AOC Abondance, par exemple, ne différencie pas le prix du lait en fonction de sa saison de production. De plus, à quota équivalent, cela obligerait les éleveurs à augmenter leurs effectifs. Or non seulement leurs salles de traite sont limitées en place (les bâtiments sont souvent anciens), mais s'ils augmentaient leur effectif permanent, il leur faudrait récolter plus de foin, c'est-à-dire faucher plus de terrains en pente, ce qui paraît difficile à envisager tant la quantité de main d'œuvre est un facteur limitant dans les fermes de montagne. Ainsi, le mieux serait d'encourager des prises en pension estivales. Nous sommes conscients que ces propositions vont totalement à l'encontre des pratiques, choix de

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

modes de production et modèles de développement agricole actuels. Aujourd'hui, la réhabilitation de terrains en friche par le pâturage relève pour beaucoup de choix militants. Toutefois, rien n'indique qu'il faille contenir la propagation des ligneux dans tous les secteurs de notre zone d'étude.

4.2.3 Une zone pour expérimenter de nouveaux modes de pâturage « conservatoire » ?

De ce point de vue, le cas du secteur de Charmy l'endroit nous semble très intéressant. Il s'agit du versant très éclairé où de nombreux terrains sont à l'abandon. Il est tout à fait possible que cette mosaïque paysagère de friches, formations forestières et prairies exploitées de façon peu intensive réparties sur un gradient d'humidité assez large ait un grand intérêt sur le plan environnemental. Dans une synthèse consacrée aux conséquences de la fermeture des paysages sur la biodiversité, Delcros (1999) indique que des paysages très hétérogènes, « *avec multiplicité des habitats, des structures horizontales et verticales, des échanges possibles entre les milieux (cas des papillons se réfugiant dans la friche après la fauche)* » sont à même d'abriter une grande diversité végétale et animale. Toutefois, ce sont des paysages instables puisque les pelouses à l'abandon sont appelées à évoluer. Le versant de Charmy l'endroit a un avenir agricole très incertain, comme nous l'avons expliqué, car rien n'indique que les éleveurs actuels voudront reprendre les terrains que les éleveurs âgés sans successeur laisseront dans quelques années. Dans une zone de cette sorte, l'enjeu en matière d'aménagement pourrait devenir, (nous empruntons l'image à Philippe Cozic) : « comment entretient-on une barbe de trois jours ? » Cet endroit de la vallée est sans doute propice à l'expérimentation. Pourquoi ne pas favoriser l'installation d'un ou deux éleveurs engagés dans une forme d'agriculture telle que nous l'avons décrite ci-dessus ? En matière de combinaison d'activités, les agriculteurs ont su faire la preuve d'une grande créativité (Laurent *et al.* 1994). Le cas de l'éleveur caprin (n°20), même s'il est difficilement généralisable, montre qu'il est tout à fait possible de vivre de l'agriculture en améliorant des prairies « difficiles » par le pâturage. En zone de montagne, avec les communaux et les sectionnaux, les collectivités disposent d'outils d'aménagement qui leur autorisent une certaine souplesse foncière. Elles peuvent facilement les mettre à disposition de nouveaux agriculteurs. Ce sont pourtant ces terres qui sont abandonnées le plus rapidement comme nous avons pu le vérifier.

Une proposition de ce type est une sorte de prise de position dans le débat sur les paysages « souhaitables » dans les Alpes du Nord. Dans le cas des grandes Causses, Lepart *et al.* (2000) ont montré que les conceptions en matière de « paysage de référence » avaient basculé, en l'espace d'une vingtaine d'années, de la forêt aux milieux ouverts. Les attentes en matière d'aménagement concernent une forme de paysage qui correspond à une organisation sociale révolue : les éleveurs caussenards du début du siècle ont hérité de l'espace rural (au sens de Bertrand 1975) qu'avait produit un système agraire céréalier pléthorique en hommes. Dans les Alpes du Nord, Guisepelli (2001) a montré que les élus et une partie des agriculteurs avaient choisi pour paysage de référence des versants ouverts, sur lesquels on distingue nettement la limite entre la prairie et la forêt. Ces paysages existent aujourd'hui, mais ce sont des situations très particulières (Beaufortain, Tyrol). A Abondance, ils ont sans doute existé avant le grand « basculement » des années 50-60, à une époque où la commune comptait 173 exploitations (Le Meur 1992) contre 40 aujourd'hui. Il est exclu que les éleveurs d'aujourd'hui parviennent à reproduire un tel paysage. D'ailleurs, cela aurait-il un intérêt ? Il nous paraît plus intéressant de profiter de ce que le paysage est encore hétérogène et peu forestier (du moins sur les versants les plus éclairés) pour apprendre à gérer les nouvelles formations végétales qui émergent de ces situations de déprise.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

5 Limites et insuffisances de ce travail.

5.1 Le domaine de validité des résultats est difficile à définir.

Ce qui fonde l'originalité de la démarche en fait aussi la limite. En effet, nous avons lié le problème à un chargement total (un nombre d'animaux par unité de surface qui favorise la création d'excédents systématiques) et à des fonctionnements (des modes de pâturage, d'entretien, différents usages de l'espace, etc.). C'est une approche assez idiosyncrasique, au cours de laquelle un recueil d'information rigoureux exige de passer beaucoup de temps à parcourir l'espace, à discuter de façon informelle avec les éleveurs et habitants de la vallée, de sorte que nous n'avons pas pu la répéter dans une autre vallée à titre de comparaison. En effet, la seule manière de valider ces résultats, c'est de répéter la démarche ailleurs.

Nous avons choisi cette vallée parce qu'elle illustrait bien la problématique d'une transformation du paysage malgré la présence d'une activité d'élevage. Les travaux de Véron et Bernard-Brunet (2003) à partir de la base de données Corine Land Cover nous ont indiqué qu'il existait des situations semblables dans les Alpes du Nord. Les travaux portant sur des échantillons d'exploitations choisies dans toutes les Alpes du Nord indiquent que le pâturage libre sur de grandes unités est une pratique assez répandue (Dubeuf *et al.* 1995, Brau-Nogué 1996, Hordonneau 1998). Cela semble aussi être le cas dans le Jura, peut-être dans le Massif Central. D'autre part, dans les régions d'élevage, la diminution du nombre d'exploitations s'est accompagnée d'un agrandissement constant des surfaces. Les parcellaires sont plus grands, plus morcelés, plus dispersés, parfois peu diversifiés en terme de milieux. Les éleveurs gèrent en moyenne plus de surface qu'auparavant pour moins de main d'œuvre disponible (Landais et Balent 1993, Papy 1999). Ces différents éléments nous incitent à penser que la situation d'Abondance n'a sans doute rien d'exceptionnel.

La méthode que nous avons employée nous semble transposable pour l'étude des changements paysagers à l'échelle d'un espace rural de quelques milliers d'hectares. Les critères de découpage des zones iso-utilisables sont tout à fait reproductibles, à condition toutefois de disposer des mêmes types de données informatiques que les nôtres[72]. La carte des pédopaysages n'existe pas partout, or elle nous a servi à créer deux zones caractérisées par une occupation humaine ancienne (Splat et Spent). Dans les Alpes, la mappe sarde permet de retrouver le tracé des anciens terroirs (Vanpeene Bruhier 1998) ; on peut aussi se servir de photos aériennes anciennes (Di Pietro 1996). Il faut principalement que les hypothèses d'homogénéité que l'on fait sur les zones soient cohérentes avec les fonctionnements techniques actuels. Par ailleurs, il est nécessaire de disposer de référentiels de production des prairies permanentes (il faut qu'ils fassent mention des variations interannuelles de la production). Enfin, pour pouvoir extrapoler des excédents à l'échelle de plusieurs campagnes, il est nécessaire que les effectifs animaux et les dates de pâturage varient peu d'une année sur l'autre et il faut choisir une valeur de l'excédent supérieure à la variation interannuelle de la production d'herbe. Dans les régions où les effectifs animaux sont très fluctuants d'une année sur l'autre ou dans lesquelles la sécheresse du climat peut faire varier énormément la production inter-annuelle de fourrage, un suivi annuel des effectifs et une mesure de la production d'herbe seront beaucoup plus rigoureux qu'un enregistrement « instantané » de pratiques régulières. Dans cette optique l'utilisation de modèles dans lesquels la

[72] un modèle numérique de terrain assez précis est nécessaire. Le temps de collecte des données parcellaires est long mais obligatoire pour être précis dans les calculs de surfaces. Pour relever et projeter la forme des parcelles, une photo aérienne redressée est fortement recommandée.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

production d'herbe est couplée à des données climatiques pourrait avoir un grand intérêt (Méot *et al.* 2003). Encore faut-il que le modèle tienne compte des différentes sortes de prairies. Nos interprétations des pratiques de pâturage et d'entretien font appel à des référentiels et à des déterminants locaux. Elles sont tout de même fondées sur une hypothèse « ouverte » de lien entre le processus et des pratiques d'alimentation. A chaque reprise, il sera donc nécessaire de compléter ces premières mesures et traitements avec des enquêtes en exploitation basées sur la méthode de l'approche globale d'exploitation. L'enquêteur essaiera d'obtenir le plus de renseignements possibles sur l'organisation des systèmes d'élevage et d'alimentation. Nous nous sommes par exemple servis de données de production laitière pour évaluer la qualité des rations.

5.2 Marges d'erreur des calculs en matière sèche.

Les termes des équations de mise en relation des besoins en matière sèche avec la production des prairies comportent chacun une marge d'erreur liée à leur estimation. Pour estimer les besoins du troupeau en hiver, nous avons utilisé les tables de l'INRA (Jarrige 1988). Les quantités de fourrage ingérées par un troupeau qu'indique cet ouvrage constituent une approximation. Ces quantités dépendent de la valeur énergétique et de la valeur d'encombrement du fourrage, que nous avons du estimer aussi, car elles dépendent du type de fourrage récolté (GIS Alpes du Nord 1991-2002). Or les éleveurs composent leurs rations avec des fourrages composites car issus de parcelles différentes. Nous avons donc raisonné avec deux types de fourrages, dont les valeurs énergétiques sont des valeurs moyennes de fourrages de qualité et de fourrages médiocres (les valeurs d'encombrement sont moins variables). Les valeurs de production des prairies sont aussi des moyennes car la typologie des prairies du Alpes du Nord donne une fourchette de valeurs de la productivité des prairies selon leur type. Cette valeur peut varier de 20 à 50 % selon les types et leur stade d'utilisation. Nous avons également commis des erreurs en corrigeant le contour des parcelles sur le Système d'Information Géographique, en plus des erreurs que comportait le tracé des parcelles cadastrales et les erreurs dues au géoréférencement des clichés aériens. Nous avons sans doute commis les erreurs les plus importantes lors des calculs des besoins et des productions d'herbe pendant le pâturage d'été. Les valeurs énergétiques et d'encombrement de ces ressources hétérogènes ne sont pas connues, car trop difficiles à déterminer, à tel point que les zootechniciens du GIS Alpes du Nord préfèrent raisonner avec une approximation de la quantité de lait permise par l'herbe (Hauwuy, comm. pers.). Nous avons donc procédé par analogie avec les prairies d'Auvergne. Ensuite, la production d'herbe des alpages est aussi très fluctuante, et le découpage des surfaces réellement utilisées s'est parfois avéré très difficile, car il ne correspondait jamais exactement avec le tracé des unités pastorales issu de l'enquête de 1996. Les jurys communaux (première source d'erreur) avaient tracé ces unités pastorales sur des cartes IGN au 1/25 000è (deuxième source), et nous avons utilisé le fichier de ces tracés digitalisés sous SIG (troisième source d'erreur) pour identifier et tracer les quartiers d'alpage (quatrième source d'erreur, mais ce redécoupage basé sur les photos aériennes et sur l'avis des éleveurs eux-mêmes a sans doute atténué des erreurs initiales).

Dans ces équations les erreurs d'estimation de chacun des paramètres *s'additionnent* (Bédécarrats, comm. pers.). On comprendra qu'en théorie, on peut dépasser facilement les 100 % d'erreur. Dans ce cas, sur un histogramme comme celui de la figure 28, peut-on déclarer avec certitude que les déficits en foin des exploitations 13 et 3 sont différents ? Pourquoi avoir raisonné sur la base de ces résultats quantitatifs ? On a demandé aux éleveurs s'ils achetaient du foin, et si ces achats étaient systématiques ou accidentels, afin de pouvoir corroborer un diagnostic d'autonomie fourragère

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

issu du calcul. De même, pour rendre compte de l'importance des zones iso-utilisables Spent, intS ou intOm dans l'élaboration des stocks, on pouvait comparer leur apport en matière sèche à leur contribution en surface. L'estimation de la surface des parcelles comportait en effet moins de sources d'erreurs que celle de leur production. Nous avons préféré raisonner à partir de la production d'herbe, car elle rend compte de différences de productivité entre les prairies, ce qui nous a souvent amené à minorer l'importance quantitative des prairies contraignantes dans les stocks quand les éleveurs n'y faisaient qu'une coupe, ou quand leur végétation indiquait un faible niveau trophique. Nous avons montré par le calcul que les éleveurs avaient sans doute des marges de manœuvre assez restreintes par rapport à leur stock de foin en cas d'année difficile (à part quelques-uns qui récoltent des excédents importants). Pour vérifier cette affirmation, nous avons demandé pendant les enquêtes ce que faisaient les éleveurs en cas de mauvaise récolte. Bien souvent, leur seul recours est d'acheter du foin. C'est d'ailleurs ce qu'a fait la plupart (y compris les autonomes) lors de l'hiver 1999, car les récoltes de foin en 1998 avaient été particulièrement désastreuses.

Dans le cas des pâtures, nous avons calculé une gamme de variation de la production d'herbe à partir des données de la typologie du GIS Alpes du Nord (1991-2002). La production d'herbe dépend fondamentalement d'une variable aléatoire (le climat) tandis que les effectifs animaux et les surfaces utilisées dépendent de l'éleveur. Or, nous avons constaté que ces deux dernières variables étaient stables dans la plupart des exploitations. Par contre, ceci ne prémunit pas contre les erreurs d'estimation. Afin d'atténuer les risques d'erreurs, nous avons choisi de calculer ces bilans [production – besoins] sur des ensembles de parcelles dont les dates d'utilisation étaient très homogènes (dates pivot). On doit considérer ces estimations de prélèvement comme des indicateurs et non comme des estimateurs statistiques de la quantité d'herbe effectivement prélevée. Toutefois, pour valider l'existence physique de ces excédents, il aurait fallu mesurer des hauteurs d'herbe après le pâturage, ce qui n'est pas en soi très difficile dans des prairies dont la composition floristique est assez homogène (Duru *et al.* 2002) mais nous a paru plus compliqué sur les divers parcs extensifs et alpages de la vallée d'Abondance. Ces remarques et limites de la méthode montrent combien il est difficile d'évaluer, à l'échelle d'un espace rural, l'*efficacité* de pratiques agricoles à maîtriser un processus biologique. Cette évaluation doit en effet porter sur un grand nombre d'utilisateurs de l'espace et sur un grand nombre de parcelles.

Une méthode fondée sur des suivis (un enregistrement quotidien des quantités de foin consommées et récoltées sur un petit nombre d'exploitations, la mesure des hauteurs d'herbe résiduelles sur les prairies pâturées, etc.) pourrait permettre de valider les diagnostics issus du calcul et d'étudier plus finement la gestion du système d'alimentation. C'est un autre travail de recherche à mener, que les résultats de celui-ci pourraient aider à orienter.

5.3 Limites des modèles écologiques employés.

Nous avons utilisé la méthode de diagnostic de propagation des ligneux de Picart et Fleury (2000) bien qu'ils ne l'aient pas encore publiée. C'est en effet un outil qu'ils ont destiné à des techniciens agricoles. Ils se sont chargés de leur diffuser eux-mêmes, sous la forme d'un document technique (Picart et Fleury 2001) et lors de formations professionnelles. Sa conception s'appuie sur des bases scientifiques solides telles que les méthodes de construction de groupes fonctionnels (Noble et Gitay 1996, Lavorel *et al.* 1997). Elle est apparentée aux travaux de Baudry *et al.* (1998) sur la diversité des bordures de champs. Le fait de l'avoir utilisée constitue une des limites de notre travail, dans la mesure où la communauté scientifique n'a pas validé ses résultats. Nous avons dû procéder par analogie avec

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

le modèle dynamique de Balent et Fily (1991) pour montrer que les prairies observées étaient bel et bien en situation de rupture avec les conditions de coexistence des espèces liées à un régime de perturbation. Sur les zones les plus embroussaillées, la coexistence des espèces ne répond plus à ce régime de perturbation, mais à des dynamiques de milieux à l'abandon.

Pour comprendre l'importance de l'excédent, nous avons suivi le raisonnement suivant : on constate qu'il y a des signes de sous pâturage. On détecte par le calcul un fort excédent pour des ensembles de parcelles. On fait le lien entre ce fort excédent et le modèle que Balent *et al.* (1999) ont tiré de leurs travaux. Autrement dit, nous avons adopté un raisonnement qui consiste à dire que ce fort excédent généralisé, dans la mesure où il traduit une sous consommation manifeste, est la cause la plus plausible de la rupture du régime de perturbation. Or nous avons déduit l'existence de cette rupture à partir d'une série d'indicateurs. Nous avons donc raisonné à partir d'une suite de corrélations. Une validation de cette suite de corrélations s'imposerait désormais. Il faudrait pour cela adapter la méthode de diagnostic de degré de stabilité de la végétation de l'équipe de Toulouse (Balent *et al.* 1997, Gibon *et al.* 1999) aux milieux alpins. Les travaux de Fleury (1994) à l'étage montagnard et de Brau-Nogué (1996) en alpage devraient le permettre. Un tel diagnostic aurait plusieurs intérêts :

- il permettrait de vérifier qu'on se situe bien dans la zone de sous-utilisation du modèle dans les parcs et alpages où nous avons calculé un fort excédent (pour le moment, on l'a simplement inféré à partir de la série de corrélations) ;
- il permettrait de stratifier le diagnostic de sous-pâturage parcelle par parcelle (et non plus pour des groupes de parcelles comme nous l'avons fait) et de mettre éventuellement en évidence des parcelles sous-pâturées pour lesquelles nous n'avions pas trouvé d'excédent systématique ;
- il permettrait d'évaluer l'effet du mode de pâturage tournant au fil déplacé tous les jours sur la flore. Nous avons postulé son efficacité à empêcher les ligneux de s'installer. Mais il faudrait pour cela être sûr que les lots d'animaux ne laissent pas de refus après leur passage. De plus, comme c'est un pâturage de mai, les animaux rentrent souvent à l'étable le soir, au moins les premiers jours. Les éleveurs compensent-ils toujours l'exportation d'éléments fertilisants que ce déplacement nocturne représente ?
- il permettrait de montrer que des interventions mécaniques régulières sur les ligneux ne garantissent pas forcément une utilisation équilibrée de la strate herbacée, notamment si la sous-consommation est importante. En effet, comme la méthode de Picart et Fleury (2000) est basée sur l'observation d'indicateurs simples sur les ligneux présents dans le parc, l'efficacité du contrôle par les pratiques ou son absence se reconnaissent à des morphologies particulières. Par conséquent on ne peut rien déduire de l'état de la strate herbacée.
- il permettrait de mieux évaluer l'efficacité des pratiques de correction de l'excédent. En effet, un fauchage régulier des refus permet de mimer l'effet d'un prélèvement correct sur la flore. En revanche, il est probable que des interventions très irrégulières ne parviendront pas à stabiliser la végétation de la prairie (elle continuera donc à se boiser) ;
- il permettrait de repérer, éventuellement, des éleveurs qui ont trouvé une bonne combinaison de pratiques (de pâturage avec ou sans entretien) sur différentes gammes de milieux, ce qui permettrait d'aller observer la façon dont ils procèdent. Il serait intéressant de découvrir des éleveurs qui ont réussi à s'extraire de la dichotomie que nous décrivions (pâturage libre sur de grandes surfaces contre pâturage tournant au fil en repas) et qui utilisent des prairies de façon stable en ayant recours à des formes de pâturage plus ou moins libres associées éventuellement à des

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

interventions mécaniques légères. Il serait également intéressant de repérer des éleveurs utilisateurs de grandes unités pastorales qui sont parvenus à en stabiliser la végétation (nous avons supposé le contraire).

5.4 Notre approche du fonctionnement pluriannuel des exploitations est statique.

Pour aborder le niveau stratégique du processus de prise de décision, nous avons usé d'une sorte « d'artifice ». Nous essayions de faire la part, au cours des discussions, entre les éléments réguliers et répétés du fonctionnement et les ajustements annuels. Cette forme d'enquête en exploitation peut souffrir d'un biais méthodologique. En observant des contradictions entre les pratiques et le discours de l'éleveur, nous nous sommes rendus compte qu'au lieu de nous parler de ses pratiques réelles, l'éleveur nous parlait plutôt de ses projets ou de ce qu'il aimerait faire dans l'absolu (s'il avait le temps, la force, l'argent, etc.)

Avec une méthode de ce type, nous donnons une image figée du fonctionnement pluriannuel de l'exploitation, car nous la construisons à partir d'années-type. Or, nous avons rencontré quelques exploitations en pleine phase de mutation (croissance ou cessation progressive de l'activité) où les éleveurs venaient juste de reprendre des terrains ou d'en abandonner, de réaménager des parcelles, etc. La méthode de Picart et Fleury (2000) a beau permettre de repérer des déséquilibres « instantanés » (jeunes pousses, drageons), ils procèdent tout de même de pratiques qui se sont déroulées au minimum l'année d'avant le diagnostic. Imaginons qu'un éleveur âgé vient tout juste d'abandonner des parcelles et qu'il a rassemblé tous ses animaux sur le même parc pour tout l'été pour ne plus avoir à gérer deux ou trois lots au pâturage. Sur la base de notre questionnaire « instantané », on calculera un faible excédent alors qu'il vient en réalité de baisser. Par ailleurs, c'est une méthode qui ne peut être utilisée à des fins de prospective. Pour Moulin *et al.* (2001), l'interprétation des enquêtes en exploitation permet de mettre en évidence des « *stratégies-réalisées* » : on interroge l'éleveur non pas sur ce qu'il va faire mais sur ce qui s'est passé, sur le factuel. Un changement majeur dans le territoire ou le collectif de travail peut amener à revoir partiellement ou complètement l'utilisation de ce territoire. En 2002, une des exploitations les plus importantes sur la commune d'Abondance a brutalement cessé son activité, libérant ainsi de nombreux terrains que certains éleveurs de l'échantillon ont repris. L'un a repris un grand alpage. Or jusqu'ici, il exploitait un alpage de petite taille sur une partie duquel il pilotait l'ingestion de son troupeau avec un fil déplacé tous les jours. Va-t-il désormais utiliser ce petit alpage avec un mode de pâturage libre ?

Ces difficultés nous semblent inhérentes aux objets étudiés et aux méthodes choisies : est-il possible de bien rendre compte de phénomènes en évolution et peu réversibles avec des méthodes d'études synchroniques ?

5.5 L'étude des modes d'entretien est très embryonnaire.

Nous avons fait état, dans la partie consacrée aux résultats, des limites de la méthode d'enquête en exploitation pour connaître les pratiques d'entretien. Nous avons suggéré qu'un suivi des pratiques serait sans doute une bonne façon de compléter ce que les éleveurs nous ont déclaré. Toutefois, quelle que soit la méthode suivie, la probabilité que des biais liés à l'observateur interviennent est très forte. L'entretien des parcelles est un sujet « sensible. » Certains

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

agriculteurs vivent la propagation des ligneux comme le signe évident que leur profession perd son emprise sur le territoire (Guisepelli 2001). Dans quelle mesure des agriculteurs choisis explicitement pour une étude des pratiques d'entretien ne seront-ils pas tentés d'entretenir des pâtures qu'ils n'auraient jamais entretenues en temps ordinaire ?

Nous avons d'abord essayé de lier l'existence et la régularité des modes d'entretien à des déterminants valables dans l'absolu (comme la présence d'animaux laitiers). Il nous a finalement paru plus intéressant de procéder de façon relative, c'est-à-dire en mettant tous les petits parcs de l'exploitation en relation. N'oublions pas, toutefois, que nous n'avons pas inclus les grandes unités pastorales dans cette étude. Nous avons cherché, dans une liste de variables, celles dont les modalités permettraient de distinguer les différents modes d'entretien (c'est donc une méthode de croisement 2x2). Ce sont des explications relatives dans la mesure où elles se rapportent aux autres parcs (un parc proche est en fait plus proche que les autres parcs) et/ou à l'unité de production (un parc est « indispensable » par rapport aux besoins totaux du troupeau en fourrages et par rapport à ce que les autres parcs pourraient apporter). Les déterminants que nous avons présentés sous la forme de logiques d'entretien sont ceux qui permettent de *prédire* les modalités des pratiques d'entretien en fonction des modalités du déterminant. Par exemple, dans l'exploitation n°18, les parcs entretenus sont en propriété, les parcs non entretenus ne sont pas en propriété. Aucune autre variable ne stratifie aussi bien ces pratiques d'entretien. Parfois, plusieurs variables permettent de prédire l'entretien de la même façon. Ceci n'a rien d'étonnant, dans la mesure où ce sont certainement des variables non indépendantes. Parfois, aucune ne le permet de façon très satisfaisante (cas de l'éleveur ovin n°19).

Une démarche de recherche de déterminants absolus a l'avantage de pouvoir être généralisée, au contraire des déterminants relatifs qu'il faut toujours ramener à l'exploitation à laquelle ils se rapportent. Nous avons montré que les parcs à vaches laitières étaient souvent entretenus, au contraire des communaux qui l'étaient plus rarement. Mais de tels résultats sont insuffisants pour comprendre de quelle façon ces choix se rattachent au projet global de l'éleveur (Girard 1995). Par contre, le fait de savoir qu'un éleveur choisit de n'entretenir que les parcs les plus proches de son exploitation permet de poursuivre l'enquête en formulant de nouvelles hypothèses : en quoi la distance est-elle un problème ? Traduit-elle un manque de temps à consacrer à ces tâches d'entretien ? Ces déterminants sont-ils le résultats de blocages dans l'organisation globale de la production ? Ce sont des résultats qui invitent à élaborer des représentations sous formes de stratégies ou de prototypes (Girard *et al.* 2001) rendant compte de ces combinaisons de facteurs. Les déterminants relatifs sont donc généralisables, mais une fois liés à des types de fonctionnement.

6 Quelles suites donner à ce travail ?

Nous avons déjà évoqué la nécessité de confirmer ces premiers résultats par une mesure physique des excédents, des diagnostics de stabilité de la végétation qui permettent de donner un avis sur la dynamique des unités pastorales, des comparaisons avec d'autres vallées. Nous pensons également qu'un diagnostic écologique de la vallée de Charmy permettrait de vérifier l'intuition selon laquelle l'hétérogénéité des formations végétales est source de diversité spécifique. Par ailleurs, nous verrions plusieurs suites possibles à ce travail :

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

- Derrière toute gestion territoriale, il y a une organisation du travail. Son étude permettrait peut-être d'expliquer pourquoi la plus grande partie des prairies sont pâturées librement. Par ailleurs, nous l'avons déjà mentionnée comme une explication possible de l'absence d'entretien dans certains parcs.

- Dans quelle mesure des relations interpersonnelles avec des non agriculteurs n'expliqueraient-elles pas une bonne partie des pratiques d'entretien ? Soixante parcs, soit presque la moitié, est louée en accord verbal. Or, les accords verbaux sont avant tout des relations de personne à personne. On peut se mettre d'accord avec une personne de sa famille (proche ou lointaine), avec un habitant de la vallée, avec un résident secondaire, etc. Parfois, le parc compte de nombreux propriétaires. Dans certains cas, le propriétaire réclame de l'argent. Parfois il « cède » gratuitement sa parcelle. Il est tout à fait possible que des propriétaires aient des exigences, ou qu'ils posent des conditions pour accepter une location. Certains exigeront que la parcelle soit entretenue régulièrement, d'autres au contraire refuseront qu'on touche aux arbres, certains se chargeront eux-mêmes de l'entretien… L'absence de bail laisse toute latitude au propriétaire pour se défaire de l'éleveur en cas de conflit (cela arrive parfois). Ces modes de contractualisation et ces relations de confiance expliquent sans doute une grande partie de l'entretien des parcelles, peut être même mieux que les déterminants que nous avons pu tester. Mais il faudrait mener une étude sociologique à part entière.

- En matière de logiques d'entretien, corrélation ne signifie pas forcément explication. Avec notre méthode de recherches de corrélations, nous sommes capables de dire que l'éleveur a choisi d'entretenir les parcs qu'il possède, et uniquement ceux-là. Mais le fait de ne pas entretenir un parc, au niveau pluriannuel où nous avons situé notre questionnement, relève forcément d'un choix qui a des conséquences sur la pérennité des moyens de production. Un éleveur qui choisit de ne pas entretenir certains des ses parcs a-t-il en quelque sorte un comportement « minier » ? Est-ce un pari qu'il fait sur la libération à venir d'autres parcs ou a-t-il l'impression que le processus de boisement est réversible et qu'il sera toujours possible de « tout couper » à l'occasion ? Comment les éleveurs considèrent-ils le fait d'entretenir des parcs ? Est-ce une obligation qu'ils se donnent ? de quel ordre (professionnel, moral, …) ? Ce n'est pas en posant la question directement qu'on arrivera à le comprendre. Il faudrait pouvoir comprendre comment les éleveurs perçoivent la dialectique entre leurs pratiques et la propagation des ligneux et ce qui les relie aux parcs qu'ils exploitent. Une approche avec des entretiens non directifs, telle que la propose Darré (1990), nous semble tout à fait adaptée à des questions de cet ordre.

- Cette question du mode d'entretien en appelle une plus large : peut-on dire que la création d'excédents relève elle-même de décisions, ou est-ce uniquement la conséquence de décisions plus générales, propres à des objectifs alimentaires ? Autrement dit, l'excédent est-il réellement un objet de gestion, comme nous l'avons suggéré ? Entendons-nous bien : nous n'imaginons pas que des éleveurs prévoient sciemment de « gâcher » de l'herbe chaque année. Nous pensons qu'ils font une hypothèse « généreuse » d'ajustement des rations aux besoins (« il faut qu'elles aient assez à manger »). Nous avons déjà parlé du cas des deux éleveurs qui mettent des génisses en pension en été, alors que d'après nos calculs elles ont largement de quoi se nourrir sur les petits parcs. L'un des deux a repris un alpage en 2002. Depuis, ses génisses ne vont plus en pension. Ceci montre que la décision de mettre les génisses en pension était bel et bien liée à une idée que se faisait l'éleveur de la surface en herbe nécessaire et non pas, par exemple, à un manque de main d'œuvre. Les éleveurs qui agissent de cette façon pourraient adopter un comportement « dialectique » vis-à-vis des surfaces qu'ils n'entretiennent pas : quand la ressource se dégrade, l'effectif animal au pâturage diminue, puis on abandonne la parcelle. Ces hypothèses d'ajustements généreux pourraient relever d'une

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

perception erronée de la production en herbe, par exemple. Peut-être que c'est en terme de sensibilité du système et de façons de faire face aux aléas qu'il faut discuter : quoi de plus simple pour éviter les aléas de la production laitière que de faire vêler en automne - hiver ? Le sur-dimensionnement des parcs n'est-il pas un moyen de contourner les aléas de la production d'herbe ? A l'opposé de ce premier cas, d'autres éleveurs pourraient être en train de « subir » l'excédent : l'effectif du troupeau a baissé il y a peu, un collègue est parti de l'alpage, etc. Dans ce cas, l'effectif pourrait rester constant au cours des années qui suivent et on peut imaginer que le prélèvement s'ajustera au bout d'un moment à la fertilité de la prairie. Il serait donc intéressant d'étudier les référentiels techniques propres de ces éleveurs : comment décident-ils des rations à donner ? Utilisent-ils des référentiels du développement agricole ou ont-ils leurs propres référentiels ? De quel référentiel procèdent les excédents ?

6.1 Vers des types stratégiques de gestion des excédents.

Nous savons que les éleveurs créent de forts excédents et qu'ils les répètent sur des éléments du territoire configurés pour plusieurs années. Nous avons qualifié ces excédents d'entité de gestion dans la mesure où ils ne relèvent pas du hasard. Nous pensons par conséquent qu'il doit être possible de différencier des *stratégies de création et de gestion des excédents d'herbe*, de la même façon qu'on parle d'une stratégie d'alimentation (Guérin *et al.* 1994) ou de stratégies de répartition du pâturage sur le territoire de l'exploitation (Dedieu 2002). Construire des types stratégiques c'est « *construire une perception d'un projet global de l'agriculteur qui donne sens à ses différents actes techniques à la façon dont il mobilise et organise son propre travail* » (Girard 1995). C'est donc une perception de chercheur qui n'a pas pour vocation de représenter la façon dont l'éleveur construit réellement ses actes.

Il nous semble que le fait de savoir si les excédents relèvent ou non de décisions prises au niveau stratégique pourrait permettre de discriminer des grands types de stratégies. Il faudrait imaginer un dispositif d'échantillonnage permettant de faire varier au maximum les modalités des différents déterminants de la gestion des excédents que nous avons évoqués (alimentation des troupeaux, structure spatiale de l'exploitation, organisation du travail, cycle de vie de l'exploitation, etc.) de façon à construire des types stratégiques de gestion des excédents d'herbe. Voici quelques exemples possibles, composés de façon très empirique à partir de l'étude des déterminants possibles et d'une bonne dose d'intuition :

- on trouvera sans doute des exploitations qui « subissent » les excédents tout simplement parce que l'effectif animal a baissé au cours du temps. Dans ces exploitations, le mode de pâturage libre peut s'expliquer par une recherche de simplification du travail liée à l'âge de l'éleveur. En l'absence d'un successeur déclaré, l'entretien relève plus de raisons patrimoniales que de logiques de production à proprement parler. Parfois, il n'y a plus d'entretien du tout ;

- on trouvera des éleveurs qui ont intégré les excédents dans le fonctionnement de leur exploitation. Ils gèrent une petite partie de la surface de façon très « technique » (les prés pâturés par les laitières au printemps), au fil et en « flux tendu ». Sur la plus grande partie de la surface, ils déploient des lots auxquels ils offrent une ration en herbe surabondante (logique d'ajustement généreux). Ce sont des exploitations qui produisent du lait d'hiver avec du foin de qualité (forts objectifs de production par animal) sur de grandes surfaces, avec parfois trois coupes plus une pâture

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

d'automne. A partir de juin, le plus gros du troupeau laitier arrive en fin de lactation (7è ou 8è mois). Les tardives reçoivent un complément en concentrés. S'ils veulent des génisses robustes, ils leur donnent 1 kg de luzerne déshydratée tous les jours (cas de l'exploitation n°13). Les éleveurs font donc une hypothèse de faible couverture alimentaire sur une partie de l'espace qu'ils exploitent. Ils peuvent donc adopter un mode de pâturage libre sur des surfaces assez vastes. Ils entretiennent la ressource en herbe d'une partie de leurs prairies (broyage ou faux des refus, lisier, élagage des haies). Les critères d'entretien sont en partie liés à des objectifs d'alimentation (reproduction de la ressource), en partie à l'organisation du travail (les parcelles les plus éloignées ne sont pas entretenues) et en partie à une négociation avec les propriétaires des parcelles.

- on trouvera également des exploitations qui ne créent aucun excédent parce que les éleveurs ont choisi de piloter l'ingestion de l'herbe des lots au pâturage (cas de l'éleveur caprin n°20 par exemple). Les éleveurs conduisent un lot unique (laitières + renouvellement) sur un territoire très compact (tous les terrains sont situés à moins d'un kilomètre de la salle de traite). Le troupeau change d'affectation tous les jours, ou plusieurs fois par jours. Il pâture des unités à la configuration mobile (piquets et fil électrique) ou des blocs subdivisés (un fil amovible qui le découpe en plusieurs parties).

Bien entendu, ce sont des exemples qui ne recoupent que quelques exploitations de l'échantillon. Il faudrait construire ces types stratégiques de façon beaucoup plus rigoureuse que ce que nous avons fait.

Une typologie de cette sorte pourrait permettre, par exemple, de stratifier les exploitations d'une vallée selon leur capacité à répondre à des sollicitations en matière d'entretien des paysages de montagne. Les pratiques d'entretien des bords de parcelle ou de la ressource en herbe sont en effet des aspects peu connus du fonctionnement des exploitations dès lors qu'elles ne font pas partie intégrante d'itinéraires techniques (Thenail 2002). Il nous paraît pourtant indispensable d'en comprendre les déterminismes avant de réfléchir à l'intégration d'objectifs environnementaux dans les exploitations agricoles de montagne.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Allen, T.F.H. et Starr, T.B. (1982). *Hierarchy : perspectives for ecological complexity*. University of Chicago Press, Chicago, 310 p.

Arbos, P. (1922). *La vie pastorale dans les Alpes françaises*, Grenoble. Thèse de Géographie humaine. 719 p.

Aubry, C. (1994). "De la parcelle cultivée à la sole d'un culture : des échelles complémentaires de conception des références techniques". *Symposium Recherches-systèmes en agriculture et développement rural*, Montpellier, CIRAD-SAR, pp 519-526.

Aubry, C., Biarnès, A., Maxime, F. et Papy, F. (1998). "Modélisation de l'organisation technique de la production dans l'exploitation agricole : la constitution de systèmes de culture." *Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, **31**.

Auricoste, C., Deffontaines, J.P., Fiorelli, J.L., Langlet, A. et Osty, P.L. (1983). *Friches, parcours et activités d'élevage. Points de vue d'agronomes sur les potentialtés agricoles*. INRA éditions, Paris, 55 p.

Balent, G., Alard, D., Blanfort, V. et Gibon, A. (1998). "Activités de pâturage, paysages et biodiversité." *Annales de Zootechnie*, **47**, pp 419-429.

Balent, G., Alard, D., Blanfort, V. et Poudevigne, I. (1999). "Pratiques de gestion, biodiversité floristique et durabilité des prairies." *Fourrages*, **160**, pp 385-402.

Balent, G., Duru, M., Gibon, A., Magda, D. et Theau, J.P. (1997). "Les prairies permanentes de milieu océanique et de montagne humide. Outils de diagnostic agro-écologique et guide pour leur utilisation". A. Gibon, Ed. INRA, Toulouse. pp 51.

Balent, G., Duru, M. et Magda, D. (1993). "Pratiques de gestion et dynamique de la végétation des prairies permanentes. Une méhode pour le diagnostic agro-écologique, une application aux prairies de l'Aubrac et de la vallée de l'Aveyron." *Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, **27**, pp 283-301.

Balent, G. et Fily, M. (1991). "Dynamique de la végétation selon les pratiques des agriculteurs. Une modélisation à partir des données recueillies dans une vallée des Pyrénées centrales." *Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, **23**, pp 1-48.

Balent, G. et Gibon, A. (1999). "Organisation collective et individuelle dans la gestion des ressources pastorales : conséquences sur la durabilité agro-écologique des ressources." *Options méditerranéennes*, **27**(série B), pp 267-277.

Barbaro, L. (1999). *Dynamique agro-écologique des communautés de pelouses sèches calcicoles du Vercors méridional. Application à la gestion conservatoire de la biodiversité par le pastoralisme*. Université Joseph Fourier, Grenoble. Thèse de Biologie. 190 p.

Barbault, R. (1992). *Ecologie des peuplements. Structure, dynamique et évolution*. Masson, Paris, 273 p.

Barbault, R. (1993). "Une approche écologique de la biodiversité." *Natures Sciences Sociétés*, **1**(4), pp 322-329.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Barjolle, D. (1991). *Analyse comparée du rôle des politiques d'aide, de développement et d'aménagement des agricultures de montagne (France, Suisse)*. Institut National Agronomique Paris-Grignon, Paris. Thèse. 327p.

Baudry, J. (1989). "Interactions between agricultural and ecological systems at the landscape level." *Agriculture, ecosystems and environment*, **27**, pp 119-130.

Baudry, J., Jouin, A. et Thenail, C. (1998). "La diversité des bordures de champ dans les exploitations agricoles de pays de bocage." *Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, **31**, pp 117-134.

Bazin, G., Larrère, G.R., de Montard, F.X., Lafarge, M. et Loiseau, P. (1983). *Système agraire et pratiques paysannes dans les Monts Dôme*. INRA éditions, Paris.

Beaujean, J.M. (1997). *Exploitations agricoles et fermeture de l'espace : l'exemple de Plan-de-Charmy (Abondance - Haute-Savoie)*. Cemagref, Grenoble. 105 p.

Bellon, S., Girard, N. et Guérin, G. (1999). "Caractériser les saisons-pratiques pour comprendre l'organisation d'une campagne au pâturage." *Fourrages*, pp 115-131.

Benoît, M. (1985). *La gestion territoriale des activités agricoles. L'exploitation et le village : deux échelles d'analyse en zone d'élevage*. Institut National Agronomique Paris-Grignon, Paris. Thèse de sciences agronomiques. 173 p.

Bertness, M.D. et Callaway, R.M. (1994). "Positive intercations in communities." *Trends in Ecology and Evolution*, **9**, pp 191-193.

Bertrand, G. (1975). "Pour une histoire écologique de la France rurale". *in Histoire de la France rurale*. G. Duby et A. Wallon, Eds. Seuil, Paris. **Tome 1,** pp 37-118.

Bignal, E.M. et McCracken, D.I. (1996). "Low-intensity farming systems in the conservation of the countryside." *Journal of Applied Ecology*, **33**(3), pp 413-424.

Blanchard, R. (1944). "Le Chablais". *in Les Alpes Occidentales. Les Préalpes françaises du Nord*. B. Arthaud, Grenoble. **Tome 1,** pp 17-62.

Blondel, J. (1996). *Biogéographie : approche écologique et évolutive*. Masson, Paris, 297 p.

Bonnamour, J. (1977). "Bilan de l'approche géographique des exploitations agricoles." *Les cahiers de Fontenay*, **7**, pp 5-64.

Bornard, A., Bernard-Brunet, J., Bernard-Brunet, C. et Favier, G. (2000). *Organisation spatiale de la végétation en alpage selon l'évolution des pratiques pastorales*. SUACI GIS Alpes du Nord, Cemagref, Chambéry. 103 p.

Bornard, A. et Dubost, M. (1992). "Diagnostic agro-écologique de la végétation des alpages laitiers des Alpes du Nord humides : établissement et utilsation d'une typologie simplifiée." *Agronomie*, **12**, pp 581-599.

Bossard, M., Feranec, J. et Otahel, J. (2000). *Corine Land Cover technical guide. Addendum 2000*. European Environment Agency, Copenhague. 106 p. http://reports.eea.eu.int/tech40add/en/tech40add.pdf.

Brau-Nogué, C. (1996). *Dynamique des pelouses d'alpages laitiers des Alpes du Nord externes*. Université Joseph Fourier (Grenoble 1), Grenoble. Thèse de Biologie. 187 p.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Brau-Nogué, C. et Bornard, A., Eds. (1997). *Evolution de la végétation des alpages laitiers*. Groupement d'Intérêt Scientifique des Alpes du Nord, Chambéry, 10 fiches.

Burel, F. et Baudry, J. (1999). *Ecologie du paysage. Concepts, méthodes et applications*. Editions Tec & Doc, Paris, 360 p.

Capillon, A. (1993). *Typologie des exploitations agricoles, contribution à l'étude régionale des problèmes techniques*. I.N.A. Paris-Grignon, Paris. Thèse de sciences agronomiques. 349 p.

Cau, J. (1993). *Au fil du lait*. CRDP Bourgogne, Dijon, 389 p.

Coléno, F.C. et Duru, M. (1998). "Gestion de production en système d'élevage utilisateurs d'herbe : une approche par atelier." *Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, **31**, pp 45-61.

Collins, S.L., Glenn, S.M. et Roberts, D.W. (1993). "The hierarchical continuum concept." *Journal of Vegetation Science*, **4**, pp 149-156.

Corcket, E. (2001). *Approche expérimentale de la compétition entre graminées dominantes et de l'herbivorie par les orthoptères dans une pelouse sèche collinéenne*. Université Joseph Fourier - Grenoble I, Grenoble. Thèse de biologie. 118 p.

Cristofini, B., Deffontaines, J.P., Raichon, C. et De Verneuil, B. (1978). "Pratiques d'élevage en Castagniccia. Exploration d'un milieu naturel et social en Corse." *Etudes rurales*, **71-72**, pp 89-109.

Darré, J.-P. (1990). "La place des conceptions de l'éleveur dans l'étude des systèmes herbagers." *Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, **17**.

Dasnias, P. (1987). *Successions végétales : synthèse bibliographique et dynamique à l'ubac montagnard de la Moyenne Tarentaise (Savoie)*. Université Joseph Fourier, Grenoble. Thèse de Biologie Végétale. 253 p.

Dedieu, B. (2002). "Stratégies de répartition du pâturage sur le territoire de l'exploitation". *Modélisation du fonctionnement des troupeaux. 3è séminaire INRA-CIRAD (17 et 18 décembre 2001)*, Verrières, INRA - CIRAD, pp 65-75.

Deffontaines, J.P. (1992). "L'agronomie, discipline et interdiscipline". *in Sciences de la nature, sciences de la société. Les passeurs de frontières*. M. Jollivet, Ed. CNRS éditions, Paris. pp 113-128.

Delcros, P. (1993). *Ecologie du paysage et dynamique végétale post-culturale en zone de montagne*. Grenoble I, Joseph Fourier, Grenoble. Thèse de biologie végétale. 334 p.

Delcros, P. (1999). *Fermeture des paysages et modifications de la biodiversité. Etat des connaissances et perspectives*. Muséum National d'Histoire Naturelle, Cemagref, Grenoble. 100 p.

Delpech, R. (1960). "Critères de jugement de la valeur agronomique des prairies." *Fourrages*, **4**, pp 83-98.

Deverre, C. et Hubert, B. (1994). "Agriculture et environnement : derrière un nouveau slogan, de nécessaires reformulations pour la recherche". *Symposium Recherches-système en agriculture et développement rural*, Montpellier, CIRAD-SAR, pp 483-488.

Di Pietro, F. (1996). *Durabilité et organisation du paysage. Application des concepts de l'écologie systémique au diagnostic de la gestion pastorale du territoire des vallées des Pyrénées Centrales (France)*. Université Paul sabatier, INRA URSAD, Toulouse. Thèse. 336 p.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Di Pietro, F. et Balent, G. (1997). “Dynamique des pratiques pastorales et des paysages : une approche pluri-échelles appliquée aux Pyrénées ariégeoises (France).” *Agronomie*, **17**, pp 139-155.

Dobremez, L., Josien, E., Bidault, M.-C. et Nocquet, J. (2001). “Quelques réflexions et propositions opérationnelles pour le diagnostic d'exploitation réalisé dans l'optique d'un contrat territorial d'exploitation.” *Ingénieries-EAT*, **28**, pp 37-48.

Dobremez, L. et Perret, E. (1998). “Les cahiers des charges des opérations locales agri-environnementales en montagne : quelles implications pour les exploitations agricoles ?” *Annales de Zootechnie*, **47**, pp 497-503.

Dobremez, L., Perret, E., Delattre, F. et Camacho, O. (2002). “Le maintien des paysages ouverts en montagne : une contribution différenciée selon les exploitations agricoles. Illustration en Tarentaise.” *Ingénieries-EAT*, **N° spécial "aménités"**, pp 53-65.

Dobremez, L., Roybin, D., Dubois, M. et Deloire, P. (2000). "Evolution des pratiques pastorales dans les alpages laitiers des Alpes du Nord." *in Le pastoralisme en France à l'aube des années 2000, Pastum hors-série*. A. Bornard et C. Brau-Nogué, Eds. Association Française de Pastoralisme, éd. de la Cardère, Morières. pp 151-156.

Doche, B., Pornon, A. et Escaravage, N. (1997). “Analyse comparative de quelques aspects de la dynamique et du fonctionnement des landes à éricacées en fonction de l'altitude (France).” *Ecologie*, **28**(4), pp 293-306.

Dorioz, J.M. (1987). “Dynamique écologique et typologie de territoires pastoraux des Alpes du Nord. 2-Analyse des facteurs de la valeur pastorale dans un secteur de référence. Conséquences pour une typologie régionale des territoires pastoraux.” *Acta Oecologica*, **8**(4), pp 283-300.

Dorioz, J.M., Fleury, P., Coulon, J.B. et Martin, B. (2000). “La composante milieu physique dans l'effet terroir pour la production fromagère. Quelques réflexions à partir du cas des fromages des Alpes du Nord.” *Courrier de l'environnement de l'INRA*, **40**, pp 47-55.

Dorioz, J.M., Fleury, P. et Jeannin, B. (1991). “La physionomie des prairies permanentes : indicateur écologique et agronomique.” *Fourrages*, **128**, pp 407-420.

Dubeuf, B., Fleury, P. et Jeannin, B. (1995). “Diversité des fonctionnements fourragers et conséquences pour le conseil.” *Fourrages*, **141**, pp 19-32.

Dumont, B. (1995). “Déterminisme des choix alimentaires des herbivores au pâturage : principales théories.” *Productions animales*, **8**(4), pp 285-292.

Dumont, B., Maillard, J.F. et Petit, M. (2000). “The effect of the spatial distribution of plant species within the sward on the searching success of sheep when grazing.” *Grass and Forage Science*, **55**, pp 138-145.

Dumont, R. et de Ravignan, F. (1977). *Nouveaux voyages dans les campagnes françaises*. Seuil, Paris, collection l'histoire immédiate, 320 p.

Duru, M. (1992). "Bases agronomiques pour gérer les ressources fourragères selon différents objectifs de production et d'utilisation". *L'extensification en production fourragère, compte rendu des journées 1992 de l'A.F.P.F.*, Paris, Revue Fourrages, Hors série, pp 77-87.

Duru, M., Balent, G., Gibon, A., Magda, D., Theau, J.P., Cruz, P. et Jouany, C. (1998). “Fonctionnement et dynamique des prairies permanentes. Exemple des Pyrénées centrales.” *Fourrages*, **153**, pp 97-113.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Duru, M., Chaurand, M.C., Foucras, J. et Weber, M. (1999). “Le volume d'herbe disponible par vache : un indicateur pour la conduite du pâturage tournant en élevage laitier.” *Fourrages*, **157**, pp 47-62.

Duru, M., Fiorelli, J.L., Peyre, D., Roger, P. et Theau, J.P. (2002). “La hauteur d'herbe au pâturage : une mesure simple pour faciliter sa conduite, un indicateur pour caractériser des stratégies.” *Fourrages*, **170**, pp 189-201.

Duru, M., Nocquet, J. et Bourgeois, A. (1988). “Le système fourrager : un concept opératoire ?” *Fourrages*, **115**, pp 251-272.

Dutoit, T. et Alard, D. (1996). “Les pelouses calcicoles du nord-ouest de l'Europe (*Brometalia Erecti* Br.Bl. 1936) : analyse bibliographiques.” *Ecologie*, **27**(1), pp 5-34.

Fily, M. et Balent, G. (1991). “Les intercations entre la végétation herbacée et les grands vertébrés herbivores : le pâturage considéré comme un facteur évolutif pour les plantes.” *Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, **24**, pp 1-42.

Fleury, P. (1994). *Le diagnostic agronomique des végétations prairiales et son utilisation dans la gestion des exploitations agricoles. Typologies fondées sur les aptitudes des prairies à remplir des fonctions. Méthode et applications dans les Alpes du Nord.* Institut National Polytechnique de Lorraine. Thèse de sciences agronomiques. 139 p.

Fleury, P., Dubeuf, B. et Jeannin, B. (1995). “Un concept pour le conseil en exploitation laitière : le fonctionnement fourrager.” *Fourrages*, **141**, pp 3-18.

Fleury, P., Fleury, P. et Jeannin, B. (1994). “Fertilisation organique et propriétés environnementales et agronomiques des prairies de fauche.” *Fourrages*, **139**, pp 355-366.

Fleury, P. et Jeannin, B. (1994). “Modes d'action de la fertilisation organique sur la végétation des prairies permanentes.” *Fourrages*, **139**, pp 343-354.

Fleury, P., Jeannin, B. et Dorioz, J.M. (1986). "Un indicateur bioclimatique : la phénologie des populations spontanées de dactyle. Application au cas des prairies montagnardes du Beaufortain (Savoie)". *Agrométéorologie des régions de moyenne montagne*, Toulouse, INRA les colloques, pp 215-232.

Fleury, P. et Picart, E. (2001). *Remise en état et conduite de pâturages embroussaillés. Cahier technique du réseau Arcosse.* SUACI Montagne Alpes du Nord, Chambéry. 19 p.

Friedberg, C., Cohen, M. et Mathieu, N. (2000). “Faut-il qu'un paysage soit ouvert ou fermé ? L'exemple de la pelouse sèche du Causse Méjan.” *Natures Sciences Sociétés*, **8**(4).

Gadoud, R., Joseph, M.-M., Jussiau, R., Lisberney, M.J., Mangeol, B., Montméas, L. et Tarrit, A. (1992). *Nutrition et alimentation des animaux d'élevage* (vol. 2). Editions Foucher, Paris, collection INRAP, 222 p.

Gallandat, J.-D., Gillet, F., Havlicek, E. et Perrenoud, A. (1995). *Patubois. Typologie et systématique phyto-écologique des pâturages boisés du Jura suisse*. Université de Neuchâtel, Institut de botanique, Laboratoire d'écologie végétale et de phytosociologique. 438 p.

Gervais, M., Jollivet, M. et Tavernier, Y. (1977). *Histoire de la France rurale. Depuis 1914* (vol. 4). Seuil, Paris, 753 p.

Gibon, A. (1999). “Etudier la diversité des exploitations agricoles pour appréhender les transformations locales de l'utilisation de l'espace : l'exemple d'une vallée du versant Nord des Pyrénées centrales.” *Options méditerranéennes*, **27**(série B), pp 197-215.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Gibon, A., Duru, M. et Balent, G. (1999). “L'élaboration de références pour l'aide à la gestion : le cas des prairies de fauche dans les Pyrénées centrales.” *Options méditerranéennes*, **27**(série B), pp 173-196.

Gillet, M. (1980). *Les graminées fourragères. Description, fonctionnement, applications à la culture de l'herbe*. Bordas, Paris, 306 p.

Girard, N. (1995). *Modéliser une représentation d'experts dans le champ de la gestion de l'exploitation agricole. Stratégies d'alimentation au pâturage des troupeaux ovins allaitants en région méditerranéenne*. Université Claude Bernard - Lyon I. Thèse de biométrie. 234 p.

Girard, N., Bellon, S., Hubert, B., Lardon, S., Moulin, C.-H. et Osty, P.L. (2001). “Categorising combinations of farmers' land use practices : an approach based on examples of sheep farms in the south of France.” *Agronomie*, **21**(5), pp 435-459.

GIS Alpes du Nord (1991-2002). *Les prairies de fauche et de pâture des Alpes du Nord*. Fiches techniques pour le diagnostic et la conduite des prairies. Groupement d'intérêt scientifique des Alpes du Nord, Chambéry.

Granger, S. (1992). *Typlogie de fonctionnement de prairies permanentes pâturées. Essais d'identification de voies à prospecter pour la gestion des prairies de l'auxois.* INRA SAD, ENITA de Dijon, Université de Bourgogne. Thèse. 260 p.

Gras, R., Benoît, M., Deffontaines, J.P., Duru, M., Lafarge, M., Langlet, A. et Osty, P.L. (1989). *Le fait technique en agronomie. Activité agricole, concepts et méthodes d'études*. INRA, L'Harmattan, Paris, 184 p.

Grime, J.P. (1979). *Plant strategies and vegetation processes*. Ed. J. Wiley and sons, Chichester, 222 p.

Grime, P. (1997). “La biodiversité n'est pas une fin en soi, l'urgence est d'identifier des espèces irremplaçables.” *La Recherche*, **304**, pp 40-41.

Groupe de recherches INRA-ENSSAA (1977). *Pays, paysans, paysages dans les vosges du sud*. INRA éditions, Paris, 192 p.

Guérin, G. et Bellon, S. (1990). “Analyse des fonctions des surfaces pastorales dans des systèmes de pâturage méditerranéens.” *Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, **17**, pp 147-158.

Guérin, G., Leger, F. et Pflimlin, A. (1994). *Stratégie d'alimentation. Méthodologie d'analyse et de diagnostic de l'utilisation et de la gestion des surfaces fourragères et pastorales*. Institut de l'élevage, Paris, 36 p.

Guisepelli, E. (2001). *Le paysage comme objet et outil de négociation des actions de développement dans les Alpes du Nord*. Université Paris I, UMR Ladyss/CNRS. Thèse de Géographie Humaine. 484 p.

Hauwuy, A. (1995). *L'alimentation des vaches laitières dans les Alpes du Nord*. Document technique. GIS Alpes du Nord, Chambéry. 74 p.

Hauwuy, A., Bornard, A., Coulon, J.B. et Haltel, L. (1993). “Performances des vaches laitières en alpage : effet du niveau de la complémentation en aliment concentré.” *Productions Animales*, **6**(4), pp 289-295.

Hauwuy, A., Paradis, J. et Coulon, J.B. (1992). “Complémentation énergétique à base de foin pour les vaches laitières.” *Productions Animales*, **5**(5), pp 339-346.

Havet, A., Périchon, C., Kernéïs, E. et Steyaert, P. (1996). "Méthodologie de mise en oeuvre d'un contrat d'exploitation pour protéger l'environnement. Le cas des prairies naturelles humides (Vendée, France)".

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Proceedings of the fourth international symposium on livestock farming systems. More than food production, EAAP publication n°89, pp 75-79.

Hédin, L. (1945). “Contribution à l'étude des formes biologiques des espèces prairiales.” *Annales Agronomiques*, **15**, pp 235-278.

Hervieu, B. (1993). *Les champs du futur*. François Bourin, Paris, 175 p.

Hervieu, B. et Viard, J. (2000). "La campagne et l'archipel paysan". *in Vives campagnes. Le patrimoine rural, projet de société*. D. Chevallier, Ed. Autrement, collection Mutations, n°194, Paris. pp 61-90.

Holmgren, M., Scheffer, M. et Huston, M.A. (1997). “The interplay of facilitation and competition in plant communities.” *Ecology*, **78**(7), pp 1966-1975.

Hordonneau, N. (1998). *Mise au point de modes de conduites des prairies pâturées extensives conciliant objectif de production agricole et objectifs environnementaux*. Mémoire de fin d'études présenté pour l'obtention du Diplôme d'Agronomie Approfondie, sous la direction d'E. Picart. ENSA Montpellier, GIS Alpes du Nord. 51 p.

Hubert, B. (1994). “Pastoralisme et territoire. Modélisation des pratiques d'utilisation.” *Cahiers Agricultures*, **3**, pp 9-22.

Hubert, B., Girard, N., Lasseur, J. et Bellon, S. (1993). "Les systèmes d'élevage ovin préalpins. Derrière les pratiques, des conceptions modélisables". *in Pratiques d'élevage extensif, identifier, modéliser, évaluer*. E. Landais, Ed. Etudes et recherches sur les Systèmes agraires et le développement**27,** pp 361-378.

Hubert, B., Meot, A., Havet, A., Lasseur, J. et Coppel, B. (1990). "Système de pâturage et conduite de troupeaux : caractérisation des pratiques par l'étude de l'organisation du territoire". *in Recherches sur les systèmes herbagers. Quelques propositions françaises*. A. Capillon, Ed. Etudes et Recherches, n°17, Versailles. pp 159-172.

Hulme, P.E. (1996a). “Herbivory, plant regeneration, and species coexistence.” *Journal of Ecology*, **84**, pp 609-615.

Hulme, P.E. (1996b). “Natural regeneration of yew (Taxus baccata L.) : microsite, seed or herbivore limitation ?” *Journal of Ecology*, **84**, pp 853-861.

Ingrand, S., Dedieu, B., Chassaing, C. et Josien, E. (1993). "Etude des pratiques d'allotement dans les exploitations d'élevage. Proposition d'une méthode et illustration en élevage bovin extensif". *in Pratiques d'élevage extensif, identifier, modéliser, évaluer*. E. Landais, Ed. Etudes et recherches sur les Systèmes agraires et le développement, Versailles. pp 53-72.

Jacamon, M. (1992). *Guide de dendrologie. Arbres, arbustes, arbrisseaux des forêts françaises*. Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts, Nancy, 350 p.

Jarrige, R., Ed. (1988). *Alimentation des bovins, ovins et caprins*. INRA, Paris, 471 pages.

Jeangros, B., Berther, V. et Scehovic, J. (1994). “Plantes herbacées dicotylédones : une contribution à la biodiversité des prairies permanentes.” *Revue suisse d'agriculture*, **26**(3), pp 151-154 et 163-166.

Jeangros, B., Scehovic, J., Troxler, J., Bachmann, H.J. et Bosset, J.O. (1999). “Comparaison de caractéristiques botaniques et chimiques d'herbages pâturés en plaine et en montagne.” *Fourrages*, **159**, pp 277-292.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Jeannin, B. et Cristofini, B. (1990). “Le concept de fonctionnement fourrager : un outil pour un conseil spécialisé mieux adapté à l'exploitation et à son contexte régional.” *Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, **17**, pp 63-74.

Jeannin, B., Fleury, P. et Dorioz, J.M. (1991). “Typologie régionale des prairies permanentes fondée sur leur aptitude à remplir des fonctions.” *Fourrages*, **128**, pp 377-422.

Josien, E., Dedieu, B. et Chassaing, C. (1994). “Etude de l'utilisation du territoire en élevage herbager. L'exemple du réseau extensif bovin limousin.” *Fourrages*, **138**, pp 115-134.

Joud, D. (2001). *Catalogue des types de stations forestières des massifs du Chablais et du Haut-Giffre*. CRPF Rhône-Alpes, Université Joseph Fourier (Laboratoire Ecosystèmes et Changements Environnementaux), Grenoble.

Kirchmann, H. et Thorvaldsson, G. (2000). “Challenging targets for future agriculture.” *European Journal of Agronomy*, **12**, pp 145-161.

Küng-Benoît, A. (1991). “Croissance printanière de la prairie permanente en Lorraine : lois de croissance potentielle.” *Fourrages*, **127**, pp 273-286.

Landais, E. et Balent, G. (1993). "Introduction à l'étude des systèmes d'élevage extensif". *in Pratiques d'élevage extensif, identifier, modéliser, évaluer*. E. Landais, Ed. Etudes et recherches sur les Systèmes agraires et le développement**27,** pp 13-36.

Landais, E. et Deffontaines, J.P. (1990). "Les pratiques des agriculteurs. Point de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique". *in Modélisation systémique et système agraire. Décision et organisation*. J. Brossier, B. Vissac et J. L. Le Moigne, Eds. INRA, Paris. pp 31-64.

Lardon, S., Martine, M., Triboulet, P., Crosnier, C., de Kermabon, J. et Osty, P.L. (1996). “Assurer la gestion de paysages ouverts par les systèmes d'élevage ? Une approche, un dispositif, un S.I.G. sur les Causses Méjan et Sauveterre (Lozère).” *Revue de Géographie de Lyon*, **71**(2), pp 129-136.

Larrère, C. et Larrère, R. (1997). *Du bon usage de la nature. Pour une philosophie de l'environnement*. Aubier, Paris, 355 p.

Laurent, C., Chevallier, C., Jullian, P., Langlet, A., Maigrot, J.L. et Ponchelet, D. (1994). “Ménages, activité agricole et utilisation du territoire : du local au global à travers les RGA.” *Cahiers Agricultures*, **3**, pp 93-107.

Lavorel, S., Mc Intyre, S., Landsberg, J. et Forbes, T.D.A. (1997). “Plant functional classification : from general groups to specific groups based on response to disturbance.” *Trends in Ecology and Evolution*, **12**, pp 474-478.

Le Meur, P.-Y. (1992). *Fromage ou désert ? Agricultures alpines et politique de la montagne en Italie et en France (vallée d'Aoste et vallée d'Abondance).* Institut National Agronomique Paris-Grignon, Paris. Thèse de économie rurale. 735 p.

Lefeuvre, J.C. (1989). "L'écologie ne peut plus être une réflexion sur la nature". *in Du rural à l'environnement. La question de la nature aujourd'hui*. N. Mathieu et M. Jollivet, Eds. A.R.F. Editions / L'Harmattan, Paris. pp 23-30.

Lefeuvre, J.C. (1992). “Biodiversité et territoires agricoles.” *Economie rurale*, **208-209**, pp 79-84.

Legros, J.-P. (1986). "Cartographie des paysages pédologiques dans les Alpes humides. Exemple du Chablais". *Agrométéorologie des régions de moyenne montagne*, Toulouse, INRA les colloques, pp 119-127.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Legros, J.-P., Party, J.-p. et Dorioz, J.M. (1987). “Répartition des milieux calcaires, calciques et acidifiés en Haute Montagne calcaire humide. Conséquences agronomiques et écologiques.” *Documents de Cartographie Ecologique, Grenoble*, **30**, pp 137-157.

Lemaire, G. (1991). “Productivité des peuplements prairiaux : caractérisation et diagnostic.” *Fourrages*, **127**, pp 259-272.

Lemaire, G. (1999). “Les flux de tissus foliaires au sein des peuplements prairiaux. Eléments pour une conduite raisonnée du pâturage.” *Fourrages*, **159**, pp 203-222.

Lepart, J., Marty, P. et Rousset, O. (2000). “Les conceptions normatives du paysage. Le cas des Grands Causses.” *Natures Sciences Sociétés*, **8**(4), pp 16-25.

Lizet, B. (1998). “Le génie des alpages. Paysage, vache, fromage en Abondance.” *Revue de Géographie Alpine*, **86**(4), pp 35-50.

Loiseau, P. (1986). "Le concept de système de culture en prairie permanente : intervention du mode d'exploitation". *in Le point sur... les systèmes de culture*. INRA Editions, Paris, pp 127-150.

Loiseau, P., Louault, F. et L'Homme, G. (1998). “Gestion des écosystèmes pâturés en situations extensives : apports de l'écologie fonctionnelle et perspectives de recherches appliquées en moyenne montagne humide.” *Annales de Zootechnie*, **47**, pp 395-406.

MacDonald, D., Crabtree, J.R., Wiesinger, G., Dax, T., Stamou, N., Fleury, P., Gutiérrez Lazpita, J. et Gibon, A. (2000). “Agricultural abandonment in mountain areas of Europe : environmental consequences and policy response.” *Journal of Environmental Management*, **59**, pp 47-69.

Madelrieux, S. (2004). "Modéliser une activité collective combinant différentes échelles de temps : l’organisation du travail en élevage." *Actes des 15è journées francophones d'ingénierie des connaissances*, Lyon, à paraître.

Marriott, C.A. et Carrere, P. (1998). “Structure and dynamics of grazed vegetation.” *Annales de Zootechnie*, **47**(5-6), pp 359-369.

Mathieu, A., Juin, H. et Jeannin, B. (1986). "Influence du climat sur les potentialités des prairies permanentes et les possibilités de leur récolte dans le massif du Jura". *Agrométéorologie des régions de moyenne montagne*, Toulouse, INRA les colloques, pp 351-365.

Mendras, H. (1984). *La fin des paysans, suivi d'une réflexion sur la fin des paysans vingt ans après*. Actes Sud, Paris.

Méot, A., Hubert, B. et Lasseur, J. (2003). “Organisation of the pastoral territory and grazing management : joint modelling of grazing management practices and plant cover dynamics.” *Agricultural Systems*, **76**, pp 115-139.

Meuret, M. (1995). “Piloter l'ingestion au pâturage.” *Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, **27**.

Meuret, M., Bellon, S., Guérin, G. et Hanus, G. (1995). "Faire pâturer sur parcours". *Renc. Rech. Ruminants*, Paris, La villette, INRA, Institut de l'élevage, pp 27-36.

Milne, J.A. (1994). “Comparative abilities of different herbivorous species to graze in upland areas : consequences for productivity and vegetation.” *Annales de Zootechnie*, **43**(1), pp 3-9.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Moog, D., Poschlod, P., Kahmen, S. et Schreiber, K.-F. (2002). “Comparison of species composition between different grassland management treatments after 25 years.” *Applied Vegetation Science*, **5**, pp 99-106.

Morlon, P. et Benoît, M. (1990). “Etude méthodologique d'un parcellaire d'exploitation agricole en tant que système.” *Agronomie*, **6**, pp 499-508.

Morlon, P., Porquet, F., Sermage, B. et de Vaubernier, E. (1985). “Météorologie et croissance printanière de la prairie permanente de Lorraine.” *Fourrages*, **101**, pp 47-83.

Moule, C. (1980). *Cours d'agronomie. Fourrages*. La maison rustique, 302 p.

Moulin, C., Girard, N. et Dedieu, B. (2001). “L'apport de l'analyse fonctionnelle des systèmes d'alimentation.” *Fourrages*, **167**, pp 337-363.

Muller, S. (1996). “Expose introductif au colloque "Biodiversité et gestion des écosystèmes prairiaux" : Déterminisme et évolution de la biodiversité dans les écosystèmes prairiaux.” *Acta botanica Gallica*, **143**(4/5), pp 223-238.

Napoleone, M. (1993). "Stratégies d'éleveurs et diagnostic zootechnique. Des élevages caprins pastoraux en région méditerranéenne". *in Pratiques d'élevage extensif, identifier, modéliser, évaluer*. E. Landais, Ed. Etudes et recherches sur les Systèmes agraires et le développement**27,** pp 95-121.

Noble, I.R. et Gitay, H. (1996). “A functional classification for predicting the dynamics of landscapes.” *Journal of Vegetation Science*, **7**, pp 329-336.

Olff, H., Pegtel, D.M., J.M, V.G. et Bakker, J.P. (1994). “Germination strategies during grassland succession.” *Journal of Ecology*, **82**(1), pp 69-77.

Olff, H. et Ritchie, M.E. (1998). “Effects of herbivores on grassland plant diversity.” *Trends in Ecology and Evolution*, **13**(7).

Orth, D. et Girard, M. (1996). “Espèces dominantes et biodiversité : relation avec les conditions édaphiques et les pratiques agricoles pour des prairies des marais du Cotentin.” *Ecologie*, **27**(3), pp 171-189.

Osty, P.L. (1978). “L'exploitation agricole vue comme un système. Diffusion de l'innovation et contribution au développement.” *B.T.I.*, **326**, pp 43-49.

Papy, F. (1999). "Agriculture et organisation du territoire par les exploitations agricoles : enjeux, concepts, questions de recherches". *Séance du 27 Octobre 1999*, Académie d'Agriculture de France.

Papy, F. (2001). "Interdépendance des systèmes de culture dans l'exploitation agricole". *in Modélisation des agro-systèmes et aide à la décision*. E. Malézieux, G. Trébuil et M. Jaeger, Eds. Editions CIRAD-INRA.

Papy, F. et Torre, A. (1999). “Quelles organisations territoriales pour concilier production agricole et gestion des ressources naturelles ?” *Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, **33**, pp 151-169.

Pflimlin, A. (1998). “Risques climatiques et sécurités fourragères selon les régions d'élevage. Cas de la sécheresse.” *Fourrages*, **156**, pp 541-555.

Picart, E. et Fleury, P. (2000). *Mise au point de modes de conduite des pâturages extensifs associant production agricole et maîtrise des ligneux. Résultats détaillés et préconisations techniques*. GIS Alpes du Nord, Chambéry. 35 p.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Picart, E. et Fleury, P. (2001). *Conduite des pâturages extensifs et maîtrise de l'embroussaillement. Outil de diagnostic et de préconisations techniques*. GIS Alpes du Nord, Chambéry. 32 p.

Pickett, S.T.A. (1980). "Non-equilibrium coexistence of plants." *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, **107**, pp 238-248.

Pickett, S.T.A., Kolasa, J.J., Armesto, J.J. et Collins, S.L. (1989). "The ecological concept of disturbance and its expression at various hierarchical levels." *Oikos*, **54**, pp 129-136.

Pickett, S.T.A. et Mc Donnel, M.J. (1989). "Changing perspectives in community dynamics : a theory of successional forces." *Trends in Ecology and Evolution*, **4**(8), pp 241-245.

Rabbinge, R. et van Diepen, C.A. (2000). "Changes in agriculture and land use in Europe." *European Journal of Agronomy*, **13**, pp 85-100.

Rameau, J.-C., Mansion, D., Dume, G., Lecointe, Timbal, J., Dupont, P. et Keller, R. (1993). *Flore forestière française, guide écologique illustré* (vol. tome 2 : montagnes). Institut pour le développement forestier, 2420 p.

Reffay, A. (1967). "Vie pastorale d'une moyenne montagne : le Chablais." *Revue de Géographie Alpine*, **15**(3), pp 402-468.

Richard, L. (1978). "Carte écologique des Alpes au 1/100 000è. Feuilles de Chamonix et de Thonon-les-Bains." *Documents de Cartographie Ecologique, Grenoble*, **XX**, pp 1-40.

Richard, L. et Pautou, G. (1982). *Cartes de la végétation de la France au 200 000è. Notice détaillée de la feuille 48 (Annecy)*. CNRS, Paris.

Rousset, O. et Lepart, J. (1999). "Shrub facilitation of *Quercus humilis* regeneration in succession on calcareous grassland." *Journal of Vegetation Science*, **10**, pp 493-502.

Rousset, O. et Lepart, J. (2000). "Positive and negative interactions at different life stages of a colonizing species (Quercus Humilis)." *Journal of Ecology*, **88**, pp 401-412.

Rousset, O. et Lepart, J. (2002). "Neighbourhood effects on the risks of an unpalatable plant being grazed." *Plant Ecology*, **165**, pp 197-206.

Saïd, S. (2001). "Floristic and life form diversity in post-pasture successions on a Mediterranean island (Corsica)." *Plant Ecology*, **162**, pp 67-76.

Salette, J. et Lemaire, G. (1981). "Sur la variation de la teneur en azote des graminées fourragères pendant leur croissance : formulation d'un loi de dilution." *Compte-rendus de l'Académie des Sciences*, **272**, pp 875-878.

Savini, I., Landais, E., Thinon, P. et Deffontaines, J.P. (1993). "L'organisation de l'espace pastoral. Des concepts et des représentations construits à dire d'expert dans une perspective de modélisation". *in Pratiques d'élevage extensif, identifier, modéliser, évaluer*. E. Landais, Ed. Etudes et recherches sur les Systèmes agraires et le développement**27,** pp 137-160.

Sebillotte, M. (1974). "Itinéraires techniques et évolution de la pensée agronomique." *Compte-rendus de l'Académie D'Agriculture Française*, pp 906-914.

Sebillotte, M. (1992). "Pratiques agricoles et fertilité du milieu." *Economie rurale*, **208-209**, pp 117-124.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Sebillotte, M. (1996). *Les mondes de l'agriculture. Une recherche pour demain.* INRA Editions, Paris, 258 p.

Sebillotte, M. et Soler, L.G. (1990). "Les processus de décision des agriculteurs". *in Modélisation systémique et système agraire. Décision et organisation*. J. Brossier, B. Vissac et J. L. Le Moigne, Eds. INRA, Paris. pp 93-101.

Smit, R. et Olff, H. (1998). "Woody species colonisation in relation to habitat productivity." *Plant Ecology*, **139**, pp 203-209.

Thenail, C. (2002). "Relationships between farm characteristics and the variation of the density of hedgerows at the level of a micro-region of bocage landscape. Study case in Brittany, France." *Agriculture, Ecosystems and Environment*, **89**(1), pp 207-230.

Tilman, D. (1999). "Diversity and production in European grasslands." *Science*, **286**, pp 1099-1100.

Tilman, D., Knops, J., Wedin, D., Reich, P., Ritchie, M.E. et Siemman, E. (1997). "The influence of functional diversity and composition on ecosystem processes." *Science*, **277**, pp 1300-1302.

Tilman, D., Wedin, D. et Knops, J. (1996). "Productivity and sustainability influenced by biodiversity in grassland ecosystems." *Nature*, **379**, pp 718-720.

Vallauri, D. (1997). *Dynamique de la restauration forestière des substrats marneux avec Pinus nigra J.F. Arnold ssp. nigra dans le secteur haut-provençal*. Université Marseille III Saint-Jérôme. Thèse de écologie.

van Andel, J., Bakker, J.P. et Grootjans, A.P. (1993). "Mechanisms of vegetation succession : a review of concepts and perspectives." *Acta Bot. Neerl.*, **42**(4), pp 413-433.

van Andel, J. et van den Bergh, J.P. (1987). "Disturbance in grasslands. Outline of the theme". *in Disturbance in grasslands*. J. van Andel, J. P. Bakker et S. R.W, Eds. Dr Junk Publishers, Dordrecht. pp 3-13.

Vanpeene Bruhier, S. (1998). *Transformation des paysages et dynamique de la biodiversité végétale. Les écotones, un concept clé pour l'étude des végétations post-culturales. L'exemple de la commune d'Aussois (Savoie)*. Engref, Grenoble. Thèse de sciences de l'environnement. 310 p.

Véron, F. et Bernard-Brunet, J. (2003). "Utilisation de données satellitales à l'échelle nationale pour apprécier la place de l'herbe dans les "paysages cantonaux" et les enjeux environnementaux qui en résultent." *Ingénieries-EAT*, **33**, pp 35-44.

Voron, K. (2001). *Diagnostic d'embroussaillement des parcs agricoles de la vallée d'Abondance*. Mémoire de maîtrise "Biologie des Organismes et des Populations" de l'université Joseph Fourier (Grenoble), sous la direction d'Olivier Camacho. Cemagref, U.R. Agricultures et Milieux Montagnards, Grenoble. 95 p.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Annexes

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : *les neuf types de séquences techniques mis en évidence pour les besoins de l'étude des pratiques de pâturage*……..p. 234

Annexe 2 : *fiches des 27 exploitations enquêtées*. Chaque fiche récapitule les caractéristiques de fonctionnement d'une exploitation. Elle présente également les résultats de l'étude de l'organisation spatiale des pratiques fourragères et d'entretien des prairies pour chacun des cas. …….p 236

- Exploitation n°1 : p. 236
- Exploitation n°2 : p. 240
- Exploitation n°3 : p. 243
- Exploitation n°4 : p. 246
- Exploitation n°5 : p. 249
- Exploitation n°6 : p. 252
- Exploitation n°7 : p. 255
- Exploitation n°8 : p. 259
- Exploitation n°9 : p. 262
- Exploitation n°10 : p. 265
- Exploitation n°11 : p. 268
- Exploitation n°12 : p. 270
- Exploitation n°13 : p. 274
- Exploitation n°14 : p. 279
- Exploitation n°15 : p. 282
- Exploitation n°16 : p. 286
- Exploitation n°17 : p. 289
- Exploitation n°18 : p. 290
- Exploitation n°19 : p. 293
- Exploitation n°20 : p. 296
- Exploitation n°21 : p. 299
- Exploitation n°22 : p. 302
- Exploitation n°23 : p. 305
- Exploitation n°24 : p. 308
- Exploitation n°25 : p. 311
- Exploitation n°26 : p. 314
- Exploitation n°27 : p. 316

Annexe 3 : *tableaux des parcs classés selon leur stade d'embroussaillement. Commentaires sur la dynamique de propagation des ligneux selon les stades*…….p 318

Annexe 4 : *« zoom » sur des mosaïques de petits parcs* (analyse de leur physionomie). …….p. 326

Annexe 5 : Evolution de l'agriculture dans le canton d'abondance depuis 1955 (analyse des données des recensements généraux de l'agriculture)……p.332

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

NEUF TYPES DE SEQUENCES TECHNIQUES DE PATURAGE.

J'ai regroupé les séquences techniques selon trois facteurs : le nombre de passage des animaux dans la parcelle, la durée entre les passages et le mode de pâturage (pâturage libre, en rotation, au fil électrique déplacé tous les jours). La propagation des ligneux est en effet liée au pilotage de l'ingestion. Le mode de pâturage peut permettre d'augmenter le chargement instantané et restreindre la quantité d'herbe offerte. Ces types ne sont pas fondés sur les valeurs de charge ou de chargement, car elles sont très variables et nous auraient obligé à les subdiviser.

- **Un seul passage**.

  P1 : Le passage a lieu pendant l'été. Le pâturage est libre. Le stade d'utilisation de l'herbe est tardif.

- **Deux passages**.

  P2L : Le lot fait un premier passage au printemps ou au début de l'été. Le même lot ou un autre passe une deuxième fois à l'automne (septembre / octobre). Les animaux se déplacent librement dans ces parcs. Ces deux passages sont éloignés dans le temps (entre deux et quatre mois).

  P2F : Le lot fait un premier passage au printemps ou au début de l'été. Le pâturage de printemps est conduit au fil électrique (que l'éleveur déplace tous les jours, ou tous les deux ou trois jours). Le chargement instantané est donc élevé. Certaines années, le lot repasse une deuxième fois (il attend l'herbe du parc suivant). En automne, les animaux parcourent le parc librement. Ces deux passages sont éloignés dans le temps (entre deux et quatre mois).

- **Trois passages**.

  P3L : Le lot fait un premier passage au printemps ou au début de l'été. Un lot passe pendant l'été pour pâturer les repousses. Ce sont souvent des « animaux flottants » (une ou deux vaches taries, un cheval, quelques génisses, etc.). Enfin, un lot fait un troisième passage à l'automne. Les animaux se déplacent librement dans le parc lors des trois passages.

  P3F : Le lot fait un premier passage au printemps ou au début de l'été. Ce pâturage de printemps est conduit au fil électrique (que l'éleveur déplace tous les jours, ou tous les deux ou trois jours). Le chargement instantané est donc très élevé. Certaines années, le lot repasse une deuxième fois (il attend l'herbe du parc suivant). Un lot passe pendant l'été pour pâturer les repousses. Ce sont souvent des « animaux flottants » (une ou deux vaches taries, un cheval, quelques génisses, etc.). En automne, des animaux parcourent le parc librement.

- **Trois passages ou plus**.

  P4R : Le premier passage est long et géré en rotation sur trois ou quatre parcs : le lot passe donc deux à trois fois sur la parcelle à des périodes assez rapprochées. Des animaux repassent à l'automne et pâturent librement cette parcelle.

  P4J : L'éleveur installe chaque jour un nouveau parc avec des piquets en plastique et un fil. Il déplace le parc sur un ensemble de parcelles d'Avril à Novembre, de façon à ce que les animaux passent entre deux et quatre fois au même endroit. Chargement instantané élevé.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

- **<u>Rotations dans un grand parc ou un ensemble de petits parcs connexes (entre 2 et 4 passages rapprochés)</u>**.

PR : Ce sont des parcs utilisés tout l'été (de juin à octobre) par un même lot. L'éleveur organise des rotations entre les petits parcs ou sur le grand au moyen d'un fil de façon à « suivre » l'herbe. Le lot totalise donc plusieurs passages assez rapprochés (ils peuvent être fractionnés au début si l'éleveur propose des « repas »). Le chargement instantané peut être élevé (il dépend de la taille des éléments).

- **<u>Usage mixte pâture / fauche</u>**

mixte PF : après un premier pâturage, la parcelle est fauchée (une fois ou deux). Le mode de pâturage (libre, au fil, etc.) est variable. La fauche suffit à éliminer les pousses de ligneux (au moins en zone centrale).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N° 1 : élevage laitier de taille moyenne modernisé récemment avec choix d'un revenu touristique en complément (chambres d'hôtes).

Historique de l'exploitation : une installation récente.

Le couple a commencé à élever des vaches en 1985. Le père de l'éleveuse était agriculteur. Ils ont commencé sans terrains et sur l'alpage du père. Puis le troupeau a grandi à mesure que l'éleveur et sa femme trouvaient des terres à reprendre et que chacun suivait une formation professionnelle agricole (ils avaient d'autres métiers). A la retraite, le père leur a cédé des terrains. En 1995, ils sont devenus propriétaires de leur bâtiment d'élevage en vallée (à la Chapelle d'Abondance, en dehors de la zone d'étude). Cette même année, ils ont **rénové** et **modernisé l'étable** et fait construire des **chambres d'hôte** dans le chalet d'habitation pour trouver un complément de revenu. En 2001 , l'éleveur a fait agrandir l'étable de ce même bâtiment pour pouvoir élever toutes ses génisses.

Situation familiale et objectifs : le ménage est endetté et cherche des compléments de revenu ou des moyens d'augmenter le revenu d'origine agricole.

L'exploitation et les chambres d'hôte font vivre un couple et quatre jeunes enfants (l'aîné a onze ans). L'éleveur a une quarantaine d'années. Pendant l'hiver, il travaille en station de sports d'hiver. Dans l'avenir, il souhaiterait arrêter de travailler en station, mais pour cela il doit augmenter le revenu d'origine agricole. L'éleveur envisage par exemple de fabriquer du fromage lorsque le prix du lait est bas. Il aimerait aussi pouvoir baisser ses charges d'exploitation (les achats de foin et de concentré sont élevés) en reprenant plus de terrains de fauche, ce qui lui permettrait aussi d'augmenter son quota de production. Son objectif est d'augmenter la production du troupeau (par amélioration génétique du cheptel et des bâtiments) mais pour le moment, le quota ne le permet pas (voir ci-dessous).

Productions animales, choix des conduites : le quota est déjà rempli à 100 %

- **25 vaches laitières** en moyenne. L'éleveur souhaite élever **5 à 6 génisses par an**. Jusqu'en 2001, les génisses de 1 an partaient en pension l'hiver chez un éleveur de la vallée (n°26) par manque de place dans l'étable (et de foin). Un poney (pour les loisirs).
- L'éleveur est inscrit au contrôle laitier. En 1999-2000, la moyenne du troupeau s'élevait à **4600 L par vache** (source : contrôle laitier), ce qui correspond à une intensification moyenne. L'éleveur a livré un peu plus de 112 000 L de lait à la coopérative. Or son **quota** de fabrication (qu'il transfère chaque année) s'élève à **90 000 L**. *Il y a donc une contradiction entre les objectifs d'augmentation de la production globale de lait et le quota*.
- L'éleveur cherche à faire **vêler** le plus gros du troupeau **en novembre-décembre** (c'est-à-dire avant le début de la saison touristique). De plus, le **lait d'automne** est bien valorisé à la coopérative. Son alpage (ressource et bâtiment) ne l'incite pas à faire du lait d'été. En juin, les 2/3 du troupeau sont au 7è mois de lactation.
- L'éleveur distribue beaucoup de concentrés (1,3 Tonnes par animal), ce qui peut signifier que la **ration** de base est de qualité moyenne. L'exploitation n'est **pas autonome en foin**.

Moyens de production : l'éleveur est équipé pour les foins, mais les contraintes de récolte sont fortes.

- **Un matériel complet mais ancien :** l'éleveur est équipé pour mécaniser la coupe des foins sur terrains plats (un tracteur) et le ramassage sur terrains plats ou plus pentus (autochargeuse sur transporteur). Il peut épandre du fumier ou du lisier sur les terrains plats. C'est un matériel acheté d'occasion en 1988.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

- **Bâtiments** : **deux pôles pour la traite**. L'étable du bas est neuve et agrandie (équipée en lactoducs). Le chalet d'alpage est ancien. L'éleveur souhaiterait le rénover pour pouvoir intensifier la conduite en alpage (donner des concentrés aux vaches qui en auraient besoin).
- **Main d'œuvre** : l'éleveur travaille en stations tout l'hiver. Sa femme gère les chambres d'hôte (ce qui lui prend tout son temps en saison). Il peut compter sur quelques « coups de main » de ses beaux-parents (été, pour les génisses) et de ses jeunes enfants. **En été, il doit s'occuper seul des foins et de l'alpage** (conduite des laitières, traite).
- **Les surfaces sont des sources de fortes contraintes d'exploitation** : la SFP est de 91,4 ha. L'éleveur est présent dans toutes les ZIU et utilise un pâturage de printemps hors de la vallée (bas Chablais). Il fauche des terrains en pente (40 % de la surface fauchée), dont des terrains de la zone intermédiaire peu éclairée (intOm), ce qui est peu fréquent. L'alpage des vaches laitières est bas en altitude et peu étagé (peu de surface dans la zone d'altitude).

usage et ZIU	FV	Splat	Spent	intOm	intS	Alti	bas Chablais	**totaux**
fauche	2,7	2,9	4,8	1,1				**11,5**
mixteL	3,9							**3,9**
P			0,4				3,0	**3,4**
PestL				9,3	36,7	4,5		**50,5**
Pest						22,1		**22,1**
Totaux	**6,6**	**2,9**	**5,2**	**10,4**	**36,7**	**26,6**	**3,0**	**91,4**

Tableau 1 : Répartition des surfaces de l'éleveur (en hectares) dans les ZIU selon les usages. Abréviations : « mixte » désigne une pâture suivie d'une fauche ; « P » un pâturage de printemps (mai) ; « Pest » un pâturage d'été (entre juin et septembre). L'ajout d'un « L » signale qu'il y a des animaux en production (sinon, il y a exclusivement des animaux en croissance ou à l'entretien). Note : il y a plusieurs troupeaux sur les pâturages d'été. Nous indiquons ici des surfaces proportionnelles au nombre d'UGB du lot de l'éleveur.

Les prés de fauche se distribuent dans cinq secteurs répartis sur deux communes. Les parcelles proches du bâtiment d'élevage (4,9 ha), sont en partie pâturées au printemps (usage « mixteL »). Ce sont des terrains plats (FV). Les quatre autres secteurs sont très éloignés du siège d'exploitation : 3,2 km (5,5 ha), 7,7 km (1 ha), 7,9 km (1,7 ha) et 12,8 km (2,3 ha). Dans trois de ces secteurs, les parcelles sont réparties pour partie sur des terrains plats (fauchés au tracteur) et pour partie sur des terrains en pente (fauchés à la motofaucheuse), ce qui augmente le nombre de trajets pour changer de matériel.

Choix des conduites (fauche et pâture).

- **L'exploitation peut difficilement être autonome en foin**. La disposition des parcelles de fauche ne permet pas de conduire les prés de fauche de façon très intensive. La séquence technique de fauche la plus répandue est : une fertilisation, deux coupes, un pâturage d'automne. Les parcelles fauchées à la motofaucheuse ne sont exploitées qu'une fois, plus rarement deux. L'éleveur peut tout de même fertiliser la plus grande partie (l'épandeur est monté sur un transporteur). **Malgré la surface modeste, la récolte des foins prend beaucoup de temps**. Les besoins du troupeau en foin sont de 99 tonnes de MS. Les terrains plats apportent 37 tonnes de matière sèche, et le déficit restant à combler est de 62 tonnes. L'éleveur utilise donc des terrains en pente qui lui apportent 24 tonnes de MS. **Le déficit restant à combler est de 38** tonnes de matière sèche. L'éleveur comble ce déficit en mettant une partie du troupeau à l'hiverne (gain de 6 T de MS), en utilisant un parc dans le bas Chablais dès le mois d'Avril (gain de 3 T) et en achetant du foin (il dit avoir acheté 42 T de matière sèche en 2000, ce qui est élevé).
- **Les circuits de pâturage sont compartimentés et planifiés, mais créent peu d'excédents.** Au printemps, l'éleveur n'a pas de surface disponible pour faire pâturer ses vaches laitières (0,4 ha en Spent). Elles pâturent des prés de fauche proches du bâtiment d'élevage (hors zone d'étude). En juin, elles montent dans un alpage communal (hors

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

zone d'étude) peu étagé mais utilisé tout l'été (l'éleveur n'a qu'un chalet). C'est un alpage dont la ressource en herbe est médiocre (0,8 T de MS/ha) et tout juste ajustée aux besoins du troupeau. L'éleveur se plaint d'ailleurs du manque d'étagement de l'herbe et de sa rareté.

n° parc	surf.	ZIU	état / évol	excédent	lots	pâturage	entretien
mixte P/F	3,9	FV	?	0 %	VL + vx	**mixte PF** : déprimage VL 20j, en repas ; regain 1 coupe (août) ; PL automne	fumier, fumure fond
EXT-1	3,0	basChb	?	?	gé1et 2 ans	du 7 avril au 31 mai	?
14	0,4	Spent	**C1**, stable (pas de pb)	83 %	gé 1 an	**P3L** : 3 gé tardif 1-30/6 libre ; 1 poney en *contrôle repousse*, 2 VT 5/11	coupes occas. à la tronçonneuse.
109	4,5	Alti	**L1,** stable (pas de pb)	*45 %*	génisses	**PR** : précoce du 1/6 au 30/10, petits parcs séparés pas des fils (plusieurs passages)	élagage lisières occ., arrach. petits épicéas
alpage gé	41,4	Alti	?	?	génisses	**2 troupeaux** : VT ou Gé en août quand l'herbe manque sur les autres alpages.	?
alpage VL	87,6	intOm/ intS/Alti	?	0 %	VL	**3 troupeaux**. VL en pât +/- libre (les éleveurs « poussent » les laitières).	coupes à l'occasion

Tableau 2 : *les surfaces pâturées dans l'exploitation*. Les pâtures dont l'intitulé figure en rayé sont en dehors de la zone d'étude. Dans la colonne consacrée aux pratiques de pâturage, on mentionne le lot, le stade d'utilisation de la prairie (précoce = déprimage, normal = maîtrise des tiges, et tardif = à partir de la floraison), le mode de pâturage (libre ou en repas càd une clôture changée tous les jours d'emplacement) et les dates de pâturage. Un point virgule distingue deux périodes d'utilisation. Abréviations : « Gé n » = génisses de n ans, « vx » = veaux, « VL » = vaches laitières, « VT » = vaches taries. Note : il y a plusieurs troupeaux sur les pâturages d'été. Nous indiquons ici les surfaces réelles des pâtures.

Les génisses passent 3 mois hors de la vallée, à cause du manque d'herbe disponible au printemps. En juin, l'éleveur parque trois génisses dans un petit parc (n°14). Les autres génisses vont dans un petit alpage en altitude, que l'éleveur fait pâturer au fil pendant 5 mois (l'emplacement des parcs change toutes les semaines ou tous les 15 jours). Il dispose d'un communal qu'il partage avec un cousin (en altitude aussi, hors zone d'étude) sur lequel il peut mettre ses génisses ou des vaches taries si l'herbe vient à manquer quelque part. Il est impossible de savoir si un excédent d'herbe subsiste car on ne connaît pas l'effectif animal de son cousin.

Dans cette exploitation, la rareté des terrains, la pauvreté de la ressource et le mode de rattrapage expliquent l'absence d'excédents (dans le parc 14, un animal vient contrôler la repousse). Le cas du petit alpage d'altitude (n° 109) est moins évident : le mode et la durée de pâturage permettent de ne pas laisser d'excédent, mais dans le même temps, un plus grand alpage est soumis à des variations d'effectifs (qu'on ne connaît pas) chaque année.

L'éleveur entretient régulièrement ses pâturages à génisses dans la zone d'étude.

diagnostic sur le devenir des parcs :	Collecte suffisante	Collecte insuffisante		
	pas nécessaire	rattrapage régulier	rattrapage irrég.	aucun rattrapage
pas de problème.	mixte PL/F	parc n° **14** : animaux à l'entretien parc n° **109** : animaux à l'entretien		
à surveiller				
ça va mal finir				

Tableau 3 : *devenir des parcs et fréquence des pratiques d'entretien*.

Dans la zone d'étude, cette exploitation pâture peu de surface (5 ha) et ne crée pas de terrains embroussaillés. Les deux parcs sont occupés par des génisses, mais ils sont entretenus régulièrement et pâturés avec un faible excédent. L'éleveur utilise avant toute chose une tronçonneuse pour couper ou élaguer. Il arrache les petits épicéas à la main sur le n°109 et place volontairement la clôture derrière la lisière d'épicéas pour donner de l'ombre à ses génisses et pour qu'elles

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

empêchent l'étalement des arbres par des cassures. Sur le parc n° 14, un poney reste du 1/8 au 30/9 pour contrôler la repousse. Le parc n°14 est en propriété et le parc 109 appartient au beau-père de l'éleveur. Ceci est sans doute à relier avec la régularité des pratiques de rattrapage.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N°2 : élevage laitier de petite taille pour un ménage de retraités.

Historique de l'exploitation : une fonction vivrière depuis l'installation.

Les éleveurs ont repris une exploitation familiale en 1961 avec *grosso modo* les mêmes surfaces qu'aujourd'hui. L'éleveur travaillait aux eaux d'Evian, et sa femme s'est occupée de la ferme pendant ce temps. L'exploitation a toujours eu pour fonction d'apporter un petit complément de revenu grâce à l'élevage de veaux gras et de génisses. Elle n'a jamais obtenu de quota laitier. Le bâtiment d'élevage du bas et le matériel n'ont jamais été modernisés.

Situation familiale et objectifs : une stratégie patrimoniale et de complément de revenus.

Les deux éleveurs sont désormais retraités. Ils continuent cette activité pour leur propre consommation et pour le petit revenu que procure l'élevage. Ils continuent aussi « pour les terrains ». Un beau-fils est agriculteur à Châtel (voir l'élevage n°10) et il va sans doute récupérer les surfaces par la suite.

Productions animales, choix des conduites.

- **6 vaches laitières** en moyenne. Les éleveurs **gardent 5 à 7 veaux** (selon le lait). Deux femelles sont élevées chaque année. L'une est vendue pleine à trois ans au beau-fils pour le renouvellement de son troupeau, l'autre sert au renouvellement du leur. Les veaux restants sont vendus gras à six mois. Les éleveurs en gardent un pour leur consommation, et fabriquent de la tomme pour leur propre consommation avec le lait restant. Le **troupeau** entier est **mis en pension** sur l'alpage du beau-fils **de Juillet à Septembre**.
- Il est difficile d'avoir une idée de la production laitière du troupeau. Les éleveurs parlent de 4000 L par animal pour les meilleures laitières. Les éleveurs donnent un peu de farine de maïs en hiver pour compléter la ration de base.
- Quatre vaches vêlent à l'automne et deux autres entre février à avril. Ce décalage arrange l'éleveur n°10 pour sa production en été. Les éleveurs cherchent tout de même à grouper le plus possible les vêlages en automne et en hiver, pour l'élevage. Si une vache reprend trop tardivement, ils la vendent à leur beau-fils (il produit du lait d'été).

Moyens de production : un équipement minimal pour les foins.

- **Un matériel minimal :** les éleveurs n'ont qu'un transporteur. Ils foinent tout à la motofaucheuse et récoltent à la main. Ils font appel à de l'entraide pour faire botteler le foin et pouvoir le transporter plus facilement. Le fumier est mené à la fourche depuis le transporteur.
- **Bâtiments** : **deux pôles pour la traite dont un rénové**. L'étable du bas est ancienne. La traite se fait à la main. En revanche, le beau-fils a fait rénover le chalet sur l'estive et mettre au norme la salle de fabrication.
- **Main d'œuvre** : les deux éleveurs sont retraités et s'occupent de tout dans l'exploitation. En été, ils peuvent compter sur un coup de main des enfants et du beau-fils pour les foins, mais la tâche devient de plus en plus pénible, d'autant plus que les opérations sont manuelles pour l'essentiel.
- **Les surfaces sont plutôt groupées et bien éclairées** : la SFP est de 14,5 ha. L'éleveur exploite surtout des terrains bien éclairés (voir tableau 1). Aucun de ces terrains n'est distant de plus de 3,5 km de la ferme. Les **prés de fauche** sont groupés dans trois secteurs peu éloignés : le premier est sous la ferme (3,6 ha dont le pâturage de printemps), le second à 2 km 500 (3,4 ha) et le troisième à 3 km de la ferme (1,4 ha). Les prés du deuxième secteur sont proches d'un captage d'eau potable, de sorte que l'éleveur ne peut y épandre de fumure.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

usage et ZIU	Splat	Spent	intS	**totaux**
fauche	4,1	2,8		**6,9**
mixteL	0,5	1,0		**1,5**
P		1,5		**1,5**
PestL		3,7	1,0	**4,7**
Totaux	**4,6**	**8,9**	**1,0**	**14,5**

Tableau 1 *: Répartition des surfaces de l'éleveur (en hectares) dans les ZIU selon les usages*. Abréviations : « mixte » désigne une pâture suivie d'une fauche ; « P » un pâturage de printemps (mai) ; « Pest » un pâturage d'été (entre juin et septembre). L'ajout d'un « L » signale qu'il y a des animaux en production (sinon, il y a exclusivement des animaux en croissance ou à l'entretien). Note : il y a deux troupeaux sur le pâturage d'été. Nous indiquons ici des surfaces proportionnelles au nombre d'UGB du lot de l'éleveur.

Choix des conduites (fauche et pâture) : l'autonomie fourragère avant tout.

- **L'exploitation est autonome en foin grâce aux terrains en pente**. Le troupeau a des besoins en foin estimés à 27 T de MS. l'apport des terrains plats est de 14 tonnes. Les terrains en pente apportent les 13 tonnes manquantes. *Les éleveurs préfèrent vendre une vache plutôt que d'acheter du foin en cas de mauvaise année*. La typologie du GIS Alpes du nord indique que les prairies de fauche sont conduites de façon assez extensive (prairies moyennes à maigres), ce qui permet de faire des premières coupes tardives sans compromettre la qualité des fourrages. La séquence technique moyenne est : fumier conduit à la main, deux coupes, un pâturage d'automne. Les parcelles proches du captage ne sont fauchées qu'une fois (en dernier) et pâturées en automne car l'éleveur ne peut pas y mener de fumier. Les terres proches de la ferme sont plus riches, car ce sont les plus fertilisées. Comme l'éleveur les fauche tardivement, une flore d'annuelles nitrophiles a tendance à s'y développer. La qualité du fourrage est donc sans doute moyenne.
- **Pâturage** : au printemps, les vaches laitières pâturent des prés de fauche proches de l'exploitation (n°78). Les génisses de 1 et 2 ans pâturent un parc plus éloigné (n°85, à 2,7 km). A partir du 25 mai, laitières et génisses rejoignent un deuxième troupeau (celui du beau-fils de l'éleveur) sur la petite estive au bâtiment rénové. Cette estive est constituée d'un ensemble de petits parcs proches reliés par des chemins (parcs 104 à 108). Le beau-fils conduit les deux troupeaux ensemble de façon à ce qu'ils pâturent chaque petit parc pendant plusieurs jours. Il les mène également sur un communal un peu plus éloigné (désigné sous l'abréviation « le C. »). C'est un cas de prise en pension assez fréquent dans la vallée : un jeune éleveur prend en pension les quelques vaches laitières du propriétaire du chalet ou des terrains qu'il utilise en été. Les deux troupeaux partent ensuite sur un alpage de Châtel (en altitude) et reviennent en octobre. Ils pâturent de nouveau les petits parcs et le communal, ainsi que les prés de fauche attenants (troisième secteur). L'éleveur laisse son troupeau sur cette estive jusqu'à l'arrivée de la neige.

n° parc	surf.	ZIU	état / évolution	excédt	lots	pâturage	entretien
78	1,5	Splat/Spent	**L1**, stable sauf le talus	180 %	VL+vx	**mixte PF** : déprimage VL rotation (2) 10-25/5 ; regains en septembre.	élagage de la haie un peu chaque année
85	1,5	Spent	**C2**, propagation	161 %	génisses	**P2L** : Gé 1-2 10-25/5, libre ; 15-30/9, libre	coupes, élag. irrég.
107	2,8	Spent/intS	**L1**, stable	*82 %*	troupeau	**P2F** : 1 tp 15-25/5 la journée en repas puis	ent. rég. centre et lis.
108	3,3	Spent/intS	**TE**	*82 %*	troupeau	**P2L** : **2 troupeaux** 40 j, normal, 25-30/6.	inexistant
104	1,8	Spent	**L2**, stable sauf le talus	*82 %*	troupeau	Quelques jours dans chaque petit parc (libre) et 30 passages dans le communal.	inexistant
105a	0,8	Spent	**C1**, stable ?	*82 %*	troupeau	**108** est un parc de nuit. **106** est un parc de contention (en cas d'absence) ;	entretien irrég des épineux au centre
105b	1,0	Spent	**TE**	*82 %*	troupeau	**2 troupeaux** 1 mois en oct (libre) qq jours	
106	0,8	Spent	**C1**, stable	*82 %*	troupeau	dans chaque parc ; l'éleveur ouvre les parcs	ent. rég. centre et lis.
le C.	6,8	intS	?	*82 %*	troupeau	en nov jusqu'à la neige (un troupeau).	?

Tableau 2 : *les surfaces pâturées dans l'exploitation*. Dans la colonne consacrée aux pratiques de pâturage, on mentionne le type de séquence technique, le lot, le stade d'utilisation de la prairie (précoce = déprimage, normal = maîtrise des tiges), le mode de pâturage (libre, en rotation dans des parcs plus petits, en repas = fil changé tous les jours d'emplacement) et les dates de pâturage. Un point virgule distingue deux périodes d'utilisation. Abréviations : « Gé n » = génisses de n ans, « vx » = veaux, « VL » = vaches laitières ; « ent. » = entretien. Note : il y a plusieurs troupeaux sur les pâturages d'été. Nous indiquons ici les surfaces réelles des pâtures.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Les deux pâtures de printemps sont en situation de fort excédent. Globalement, sur l'estive, l'excédent est « rattrapable » (inférieur à 100 % des besoins du troupeau). Mais l'état différencié des terrains montre que c'est un excédent inégalement distribué. Le mode de pâturage (libre dans les petits parcs) n'incite pas les animaux à parcourir l'ensemble de la surface avec la même intensité. Ainsi, dans deux des parcs les plus embroussaillés (104 et 105), une rupture de pente crée un « talus » sous utilisé (nombreuses ponctuations, pelouse à brachypode). Le fort chargement moyen instantané doit permettre de contenir la propagation des ligneux dans les parcs les moins embroussaillés, mais pas dans les autres. Les parcs les moins embroussaillés sont de toute façon les mieux entretenus.

Dans cette exploitation, la régularité de l'entretien est liée au statut foncier des parcelles.

Le tableau 3 met en relation l'existence de pratiques de rattrapage et leur fréquence avec le diagnostic d'état et d'évolution des parcs. Dans deux parcs, le mode de collecte (foin pour l'un, pâturage en repas au printemps pour l'autre) suffit normalement à éviter que les ligneux se propagent. Les éleveurs entretiennent tout de même la haie régulièrement. Dans les autres parcs, le pâturage est libre. Nous considérons donc que la limitation de la propagation dépend surtout de la régularité de l'entretien mécanique.

diagnostic sur le devenir des parcs :	Collecte suffisante	Collecte insuffisante		
	rattrapage régulier	rattrapage régulier	rattrapage irrég.	aucun rattrapage
pas de problème.	n°**78** : mixte PL/F n° **107** : VL + gé	n°**106 :** VL et génisses.		
à surveiller			n°**105a** : VL + gé	n°**104** : VL + gé
ça va mal finir			n°**85** : génisses n°**105b** : VL + gé	n°**108** : VL et génisses

Tableau 3 : *devenir des parcs et fréquence des pratiques d'entretien*. Nous indiquons la catégorie d'animaux affectés aux parcs.

Dans ce cas de figure, l'état des parcs et la fréquence de leur entretien ne sont pas liés à la séparation des animaux en lots productifs ou à l'entretien. Ce schéma fonctionne pour les parcs **78** et **85**, mais il n'explique pas la différenciation de l'état des parcs et de leur devenir dans l'estive. L'âge des éleveurs et leur statut de retraités n'est pas non plus une bonne raison, puisque c'est un jeune éleveur qui utilise ce petit alpage pour produire du lait d'été (voir le cas l'élevage n°10). Le déterminant le plus éclairant est le statut foncier de ces parcs :

- les n° **78**, **106** et **107** sont **des parcs en propriété** (pas de problème) ;
- le n° **85** appartient à un habitant de la vallée avec lequel les éleveurs sont liés par un accord verbal. Les éleveurs s'accordent parfois avec lui pour couper quelques arbres, mais de façon irrégulière ;
- les n°**104** et **105** appartiennent à des résidents secondaires. Ceux-ci *interdisent* (n°104) les pratiques d'entretien ou *n'y sont pas très favorables* (n°105), peut être pour des raisons patrimoniales ;
- le n°**108** appartient pour partie à un résident secondaire et c'est pour partie un communal.

Dans ce cas précis, l'excédent « rattrapable » et le fort chargement instantané ne sont ni des indicateurs ni des explications de l'état réel des parcs. Ce sont des variables « moyennes » qui masquent une distribution inégale de l'intensité de pâturage (le pâturage est libre).

⇨ **Les exploitations 2 et 10 présentent de grandes similitudes de fonctionnement avec les élevages 3 et 4, dont les surfaces et les productions animales sont également imbriquées.**

⇨ **Depuis l'année 2002-2003, les éleveurs n°2 ont arrêté l'élevage laitier. Ils élèvent des génisses pour le compte de l'exploitation n°10. Désormais, l'éleveur n°10 fait les foins et mène les troupeaux en alpage.**

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N°3 : élevage laitier traditionnel de petite taille pour un retraité (aidé par un double - actif principal).

Historique de l'exploitation : une baisse progressive de l'effectif animal.

L'éleveur a repris cette exploitation familiale en 1960. Il y avait *grosso modo* les mêmes surfaces qu'aujourd'hui. L'éleveur a toujours été alpagiste : avec le lait d'hiver, il élève des génisses, en été il prend des laitières en pension pour fabriquer du fromage. A une époque, il inalpait jusque 70 têtes de bétail (laitières et génisses). En vieillissant, l'éleveur a diminué progressivement l'effectif. Les bâtiments d'élevage n'ont jamais été modernisés.

Situation familiale et objectifs : une stratégie patrimoniale et de complément de revenus.

L'éleveur a 67 ans, il est à la retraite. L'élevage de génisses et la fabrication en été lui procurent un petit complément de revenu. Il continue aussi « pour les terrains ». Un neveu s'occupe de faire les foins (l'exploitation est à son nom), mais il a déjà une profession (facteur) et n'envisage pas de reprendre une exploitation. Aucun aménagement et aucune amélioration ne sont prévus, ce qui condamnera l'atelier de fabrication et d'engraissement des cochons, car le bâtiment du haut n'a pas l'agrément : il n'est pas aux normes pour la fabrication. Son activité est cependant liée à celle de l'éleveur n°4 (leurs pâtures d'été sont communes) qui envisage de faire rénover ce chalet.

Les productions animales sont diversifiées, les conduites simplifiées.

- **6 vaches laitières**. Elevage de 5 à 6 génisses par an (des veaux femelles sont achetés) vendues prêtes à vêler. **L'éleveur a transféré son quota de fabrication à l'exploitation n°4**. En juin et en octobre, il livre son lait avec celui de l'éleveur n°4 à la coopérative (sur ce premier alpage, le bâtiment n'est pas équipé pour la fabrication). Du 15/7 à la fin septembre, il fabrique de l'abondance avec le lait des deux troupeaux. L'éleveur n°4 s'occupe d'affiner ces fromages. Le petit lait sert à engraisser quelques cochons vendus à l'automne.
- La production laitière du troupeau est faible (<< 4000 L par an). En hiver, la ration des vaches n'est composée que de foin, ce qui permet difficilement de dépasser une production journalière de 10 à 12 L au pic de lactation, pour des bonnes laitières et avec du foin très digeste. Mais l'éleveur ne voit pas l'intérêt de donner des compléments pour produire plus de lait.
- 3 laitières vêlent à l'automne (oct-nov), les autres entre janvier et mai. L'éleveur ne cherche pas spécialement à grouper tous les vêlages. Le tout, c'est d'avoir suffisamment de lait pour l'élevage et de quoi fabriquer en alpage.

Moyens de productions : l'éleveur ne s'occupe plus des foins…

- **Un matériel adapté aux terrains :** l'exploitation est équipée pour faucher des terrains assez pentus : un tera track avec barre de coupe, une autochargeuse et un épandeur attelés sur un transporteur. L'éleveur a souhaité s'équiper correctement pour que son neveu puisse s'occuper des foins dans les meilleures conditions.
- **Bâtiments** : **trois pôles anciens pour la traite**. Dans l'étable du bas, la traite est manuelle. Elle se fait au pot dans les deux chalets d'alpage. L'un de ces chalets est celui de l'exploitation n°4. Le premier chalet n'est pas équipé pour la fabrication de fromage, le second n'est pas aux normes. L'éleveur n°4 a pour projet de le faire mettre aux normes.
- **Main d'œuvre** : de juin à la mi octobre, l'éleveur vit en alpage. Son neveu s'occupe des foins et de l'entretien des parcs pendant les week-end ou en prenant des jours de congé.
- **Les surfaces « d'en bas » sont groupées et proches de l'exploitation** : la SFP est de 71,3 ha. Les deux parcs pâturés au printemps (PL) et une partie des prés de fauche sont groupés autour de l'exploitation (Spent, ints). Un second

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

secteur fauché (3 ha) est à 2 km de l'exploitation. Les deux alpages sont assez distants, mais cela n'a aucune importance puisque l'éleveur n'en descend pas.

usage et ZIU	Splat	Spent	intS	Alti	**Totaux**
fauche	2,3	2,2			**4,5**
mixteL		2,1			**2,1**
PL		3,4	1,2		**4,6**
PestL			12,6	47,6	**60,2**
Totaux	**2,3**	**7,7**	**13,8**	**47,6**	**71,4**

Tableau 1 *: Répartition des surfaces de l'éleveur (en hectares) dans les ZIU selon les usages*. Abréviations : « mixte » désigne une pâture suivie d'une fauche ; « P » un pâturage de printemps (mai) ; « Pest » un pâturage d'été (entre juin et septembre). L'ajout d'un « L » signale qu'il y a des animaux en production. Note : il y a deux troupeaux sur le pâturage d'été. Nous indiquons ici des surfaces proportionnelles au nombre d'UGB et à la durée de pâturage du lot de l'éleveur.

… mais il doit en acheter.

Le troupeau a des besoins en foin estimés à 39 T de MS. L'apport des terrains plats est de 12,5 tonnes. Les terrains en pente apportent les 19,5 tonnes. Il manque donc 7 tonnes de foin malgré un recours important aux terrains en pente. L'éleveur achète donc quelques tonnes de foin chaque année. Les *itinéraires techniques* sont les mêmes sur les prés de fauche : une fumure au printemps, une coupe *tardive*, un pâturage d'automne. La typologie du GIS Alpes du Nord indique que certaines prairies sont trop fertilisées par rapport au régime de prélèvement. Une coupe tardive s'accorde assez mal avec des prairies riches ; par contre elle s'accorde sans doute avec les congés du neveu. Sur les 2 ha déprimés, l'éleveur ne fait qu'une coupe et ne fertilise pas. Une deuxième coupe lui permettrait d'être un peu plus autonome.

Le pâturage est libre et sans allotement (et crée des excédents).

Le pâturage est conduit **sans allotement** (génisses et vaches laitières confondues) et organisé selon un gradient d'altitude. En mai, le troupeau pâture les prés de fauche un jour ou deux (en journée). Puis il pâture successivement les deux parcs (n°54 et 55, tableau 2) proches du siège (à 1050 m d'altitude). De Juin à la mi juillet, il pâture le premier petit alpage avec le troupeau de l'éleveur n°4 (intS, 1200 m). Les deux troupeaux montent dans l'alpage d'altitude jusqu'au mois d'octobre (Alti, 1700 m). Ils reviennent 3 semaines sur le premier alpage puis l'éleveur revient autour de sa ferme pour attendre la neige (il pâture de nouveau les parcs 54 et 55 et ses prés de fauche). La conduite des troupeaux au pâturage est très simple : c'est un **pâturage libre sur toutes les surfaces**. Sur l'alpage d'altitude, l'éleveur distingue deux secteurs (nuit et jour) mais il ne pilote pas l'ingestion dans ces secteurs. Seule exception à la règle : dans le parc n°92, l'éleveur n°4 organise un premier passage de 15 jours conduit au fil (rotations de quelques jours dans les parcs). En juin, les vaches sont « poussées » sur le communal (M.). En automne, elles pâturent de nouveau le communal, puis l'éleveur n°4 pilote de nouveau l'ingestion dans le parc n°92 (l'idée est de tout « râper »).

n° parc	surf.	ZIU	état / évolution	excédt	lots	pâturage	entretien
mixte	2,1	Spent	**EN,** stable	*191 %*	troupeau	**mixteL** 10-14/5 précoce ; 1 coupe (août) ; 1 P nov	aucun
54	1,7	Spent	**L1**, propagation	*191 %*	troupeau	**P2L** : précoce 15-21/5 libre ; 7 j fin oct, libre	élagage irrégulier
55	2,5	Spent	**L1**, propagation	*191 %*	troupeau	**P2L** : normal 15-21/5 libre ; 7 j fin oct, libre	élagage irrégulier
92	4,8	intS	**EN**, stabilité	*91 %*	tp n°4	**P2F** : 1 tp précoce 20/5-5/6, rotations au fil ; id. oct.	élagage régulier
M.	14,1	intS	?	*91 %*	2 trpx	**2 tpx** : libre 5/6-15/7 (avec 92 en *contrôle repousse*) ; libre 1-22/10	coupes irrégulières
Alpage	47,6	Alti	?	368 %	2 trpx	libre 15/7-30/9 sur 2 quartiers	coupes irrégulières

Tableau 2 : *les surfaces pâturées dans l'exploitation*. Dans la colonne consacrée aux pratiques de pâturage, on mentionne le lot, le stade d'utilisation de la prairie (précoce = déprimage, normal = maîtrise des tiges, ou tardif, à la floraison), le mode de pâturage (libre ou en rotation avec des parcs plus petits) et les dates de pâturage. Un point virgule distingue deux périodes d'utilisation. Note : il y a 2 troupeaux sur les pâturages d'été. Nous indiquons ici les surfaces réelles des pâtures.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Ce sont des parcs conduits avec des excédents répétés. Sur le premier alpage, c'est un excédent qu'on considère comme « rattrapable », mais il est sans doute concentré sur le communal (M.) dont la partie haute est en train de se boiser (propagation d'épicéas). Sur les autres parcs, en revanche, ce sont des excédents très élevés. Le grand alpage a connu des charges animales beaucoup plus importantes dans le passé (voir l'historique) et il est très largement sous pâturé. Une grande aulnaie se propage d'ailleurs dans le secteur de jour.

Les parcs sont peu entretenus.

Le tableau 3 met en relation l'existence de pratiques de rattrapage et leur fréquence avec le diagnostic d'état et d'évolution des parcs. Dans le pré fauché, le mode de collecte (foin) suffit normalement à éviter que les ligneux se propagent. Dans les autres parcs (92, 54 et 55), le pâturage est libre ou moins piloté. Nous considérons donc que la limitation de la propagation dépend surtout de la régularité de l'entretien mécanique.

diagnostic sur le devenir des parcs :	Collecte suffisante	Collecte insuffisante		
	pas nécessaire	rattrapage régulier	rattrapage irrég.	aucun rattrapage
pas de problème.	mixte PL/F	n°**92 :** VL et génisses.		
à surveiller			n°**54** et n°**55** : VL et gé	
ça va mal finir				

Tableau 3 : *devenir des parcs et fréquence des pratiques d'entretien*. Nous indiquons la catégorie d'animaux affectés aux parcs.

Dans ce cas de figure, l'état des parcs et la fréquence de leur entretien ne sont pas liés à la séparation des animaux en lots productifs ou à l'entretien. On peut lier ces facteurs à l'éleveur et au statut foncier des parcs :

- le parc **92** appartient à l'éleveur n°4. Il se charge de l'entretenir. Le reste de cet alpage est d'ailleurs un communal, plus irrégulièrement entretenu (la commune s'en charge normalement), mais nous ne connaissons pas son état.
- l'éleveur loue les parcs n°**54** et **55** (accord verbal) à des habitants de la vallée. L'éleveur est âgé, sans repreneur certain, et son neveu se charge de l'entretien quand il a le temps (pas très régulièrement).

⇨ **Les exploitations 3 et 4 présentent de grandes similitudes de fonctionnement avec les exploitations 2 et 10, dont les surfaces et les productions animales sont également imbriquées.**

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N°4 : élevage laitier modernisé de petite taille associé à un revenu touristique

Historique de l'exploitation : comment mener conjointement activité agricole et touristique.

Les deux éleveurs ont repris une exploitation familiale en 1984. Au début, ils inalpaient le troupeau avec le demi-frère de l'exploitante (exploitation n°3). En 1991, ils ont aménagé la ferme familiale en chambre d'hôtes. Au début, les chambres ne fonctionnaient que l'hiver, puis quand l'activité touristique a commencé à bien fonctionner, elles ont aussi ouvert en été. Le troupeau est allé en pension chez le demi-frère (1994). Ni les surfaces ni l'effectif animal n'ont varié depuis lors. En 1998, l'étable a été rénovée sans agrandissement.

Situation familiale et objectifs : vivre avec des revenus diversifiés.

Les éleveurs ont 40 et 35 ans, et deux jeunes enfants. Le ménage a trois sources de revenus : l'élevage, les chambres d'hôte et la saison de sports d'hiver (l'éleveur travaille dans un magasin de locations). Ces revenus diversifiés leur conviennent bien. L'éleveur est prêt à monter en alpage si le demi frère arrête son activité.

Les choix de production et les conduites sont liées à l'activité touristique.

- **6 vaches laitières**. Elevage d'un veau par an pour le renouvellement. 3 chèvres pour fabriquer un peu de fromage en automne et pour engraisser des cabris (autoconsomation).
- Les éleveurs ont un quota laitier de 15 000 L et un quota fermier de 25 000 L (c'est celui de l'éleveur n°3). Ils livrent presque 18 000 L de lait à la **coopérative**. Du 15 Juillet au 30 septembre, l'éleveur n°3 fabrique de l'abondance avec le lait des deux troupeaux (environ 500 kg). Les éleveurs disposent donc d'une réserve de quota au cas où ils souhaiteraient fabriquer d'avantage en été. La moyenne du troupeau est d'environ 4000 L.
- Les éleveurs font vêler les 6 vaches entre novembre et janvier pour être tranquilles pendant la saison de ski.
- L'éleveur distribue peu de concentré (400 kg/VL par an) en hiver et pas du tout à partir de mai. La ration de base est donc certainement de bonne qualité.

Des moyens de production modestes adaptés au projet agricole des éleveurs.

- **Un matériel pour faucher des terrains plats :** un tracteur avec le matériel de fauche (autochargeuse), un transporteur. L'éleveur emprunte un épandeur pour mener le fumier.
- **Bâtiments** : **deux pôles pour la traite**. L'étable du bas est ancienne mais rénovée (traite au pot). L'étable du premier alpage est ancienne (traite au pot).
- **Main d'œuvre** : L'éleveur s'occupe de l'activité d'élevage, et travaille l'hiver en station. Sa femme consacre la majeure partie de son temps aux chambres d'hôte. La taille modeste du troupeau doit éviter les charges de travail trop élevées. A partir du mois de Juin, l'éleveur n°3 s'occupe de la traite et de la conduite du troupeau en alpage, ce qui libère du temps pour faire les foins.
- **La plupart des prés de fauche sont plats** : la SFP est de 15 ha. Les prés de fauche sont assez proches. Ils sont répartis dans trois secteurs au sein desquels ils sont groupés (faible dispersion intra secteur) : autour de la ferme avec le pré mixte, 2,7 ha ; à 1 km (1,6 ha) ; le plus éloigné est à 2,7 km (2,4 ha). En plus de ces trois secteurs, l'éleveur fauche une parcelle plate (0,7 ha), distante de 3 km et peu accessible dont il envisage de se séparer (il préfère acheter un peu de foin que « s'embêter » avec cette parcelle. Les pâtures (PL et PestL) se font sur le même alpage (intS) avec le troupeau de l'éleveur n°3.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

usage et ZIU	FV	Splat	Spent	intS	**Totaux**
fauche	1,6	3,9	1,1		**6,6**
mixteL	0,8				**0,8**
PL				2,4	**2,4**
PestL				5,2	**5,2**
Totaux	**2,4**	**3,9**	**1,1**	**7,6**	**15,0**

Tableau 1 *: Répartition des surfaces de l'éleveur (en hectares) dans les ZIU selon les usages*. Abréviations : « mixte » désigne une pâture suivie d'une fauche ; « P » un pâturage de printemps (mai) ; « Pest » un pâturage d'été (entre juin et septembre). L'ajout d'un « L » signale qu'il y a des animaux en production. Note : il y a deux troupeaux sur le pâturage d'été. Nous indiquons ici des surfaces proportionnelles au nombre d'UGB et à la durée de pâturage du lot de l'éleveur.

L'exploitation est autonome en fourrages avec les terrains plats.

Le troupeau a des besoins en foin estimés à 24,5 T de MS. L'apport des terrains plats est de 25 tonnes, et les terrains en pente apportent un petit excédent de 5 tonnes. En fait, il n'y a pas de parcelle en pente, mais des petits bouts de parcelles plates qui sont en pente (petits talus, zones un peu plus pentues) que l'éleveur fauche également. L'éleveur fertilise ses prés de fauche un an sur deux, pour éviter qu'ils ne soient trop riches. Ces pratiques de fertilisation s'accordent bien avec la première coupe tardive. Les prés de fauche sont tous exploités en foin et regain, mais seuls les terrains proches de la ferme sont pâturés en automne (les deux autres secteurs sont trop éloignés). Le pré mixte est pâturé au début du mois de mai, puis l'éleveur n'y fait que du regain. Il est pâturé de nouveau à l'automne. La parcelle éloignée n'est pas fertilisée, fauchée une fois tardivement (en août). Ces calculs montrent que l'éleveur n'a pas besoin de produire plus de foin avec l'effectif actuel. La conduite assez extensive des prés de fauche permet de conjuguer une souplesse dans l'organisation du chantier de fauche avec une ration de qualité.

Le troupeau est conduit sans allotement selon un gradient d'altitude.

Le pâturage est conduit **sans allotement** (génisses et vaches laitières confondues) et organisé selon un gradient d'altitude. En mai, le troupeau pâture un pré de fauche près du siège d'exploitation (1000 m) pendant dix à quinze jours jusqu'à ce que l'éleveur estime que l'herbe de son petit alpage (n°92 et M, à 1200 m) est prête. Le troupeau pâture d'abord le parc n°92 pendant 15 jours. L'éleveur pilote l'ingestion en créant des petits parcs de quelques jours avec un fil électrique (rotations). De Juin à la mi juillet, les vaches sont « poussées » sur le communal (M.) avec le troupeau de l'éleveur n°3. Le pâturage est libre. Les deux troupeaux vont ensuite sur l'alpage d'altitude de l'éleveur n°3 jusqu'au mois d'octobre. Ils reviennent 3 semaines sur l'alpage M. (pâturage libre) puis l'éleveur conduit son troupeau au fil (en rotations) sur le parc n°92 durant une semaine à 10 jours. En novembre, le troupeau pâture les prés de fauche autour de la ferme (l'éleveur n° 9 leur cède une grande parcelle).

n° parc	surf.	ZIU	état / évolution	excédt	lots	pâturage	entretien
57	0,6	FV	**EN,** stable	*0 %*	troupeau	**mixteL** : 10-14/5 précoce ; 1 coupe (août) ; 1 P nov	aucun
92	4,8	intS	**EN**, stabilité	*91 %*	troupeau	**P2F** : 1 tp précoce 20/5-5/6, rotations au fil ; id. oct.	élagage régulier
M.	14,1	intS	?	*91 %*	2 trpx	**2 tpx** : libre 5/6-15/7 (avec 92 en *contrôle repousse*) ; libre 1-22/10	coupes irrégulières

Tableau 2 : *les surfaces pâturées dans l'exploitation*. Dans la colonne consacrée aux pratiques de pâturage, on mentionne le lot, le stade d'utilisation de la prairie (précoce = déprimage, normal = maîtrise des tiges, ou tardif, à la floraison), le mode de pâturage (libre ou en rotation avec des parcs plus petits) et les dates de pâturage. Un point virgule distingue deux périodes d'utilisation. Note : les surfaces indiquées ici sont les surfaces réelles des parcelles pâturées.

Dans cette exploitation, il y a peu de surfaces pâturées (un pré mixte et un petit alpage). La plupart des terrains sont fauchés, ce qui permet d'atteindre l'autonomie fourragère. L'éleveur doit recourir à une mise en pension dans un alpage d'altitude pour pouvoir continuer sont circuit de pâturage étagé. Ce n'est pas une mise en pension véritable, tant les

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

fonctionnements des exploitations 3 et 4 sont imbriqués (n°3 traite, fabrique, n°4 s'occupe d'affiner…), mais plutôt une mise en commun des troupeaux. Ces surfaces pâturées sont conduites sans trop d'excédent. Cependant, sur le petit alpage, l'excédent est sans doute concentré sur le communal (M.) dont la partie haute est en train de se boiser (propagation d'épicéas), et ce d'autant plus que l'ingestion n'y est pas pilotée. Il ne faut pas oublier que ce circuit plus ou moins ajusté à la ressource en herbe passe par un alpage d'altitude fortement sous pâturé (368 % d'excédent, voir l'exploitation n°3).

Deux pâturages non embroussaillés et entretenus.

Le tableau 3 met en relation l'existence de pratiques de rattrapage et leur fréquence avec le diagnostic d'état et d'évolution des parcs. Dans le pré fauché, le mode de collecte (foin) suffit normalement à éviter que les ligneux se propagent. Dans l'autre parc (92), l'ingestion est plus ou moins pilotée (rotations). Nous considérons donc qu'un entretien mécanique régulier est nécessaire.

diagnostic sur le devenir des parcs :	Collecte suffisante	Collecte insuffisante		
	rattrapage régulier	rattrapage régulier	rattrapage irrég.	aucun rattrapage
pas de problème.	n° **57** : mixte PL/F	n°**92 :** VL et génisses.		
à surveiller				
ça va mal finir				

Tableau 3 : *devenir des parcs et fréquence des pratiques d'entretien*. Nous indiquons la catégorie d'animaux affectés aux parcs.

Ce sont deux parcs en propriété.

⇨ **Les exploitations 3 et 4 présentent de grandes similitudes de fonctionnement avec les exploitations 2 et 10, dont les surfaces et les productions animales sont également imbriquées**.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N°5 : élevage laitier traditionnel de petite taille pour une retraitée (aidée par des double - actifs principaux).

Historique de l'exploitation : une fonction de complément de revenu depuis l'installation.

Cette exploitation familiale est issue de trois exploitations (parents, beaux-parents, beau-frère). Les parents de l'éleveuse avaient un troupeau laitier, fabriquaient et montaient en alpage. L'éleveuse et son mari n'ont repris qu'en 1980. Son mari travaillait à l'usine. Ils ont arrêté de fabriquer, choisi d'élever des génisses, de garder les quelques chèvres et moutons, de ne plus monter en alpage et de donner les animaux en pension en été. En 1990, un beau-frère a laissé 6 ha sur Charmy l'endroit. Le troupeau a alors doublé (c'était toujours de l'élevage de génisses). Mais depuis la mort du mari, l'effectif et l'activité ont fortement baissé (il n'y a plus de mouton par exemple).

Situation familiale et objectifs : continuer pour le petit revenu, mais jusqu'à quand ?

L'éleveuse est désormais à la retraite. Ses cinq enfants travaillent et lui donnent des coups de mains (traite, fauche). L'un d'entre eux s'occupe plus spécifiquement des terrains. Elle pense continuer à diminuer progressivement son activité (arrêter la traite par exemple).

Les conduites sont adaptées à la production résiduelle (très simplifiées).

- **2 vaches laitières. Elevage de génisses prêtes** (entre 3 et 5 par an). 3 chèvres. Les cabris sont élevés et engraissés pour la consommation de la famille (elle en vend parfois). En été, les animaux en production partent en pension. Le lait procure ainsi un petit revenu.
- Il n'y a pas de quota laitier. Les rations hivernales des vaches laitières sont composées de foin uniquement, ce qui permet de produire 10 à 12 L de lait par jour au pic si la ration de base est digeste et de bonne qualité. L'éleveuse préfère vendre une bête plutôt que d'acheter du foin.
- Les deux vaches vêlent à l'automne pour élever les veaux pendant l'hiver. L'éleveuse veut que les veaux soient « solides sur leurs pattes » pour sortir au printemps.

Les moyens de production sont limités.

- **De l'entraide pour les foins :** il n'y a qu'un transporteur avec une autochargeuse dans l'exploitation. L'éleveur n°8 prête son matériel de fauche (tracteur, pirouettes, andaineuse) et un épandeur à fumier.
- **Bâtiments** : **deux pôles pour la traite**. il y a deux bâtiments équipés pour la traite dans la vallée. Le premier est dans le bâtiment d'élevage utilisé en hiver. L'étable est ancienne mais rénovée et la traite se fait au pot. Le deuxième bâtiment est sur un terrain du beau-frère. Il est ancien. La traite est manuelle.
- **Main d'œuvre** : les cinq enfants donnent de nombreux coups de main. L'un des fils s'occupe plus spécialement des terrains (fertilisation, fauche).
- **L'exploitation utilise principalement des terrains en pente** : la SFP est de 15,3 ha et répartie sur les deux versants de la vallée de Charmy. Les prés de fauche en fond de vallée sont proches de la ferme. Le pâturage d'été sur la zone intS est une grande parcelle sur l'envers. Les terrains Spent (fauche et pâture) sont situés sur le versant bien éclairé (Charmy l'endroit) à une altitude de 1200 m. Ce sont les terres du beau-frère, reprises en 1990. Les deux parcelles fauchées sur ce versant le sont à la motofaucheuse. Elles sont distantes de 3,5 et 4,2 km de la ferme. Ainsi, à part ces deux parcelles (1,7 ha), les prés de fauche sont proches de la ferme. Les terrains plus éloignés sont plutôt des pâtures.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

usage et ZIU	FV	Spent	intS	**Totaux**
fauche	3,5	1,7		**5,2**
PL		2,7		**2,7**
PestL		3,0	4,4	**7,4**
Totaux	**3,5**	**7,4**	**4,4**	**15,3**

Tableau 1 *: Répartition des surfaces de l'éleveur (en hectares) dans les ZIU selon les usages*. Abréviations : « P » désigne un pâturage de printemps (mai) ; « Pest » un pâturage d'été (entre juin et septembre). L'ajout d'un « L » signale qu'il y a des animaux en production.

L'exploitation est autonome avec le concours des terrains en pente.

Le troupeau a des besoins en foin estimés à 20 T de MS. L'apport des terrains plats est de 18 tonnes. Les terrains en pente apportent 4 tonnes. C'est donc un petit apport mais sans lequel l'exploitation ne serait pas autonome en fourrages. Les prés de fauche de fond de vallée proches de l'étable sont riches à moyennement riches (un épandage de fumier par an), fauchés deux fois et pâturés avant l'hiver. La première coupe est tardive (mi juillet) et le foin récolté de qualité moyenne (mais dans cet élevage, on ne cherche pas à produire beaucoup de lait). Les prés de fauche dans les pentes ne sont jamais fertilisés, et fauchés une seule fois tardivement (mais la qualité des foins de prairies oligotrophes n'est pas altérée).

Les animaux en production partent en pension, les génisses sont conduites ensemble.

Au printemps, le pâturage est conduit **sans allotement** (génisses, vaches laitières et chèvres confondues). Le troupeau pâture un ensemble de parcelles élevées en altitude (1200 m) dès la fin avril, mais très éclairées, ce qui permet à la végétation de démarrer tôt. Ces parcelles (n°74 à 76) entourent la deuxième salle de traite. En juin, les animaux en production partent en pension. Les génisses pâturent un grand parc (n°68) sur le même versant et à la même altitude. Puis le 15 juillet, elles passent sur le versant moins éclairé, dans un parc à la même altitude (n°53). Les parcs sont tous à la même altitude. Le circuit joue donc sur l'éclairement des parcelles, mais le pâturage du dernier parc (53) est tout de même tardif. A partir d'octobre, le troupeau suit le circuit inverse (parc 68, puis 74 à 76). A ce moment, les vaches et chèvres sont à l'entretien.

n° parc	surf.	ZIU	état / évolution	excédt	lots	pâturage	entretien
76	1,0	Spent	**L2**	*120 %*	troupeau	**P2L** : précoce, libre dans les trois parcs 20/4-31/5 ; libre dans les trois parcs 15-22/10	irrégulier ?
75a	0,3	Spent	**L2**	*120 %*	troupeau		irrégulier ?
75b	0,3	Spent	**TE**	*120 %*	troupeau		irrégulier ?
75c	0,3	Spent	**L2**	*120 %*	troupeau		irrégulier ?
74	0,8	Spent	**TE**	*120 %*	troupeau		irrégulier ?
68	3,1	Spent	**TE**	*120 %*	génisses	**P2L** : normal, libre 1/6-15/7 ; troupeau libre 1-15/10	irrégulier ?
53	4,4	intS	**L1,** propagation ?	63 %	génisses	**P1** : tardif, libre 15/7-30/9	irrégulier ?

Tableau 2 : *les surfaces pâturées dans l'exploitation*. Dans la colonne consacrée aux pratiques de pâturage, on mentionne le lot, le stade d'utilisation de la prairie (précoce = déprimage, normal = maîtrise des tiges, ou tardif, à la floraison), le mode de pâturage (libre ou en rotation avec des parcs plus petits) et les dates de pâturage. Un point virgule distingue deux périodes d'utilisation.

Il est difficile de se faire un avis sur le devenir des parcs.

Au vu de l'état des parcs, les déclarations de l'éleveuse sur les pratiques d'entretien nous ont paru contradictoires. Ce sont des parcs très embroussaillés, à l'exception du n°53. Or l'éleveuse nous a déclaré que les haies étaient entretenues régulièrement dans chaque parc et les buissons coupés dans les parcs 74 à 76. L'état des parcs nous a plutôt laisser penser que cet entretien était sans doute irrégulier (pas de traces d'élagage, de nombreuses repousses et drageons, des lisières très avancées).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Le tableau 3 met en relation l'existence de pratiques de rattrapage et leur fréquence avec le diagnostic d'état et d'évolution des parcs. Dans tous ces parcs, le mode de pâturage ne permet pas de collecter toute l'herbe : un entretien mécanique complémentaire est nécessaire pour empêcher la propagation des ligneux.

diagnostic sur le devenir des parcs :	Collecte suffisante	Collecte insuffisante		
	rattrapage régulier	rattrapage régulier	rattrapage irrég.	aucun rattrapage
pas de problème.				
à surveiller			n° **75** et **76**. VL + gé n° **53** : génisses	
ça va mal finir			n° **74**, VL + gé n° **68** : génisses	

Tableau 3 : *devenir des parcs et fréquence des pratiques d'entretien*. Nous indiquons la catégorie d'animaux affectés aux parcs.

Tous ces parcs appartiennent à l'éleveuse ou à ses enfants. Leur devenir est à mettre en relation avec l'absence de repreneur attitré dans l'exploitation.

⇨ **Depuis 2002, il n'y a plus de vaches laitières, mais uniquement un élevage de génisses (comme l'exploitation n°8). L'activité continue donc de diminuer.**

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N° 6 : élevage laitier modernisé de taille moyenne.

Historique de l'exploitation : une installation dans la continuité du père.

Le père de l'éleveur élevait des veaux et des génisses. Il avait 5 à 6 laitières. Il allait déjà dans l'alpage actuel. L'éleveur a repris l 'exploitation en 1989. Il s'est mis à livrer le lait à la coopérative. Le quota a augmenté et la troupeau avec. Il a refait l'écurie. Les surfaces ont peu évolué.

Situation familiale et objectifs : « continuer comme ça. »

L'éleveur a une quarantaine d'années. Il est célibataire. Il travaille aux remontées mécaniques de Châtel en hiver. Son père est à la retraite et lui donne des coups de main. Il a fait les travaux qu'il estimait nécessaires sur les bâtiments. Ses choix de production et de conduite lui conviennent ainsi. Il pourrait éventuellement arrêter de travailler en station.

La production de lait vise les économies d'intrants plutôt qu'une forte production.

- **13 vaches laitières** en moyenne. Un élevage de **3 génisses par an**. 3 chèvres permettent de fabriquer du fromage en alpage qu'il vend aux randonneurs. Il garde un cabri pour sa consommation.
- L'éleveur est inscrit au contrôle laitier. En 1999-2000, la moyenne du troupeau s'élevait à **4200 L par vache** (source : coopérative). Dans la vallée, ceci correspond à une conduite assez extensive de la production. Le quota laitier de l'exploitation est de 70 000 L, mais l'éleveur ne livre que 55 à 60 000 L par an. Il ne souhaite ni augmenter ses effectifs ni la production individuelle. La capacité de l'étable est de toute façon limitée. Il va peut être élever une vache de plus pour compenser la perte de salaire de son emploi saisonnier.
- L'éleveur étale ses vêlages. Il cherche à faire vêler une à deux vaches par mois. Le lait d'été revient moins cher et il est bien payé à la coopérative. Il estime que « trop de veaux d'un coup, ça demande trop de travail. »
- L'éleveur essaie d'ajuster la quantité de concentrés aux courbes de production du contrôle laitier. Sa ration de base est toutefois de qualité moyenne. En été, il donne des concentrés à partir du mois d'août aux vaches qui ont encore du lait.

Moyens de production : un parcellaire favorable.

- **Un matériel pour faucher sur des terrains plats :** l'éleveur dispose d'un tracteur, d'une presse moyenne densité, d'une autochargeuse (sur transporteur) et d'un épandeur (sur le transporteur).
- **Bâtiments** : **deux pôles pour la traite**. L'étable du bas a été rénovée il y a dix ans. La traite se fait au pot. Le chalet d'alpage est ancien mais bien entretenu. La traite se fait au pot. Il faut redescendre le lait une fois par jour parce que le camion de ramassage ne peut pas monter jusqu'à ce chalet (le siège est à 4,5 km et la piste est correcte).
- **Main d'œuvre** : l'éleveur travaille en station tout l'hiver. Il peut compter sur son père tout l'année pour la traite. Lorsqu'il fait les foins, des membres de sa famille prennent leurs congés et viennent l'aider (4-5 personnes).
- **Les surfaces sont assez groupées** : la SFP est de 95 ha. L'éleveur est présent dans toutes les Zones iso-utilisables. Il fauche surtout des terrains plats (les trois quarts de la surface fauchée). La plupart des prés de fauche sont proches de l'exploitation. Une grande parcelle 4,2 ha l'entoure. 5,4 ha de terrains sont disséminés (quatre parcelles) un peu plus loin (toujours à moins d'un kilomètre). Deux parcelles de 2,8 ha sont plus éloignées (1,9 km). L'éleveur utilise un grand alpage étagé (entre 1100 et 1600 m).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

usage et ZIU	FV	Splat	Spent	intOm	intS	Alti	**totaux**
fauche	4,7	4,2	3,0		0,4		**12,3**
P					1,7		**1,7**
PestL				5,4	22,6	39,5	**67,5**
Pest				1,3	12,1		**13,4**
Totaux	**4,7**	**4,2**	**3**	**6,7**	**36,8**	**39,5**	**94,9**

Tableau 1 *: Répartition des surfaces de l'éleveur (en hectares) dans les ZIU selon les usages*. Abréviations : « P » désigne un pâturage de printemps (mai) ; « Pest » un pâturage d'été (entre juin et septembre). L'ajout d'un « L » signale qu'il y a des animaux en production (sinon, il y a exclusivement des animaux en croissance ou à l'entretien).

Sans les terrains en pente, l'exploitation ne serait pas autonome en foin.

Les besoins du troupeau sont d'environ 55 tonnes de matière sèche. Les terrains plats apportent 38 tonnes. Les terrains en pente apportent les 17 tonnes manquantes. L'éleveur ne fait les regains que sur 40 % de sa surface. Il ne fait qu'une coupe sur les parcelles les plus éloignées ou les plus en pente. Certaines parcelles plates et proches de l'exploitation ne sont fauchées qu'une fois (mais pourraient l'être une deuxième fois en cas de mauvaise première récolte). La fertilisation est globalement ajustée à ce régime de coupe. La plupart des prés de fauche sont pâturés à l'automne. La surface et la disposition des parcelles permettent donc de conduire la fauche de façon assez extensive.

Il y a de forts excédents sur la plupart des pâtures.

Les vaches laitières et les veaux ne sortent qu'à la fin mai. Ils partent dans un parc de l'alpage « S ». Auparavant, l'éleveur les affourage en vert pour les habituer à l'herbe. Les génisses de 1 et 2 ans pâturent deux parcs (63 et 64) en mai - juin et y laissent de gros excédents. Elles vont ensuite dans un communal (P) situé sous l'alpage des vaches laitières. Dans ce communal, et dans la partie haute de l'alpage, l'éleveur laisse de gros excédents d'herbe. Les deux troupeaux sont menés dans des grands quartiers (il y en a deux par alpage) qu'ils pâturent librement. Seule la partie basse de l'alpage (privé et premier quartier) est pâturée sans trop d'excédent. Les laitières redescendent au début du mois d'octobre pour pâturer les prés de fauche proches du siège d'exploitation. Des vaches taries et les génisses restent sur la partie basse le plus longtemps possible (fin oct.) avant de descendre pâturer les prés de fauche les plus éloignés.

n° parc	surf.	ZIU	état / évol	excédt	lots	pâturage	entretien
63	0,7	intS	**C1,** amélior.	*240 %*	gé 1-2	**P2L** : précoce, libre (2 parcs) 15/5-15/6 ; libre (2 parcs) 31/10-5/11	fauche regains, coupes au centre
64		intS	**TE**	*240 %*	gé 1-2		inexistant
P.	13,5	intOm/intS	?	412 %	gé 1-2	rotation (2 quartiers, 1 ou 2P) 15/6-31/8	coupes occ.
S. (privé)	3,1	intS	?	*60 %*	VL + vx	précoce 25/5-10/6 repas ; VT 1-20/10	régulier
S. (bas)	11,7	intOm/intS	?	*60 %*	VL + vx	libre 10/6-10/7 ; gé0-2 libre 1/9-20/10 et VL 15-30/9	coupes occ.
S. (haut)	52,7	intS/Alti	?	522 %	VL + vx	libre 10/7-15/9	coupes occ.

Tableau 2 : *les surfaces pâturées dans l'exploitation*. Dans la colonne consacrée aux pratiques de pâturage, on mentionne le lot, le stade d'utilisation de la prairie (précoce = déprimage, normal = maîtrise des tiges, ou tardif, à la floraison), le mode de pâturage (libre, en rotation avec des parcs plus petits, nP désignant le nombre de passages, en repas = fil changé tous les jours d'emplacement) et les dates de pâturage. Un point virgule distingue deux périodes d'utilisation. Abréviations : « Gé n » = génisses de n ans, « vx » = veaux, « VL » = vaches laitières, « VT » = vaches taries ; occ. = « occasionnel » (peu régulier).

Ces excédents sont parmi les plus élevés de l'échantillon. Cet éleveur est en fait le dernier occupant de communaux que pâturaient plusieurs troupeaux jusque dans les années 80.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

L'entretien des petits parcs est à la charge de leur propriétaire.

Les deux parcs que nous avons observés (63 et 64) servent au pâturage des génisses au printemps. Tous les autres terrains « d'en bas » sont utilisés pour la fauche. On peut donc supposer que ces terrains ont une certaine importance stratégique et essayer de voir si les pratiques d'entretien sont en accord avec cette importance. Toutefois, ils sont à la même altitude que le communal P et reçoivent autant de lumière (éclairement moyen). *A priori*, l'éleveur pourrait donc envoyer ses génisses directement sur le communal, étant donné qu'il ne manque pas d'herbe. Le tableau 3 met en relation l'existence de pratiques de rattrapage et leur fréquence avec le diagnostic d'état et d'évolution des parcs. Dans ces deux parcs, le pâturage est libre. Nous considérons donc que la limitation de la propagation dépend surtout de l'existence d'un entretien mécanique et de sa régularité.

diagnostic sur le devenir des parcs :	Collecte suffisante	Collecte insuffisante		
	rattrapage régulier	rattrapage régulier	rattrapage irrég.	aucun rattrapage
pas de problème.		n°**63** : génisses		
à surveiller				
ça va mal finir				n°**64** : génisses

Tableau 3 : *devenir des parcs et fréquence des pratiques d'entretien*.

L'éleveur nous a déclaré qu'il menait ses génisses sur ces deux parcs « pour dépanner un ami » auquel ils appartiennent. Celui-ci entretient régulièrement le parc n°63 (fauche des refus à la motofaucheuse, coupe des buissons à la tronçonneuse), qui est plutôt plat. Par contre, il ne cherche pas à entretenir le parc 64, déjà très embroussaillé. C'est un parc situé en bas d'un versant totalement à l'abandon, déjà très embroussaillé. Ce propriétaire a-t-il renoncé à empêcher la propagation des ligneux dans un secteur qui compte déjà de nombreuses terres à l'abandon ?

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N° 7 : élevage laitier modernisé de taille moyenne.

Historique de l'exploitation : reprise avec modernisation des bâtiments.

L'éleveur a repris la ferme en 1984 (aux parents), a rénové le bâtiment du bas et a construit un chalet d'alpage de 1999 à 2001. Les surfaces n'ont pas évolué depuis 1984. Le quota a augmenté de 25 000 L quand il est passé au contrôle laitier. Un projet de mise en GAEC a échoué en 1997. L'éleveur a arrêté de travailler en station de ski en 1999 pour se concentrer sur les soins aux animaux.

Situation familiale et objectifs : vivre de l'agriculture (et rembourser les dettes)

L'éleveur a une quarantaine d'années. Il est marié et a deux enfants (11 et 14 ans). Le couple a des responsabilités professionnelles (président des alpagistes, président de la cave collective d'affinage) et souhaite vivre de l'agriculture.

Le choix d'une intensification moyenne qui s'appuie surtout sur les concentrés.

- **25 vaches laitières**. Un élevage de **7 ou 8 génisses par an**.
- L'éleveur est inscrit au contrôle laitier. En 1999-2000, la moyenne du troupeau s'élevait à **4900 L par vache** (source : coopérative) ce qui correspond à une intensification moyenne dans cette vallée.
- L'exploitation a un quota laitier de 90 000 L et quota fermier de 39 000 L transféré en partie (l'éleveur a livré 116 500 L en 2000). Il arrête de livrer à partie du 15 juillet et fabrique de l'abondance (autour de 3 tonnes) vendu à des grossistes.
- Les vêlages sont groupés sur l'automne et l'hiver (les ¾ du troupeau vêlent entre le 15/9 et le 15/12). Les ¾ de ses laitières sont donc au 7è mois de lactation en juin. Il prend 4 vaches en pension l'été.
- Il donne beaucoup de concentrés en hiver (1400 kg par VL et par an), avec une ration en fourrages de qualité moyenne. En été, il donne des concentrés aux vaches qui ont vêlé tardivement, et en Août aux vaches qui ont encore du lait (chute de la qualité nutritive de l'herbe).

Moyens de production : un parcellaire dispersé et fragmenté.

- **Un matériel pour faucher sur des terrains plats :** l'éleveur est mécanisé pour la fauche. Son matériel est attelé à un tracteur, ce qui lui interdit de faucher des parcs trop pentus. Il conditionne son foin en balles rondes. Il dispose d'une tonne à lisier. Il est adhérent à la CUMA d'Abondance pour un épandeur à fumier, un broyeur (dont il ne se sert pas) et une bétaillère.
- **Bâtiments** : **trois pôles pour la traite**. Il y a deux bâtiments en bas : le premier est utilisé en hiver, rénové, traite au pot. Le second, plus ancien, est l'étable des génisses (ancienne ferme des parents), équipée également pour la traite. Le chalet d'alpage est neuf. Il a l'agrément pour fabriquer. On notera que la fabrication lui évite de redescendre le lait tous les soirs car le camion de ramassage ne monte pas.
- **Main d'œuvre** : L'éleveur est exploitant à temps plein avec sa femme. Ses parents lui apportent une aide ponctuelle (fauche, soins aux génisses en hiver). Il peut aussi compter sur ses deux enfants.
- **Les parcelles sont dispersées et fragmentées** : la SFP est de 131 ha. La fauche est concentrée dans les terrains FV et Spent (voir tableau 1). L'éleveur dispose de deux secteurs de 6 et 2,9 ha dans lesquels les terrains sont groupés (autour des deux salles de traite). Les 7,4 ha restants sont des petites parcelles (15) éloignées du siège d'exploitation

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

(entre 2 et 5 km) et dispersées le long de la vallée. On trouve des terrains pâturés dans toutes les zones iso-utilisables. Ils sont également dispersés et éloignés les uns des autres.

usage	FV	Spent	intOm	intS	Alti	**Totaux**
fauche	7,9	8,4				**16,3**
mixteL	1,9					**1,9**
PL		5,1				**5,1**
P		1,0				**1**
PestL				38,8	18,8	**57,6**
Pest	1,7	5,7	7,9		34,5	**49,8**
Totaux	**11,5**	**20,2**	**7,9**	**38,8**	**53,3**	**131,7**

Tableau 1 *: Répartition des surfaces de l'éleveur (en hectares) dans les ZIU selon les usages*. Abréviations : « mixte » désigne une pâture suivie d'une fauche ; « P » un pâturage de printemps (mai) ; « Pest » un pâturage d'été (entre juin et septembre). L'ajout d'un « L » signale la présence d'animaux laitiers (par défaut, les animaux sont exclusivement non laitiers). Note : deux troupeaux occupent une partie des pâturages d'été. Les surfaces sont proportionnelles au nombre d'UGB des lots de l'éleveur.

Malgré l'apport des terrains en pente, l'exploitation n'est pas autonome en foin.

Nous avons estimé les besoins du troupeau à 96 tonnes de matière sèche. Les terrains de fond de vallée apportent 51 tonnes de matière sèche (le déficit est de 45 tonnes). Les terrains en pente (Spent) apportent 34 tonnes de MS. Le déficit final est de 11 tonnes. L'éleveur déclare avoir acheté 17 tonnes de MS en 2000. Il appartient au groupe d'éleveurs dont l'apport en terrains pentus pour l'affouragement est significatif, mais il ne leur permet pas d'atteindre l'autonomie fourragère. *C'est un éleveur dont les terrains pâturés pourraient largement couvrir ce déficit.*

L'éleveur cherche à intensifier la conduite de ses prés de fauche. Beaucoup de prairies sont riches (et fertilisées au lisier). Il parvient à faucher un foin de qualité sur les deux secteurs groupés autour des salles de traite. Sur le premier, il fauche une partie des prairies suffisamment tôt, et l'autre partie beaucoup plus tard mais ce sont des prairies plus maigres (une seule coupe). Sur le deuxième secteur, le déprimage des vaches laitières permet de faucher un foin de qualité assez tard. Par contre, les parcelles éparpillées sont toutes plus ou moins à la même altitude. Il perd beaucoup de temps en déplacement et prend progressivement du retard (en 1999 et 2000, il devait mener conjointement la fauche et la construction de son chalet d'alpage. Il a pris énormément de retard). Or, des prairies riches fauchées tard donnent du foin de mauvaise qualité. Sur toutes ces prairies, il fait deux coupes. A l'automne, des échanges lui permettent de constituer des parcs assez grands pour faire pâturer ses laitières et ses vaches taries.

L'éleveur pâture beaucoup de terrains avec des excédents.

Les laitières sortent début mai sur un parc mixte en fond de vallée, attenant au siège d'exploitation pour un déprimage de 10 à 12 jours. Ce lot des 25 laitières pâture ensuite les trois parcs n°17-18 et 20 dix jours puis part en alpage (zone basse) du 10 juin à début octobre. Dès le mois de Juin, l'éleveur mélange son troupeau avec celui de l'éleveur n°9. Les laitières sont conduites dans des secteurs de taille variable clôturés par des fils électriques qu'elles pâturent librement pendant quelques jours ou quelques semaines. Ces secteurs sont spécialisés pour la journée ou pour la nuit. Ces deux éleveurs, accaparés par les foins, cherchent des conduites assez simples. Ils ne souhaitent pas faire pâturer des secteurs trop éloignés des bâtiments de traite (le plus éloigné est à 1 km environ). Au 15 août, les laitières sont taries et montent dans la partie haute (Alti) la plus éloignée des salles de traite (2,2 km). La partie basse de l'alpage est pâturée sans excédent en partie à cause de la médiocrité de la ressource en herbe (0,8 t de MS/ha en moyenne). Sur la partie haute, en revanche, l'excédent est fort.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Les génisses sont séparées selon leur âge : les génisses de 1 an dépriment les parcs à VL, puis passent dans le n°23 avant de passer l'été dans un ensemble de parcs contigus (49, 50, 93 et 94). Les génisses de 2 ans partent dans le n° 95 dès le mois de mai, et vont dans la partie haute de l'alpage en août. Les veaux restent dans le secteur des parcs 17, 18 et 20 tout l'été : ils alternent entre les parcs à VL (pour contrôler la repousse) et le n°22 (3 semaines), puis sont le deuxième passage dans le parc n°23 (en octobre). L'alpage est séparé en grands secteurs dans lesquels le pâturage est libre. On comprend que cet éleveur recherche des conduites assez simples (pâturage libre de longue durée sur secteurs) à cause du temps qu'il passe à faire les foins.

La plupart des parcs sont pâturés avec des excédents, ce qui est souvent le cas quand les éleveurs utilisent de nombreux parcs. Le grand parc des génisses de 2 ans fait exception, ainsi que la partie basse de l'alpage. Dans ce cas précis, l'absence d'excédent est plutôt à mettre en lien avec la médiocrité de la ressource en herbe de l'alpage (0,8 t/ha).

n° parc	surf.	ZIU	état / évol	excédent	lots	pâturage	entretien
43	1,8	FV		17 %	VL	**mixte PF** : VL précoce 7-20/5, repas	fumier, fum fond
17	1,5	Spent	TE, stab. sf talus	*148 %*	gé1, VL, vx	**P3F** : gé 1 précoce (libre), 1-8/5 ; VL normal (rotations 3P), 20/5-1/6 ; vx sur la repousse 5/7-20/10	semis engrais à la main ; coupe les épineux au centre
18	1,2	Spent	C2, amélior.	*148 %*	gé1, VL, vx		
20	2,5	Spent	C2, amélior.	*148 %*	gé1, VL, vx		
23	1,0	Spent	L1, propag (en Li)	*148 %*	gé1 an, vx	**P2L** : gé 1 préc., 8-31/5 ; vx 20-30/10	eng à la main ; occas. (tronç)
22	2,1	Spent	TE, propag. lente	*148 %*	veaux	**P1** : vx tardif (libre) 21 jours en juillet	aucun
49	1,4	intOm	L1, propag. rapide	*109 %*	gé 1 an	**P2L** : gé1 tardif 1-30/6, 2 parcs ; gé 1 repousse 10/10-1/11	aucun entretien
50	1,1	FV	L1, propag. rapide	*109 %*	gé 1 an		
93	1,4	intOm	TE, propag. rapide	*109 %*	gé 1 an	**P1** : gé1 tardif 1/7-31/8 libre	aucun
94	5,7	intOm	TE, propag. moy	*109 %*	gé 1 an	**P1** : gé1 très tardif 1/9-10/10 libre	aucun
95	3,6	Spent	L2, stable	83 %	gé 2 ans	**P2L** : gé 2 précoce 10/5-1/8 ; gé 2 et VT repousses 1/10-neige	les propriétaires élaguent les haies
alp. (bas)	109,3	intS	stable	25 %	VL	VL sur quartiers du 10/6 au 15/8	coupes occ.
alp. (ht)	61,0	Alti	propagation	*150 %*	gé 2, VT	gé 2, 1/8, 2 mois, libre ; VT 15/8, 45 jours libre	aucun

Tableau 2 : *les surfaces pâturées dans l'exploitation*. Dans la colonne consacrée aux pratiques de pâturage, on mentionne le lot, le stade d'utilisation de la prairie (précoce = déprimage, normal = maîtrise des tiges, ou tardif, à la floraison), le mode de pâturage (libre, en rotation avec des parcs plus petits, nP désignant le nombre de passages, en repas = fil changé tous les jours d'emplacement) et les dates de pâturage. Un point virgule distingue deux périodes d'utilisation. Abréviations : « Gé n » = génisses de n ans, « vx » = veaux, « VL » = vaches laitières, « VT » = vaches taries ; « eng » = engrais, « occ. » = occasionnel. Note : les surfaces indiquées ici sont les surfaces réelles des parcelles pâturées.

C'est une exploitation où l'éleveur semble globalement « dépassé » par l'herbe : il prend du retard sur les chantiers de fauche et dispose de nombreuses pâtures qu'il pourrait faucher en partie mais sur lesquels il fait pâturer des lots de génisses qui créent des excédents. La concurrence entre les tâches ne l'incite pas à entretenir ses pâtures avec la même régularité.

Les pâtures à vaches laitières sont entretenues régulièrement (mais ce sont les seules).

diagnostic sur le devenir des parcs :	Collecte suffisante	Collecte insuffisante		
	pas nécessaire	rattrapage régulier	rattrapage irrég.	aucun rattrapage
pas de problème.	n°**43** : mixte PL/F			
à surveiller		n°**17**, **18**, **20** : laitières	n°**23** : génisses n° **95** : génisses	n° **49**, n° **50** : génisses
ça va mal finir				n°**22**, n°**93**, n°**94** : génisses

Tableau 3 : *devenir des parcs et fréquence des pratiques d'entretien*.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Dans ce cas, le « modèle » de distinction entre le type d'animaux au pâturage et le devenir des parcs fonctionne très bien. On notera que les parcs sans rattrapage / ça va mal finir sont des communaux. Les parcs 43, 20 et 23 sont en propriété (ce qui n'empêche pas le manque d'entretien dans le cas du parc 23). Tous les autres parcs appartiennent à des habitants de la vallée, qui laissent l'éleveur les exploiter par accord verbal.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N° 8 : petit élevage de génisses pour un double actif principal.

Un abandon de l'élevage laitier quand le principal débouché pour les produits transformés a cessé d'exister.

C'est une exploitation familiale. La mère de l'éleveur gère un centre de vacances, situé à côté de la ferme. La colonie achetait le lait de la ferme et écoulait les produits laitiers transformés. Il aurait fallu tout mettre aux normes mais c'était très onéreux. Une fois ce lien d'économie « familiale » rompu, il aurait fallu livrer le lait qui était produit pour la colonie, ce qui leur paraissait contraignant. Ils ont donc choisi d'élever des génisses, d'abord avec quelques vaches laitières. Le fils s'est installé récemment (sans formation agricole) à la mort de son père. Il a choisi de continuer l'élevage mais sans troupeau laitier.

Situation familiale et objectifs : « tenir » les terrains.

L'éleveur a 35 ans. Il exploite une scierie mobile et travaille en station l'hiver. Sa mère continue de gérer la colonie de vacances. Même si l'agriculture n'est pas le revenu principal, ils élèvent des génisses pour consommer le foin produit sur l'exploitation (beaucoup de terrains sont à eux, ou à des membres de leur famille). L'élevage de génisses sans troupeau laitier leur permet de concilier toutes ces activités.

Un élevage de génisses.

- L'éleveur achète **9 veaux** tous les ans. Il vend les génisses prêtes. Il possède deux vaches de combat (Hérens), et une jument. Les vaches sont un hobby, mais il s'en sert aussi comme un moyen pour contrôler la pousse de l'herbe en été. Certaines années, il fait vêler l'une ou l'autre des vaches et élève le veau en le faisant téter. Le veau d'une « reine » peut être vendu très cher.
- Les veaux sont d'abord nourris au lait en poudre. Puis ils consomment progressivement du foin. Les génisses sont nourries avec le foin produit sur l'exploitation pendant l'hiver.

Moyens de production : un parcellaire dispersé et fragmenté.

- **L'éleveur est mécanisé pour faire les foins le plus vite possible :** le matériel de récolte est attelé sur tracteur (autochargeuse et presse balles rondes), épandeur, transporteur. C'est un tracteur à 4 roues motrices dont l'éleveur se sert aussi pour débarder des troncs dans le cadre de son activité de scierie.
- **Bâtiments** : il y a deux écuries près de la colonie de vacances. L'éleveur peut ainsi entreposer ses balles sans difficultés.
- **Main d'œuvre** : l'activité de scierie « en indépendant » permet de se libérer facilement pour l'élevage. C'est toutefois celle-ci qui a la priorité. Mais l'éleveur n'est pas seul. Il a embauché un aide pour l'été. Sa mère s'occupe des soins aux génisses, et donne des coups de main pour conduire les animaux au pâturage. Un membre de la famille donne également des coups de main au moment des foins.
- **Le parcellaire est peu dispersé mais plutôt fragmenté** : la SFP est de 94 ha (dont 17 ha en vallée). Les prés de fauche sont relativement groupés, les parcelles assez grandes et pas trop éloignées du siège (les plus éloignées sont à 3 km). La plupart des surfaces sont mécanisables au tracteur, à l'exception de deux grands talus. Les pâtures de printemps se déroulent sur un ensemble de parcs adjacents situés à la limite de deux zones (FV et intS). L'atmosphère du cirque de Prétairié, où se situent les parcs, est très humide. L'herbe a de grosses difficultés pour sécher. Pour cette raison, il préfère les faire pâturer. L'éleveur utilise également un parc dans une commune du bas de la vallée (Bonnevaux) dont

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

nous ne connaissons ni la taille ni l'emplacement (le tableau 1 ne le mentionne pas). L'alpage est haut en altitude (au minimum 1500 m). Il n'y a pas de partie basse dans les ZIU intS, Spent ou intOm.

usage	FV	Spent	intS	Alti	**Totaux**
fauche	6,4	2,8	0,9		**10,1**
mixte	0,6				**0,6**
P	3,6		3,1		**6,7**
Pest				77,0	**77,0**
Totaux	**10,6**	**2,8**	**4,0**	**77,0**	***94,4***

Tableau 1 *: Répartition des surfaces de l'éleveur (en hectares) dans les ZIU selon les usages*. Abréviations : « mixte » désigne une pâture suivie d'une fauche ; « P » un pâturage de printemps (mai) ; « Pest » un pâturage d'été (entre juin et septembre).

Sans le concours des terrains en pente, l'exploitation ne serait pas autonome.

Nous avons estimé les besoins du troupeau à 41 tonnes de matière sèche. Les terrains de fond de vallée apportent 30 tonnes de matière sèche (le déficit est de 11 tonnes). Les terrains en pente (Spent et intS) apportent 15 tonnes de MS. Il y a donc un léger excédent. Signalons que la plus grande partie du troupeau sort au début du mois d'avril dans le parc de Bonnevaux, ce qui permet de faire des économies de fourrage.

La richesse de la plupart des prairies est moyenne. L'éleveur fertilise et fait deux coupes sur la plupart de ses parcelles. Par souci de gain de temps, et parce qu'il n'a pas besoin de plus de foin, il a souvent abandonné les parties les plus pentues de ses prés de fauche (il n'exploite que les parties qu'il peut faucher avec son tracteur à 4 routes motrices). Ses prairies sont fauchées tardivement, ce qui peut compromettre la digestibilité du foin. Seule exception à la règle : deux grands talus (1,8 ha) fauchés une seule fois à la motofaucheuse. Le foin est ensuite redescendu au râteau.

Les pâtures sont en excédent.

n° parc	surf.	ZIU	état / évol	excédent	lots	pâturage	entretien
60	0,7	FV	**L1**, stabilité	*121 %*	gé + VA	**P3L** : génisses précoce, libre qq jours dans chaque parc, 1/5-10/6 ; VA en *contrôle repousse*, libre dans chaque parc, 15/6-15/9 ; génisses, libre 2 ou 3 j dans chaque parc, 1-10/10	régulier (entretien des haies à la tronçonneuse)
61	1,8	FV/intS	**L1**, stabilité	*121 %*	gé + VA		
65	1,7	intS	**L1**, stabilité	*121 %*	gé + VA		
66	2,0	FV	**L1**, stabilité	*121 %*	gé + VA		
69	0,6	FV	**EN**, stabilité	*121 %*	gé + VA		
alpage	77,0	Alti		145 %	génisses	génisses, précoce, libre 10/6-30/9	?

Tableau 2 : *les surfaces pâturées dans l'exploitation*. Dans la colonne consacrée aux pratiques de pâturage, on mentionne le lot, le stade d'utilisation de la prairie (précoce = déprimage), le mode et les dates de pâturage. Un point virgule distingue deux périodes d'utilisation. Abréviations : « Gé » = génisses, « VA » = vaches allaitantes.

Les génisses de 1 et 2 ans et les vaches Hérens sortent au début du mois d'Avril (entre le 10 et le 15) sur le parc de Bonnevaux. Il se situe sur un versant éclairé, plus bas en altitude, donc plus précoce. Les Hérens restent jusqu'à la mi-juin pour contrôler la repousse. Les veaux sont habitués à l'herbe sur un pré de fauche proche des bâtiments d'élevage (mixte). A partir du 1er mai, toutes les génisses pâturent la série de parcs adjacents FV/intS (n° 60 à 69). Dès que l'alpage est « prêt », elles montent, vers le 10 juin en général. Vu l'altitude, c'est un pâturage précoce (mais « il y a une combe bien éclairée prête de bonne heure »). C'est un pâturage libre (les génisses sont éventuellement poussées dans certains quartiers). L'effectif réduit laisse un excédent important malgré une ressource en herbe assez moyenne (0,9 t de MS/ha). Les Hérens tournent dans les parcs du 15 juin au 15 septembre. Les génisses descendent début octobre (le maquignon veut les vendre à la foire du premier week-end d'octobre). Pendant une semaine, elles pâturent de nouveau les parcs, puis une partie des prés de fauche (les plus proches de l'exploitation). Pendant ce temps, les Hérens pâturent

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

le parc de Bonnevaux. Ces deux vaches ont donc une importance certaine pour la gestion des surfaces pâturées. Le fait qu'elles ne soient pas traites l'autorise.

Les parcs sont entretenus, sans distinction de statut foncier.

diagnostic sur le devenir des parcs :	Collecte suffisante	Collecte insuffisante		
	pas nécessaire	rattrapage régulier	rattrapage irrég.	aucun rattrapage
pas de problème.		n° **60**, **61**, **65**, **66**, **69** : génisses et VA		
à surveiller				
ça va mal finir				

Tableau 3 : *devenir des parcs et fréquence des pratiques d'entretien*.

Dans ces parcs, on trouve des animaux non laitiers. A quoi peut-on associer cet écart aux hypothèses ? Deux de ces parcs sont en propriété (**60** et **61**), mais les autres sont en location verbale. Dans un de ces parcs (**65**), c'est le propriétaire qui se charge de l'entretien. Dans les deux autres (**69** et **66**) c'est plutôt l'éleveur qui s'en charge. La sensibilité de ces parcs à l'embroussaillement étant très forte, il faut qu'il s'en charge une fois par an. Ces parcs sont les seuls dont l'exploitant dispose (il n'y a pas de substitution possible, cas toutes les autres surfaces sont fauchées). Ils sont assez proches du siège (2,4 km), ce qui doit faciliter leur entretien. On a également vu que son activité en indépendant et les divers coups de main lui permettent sans doute de se libérer pour entretenir les parcs une fois par an.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N° 9 : élevage laitier modernisé de taille moyenne.

Historique de l'exploitation : reprise de la ferme des parents et reprise d'un alpage.

Les parents de l'éleveur produisaient déjà du lait, livraient à la fruitière et élevaient des génisses prêtes. Ils avaient 14 vaches laitières qu'ils mettaient en pension l'été (ils ne louaient pas d'alpage). Quand le fils a repris l'exploitation, il a décidé de louer un alpage (« parce que si des laitières vêlent au printemps, c'est une perte de les mettre en pension »). Le troupeau a peu augmenté. Il n'a pas fait d'investissements importants (le bâtiment lui convenait).

Situation familiale et objectifs : vivre de l'agriculture.

L'éleveur a une quarantaine d'années. Il est célibataire. Son exploitation a trouvé un rythme de croisière et il n'envisage pas d'apporter de gros changements.

Le choix d'une intensification fondée sur des rations en foin de très bonne qualité.

- **17 ou 18 vaches laitières**. Un élevage de **3 génisses par an**. Il prend 9 vaches laitières en pension en été (ce sont celles du propriétaire de son chalet d'alpage).
- L'éleveur est inscrit au contrôle laitier. Il livre tout son lait à la coopérative. En 1999-2000, la moyenne du troupeau s'élevait à **5000 L par vache** (source : coopérative), ce qui correspond à une intensification assez poussée dans cette vallée (c'est une des moyennes les plus élevées). C'est un troupeau stable, tant en effectif que sur le plan de la génétique depuis quelques années.
- L'exploitation a un quota laitier de 106 000 L mais a livré 85 000 L en 2000. Chaque année, il manque toujours 10 à 20 000 L selon l'effectif (et ce malgré les prises en pension). L'éleveur ne peut ni augmenter son effectif permanent (par manque de place) ni augmenter la production par animal car le bâtiment d'élevage est ancien, et ne permet pas de raisonner l'alimentation comme il le souhaiterait.
- L'éleveur recherche des vêlages d'automne « pour faire le plus de lait possible. » Les trois quart ont vêlé à la fin décembre. En juin, la moitié du troupeau entame ses 8è ou 9è mois de lactation.
- Cet éleveur donne assez peu de concentrés (850 kg par an) si on le compare aux éleveurs dont la production moyenne individuelle est semblable, ce qui suppose qu'il offre une ration de base de très bonne qualité.

Moyens de production : faire un foin de très bonne qualité malgré un parcellaire fragmenté.

- Le **matériel** est adapté à un objectif de foin de qualité sur terrains plats : **2 tracteurs**, une presse balle ronde et une autochargeuse sur transporteur (pour les pentes). Un épandeur à fumier sur le transporteur.
- **Bâtiments** : **trois pôles pour la traite**. L'éleveur dispose d'une salle de traite dans son bâtiment d'élevage et d'une salle de traite en alpage. Ce sont des bâtiments anciens, avec une traite au pot. **En alpage, il doit redescendre le lait tous les soirs** (le camion de ramassage ne monte pas). Le siège est à 4,7 km et les pistes sont plutôt mauvaises. En octobre, il utilise le bâtiment d'un parent pour traire quelques laitières qui ont vêlé récemment. La taille de ce bâtiment ne permettrait pas qu'on l'utilise à une autre saison avec plus de vaches (par ailleurs, les terrains pâturés sont des prés de fauche). Les génisses sont dans un bâtiment à part, chez les parents.
- **Main d'œuvre** : les parents s'occupent des génisses en hiver. Au moment des foins, son frère prend des congés et l'aide pour les foins.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

- **Les surfaces sont fragmentées** : la SFP est de 96 ha. La fauche est concentrée sur des terrains plats (16 % de terrains seulement sont en pente). C'est un parcellaire plutôt groupé, mais très fragmenté. L'éleveur exploite 6,7 ha sur un versant ensoleillé. Ce sont des parcelles assez proches du siège d'exploitation (1,5 km au maximum), mais disséminées le long des terrains plats de ce versant (il y a 24 petites parcelles de taille variable. La plus petite fait 500 m², la plus grande 1,2 ha). Parmi ces parcelles, 4 sont des « talus » exploités à la motofaucheuse. L'éleveur exploite également deux secteurs de terrains plats où les parcelles sont éloignées mais groupées : 2,4 ha sur Splat à 4,3 km et 1,8 ha sur FV à 4,5 km.

usage	FV	Splat	Spent	intS	Alti	**Totaux**
fauche	1,6	7,5	1,8			**10,9**
P			1,0			**1,0**
PestL				34,8	16,9	**51,7**
Pest			6,3		26,5	**32,8**
Totaux	**1,6**	**7,5**	**9,1**	**34,8**	**43,4**	**96,4**

Tableau 1 *: Répartition des surfaces de l'éleveur (en hectares) dans les ZIU selon les usages*. Abréviations : « P » désigne un pâturage de printemps (mai) ; « Pest » un pâturage d'été (entre juin et septembre). L'ajout d'un « L » signale qu'il y a des animaux en production (sinon, il y a exclusivement des animaux en croissance ou à l'entretien). Note : il y a deux troupeaux sur une partie des pâturages d'été. Les surfaces sont proportionnelles au nombre d'UGB des lots de l'éleveur.

L'apport des terrains en pente est négligeable (et l'exploitation n'est pas autonome en foin)

Nous avons estimé les besoins du troupeau à 69 tonnes de matière sèche. Les terrains plats apportent 46 tonnes de matière sèche (le déficit est de 23 tonnes). Les terrains en pente (Spent) apportent 6 tonnes de MS. Le déficit final est de 17 tonnes. L'éleveur achète du foin de Crau chaque année. L'apport des terrains en pente, bien qu'existant nous a semblé assez faible (mois de 10 % des besoins). Les pâtures n'offrent aucune marge de manœuvre éventuelle : elles sont pâturées sans trop d'excédent (voir plus loin).

La conduite des prairies du versant ensoleillé est intensive : une fumure, une première coupe précoce (début juin), une fertilisation chimique (surtout de l'azote pour une grande quantité de regains), une deuxième coupe puis une pâture d'automne. Ce sont des prairies riches. La coupe précoce permet d'obtenir un fourrage de qualité. Les 2,4 ha du secteur éloigné sont également exploités de cette façon. En octobre, l'éleveur fait pâturer les vaches qui ont vêlé à l'automne (6) sur les parcelles de ce secteur. L'éloignement au siège est compensé par la présence d'une salle de traite (rudimentaire). La parcelle la plus éloignée est fauchée à un stade normal et ne reçoit qu'une fumure organique. Les talus ne sont fauchés qu'une fois et ne sont jamais fertilisés (pelouses oligotrophes). *La priorité en été est donc donnée aux opérations sur les prairies fauchées*.

Les lots circulent peu au pâturage.

A l'instar de l'exploitation n°6, les vaches laitières ne sortent qu'à la fin mai, et montent directement en alpage. En attendant, elles sont affouragées en vert. Il partage l'alpage laitier avec l'éleveur n°7 du 10 juin à début octobre. Les vaches laitières commencent par la partie basse de l'alpage (intS et Alti). Elles sont conduites dans des secteurs de taille variable clôturés par des fils électriques qu'elles pâturent librement pendant quelques jours ou quelques semaines. Ces secteurs sont spécialisés pour la journée ou pour la nuit. Ces deux éleveurs sont accaparés par les foins et cherchent des conduites assez simples. Ils ne souhaitent pas faire pâturer des secteurs trop éloignés des bâtiments de traite (le plus éloigné est à 1 km environ). Au 15 août, les laitières sont taries et montent dans la partie haute (Alti) la plus éloignée des salles de traite (2,2 km). La partie basse de l'alpage est pâturée sans excédent en partie à cause de la médiocrité de

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

la ressource en herbe (0,8 t de MS/ha en moyenne). Sur la partie haute, en revanche, il y a un fort excédent (une grande aulnaie s'y développe). Les génisses pâturent deux petits parcs (**38** et **39**) en mai, puis elles passent l'été entier dans un grand parc (**96**) séparé en deux par un fil dans lequel elles font plusieurs passages au cours de l'été. Malgré le long temps de séjour, la grande taille de ce parc et l'effectif ne permettent pas d'y pâturer toute l'herbe (excédent). En revanche, sur les petits parcs, l'itinéraire technique permet de ne pas laisser d'excédent (les veaux restent longtemps et contrôlent la repousse).

n° parc	surf.	ZIU	état / évol	excédent	lots	pâturage	entretien
38	0,8	Spent	**EN**, stable	*48 %*	génisses	**P3L** : gé13, pât libre précoce 1-15/5 ; vx en *contrôle repousse* 15/5-20/10 ; gé libre 1-15/11	engrais chim., fauche des refus, élagage ts les ans
39	0,2	Spent	**EN**, stable	*48 %*	génisses		
96	6,3	Spent	**C1**, stable	115 %	gé 1-2	**PR** : 15/5-5/10 rotation 2P	cp occ, él. ann.
alp. (bas)	109,3	intS	stable	25 %	VL	VL sur quartiers du 10/6 au 15/8	coupes occ.
alp. (ht)	61,0	Alti	propagation	*150 %*	VT	VT 15/8, 45 jours libre.	aucun

Tableau 2 : *les surfaces pâturées dans l'exploitation*. Dans la colonne consacrée aux pratiques de pâturage, on mentionne le lot, le stade d'utilisation de la prairie (précoce = déprimage, normal = maîtrise des tiges, ou tardif, à la floraison), le mode de pâturage (en rotation dans des parcs plus petits, nP désignant le nombre de passages, en repas = fil changé tous les jours d'emplacement) et les dates de pâturage. Un point virgule distingue deux périodes d'utilisation. Abréviations : « Gé n » = génisses de n ans, « vx » = veaux, « VL » = vaches laitières, « VT » = vaches taries ; « cp occ » = coupe occasionnelle, « chim » = chimique. Note : les surfaces indiquées ici sont les surfaces réelles des parcelles pâturées.

Les petits parcs sont régulièrement entretenus.

Dans cette exploitation, la gestion des prés de fauche est une priorité. L'éleveur utilise peu de pâtures pour ses génisses, ce qui lui évite de passer du temps à déplacer des lots d'animaux au pâturage. Les veaux pourraient pâturer le parc 96 et diminuer l'excédent, mais il préfère se servir de ce lot pour entretenir les parcs **38** et **39** dont il est le propriétaire (on notera qu'en plus de ces animaux « flottants », il fauche les refus et élague les haies). Le parc **96** est un communal entretenu régulièrement par des moyens mécaniques (ce qui est assez rare). C'est un terrain sur coteau sec, sur lequel la vitesse de croissance des ligneux est moins rapide. Mais d'autres communaux sur coteau sec sont dans un très mauvais état (parcs **22** et **87**). On peut relier ces logiques d'entretien avec celles de l'exploitation n°1 : ce sont des exploitations non autonome en fourrages, dont l'alpage laitier à la ressource médiocre est pâturé sans excédent par les vaches laitières, et qui disposent de peu de pâtures pour les génisses. Le caractère irremplaçable de ce communal explique peut être la régularité de son entretien.

diagnostic sur le devenir des parcs :	Collecte suffisante	Collecte insuffisante		
	pas nécessaire	rattrapage régulier	rattrapage irrég.	aucun rattrapage
pas de problème.		n° **38** et **39**, n°**96** : génisses		
à surveiller				
ça va mal finir				

Tableau 3 : *devenir des parcs et fréquence des pratiques d'entretien*.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N°10 : élevage laitier de taille moyenne associé à une activité touristique.

Historique de l'exploitation :

L'éleveur a commencé à travailler avec son père (comme aide familial). Il a commencé son troupeau en 1990 en achetant quelques vaches. Il a fini par s'installer à son compte en 1994, mais leurs deux troupeaux sont mélangés en hiver dans le même bâtiment (à Châtel). Il a voulu intensifier la conduite des troupeaux et des prairies (son père fabrique de façon « traditionnelle ») mais la qualité des produits a baissé. Un de ses frères a également une exploitation à part. La question d'un GAEC s'est posée. Cependant, les frères et le père ont chacun de très petits alpages (son père change quatre fois d'alpage !) Il y aurait eu beaucoup trop de chargement sur les alpages. Ils préfèrent donc fonctionner de leur côté en groupant les troupeaux en hiver et en partageant les revenus. Il travaillait aux remontées mécaniques en hiver. En 1996, sa femme et lui ont décidé d'ouvrir un gîte à Châtel. Ce grand gîte accueille 30 personnes.

Situation familiale et objectifs : pour l'instant, l'agriculture sert à rembourser les dettes.

L'éleveur a une trentaine d'années. Sa femme et lui passent beaucoup de temps à s'occuper du gîte en hiver. Ils ont des jeunes enfants. L'activité d'élevage sert pour l'instant à rembourser les dettes liées à la construction du gîte. Elle apportera sans doute une part du revenu familial dans l'avenir. L'élevage n'est donc pas une activité résiduelle « pour les terrains » car l'éleveur a mis aux normes deux salles de traite en alpage. Depuis l'ouverture du gîte, il ne travaille plus aux remontées mécaniques. Le fonctionnement de cette exploitation est liée à celle de ses beaux-parents (exploitation n°2) : il pâture leur alpage et prend leur troupeau en pension en été.

Du lait en été et des conduites peu intensives.

- **En hiver, il y a 10 vaches laitières**. **Il n'élève pas de génisses** (pas assez de place, pas assez de foin). Il achète 3 génisses prêtes ou des vaches laitières tous les ans pour le renouvellement. Un éleveur de la vallée d'Aulps tarit ses vaches pour l'alpage et vend des vaches retardataires aux trois éleveurs de la famille. Il en prend donc deux de plus pour l'été (12). Si ces vaches lui donnent satisfaction, il les inclut dans le troupeau, sinon il les envoie à la boucherie. Chaque année, il vend trois veaux femelles à un éleveur et peut lui racheter s'il en a besoin. Il a **douze** laitières en alpage **plus** les **six** des ses beaux-parents.
- Son **quota de transformation** est de 60 000 L. En général, il le transforme à 100 %. Son père et lui fabriquent de l'abondance qu'ils vendent à une coopérative, à des grossistes ou au détail.
- Il vise une production moyenne de **4000** L par an. Il distribue 3 à 4 kg de concentré par jour aux vaches qui ont encore du lait. Il ne distribue pas de concentré en été.
- Cet éleveur cherche à produire du **lait d'été**. Ses vaches vêlent entre février et mai. Il a choisi cette période de production pour plusieurs raisons : en hiver, il manque de foin et de place. Son père et lui sont obligés de mettre des vaches taries en pension (il en met 4). Par ailleurs, il préfère faire vêler après les vacances de février pour avoir le moins de travail possible et aider au gîte. Enfin, il a investi dans la mise au norme des bâtiments d'élevage pour pouvoir fabriquer en alpage sans difficultés. La coopérative lui achète surtout des fromages d'été et les payent un bon prix.

Moyens de production : un équipement minimal pour les foins.

- **Un matériel adapté au peu de terrains :** les trois éleveurs ont acheté du matériel en commun. Ils ont très peu de surface à faucher. Ils ont un tera track avec le matériel de coupe, un transporteur avec autochargeuse et épandeur.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

- **Bâtiments** : **trois pôles pour la traite** : l'étable qu'il partage avec son père a été rénovée et équipée avec un lactoduc. En 2000, il avait plus ou moins terminé la mise aux normes des deux bâtiments qu'il utilise en alpage.
- **Main d'œuvre** : en hiver, son père et lui travaillent ensemble, mais il s'occupe aussi du gîte. Sa femme s'occupe du gîte à 100 %. Les deux frères et le père font les foins ensemble.
- **Très peu de surfaces à faucher** : la SFP est de 51,1 ha. Le tableau 1 montre le peu de surfaces que l'éleveur peut faucher. Les 4,4 ha qu'il fauche avec son père sont des parcelles de Châtel sur terrain plat, mais elles sont très dispersées et éloignés de l'exploitation. Leur statut foncier est très précaire. La conduite des ces surfaces est plutôt extensive. L'éleveur utilise l'alpage de ses beaux-parents et un alpage de Châtel dont une partie est privée et l'autre communale (trois troupeaux le pâturent).

usage et ZIU	FV	Splat	Spent	intS	Alti	**totaux**
fauche	2,0	2,2				**2,2**
PL			1,0	0,6		**1,6**
PestL			6,9	3,1	37,3	**47,3**
Totaux		**1,0**	**9,1**	**3,7**	**37,3**	**51,1**

Tableau 1 *: Répartition des surfaces de l'éleveur (en hectares) dans les ZIU selon les usages*. Abréviations : « P » désigne un pâturage de printemps (mai) ; « Pest » un pâturage d'été (entre juin et septembre). L'ajout d'un « L » signale qu'il y a des animaux en production. Note : il y a plusieurs troupeaux sur une partie des pâturages d'été. Les surfaces sont proportionnelles au nombre d'UGB des lots de l'éleveur.

Des achats de foin.

Les besoins de l'exploitation en foin sont d'environ 33 tonnes de matière sèche. La fauche apporte environ 11 tonnes de fourrages. L'éleveur compense le déficit de 22 tonnes en mettant des vaches taries à l'hiverne (gain de 8 tonnes) et en achetant les 14 tonnes manquantes.

Le premier alpage est pâturé sans trop d'excédents, pas le second.

n° parc	surf.	ZIU	état / évolution	excédt	lots	pâturage	entretien
107	2,8	Spent/intS	**L1**, stable	*82 %*	troupeau	**P2F** : 1 tp 15-25/5 la journée en repas puis conduit comme les parcs 104 à 108	ent. rég centre et lis.
108	3,3	Spent/intS	**TE**	*82 %*	troupeau	**P2L** : **2 troupeaux** 40 j, normal, 25-30/6. Quelques jours dans chaque petit parc (libre) et 30 passages dans le communal. **108** est un parc de nuit. **106** est un parc de contention (en cas d'absence) ; **2 troupeaux** 1 mois en oct (libre) qq jours dans chaque parc ; l'éleveur ouvre les parcs en nov jusqu'à la neige (un troupeau).	inexistant
104	1,8	Spent	**L2**, stable sauf le talus	*82 %*	troupeau		inexistant
105a	0,8	Spent	**C1**, stable ?	*82 %*	troupeau		entretien irrég des épineux au centre
105b	1,0	Spent	**TE**	*82 %*	troupeau		
106	0,8	Spent	**C1**, stable	*82 %*	troupeau		ent. rég. centre et lis.
le C.	6,8	intS	?	*82 %*	troupeau		?
Alpage	101,3	Alti/intS	?	152 %	troupeau	5 troupeaux, libre sur quartiers 1/7-30/9	?

Tableau 2 : *les surfaces pâturées dans l'exploitation*. Les pâtures dont l'intitulé figure en rayé sont en dehors de la zone d'études. Dans la colonne consacrée aux pratiques de pâturage, on mentionne le lot, le stade d'utilisation de la prairie (précoce = déprimage, normal = maîtrise des tiges, ou tardif, à la floraison), le mode de pâturage (libre ou en repas = fil changé tous les jours d'emplacement) et les dates de pâturage. Un point virgule distingue deux périodes d'utilisation. Abréviations : « Gé n » = génisses de n ans, « vx » = veaux, « VL » = vaches laitières, « VT » = vaches taries ; « ent rég » = entretien régulier, « lis. » = lisière. Note : les surfaces indiquées ici sont les surfaces réelles des parcelles pâturées.

L'éleveur mène son troupeau sur l'alpage de ses beaux-parents dès le 15 mai. Il n'y a pas de pâture près du bâtiment d'hiver. Cette estive est constituée d'un ensemble de petits parcs proches reliés par des chemins (parcs 104 à 108). Il commence par pâturer le parc n°107 (où se trouve le chalet) au fil, en repas, en ne sortant les vaches que quelques heures au début (il y monte du foin). A partir du 25 mai, les laitières et les génisses de ses beaux-parents arrivent. L'éleveur conduit alors les deux troupeaux ensemble de façon à ce qu'ils pâturent chaque petit parc pendant plusieurs

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

jours. Il les mène également sur un communal un peu plus éloigné (désigné sous l'abréviation « le C. »). Le 1er juillet, les deux troupeaux partent sur l'alpage de Châtel (en altitude) jusqu'au 1er octobre. Les deux troupeaux pâturent de nouveau les petits parcs et le communal, ainsi que les prés de fauche attenants jusqu'au 30 octobre. Sur les alpages de Châtel, le pâturage est libre sur différents quartiers.

Globalement, sur le premier alpage, l'excédent est « rattrapable » (inférieur à 100 % des besoins du troupeau). Mais l'état différencié des terrains montre que c'est un excédent inégalement distribué. Le mode de pâturage (libre dans les petits parcs) n'incite pas les animaux à parcourir l'ensemble de la surface avec la même intensité. Ainsi, dans deux des parcs les plus embroussaillés (104 et 105), une rupture de pente crée un « talus » sous utilisé (nombreuses ponctuations, pelouse à brachypode). Le fort chargement moyen instantané doit permettre de contenir la propagation des ligneux dans les parcs les moins embroussaillés, mais pas dans les autres. Les parcs les moins embroussaillés sont de toute façon les mieux entretenus. Malgré la fréquentation importante de cet alpage, il est pâturé avec un fort excédent.

Dans cette exploitation, la régularité de l'entretien est liée au statut foncier des parcelles.

Le tableau 3 met en relation l'existence de pratiques de rattrapage et leur fréquence avec le diagnostic d'état et d'évolution des parcs. Dans un parc, le mode de collecte (pâturage en repas au printemps) suffit normalement à éviter que les ligneux se propagent. Les éleveurs entretiennent tout de même la haie régulièrement. Dans les autres parcs, le pâturage est libre. Nous considérons donc que la limitation de la propagation dépend surtout de la régularité de l'entretien mécanique.

diagnostic sur le devenir des parcs :	Collecte suffisante	Collecte insuffisante		
	rattrapage régulier	rattrapage régulier	rattrapage irrég.	aucun rattrapage
pas de problème.	n° **107** : VL + gé	n°**106 :** VL + génisses		
à surveiller			n°**105a** : VL + gé	n°**104** : VL + gé
ça va mal finir			n°**105b** : VL + gé	n°**108** : VL et génisses

Tableau 3 : *devenir des parcs et fréquence des pratiques d'entretien*. Nous indiquons la catégorie d'animaux affectés aux parcs.

Dans ce cas de figure, l'état des parcs et la fréquence de leur entretien ne sont pas liés à la séparation des animaux en lots productifs ou à l'entretien. Ce schéma ne permet pas d'expliquer la différenciation de l'état des parcs et de leur devenir dans l'estive. Le déterminant le plus éclairant est le statut foncier de ces parcs :

- les parcs **106** et **107** sont **des parcs en propriété** (pas de problème) ;
- les n°**104** et **105** appartiennent à des résidents secondaires. Ceux-ci *interdisent* (n°104) les pratiques d'entretien ou *n'y sont pas très favorables* (n°105), peut être pour de mauvaises raisons patrimoniales ;
- le n°**108** appartient pour partie à un résident secondaire et c'est pour partie un communal.

Dans ce cas précis, l'excédent « rattrapable » et le fort chargement instantané ne sont ni des indicateurs ni des explications de l'état réel des parcs. Ce sont des variables « moyennes » qui masquent une distribution inégale de l'intensité de pâturage (le pâturage est libre).

⇨ **Les exploitations 2 et 10 présentent de grandes similitudes de fonctionnement avec les élevages 3 et 4, dont les surfaces et les productions animales sont également imbriquées.**

⇨ **Depuis l'année 2002-2003, les éleveurs n°2 ont arrêté l'élevage laitier. Ils élèvent des génisses pour le compte de l'exploitation n°10. Désormais, l'éleveur n°10 fait les foins et mène les troupeaux en alpage.**

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N°11 : élevage laitier modernisé de taille moyenne.

Note : le fonctionnement de cet élevage nous intéressait mais nous ne l'avons pas retenu pour l'analyse des surfaces (la totalité de ses parcelles se trouve en dehors de la zone d'étude).

Historique de l'exploitation.

Ses grands parents étaient éleveurs mais pas ses parents. Il a commencé par devenir berger puis s'est installé en 1975 par goût pour l'élevage. Il a réaménagé une étable dans le chalet familial et agrandi peu à peu le troupeau. Il a repris un alpage à l'abandon à Châtel et a trouvé un grand alpage dans la vallée d'Aulps (à Morzine). Cet alpage appartient à un groupement de propriétaires privés qui se servent de lui comme d'un « alibi » pour ne pas être expropriés par la station d'Avoriaz. La société lui a construit un chalet neuf et il ne paye pas de location.

Situation familiale et objectifs : recherche de revenus complémentaires.

L'éleveur a 44 ans. Un fils de 18 ans est à sa charge. Il a des revenus complémentaires : un travail en station de sports d'hiver pendant les vacances scolaires, et un travail de vérificateur pour le contrôle laitier (payé par la chambre d'agriculture). Il trouve que la vente de ses fromages à des grossistes lui procure un revenu trop irrégulier. Il n'envisage pas de changements majeurs.

Productions animales, choix des conduites.

- **20 à 22** vaches laitières. Il élève 2 à 4 génisses par an.
- Son **quota de transformation** est de 80 000 L. En général, il le transforme à 100 %. Il fabrique de l'abondance qu'il vend des grossistes.
- Cet éleveur cherche à produire du **lait de printemps et d'été**. Ses vaches vêlent entre septembre et mai, mais la moitié du troupeau vêle en mars - avril. Il a choisi cette période de production parce qu'il doit acheter presque tout son foin en hiver. Ses génisses partent en pension d'hiver chez un agriculteur du bas Chablais par manque de place et de foin. Il souhaiterait mettre aussi ses vaches taries mais il ne trouve pas d'éleveur pour les prendre.
- Il ne « pousse » pas son troupeau, dont la moyenne est d'environ **4000 L**. Il achète les concentrés au coup par coup, et déclare en consommer 7 tonnes en hiver. Il ne donne pas de complémentation au pâturage.

Moyens de production.

- **Matériel :** l'éleveur est équipé pour mécaniser la fauche sur terrains plats : 1 tracteur, une autochargeuse, un transporteur.
- **Bâtiments** : **trois pôles pour la traite** : la mise aux normes du bâtiment du bas était presque terminée en 1999. Il a entièrement retapé le chalet sur son premier alpage, mais ce chalet n'a pas d'agrément pour fabriquer. Il pense qu'il sera obligé de redescendre le lait. Sur son deuxième alpage, le bâtiment est neuf, et a presque l'agrément.
- **Main d'œuvre** : en hiver, il travaille en stations et comme contrôleur. Beaucoup de ses vaches sont taries, ce qui lui laisse du temps. Un de ses fils est en alpage avec lui. Il s'occupe du troupeau tandis qu'il descend faire les foins. Il a commencé à travailler en 2000 (en 1999, l'éleveur ne savait pas si ce fils allait continuer à venir avec lui en alpage).
- **Peu de surfaces à faucher** : la SFP est de 111 ha. Ce sont surtout des surfaces consacrées au pâturage d'été. Les 4,2 qu'il fauche sont proches de son siège d'exploitation (3 parcelles). Son premier alpage a été abandonné pendant 28 ans avant qu'il le reprenne. Une grande partie est donc boisée. C'est un alpage très étagé (intS et Alti) dont il occupe surtout la partie privée (une clairière en zone Alti). Il n'y a pas de source, ce qui l'oblige à transporter de l'eau tous les

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

jours (12 km aller/retour). L'alpage de Morzine est en altitude. Il est distant d'une cinquantaine de km (il faut changer de vallée), ce qui oblige à de longs déplacements au moment des foins.

usage et ZIU	FV	intS	Alti	**totaux**
mixteL	2,2	2,0		**4,2**
PestL		2,9	104,1	**107,0**
Totaux	**2,2**	**4,9**	**104,1**	**111,2**

Tableau 1 *: Répartition des surfaces de l'éleveur (en hectares) dans les ZIU selon les usages*. Abréviations : « mixte » désigne une pâture suivie d'une fauche ; « Pest » un pâturage d'été (entre juin et septembre). L'ajout d'un « L » signale qu'il y a des animaux en production.

Des achats de foin.

Les besoins de l'exploitation en foin sont d'environ 73 tonnes de matière sèche. La fauche sur terrains plats apporte environ 7 tonnes de fourrages, et les terrains en pente 4 tonnes. L'éleveur compense ce déficit de 62 tonnes de matière sèche en mettant ses génisses à l'hiverne (gain de 10 tonnes) et en achetant les 52 tonnes manquantes. Il achète du foin de pays. L'éleveur ne fertilise pas ses prés de fauche et n'y fait qu'une coupe.

Des alpages aux ressources médiocres.

Les vaches laitières sortent vers le 10 mai. Elles pâturent les prés de fauche (en rotations dans des petits parcs) jusqu'au 10 juin environ. Les génisses ne reviennent qu'à ce moment-là. Le troupeau occupe le pâturage de Châtel pendant 3 semaines. Il y a un parc privé de 4 ha et un grand communal. Elles restent 15 jours sur le privé de 4 ha et une semaine dans le communal de 13 ha. Du 1er Juillet au 4 octobre, le troupeau est à Morzine. Il pâture différent quartiers, mais revient soirs et matin pour la traite. L'éleveur monte cependant dans le quartier à la fin de l'été le plus élevé pour les traite à la main. Au mois d'octobre, elles vont de nouveau sur l'alpage de Châtel, puis descendent pour pâturer de nouveau les prés de fauche.

n° parc	surf.	ZIU	excédt	lots	pâturage	entretien
prés mixtes	4,2	FV/intS	12 %	VL	précoce, rotations dans des petits parcs (7) 10/5-10/6 ; une coupe (fin juill); pâturage d'automne (nov)	?
alpage de Châtel	17,8	intS/Alti	4 %	troupeau	précoce, 10-30/6 2 semaines dans un parc, 1 s sur le communal ; idem 5-30/10	?
alpage de Morzine	89,2	Alti	45 %	troupeau	1/7-5/10, libre sur plusieurs quartiers	?

Tableau 2 : *les surfaces pâturées dans l'exploitation*. Les pâtures dont l'intitulé figure en rayé sont en dehors de la zone d'études. Dans la colonne consacrée aux pratiques de pâturage, on mentionne le *stade d'utilisation de la prairie* (précoce = déprimage, normal = maîtrise des tiges, ou tardif, à la floraison), le mode de pâturage (libre, en rotation dans des parcs plus petits dont on indique le nombre) et les dates de pâturage. Un point virgule distingue deux périodes d'utilisation. Abréviations : « VL » = vaches laitières.

Sur ces deux alpages, une ressource de qualité très médiocre (0,4 et 0,5 t de matière sèche par an) empêche qu'il y ait des excédents.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N° 12 : élevage laitier modernisé de taille moyenne.

Historique de l'exploitation : modernisation, augmentation de l'effectif et des surfaces.

C'est une exploitation familiale. En 1985, l'éleveur avait le statut d'aide familial. Il y avait alors 15 laitières qui allaient en pension l'été. En 1991, les parents ont pris leur retraite. L'éleveur a repris l'exploitation. Il a augmenté le troupeau. Il a pu récupérer un alpage et des terrains en plus quand un éleveur d'Abondance sans repreneur a arrêté. En 1995, un PAM lui a permis de construire un bâtiment neuf, de récupérer du quota, de ne plus mettre ses génisses à l'hiverne, d'augmenter son troupeau de 5 laitières et de ne plus traire à deux endroits différents dans le hameau.

Situation familiale et objectifs : c'est surtout l'agriculture qui fait vivre.

L'éleveur a une quarantaine d'années. Il est marié et sa femme travaille en hiver dans des centres de vacances. Ils ont fait les travaux les plus importants et le revenu que leur apporte l'exploitation leur convient. A moyen terme, un frère de l'éleveur s'installera peut-être en GAEC avec lui, mais il n'a pas encore anticipé cette installation.

Le choix d'une conduite sans trop de consommations intermédiaires.

- **28 vaches laitières**. Un élevage de **6 génisses par an**.
- L'éleveur est inscrit au contrôle laitier. En 1999-2000, la moyenne des son troupeau s'élevait à **4400 L par vache** (source : coopérative) ce qui correspond à une conduite assez extensive de la production dans cette vallée.
- L'exploitation a un quota laitier de 140 000 L. Depuis qu'il a construit un bâtiment, il livre entre 90 % et 100 % de son quota (122 000 L en 2000) chaque année car les conditions de travail se sont améliorées.
- L'éleveur fait vêler ses génisses de 3 ans en septembre. Il préfère faire vêler en automne car il a plus de temps pour s'occuper des vêlages et des veaux à cette période (« le lait d'été revient moins cher, mais c'est beaucoup de boulot à cause des foins »). Dans les faits, 60% de son troupeau vêle entre septembre et décembre. Il y a toujours autour de 40 % de retardataires qui vêlent jusqu'en mai, mais ça ne lui pose pas trop de problèmes.
- Pour remplir le quota, l'éleveur a préféré augmenter l'effectif plutôt que la production individuelle. En hiver, il donne 4 kg de concentré à toutes les vaches qui ont du lait. Pour des vaches à 22L par jour au pic, ceci suppose de donner des rations de base de très bonne qualité et d'adopter un rythme de distribution assez lâche. Il ne donne pas de concentré en été.

Moyens de production : le parcellaire est fragmenté, mais bien étagé.

- **Un matériel pour des terrains variés :** pour la locomotion, l'éleveur dispose d'un tracteur, d'un tera track et d'un transporteur. Il récolte le foin avec une autochargeuse. Il épand du fumier.
- **Bâtiments** : **trois pôles pour la traite**. Le bâtiment d'hiver est neuf (traite avec lactoduc). Les génisses sont dans un autre bâtiment. Le chalet d'alpage est ancien, avec la traite au pot, et manque un peu de place en juin pour la traite (ensuite il y a des tarissements). Le troisième pôle est une machine à traire, qu'il a installée sur une plate-forme sur la partie haute de son alpage pour ne pas être obligé de faire redescendre les laitières au chalet. On notera que le camion de ramassage vient chercher le lait à son chalet d'alpage (deuxième bâtiment).
- **Main d'œuvre** : l'éleveur est exploitant à temps plein. **Il peut compter sur de nombreux coups de main** : son frère prend des vacances en été pour les foins, sa femme l'aide aussi, tandis que ses parents s'occupent d'élever les veaux et de la traite en alpage le soir au moment des foins.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

- **Le parcellaire est assez fragmenté (mais bien étagé)** : la SFP est de 91 ha. L'éleveur fauche une surface importante (la moitié) dans les pentes (Spent et intS). Ces terrains se trouvent dans trois secteurs éloignés les uns des autres. Le premier secteur est un ensemble de parcelles de 10,3 ha (Splat et intS) proches de son siège d'exploitation. Le versant est très éclairé et le démarrage de la végétation précoce. Il perd toutefois du temps au moment de faucher ces nombreuses parcelles (2 grandes et 12 petites). Le deuxième secteur est à 5 km du siège. L'éleveur y fauche deux grandes parcelles assez plates (FV) mais surmontées de grands talus (intS) non mécanisables. La surface de ces deux parcelles est de 3,7 ha. Elles sont moins élevées que celles du premier secteur (1000 m contre 1100 m) mais moins éclairées. Le troisième secteur est proche de son chalet d'alpage mais éloigné de plus de 8 km de son siège d'exploitation. Il y fauche 12,3 ha (Splat et Spent). Ce sont des parcelles assez bien éclairées et plus tardives que celles des deux autres secteurs car plus hautes en altitude (1200 m).

Cet éleveur dispose d'un ensemble de 6 petits parcs dispersés sur des terrains en pente (Spent) qu'il fait pâturer par les laitières au printemps et par des génisses. L'alpage qu'il utilise est bas en altitude (aucun terrain dans la ZIU Alti), ce qui l'amène à séparer les génisses et les laitières sur deux parties distinctes de l'alpage plutôt que de conduire le troupeau entier sur différents quartiers étagés.

usage	FV	Splat	Spent	intOm	intS	**Totaux**
fauche	2,0	10,9	10,8		2,0	**25,7**
mixte		0,4	0,2			**0,6**
PL			1,9			**1,9**
P			2,4			**2,4**
PestL				6,0	24,4	**30,4**
Pest		1,6	7,3		20,7	**29,6**
Totaux	**2,0**	**12,9**	**22,6**	**6,0**	**47,1**	**90,6**

Tableau 1 *: Répartition des surfaces de l'éleveur (en hectares) dans les ZIU selon les usages*. Abréviations : « Mixte » désigne une pâture suivie d'une fauche ; « P » un pâturage de printemps (mai) ; « Pest » un pâturage d'été (entre juin et septembre). L'ajout d'un « L » signale qu'il y a des animaux en production (sinon, il y a exclusivement des animaux en croissance ou à l'entretien).

Comment combiner étagement et pratiques pour être autonome avec du foin de qualité (dont une grande partie provient des pentes).

Nous avons estimé les besoins du troupeau à 113 tonnes de matière sèche. Les terrains plats apportent 65 tonnes de matière sèche (57 %) des besoins. Le déficit est de 44 tonnes. Les terrains en pente apportent 59 tonnes de MS (52 % des besoins). Cet éleveur conduit donc ses prairies plates et pentues à peu près de la même manière et se constitue des réserves en fourrages. Il commence par les terrains du premier secteur. Ce sont des prairies riches et intensifiées (3 coupes, 2 à 3 fertilisations) : elles reçoivent une forte fumure fractionnée en deux apports (printemps, automne), elles sont fauchées à un stade précoce, puis reçoivent de l'azote (engrais chimique) pour redémarrer vite et produire beaucoup de regain, elles sont fauchées une deuxième fois puis pâturées à l'automne. Les prairies du deuxième secteur sont moins fertilisées, un peu plus tardives, et fauchées à un stade normal (à l'épiaison du dactyle) pour faire un foin de qualité ; 2 coupes également, mais pas de pâture d'automne. Les talus sont fauchés plus tard à la motofaucheuse. Les prairies du troisième secteur ne reçoivent presque pas de fertilisation. Elles sont plus maigres et plus tardives, et fauchées à un stade moyen à tardif (entre l'épiaison et la fructification), ce qui permet une fois encore de constituer un fourrage de qualité car la digestibilité des fourrages de prairies maigres diminue peu avec le stade. Elles sont toutes pâturées à l'automne. Les parcelles les plus pentues ne sont fauchées qu'à une reprise (au tera track). Les plus plates le

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

sont deux fois. On voit comment l'éleveur joue sur un gradient de démarrage de la végétation et sur un gradient de richesse trophique pour étaler ses opérations de fauche et obtenir un fourrage de qualité.

Il y a des excédents sur les pâtures des génisses…

Les **laitières** sortent le 15 mai sur le parc n°3, proche du siège d'exploitation. C'est un ensemble de parcelles adjacentes très pentues (non mécanisables) dont les prairies sont riches (il y épand du purin au tuyau pendant l'hiver). Le 1er Juin, les laitières partent sur l'alpage. En juin, elles pâturent les prairies proches du chalet d'alpage (il y a 3 parcs). En juillet-août elles pâturent une partie plus éloignée (où est installée la machine à traire). Ce communal est divisé en deux : un grand parc de jour et un parc de nuit. En septembre, elles pâturent de nouveau les trois parcs. L'éleveur utilise un alpage dont la ressource en herbe est globalement bonne (1,9 t de MS/ha en moyenne) avec un chargement animal adapté. C'est une des seules exploitations dans ce cas de figure. Du 1er au 20/10, le troupeau pâture les prés de fauche du 3è secteur. Puis elles retournent dans le secteur du siège d'exploitation : une semaine dans le parc n°3, puis un passage dans les prés de fauche en attendant la neige. Les éleveurs de ce secteur (9, 13 et 15) gèrent le morcellement de leurs prés de fauche en échangeant des terres pour la pâture d'automne, de façon à constituer des grands parcs.

Les **génisses** suivent un circuit compartimenté et planifié : en mai, elles pâturent 4 petits parcs (19 et 31, puis 9 et 11). En juin, elles vont en alpage. Elle pâturent librement un grand communal pendant tout l'été. L'éleveur sépare les génisses de 1 an et les veaux sur une partie, et les génisses de 3 ans sur l'autre. Seules les vaches laitières changent de quartier pendant l'été. Les génisses de 2 ans commencent néanmoins par pâturer un petit parc (90) près des prés de fauche. **Tout au long de leur circuit, les génisses créent un excédent**. Cet éleveur a donc choisi d'ajuster les ressources de ses pâtures aux besoins de ses vaches laitières. Par contre, il distribue les génisses sur les autres pâtures en laissant un excédent.

n° parc	surf.	ZIU	état / évol	excdt	lots	pâturage	entretien
34	0,5	Splat	**EN,** stable		vx	précoce, L, 1-15/5 ; 1 F ; L nov	irrégulier
3	1,9	Spent	**L1**, stable sf talus	36 %	VL+vx	**P2F** : normal, R, 15-31/5 ; r 20-27/10 ; vx et gé1 L 5/11	élag., cp. ts les 2 ans + traitt chim.
9	0,4	Spent	**L2**, stable	*128 %*	gé1et2	**P3L** : normal, L, 15-31/5 ; gé2, *CR* (4 j) ; gé1, L, 20/10-5/11	cp tous les 3/4 ans
11	0,9	Spent	**L2**, stable	*128 %*	gé1et2		
19	0,6	Spent	**C1**, stable sf talus	*128 %*	gé1	**P3L** : précoce, L 1-15/5 ; gé2, *CR* (4 j) ; vx, L 20/10-5/11	cp ts les 3/4 ans + traitt chim.
31	0,4	Spent	**C1**, amélioration	*128 %*	gé2	**P3L** : précoce, L 1-15/5 ; gé2 *CR* (4 j) ; vx, L 5-12/11	cp et fauche des petits épineux
90a	0,5	Splat	**C1**, propagation	*118 %*	gé2	**P2L** : normal, L, 1-7/6 ; gé1, L, 1-7/10	inexistant
90b	0,4	Spent	**EN**, propagation	*118 %*	gé2		
alp. gé	28,7	intS/Spent/Splat	?	*118 %*	gé	normal, L 1/6-30/9	quelques coupes
alp. VL	30,4	intS/intOm	?	23 %	VL	normal, r 3 parcs 1-30/6 puis 1-30/9 ; r 2 parcs 1/7-31/8	quelques coupes

Tableau 2 : *les surfaces pâturées dans l'exploitation*. Dans la colonne consacrée aux pratiques de pâturage, on mentionne le *type de séquence technique*, le *stade d'utilisation de la prairie* (précoce = montaison, normal = maîtrise des tiges, ou tardif = à la floraison), le *mode de pâturage* (« L » = libre dans tout le parc ; « r » = en rotation dans des parcs subdivisés au fil ; « R », en repas = fil changé tous les jours d'emplacement ; « CR » = contrôle de la repousse) et *les dates de pâturage* (« j » = jours). Un point virgule distingue deux périodes d'utilisation. On mentionne le lot présent s'il diffère du lot principal (colonne « lot »). Abréviations : « Gé n » = génisses de n ans, « vx » = veaux, « VL » = vaches laitières, « VT » = vaches taries. Pratiques d'entretien : « F » = fauche, « élag. » = élagage, « cp » = coupe, « traitt chim. » = traitement chimique, « irr » = irrégulier.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

… mais l'éleveur les entretient régulièrement.

niveau de collecte :		Collecte suffisante	Collecte insuffisante		
pratiques de rattrapage :		pas nécessaire	rattrapage régulier	rattrapage irrég.	aucun rattrapage
devenir des parcs	pas de problème	n°**34** : mixte n°**3** : VL	n°**31**		
	à surveiller		n°**9**, **11, 19** : génisses		n°**90a** et **90b**
	ça va mal finir				

Tableau 3 : *devenir des parcs et fréquence des pratiques d'entretien*.

Les quatre parcs utilisés au printemps sont rattrapés de façon régulière : animaux « flottants » pour contrôler la repousse, coupes et élagages tous les 3 ou 4 ans (on a supposé que cela suffisait dans des parcs dont la sensibilité à l'embroussaillement est faible à moyenne), fauche des petits épineux sur le parc 31. Ils le sont indépendamment de leur statut foncier (deux sont en location verbale, deux en propriété).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N° 13 : grand élevage laitier modernisé (association en GAEC).

L'exploitation a grandi progressivement (en partant d'un petit élevage).

Le père élevait 10 laitières et une douzaine de génisses vendues prêtes. L'aîné s'est d'abord associé avec son père. En 1981, le père a pris sa retraite et le cadet l'a remplacé. Ils se sont mis en GAEC. Ils avaient 25 laitières et livraient le lait à la coopérative. En 1984, le benjamin les a rejoints dans le GAEC. Le quota a augmenté avec l'installation. Les trois frères travaillaient en station. En 1989, ils ont décidé de se mettre à fabriquer pour arrêter de travailler en station (ce qu'ils ont fait progressivement).

Situation familiale et objectifs : faire vivre trois ménages.

L'exploitation fait vivre trois ménages (avec 9 enfants) dans lesquels les femmes ont des emplois extérieurs saisonniers. Pour dégager un revenu aussi important, les trois frères ont décidé de se concentrer sur l'atelier laitier. Ils ont réussi à constituer l'un des élevages les plus productifs de la vallée. En 2000, l'aîné parlait d'arrêter et l'un de ses fils allait entrer dans l'association. Le revenu de l'exploitation leur convient. Ils cherchent à s'organiser pour avoir du temps libre. Ils arrivent à se libérer un dimanche sur deux, essaient de prendre une semaine de vacances chacun. Ils ont le projet d'engraisser des porcs avec le petit lait.

Les éleveurs ont choisi d'intensifier la production laitière.

- **44 vaches laitières**. Un élevage de **9 génisses par an**. Huit d'entre elles partent en pension en été, par manque d'herbe.
- Les éleveurs sont inscrits au contrôle laitier. En 1999-2000, la moyenne du troupeau s'élevait à **6300 L par vache** (pic à 31 L) ce qui correspond à une conduite intensive de la production laitière dans cette vallée.
- L'exploitation a un quota fermier de 245 000 L. Les éleveurs le transforment à 100 % (43 tonnes en 1999). Ils vendent le fromage à des grossistes, des crémiers, aux hôtels de la vallée. La vente à la ferme leur permet d'écouler 30 % de la production.
- 80 % du troupeau vêle entre octobre et janvier. Les 20 % restants sont étalés (il y en a un ou deux par mois). Cet étalement est recherché : ils veulent pouvoir vendre du fromage toute l'année, et les deux salles de fabrication sont neuves. Cependant, ils ne souhaitent pas faire plus de lait d'été, car « une vache qui trait l'été perd 2000 L, même avec un suivi. Après le 15 août, ça devient difficile. »
- Une telle production individuelle ne peut se faire qu'avec du **foin de très bonne qualité** (c'est à dire un foin qui permet 12 L par jour) et une forte complémentation : les vaches en production ont 4 à 5 kg de concentré par jour en hiver, plus 2 kg de luzerne déshydratée (à peu près 1,6 T de compléments par VL et par an). Ces déclarations de l'éleveur nous paraissent un peu minorées : en théorie, avec une ration permettant 12 L, la complémentation doit être plus proche de 9 à 10 kg de concentré. A l'herbe, les éleveurs donnent 2 kg de concentrés aux vaches et 1 à 2 kg par jour en alpage. Les génisses consomment 1 kg de luzerne par jour, en toute saison.

Moyens de production : tout pour le foin.

- **Un matériel pour des terrains variés :** pour la locomotion, les éleveurs disposent de deux tracteurs, d'un tera track et d'un transporteur. Le foin est pressé (balles rondes) ou chargé en vrac (autochargeuse). Une tonne à lisier et un broyeur monté sur tera track.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

- **Bâtiments** : **deux pôles pour la traite**. Le bâtiment du bas et le chalet d'alpage sont neufs (lactoduc dans les deux bâtiments). Les deux salles de fabrication sont aux normes. Le bâtiment du bas est équipé avec le **séchage en grange**. En hiver, les génisses sont dans l'ancien bâtiment.
- **Main d'œuvre** : trois exploitants à temps plein. **Au moment des foins,** ils peuvent mobiliser une dizaine de personnes.
- **Le parcellaire est fragmenté mais plutôt groupé** : la SFP est de 113 ha. Plus de la moitié des terrains fauchés sont en pente. Une grande partie des prés de fauche (23,9 ha) sont éparpillés sur un versant bien éclairé. Les éleveurs exploitent 25 parcelles sur ce versant. Elles sont assez proches du siège d'exploitation (la plus éloignée se situe à moins d'1 km). Parmi ces parcelles, certaines sont grandes (2 à 3 ha d'un seul tenant), d'autres très petites, assez proches les unes des autres, mais encastrées dans une mosaïque de petits prés de fauche que se partagent les cinq éleveurs du hameau. Les 10,5 ha restants sont des parcelles de fond de vallée plus éloignées (il y a aussi un talus sur Spent). Les vaches laitières pâturent le même alpage tout l'été (en zone d'altitude), tandis que les génisses se dispersent dans un ensemble de neuf petits parcs et sur un alpage. Ces pâtures sont disposées sur le même versant entre 1000 et 1250 m. L'alpage à génisses est à cheval sur les zones intS et Alti.

usage	FV	Splat	Spent	intOm	intS	Alti	**Totaux**
fauche	7,0	7,9	13,3	0,9	0,6		**29,7**
mixteL			4,7				**4,7**
PL			2,4				**2,4**
P			12,2				**12,2**
PestL					3,9	42,0	**45,9**
Pest			1,1		5,3	11,7	**18,1**
Totaux	**7,0**	**7,9**	**33,7**	**0,9**	**9,8**	**53,7**	**113,0**

Tableau 1 *: Répartition des surfaces de l'éleveur (en hectares) dans les ZIU selon les usages*. Abréviations : « Mixte » désigne une pâture suivie d'une fauche ; « P » un pâturage de printemps (mai) ; « Pest » un pâturage d'été (entre juin et septembre). L'ajout d'un « L » signale qu'il y a des animaux en production (sinon, il y a exclusivement des animaux en croissance ou à l'entretien).

Pour être autonome, il faut également intensifier la conduite des surfaces.

Nous avons estimé les besoins du troupeau à 173 tonnes de matière sèche. Les terrains plats apportent 82 tonnes de matière sèche (47 % des besoins). Le déficit est de 91 tonnes. Les terrains en pente apportent 85 tonnes de MS (49 % des besoins). L'exploitation est donc en léger déficit (6 t de MS) qu'elle compense chaque année par des achats. Sur une partie des terrains (7,4), les éleveurs *prélèvent 4 fois de l'herbe* : 3 coupes et 1 pâture d'automne. Ce sont les terrains plats (Splat) du versant éclairé et une grande parcelles sur Spent. Ce sont également les parcelles les plus proches du siège d'exploitation. La première coupe est très précoce (autour du 20 mai), et le foin sèche dans la grange. Les autres parcelles du versant (10 ha) et une grande parcelle du fond de vallée (3,3 ha) sont fauchées à deux reprises et la première coupe est également précoce (vers le 10 juin). Toutes ces parcelles reçoivent une forte fertilisation : lisier au printemps, engrais chimique azoté après la première coupe. Les 9 ha restants sont des talus (2,3 ha) fauchés à la motofaucheuse (une coupe), une parcelle de fond de vallée éloignée (3,3 ha) et une autre très « séchante » (1,4 ha) donc difficiles à conduire de façon intensive (une fertilisation, deux coupes). Les 2 ha restants sont une « vente d'herbe » : le propriétaire de la parcelle se charge des foins. La quantité de main-d'œuvre disponible, bien plus que l'étagement permet de faucher ces différentes parcelles à des stades permettant d'obtenir du foin de qualité. Le séchage en grange permet d'atténuer les risques climatiques.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

L'ingestion des laitières est pilotée et il y a des excédents sur les pâtures des génisses.

Les **laitières** sortent le 1er mai sur un ensemble constitué de prés d'usage mixte (**30** et **33**) et de deux parcs (**32** et **29**) que la forte pente ne permet pas de faucher. Le pâturage est conduit en repas. Du 1er Juin au 15 septembre, les vaches laitières montent sur un alpage d'altitude bien éclairé, ce qui permet de l'exploiter aussi tôt. C'est un alpage de petite taille si on le rapporte au nombre de bêtes (46 ha). La partie la plus proche du chalet (16 ha) est conduite en repas (fil électrique déplace tous les jours), fertilisée à l'engrais chimique une fois et broyée après chaque passage. Les vaches font trois ou quatre passages au cours de l'été. Un quartier plus éloigné et plus pentu (8 ha) est conduit en rotation : des petits parcs changent tous les 7 jours. Les vaches laitières moins productives pâturent librement deux quartiers à la ressource plus médiocre (14 ha). Le quartier restant (pâturage très pentu de 8 ha à fleur de rocher) est destiné à des vaches taries. Dès le 15 septembre, les laitières pâturent de nouveau l'ensemble d'usage mixte pendant un mois. A partir du 15/10, les éleveurs les mènent sur des prés de fauche. Les éleveurs de ce secteur (9, 12, 13 et 15) gèrent le morcellement de leurs prés de fauche en échangeant des terres pour la pâture d'automne, de façon à constituer des grands parcs. A l'exception du parc 29, qui est un reposoir, le parc et les parcelles d'usage mixte reçoivent deux fertilisations : une fumure au lisier à l'automne et un semis d'engrais azoté au printemps (200 kg/ha). Elles sont également broyées.

n° parc	surf	ZIU	état / évol	excdt	lots	pâturage	entretien
29	0,8	Spent	**TE**, stable	*0 %*	VL	reposoir	cp irrég.
30	3,3	Spent	**EN**, stable	*0 %*	VL	**mixte PL/F** : précoce, R 1-31/5 ; F ; R 15/9-15/10	2 fum., broyage, élag. ts les 3 ans
33	1,4	Spent	**EN**, stable	*0 %*	VL		
32	1,6	Spent	**C1**, stable	*0 %*	VL	**P3L** : préc. L 3 j ; 4VT 5 j CR ; VL L 1-7/11	
1	1,0	Spent	**C2**, propagation	*270 %*	gé1	**P3L** : préc. L, 1-15/5 ; 4VT 5 j CR ; L 1-15/10	fum., cp irrég.
16	1,9	Spent	**TE**, amélior.	*270 %*	gé1	**P3L** : norm. L, 15/5-7/6 ; 4VT 5 j CR ; L 15/10-7/11	fum., br ou FR, élag. rég, cp + traitt chim.
15	3,3	Spent	**L1**, stable	*270 %*	gé1	**P3L** : tard. L, 7/6-20/6 ; 4VT 5 j CR ; L 7-17/11	fum., br.
5	1,3	Spent	**L2**, stab. sf talus	*186 %*	gé2	**P4R** : gé2, précoce r 3 parcs, 3 passages, 1/5-20/7 ; vx, r 3 parcs, 1-30/10	fum., broyage, élag. ts les 3 ans
6	1,8	Spent	**L1**, stable	*186 %*	gé2		
21	1,3	Spent	**EN**, stable	*186 %*	vx	**P4R** : précoce, r 4 parcs, 2 passages, 1/5-30/6 ; 15 VT, r 2 parcs, 1-23/10 puis 23/10-10/11	fum., broyage, élagage rég.
28	2,1	Spent	**EN**, stable	*186 %*	vx		
25	1,3	intS	**TE**, amélior.	*186 %*	vx	**P2L** : tardif, L, 1-15/7 ; 15 VT, L, 23-30/10	fum., FR, br
37	0,8	Spent	**C1**, stable	*186 %*	gé2	**P1** : gé2 ou 3VT, normal, L, 15-31/5	br., élag. irrég.
99	1,5	intS	**L1**, propagation	*252 %*	vx	**P1** : tardif 15/7-30/9, 1 passage dans chaque parc.	cp irrég.
100a	0,6	intS	**C1**, propagation	*252 %*	vx		inexistant
100b	7,2	intS/Alti	**TE**, propagation	*252 %*	vx		inexistant
alp. gé2	6,6	Alti		81 %	gé2	**P1** ou **P2L** : L 20/7-31/8 ; gé1 1-20/10 sauf si neige.	cp. irrég.
alp. VL	46,0	Alti/intS		26 %	VL	1/6-15/9 : R, r ou L selon les quartiers	fum., br, cp. rég.

Tableau 2 : *les surfaces pâturées dans l'exploitation*. Dans la colonne consacrée aux pratiques de pâturage, on mentionne le *type de séquence technique*, le *stade d'utilisation de la prairie* (précoce = montaison, normal = maîtrise des tiges, ou tardif = à la floraison), le *mode de pâturage* (« L » = libre dans tout le parc ; « r » = en rotation dans des parcs subdivisés au fil ; « R », en repas = fil changé tous les jours d'emplacement ; « CR » = contrôle de la repousse) et *les dates de pâturage* (« j » = jours). Un point virgule distingue deux périodes d'utilisation. On mentionne le lot présent s'il diffère du lot principal (colonne « lot »). Abréviations : « Gé n » = génisses de n ans, « vx » = veaux, « VL » = vaches laitières, « VT » = vaches taries. Pratiques d'entretien : « fum. » = fumure, « F » = fauche, « FR » = fauche des refus, « élag. » = élagage, « cp » = coupe, « traitt chim. » = traitement chimique, « br. » = broyage, « rég. » = régulier, « irr » = irrégulier.

Les génisses sont séparées par tranche d'âge. Elles suivent un circuit compartimenté et planifié : les veaux et les génisses de 2 ans pâturent des parcs adjacents (5 et 6, 21 et 28) assez grands conduits en rotations avant de partir en alpage. Les veaux font une étape par un parc plus petit (25). L'alpage est séparé en deux par un chemin : les génisses de 3 ans vont en haut du chemin, les veaux dans la partie basse. Dans cette partie basse, il y a un parc (99) et une grande pâture (100). Pour ces deux lots, le circuit suit un gradient d'altitude. Les génisses de un an pâturent successivement

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

trois parcs à la même altitude (1, 16 puis 15) par ordre d'éloignement au siège d'exploitation. Elles y reviennent à l'automne, mais entre temps, elles sont mises en pension. Ces trois circuits génèrent un fort excédent systématique. On notera que la plupart de ces parcs sont fertilisés au lisier une fois dans l'année, ce qui contribue à créer l'excédent (beaucoup ont une richesse trophique élevée). On peut avancer deux explications : les éleveurs veulent pouvoir disposer d'une ressource en herbe le plus tôt possible dans la saison et ils ont besoin de surfaces d'épandage en automne.

Les éleveurs entretiennent la plupart des parcs.

Le tableau 3 met en relation l'existence de pratiques de rattrapage et leur fréquence avec le diagnostic d'état et d'évolution des parcs. Dans les parcs mixtes ou dans lesquels l'ingestion est pilotée en repas, nous considérons que la collecte suffit à éviter la propagation des ligneux. Quand l'ingestion est moins pilotée (pâturage libre ou rotations), nous considérons qu'un rattrapage est nécessaire.

niveau de collecte :		Collecte suffisante	Collecte insuffisante		
pratiques de rattrapage :		pas nécessaire	rattrapage régulier	rattrapage irrég.	aucun rattrapage
devenir des parcs	pas de problème	n°**30** et **33** : VL n°**32** : VL	n°**15** : génisses n°**21** et **28** : gé n° **37** : gé ou VT		
	à surveiller		n°**16** : génisses n°**25** : gé + VT n°**5** et **6** : génisses	n°**99** : génisses	n°**100a** : génisses n°**29** : génisses
	ça va mal finir			n°**1 :** génisses	n°**100b** : génisses

Tableau 3 : *devenir des parcs et fréquence des pratiques d'entretien*.

Dans les pâtures à vache laitière, le niveau de collecte suffit. Le fort excédent que créent les génisses est compensé dans la plupart des parcs par des pratiques d'entretien régulières (animaux « flottants », broyage, coupes), à tel point que les parcs très embroussaillés que nous avons observés en 2001 ont dû changer de physionomie depuis (améliorations). Le statut foncier des parcs ne recoupe pas la régularité de leur entretien :

- l'alpage à génisses (**99**, **100**) est un communal. Le parc n°**29** est également un communal à l'abandon que les éleveurs ont repris récemment. Ils s'en servent comme d'un reposoir pour les vaches laitières (elles pâturent les prés mixtes à côté), ce qui signifie qu'elles y consomment sans doute peu d'herbe. Quand ils l'ont repris, les éleveurs ont coupé des arbres mais depuis ils l'entretiennent irrégulièrement. Le n°**25** est également un communal très embroussaillé en 2000, mais entretenu régulièrement depuis, ce que la présence de vaches taries à l'automne explique sans doute.
- les éleveurs louent tous les autres parcs à des habitants de la vallée (accord verbal). L'entretien de ces parcs est subordonné à l'accord de leurs propriétaires (celui du parc n°1 n'y est pas très favorable). La quantité de main d'œuvre disponible joue certainement.

Cette exploitation illustre la planification d'excédents sur les pâturages. Les éleveurs cherchent à donner une herbe précoce et abondante à des génisses dont ils ne pilotent pas l'ingestion. Deux faits en attestent : il serait tout à fait possible de mélanger les veaux et les génisses de 2 ans sur les parcs 5 et 6 et de faucher les parcs 21 et 28 pour résorber le léger déficit en foin. D'autre part, malgré les excédents sur l'ensemble du circuit, les génisses de 1 an sont mises en pension. La force de travail dont ils disposent leur permet de rattraper les conséquences de ces excédents sur la plupart des petits parcs, mais rien ne peut empêcher la dégradation de certaines pentes sous pâturées en pelouses à brachypode.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

⇨ **en 2002, ces éleveurs ont acheté un alpage d'une centaine d'hectares. Il serait intéressant de voir ce qu'ils vont en faire : y mettre les génisses et vaches taries ? Changer d'alpage avec les vaches laitières et extensifier la conduite du premier alpage ?**

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N° 14 : grand élevage laitier modernisé (association en GAEC).

Historique de l'exploitation.

A l'origine, c'est une ferme familiale dont le siège était à Châtel. Les deux frères y ont travaillé en tant qu'aides. En 1992, l'un des deux s'est installé. En 1994, son frère, qui a une formation d'électricien l'a rejoint après s'être fait licencier. Cette installation n'était pas trop prévue. Les deux frères ont récupéré du quota en s'installant. Les parents avaient 25 laitières en 1990. Depuis, le troupeau a augmenté de 15 vaches pour compenser l'installation du frère. En 1999, les deux associés ont rénové un bâtiment d'Abondance, agrandi l'étable, construit une salle de fabrication et y ont transféré le siège d'exploitation. C'était un bâtiment de la famille. Le transfert du siège d'exploitation leur a permis de reprendre l'alpage du beau-père d'un des associé (élevage n°16).

Situation familiale et objectifs : « digérer l'agrandissement. »

Les éleveurs sont jeunes (30 et 32 ans). L'exploitation fait vivre deux ménages avec de jeunes enfants. Les épouses travaillent parfois en saison. Les deux frères sont également moniteurs de ski. Pour l'instant, ils cherchent surtout à atteindre un équilibre financier et dans l'organisation du travail, et à améliorer génétiquement le troupeau.

Une recherche d'intensification de la production laitière (à base de concentrés).

- **40 vaches laitières**. Un élevage de **4 à 6 génisses par an**. Les éleveurs ont besoin de réformer beaucoup de vaches, mais ils n'ont pas assez de foin pour l'élevage de génisses. A terme, ils pensent les faire élever.
- Les éleveurs sont inscrits au contrôle laitier. En 1999-2000, la moyenne du troupeau s'élevait à **4500 L par vache** (pic à 31 L) ce qui correspond à une conduite assez extensive de la production laitière dans cette vallée. Ils visent une production individuelle supérieure à 5000 L.
- L'exploitation a un quota fermier de 160 000 L. Les éleveurs le transforment à 100 % de puis 1999. Ils vendent le fromage à une coopérative d'affinage, mais vont l'affiner eux-mêmes. *La volonté d'augmenter la production individuelle et le quota actuel sont contradictoires*, à moins d'en récupérer ou de diminuer la taille du troupeau.
- Les éleveurs cherchent à produire du lait d'hiver : 60 % de vêlages entre septembre et novembre. Les retardataires vêlent jusqu'en avril. Les conditions de travail en alpage sont mauvaises, donc les éleveurs préfèrent traire et fabriquer dans de bonnes conditions.
- Les éleveurs donnent une grande quantité de concentrés (+ d'une tonne par laitière et par an). La production individuelle indique que la ration de base est de qualité moyenne (7 à 8 L de lait permis). Dans le premier alpage, les éleveurs donnent encore des concentrés. Par contre, ils cessent d'en donner sur le deuxième alpage à cause de l'ancienneté du chalet.

Moyens de production : peu de prés de fauche, beaucoup de pôles de traite.

- **Un matériel minimal :** tracteur + matériel de coupe, transporteur avec autochargeuse et épandeur.
- **Bâtiments** : **quatre pôles pour la traite**. En vallée, une étable rénovée avec lactoduc. Ils y aménagent une cave d'affinage. La ferme des parents à Châtel, plus ancienne a une salle de traite (les génisses y passent l'hiver). Les éleveurs utilisent deux alpages sur lesquels ils ont des problèmes de mise aux normes. Dans le premier, ils traient avec une machine à traire déplacée à trois reprises. Ils y ont monté une « caisse » (salle de fabrication en préfabriqué) mais il manque un sas, un vestiaire, de l'eau chaude pour la faire mettre aux normes. Sur le deuxième alpage, le chalet est

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

ancien, manque de place pour traire et n'est pas aux normes de fabrication. En 2000, un des frères descendait le lait (l'alpage est à 11 km du siège) tous les matins. Ils ne peuvent plus financer l'amélioration de ces bâtiments.

- **Main d'œuvre** : l'un des frères fabrique et monte en alpage, l'autre s'occupe plus des foins. L'éparpillement de leur parcelles leur donne beaucoup de travail. Ils peuvent compter sur les parents (retraités) qui s'occupent des génisses en hiver, aident à l'affinage et à la récolte du foin.
- **Un parcellaire fragmenté et plutôt dispersé** : la SFP est de 131 ha. Les éleveurs fauchent peu de surface. Ces 10 parcelles sont proches de l'exploitation. Elles sont situées sur des terrains plats dans une zone urbanisée (nombreux hôtels et résidences touristiques), ce qui complique la circulation des engins. A côté de la ferme, une grande parcelle d'usage mixte est dévolue au pâturage de printemps (3,2 ha). A Châtel, une grande parcelle éloignée (10 km) est fauchée si les éleveurs ont le temps (3,5 ha en usage mixte). L'étable de Châtel est distante de 9 km et entourée de terrains pentus (5,6 ha en pâturage vaches laitières). Les éleveurs utilisent deux alpages. Le premier est allongé et étagé (intS et Alti, de 1350 à 1800 m). Ils le partagent avec un éleveur de Châtel (n° 27). Le second alpage est plus élevé (entre 1600 et 1900 m). Les deux alpages ont un accès correct, mais les distances à parcourir pour les rejoindre sont élevées. L'un des parcs d'été des génisses est à 7,6 km du siège. **La distance entre les éléments pose problème dans cette exploitation**. Pour aller de l'alpage d'Abondance au parc mixte de Châtel, il faut parcourir 22 km.

usage	FV	Splat	Spent	intOm	intS	Alti	**Totaux**
fauche	5,0		0,3				**5,3**
mixteL	3,2						**3,2**
mixte	0,9				2,6		**3,5**
PL			5,6				**5,6**
PestL					5,6	84,3	**89,9**
Pest			2,6	2,0		18,5	**23,1**
Totaux	**9,1**	**0,0**	**8,5**	**2,0**	**8,2**	**102,8**	**130,6**

Tableau 1 *: Répartition des surfaces de l'éleveur (en hectares) dans les ZIU selon les usages*. Abréviations : « Mixte » désigne une pâture suivie d'une fauche ; « P » un pâturage de printemps (mai) ; « Pest » un pâturage d'été (entre juin et septembre). L'ajout d'un « L » signale qu'il y a des animaux en production (sinon, il y a exclusivement des animaux en croissance ou à l'entretien). Note : il y a deux troupeaux sur une partie des pâturages d'été. Les surfaces sont proportionnelles au nombre d'UGB des lots de l'éleveur.

De gros achats de foin.

Nous avons estimé les besoins du troupeau à 133 tonnes de matière sèche. Les terrains plats apportent 50 tonnes de matière sèche (37 % des besoins). Le déficit est de 83 tonnes. Les éleveurs le compensent en achetant du foin (de Crau). Les prés de fauche reçoivent deux fumures (fumier et lisier) dans l'année. Ils sont fauchés à deux reprises et pâturés à l'automne. Sur la grande parcelle d'usage mixte, la première fumure est minérale, puis une deuxième fumure (lisier) suit le passage des vaches laitières. Elle est suivie d'un coupe et d'un pâturage d'automne. Ces prairies reçoivent donc une grande quantité de nutriments, ce qui s'explique par le manque de surfaces d'épandage. Les éleveurs fauchent ces prairies à un stade moyen, ce qui ne leur permet pas de faire du foin de qualité. La physionomie de ces prairies traduit la combinaison d'une forte fertilisation avec une fauche trop tardive (beaucoup d'ombellifères). Le déprimage permet d'obtenir un foin de meilleure qualité. Les éleveurs envisagent de chercher des prés de fauche hors de la vallée, sur le plateau du Gavot ou près du lac Léman, comme le font certains éleveurs (n° 24 et 25).

Pâturage : les distances compliquent les circuits de pâturage.

En mai, les éleveurs séparent les **vaches laitières** en deux lots de taille égale, à cause de la taille des parcs disponibles. L'altitude et l'exposition de leur premier alpage les oblige à attendre le 10 juin. Le lot le plus productif pâture les

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

terrains proches de l'exploitation d'Abondance (n°**48**, 3,2 ha). Les autres pâturent les parcs de Châtel (Ch., 5,6 ha). Ce sont des pâtures sans excédent. Du 10 Juin au 10 Juillet, elles sont sur le premier alpage (Bd.). Au cours du mois, les éleveurs « poussent » les vaches de plus en plus haut, et déplacent leur machine à traire. Cet alpage est pâturé par 70 laitières. L'excédent est « rattrapable » avec une ressource de bonne qualité (1,4 t de MS sur le communal). La charge est donc adaptée à la ressource. Pourtant, les éleveurs se plaignent de sa médiocrité et déclarent qu'ils aimeraient l'améliorer. Du 10 Juillet au 10 Septembre, les vaches vont sur le deuxième alpage (Ard.) sur lequel elles laissent un fort excédent. Les vaches taries reviennent sur le premier alpage. Les vaches en production vont sur le parc de Châtel. Au cours du mois d'octobre, les vaches en production pâturent les prés de fauche d'Abondance. Les taries pâturent les terrains de Châtel. Les **génisses** de 1 et 2 ans commencent par le parc éloigné de Châtel (Cr.), sur lequel elles laissent un fort excédent. Elles pâturent ensuite deux parcs : les génisses de 2 ans et quelques taries sont sur le **51** (parc proche du siège), les veaux et les génisses de 1 an sur le **77**. Elles y laissent des excédents « rattrapables ». A la mi juillet, les éleveurs les mènent sur une partie escarpée du deuxième alpage, sur laquelle ils ont aménagé un grand parc.

n°	surf	ZIU	état / évol	excdt	lots	pâturage	entretien
48	3,2	FV	**EN**, stable	0 %	VL + vx	**mixPF** : précoce, R, 10/5-10/6 ; F ; parc d'automne	2 fumures, élag. rég
Ch.	5,2	Spent		45 %	VL	**P2L** : préc., r, 10/5-10/6 ; r, 10-28/10 ; VT nov	
Cr.	3,5	FV/intS		211 %	gé1-2	**mixPF** ou **P2L** : préc., L 7-31/5 ; F ou VT 15/9	fumure
51	2,0	intOm	**TE**	*89 %*	gé2+VT	**P2L** : normal, L, 1/6-15/7 ; VL, L, octobre	cp irrégulières
77	2,6	Spent	**L1**, propag.	*89 %*	gé1+vx	**P2L** : précoce, L, 1/6-31/7 ; L, 15-30/9	arr. irrég.
Bd.	37,6	intS/Alti		78 %	VL	normal, L 3 quartiers, 10/6-10/7 ; VT, L, 10/9-10/10	
Ard	84,5	Alti		147 %	VL+gé	normal VL, L, 10/7-10/9 ; gé, L, 15/7-10/9	

Tableau 2 : *les surfaces pâturées dans l'exploitation*. Les pâtures dont l'intitulé figure en rayé sont en dehors de la zone d'études. Dans la colonne consacrée aux pratiques de pâturage, on mentionne le *type de séquence technique*, le *stade d'utilisation de la prairie* (précoce = montaison, normal = maîtrise des tiges), le *mode de pâturage* (« L » = libre dans tout le parc ; « r » = en rotation dans des parcs subdivisés au fil ; « R », en repas = fil changé tous les jours d'emplacement) et *les dates de pâturage*. Un point virgule distingue deux périodes d'utilisation. On mentionne enfin le lot présent s'il diffère du lot principal (colonne « lot »). Abréviations : « Gé n » = génisses de n ans, « vx » = veaux, « VL » = vaches laitières, « VT » = vaches taries. Pratiques d'entretien : « F » = fauche, « élag. » = élagage, « cp » = coupe, « rég. » = régulier, « irrég. » = irrégulier. Note : il y a 2 troupeaux sur l'alpage Bd. Les surfaces indiquées ici sont les surfaces réelles des parcelles pâturées.

Entretien des parcs.

Le tableau 3 met en relation l'existence de pratiques de rattrapage et leur fréquence avec le diagnostic d'état et d'évolution des parcs. Dans le parc mixte, nous considérons que la collecte suffit à maintenir ces parcs dans un état net. Quand l'ingestion est moins pilotée (rotations, pâturage libre), nous considérons qu'un rattrapage est nécessaire. A noter : le parc **51** est un communal, le **77** est en propriété.

niveau de collecte :		Collecte suffisante	Collecte insuffisante		
pratiques de rattrapage :		pas nécessaire	rattrapage régulier	rattrapage irrég.	aucun rattrapage
devenir des parcs	pas de problème	n°**48**, VL + vx			
	à surveiller			n°**77** : génisses	
	ça va mal finir			n°**51** : génisses	

Tableau 3 : *devenir des parcs et fréquence des pratiques d'entretien*.

⇨ **depuis 2002, ces éleveurs ont abandonné l'élevage de génisses. En juillet, les VL vont désormais sur un alpage communal de Châtel dans lequel ils utilisent un chalet aux normes. L'alpage d'Abondance est pâturé par des taries et des génisses. On peut craindre une baisse de la charge sur les petits parcs.**

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N° 15 : grand élevage laitier modernisé (association en GAEC).

Historique de l'exploitation : s'installer dans la continuité.

C'est une ferme familiale. Les parents fabriquaient en alpage et engraissaient des veaux en hiver. Les deux frères y travaillaient dès 1980, et s'y sont installés en 1986. L'effectif et les surfaces ont grandi progressivement (selon les opportunités de rachat ou de locations de parcelles). En 1989, la ferme a brûlé. Les éleveurs avaient un projet de salle de fabrication mais le PAM a servi à reconstruire l'étable à l'identique.

Situation familiale et objectifs : « tel que c'est, ça va ».

L'un des frères est célibataire, l'autre est marié et a trois enfants (sa femme travaille à la mairie), et travaille en station. Pour l'instant, ils n'ont pas de grands projets. Il faudrait améliorer l'étable. Ils aimeraient pouvoir transférer du quota pour fabriquer un peu plus.

Les éleveurs ont choisi d'intensifier la production laitière.

- **35 vaches laitières**. Un élevage de **8 génisses par an**. Quatre d'entre elles partent en pension en été.
- Les éleveurs sont inscrits au contrôle laitier. En 1999-2000, la moyenne du troupeau s'élevait à **5800 L par vache** (pic à 29 L) ce qui correspond à une conduite intensive de la production laitière dans cette vallée.
- L'exploitation a un quota laitier de 190 000 L livré à 100 %. Elle a un petit quota fermier de 4000 L qu'ils transforment en août septembre quand la lactation chute fortement.
- Les vaches vêlent entre la fin août et la fin décembre. Ils préfèrent le lait d'hiver à cause de l'alpage : le bâtiment est ancien, il faut descendre le lait et en août et septembre, l'herbe devient rare.
- Une telle production individuelle nécessite des rations en **foin de très bonne qualité** et une forte complémentation (environ 1,8 tonnes par VL et par an).

Moyens de production : un équipement complet pour le foin.

- **Un matériel complet :** pour la locomotion, les éleveurs disposent de deux tracteurs, d'un tera track (projet en 1999) et d'un transporteur. Le foin est pressé (balles rondes) ou chargé en vrac (autochargeuse). Une tonne à lisier.
- **Bâtiments** : **trois pôles pour la traite**. Le bâtiment du bas a été reconstruit rapidement selon les plans de l'ancien. Il est équipé d'un lactoduc et du *séchage en grange*, mais la distribution du foin et des aliments est toujours manuelle. Chalet d'alpage ancien : la traite se fait au pot et il est limité en place (25 places seulement). Il faut redescendre le lait tous les jours (4 km). Une ferme ancienne est équipée et utilisée en automne seulement.
- **Main d'œuvre** : les éleveurs ne sont que deux toute l'année. En été, un des frères s'occupe de l'alpage, mais il descend faire les foins avec son frère.
- **Le parcellaire est fragmenté mais plutôt groupé** : la SFP est de 86 ha. 60 % des terrains fauchés sont plats. L'exploitation a des prés de fauche dans deux secteurs. Dans le premier, 14 parcelles (15,7 ha) sont disposées sur un versant bien éclairé (Splat, Spent et intS). Elles sont assez proches du siège d'exploitation. Ce sont des parcelles de taille variable : 6 ont une taille minuscule (de l'ordre du millier de m²). Elles sont encastrées dans la mosaïque de petits prés de fauche que se partagent les cinq éleveurs du hameau. Les 8 autres dépassent le demi hectare, et cinq dépassent un hectare. L'éleveur fauche également deux parcelles (1,8 ha) de fond de vallée également bien éclairées, situées au pied de ce versant. Il est nécessaire de rouler 3 km pour les atteindre. Le deuxième secteur est un fond de vallée moins

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

éclairé, plus humide et bas en altitude situé à 3 km également. L'éleveur y fauche 12,7 ha. La plupart des parcelles sont adjacentes ou proches l'une de l'autre. L'éleveur y fauche quelque talus (intOm). L'alpage des vaches laitières à cheval sur la zone d'altitude et intS. L'éleveur le décrit comme « très pentu et séchant en août. » Les génisses pâturent huit parcs dont sept sont sur le versant éclairé, c'est à dire assez proches de l'exploitation et le huitième plus éloigné (5,5 km). Les veaux occupent cinq petits parcs éloignés de l'exploitation (4,4 km), situés dans une clairière sur un versant moins éclairé (intS).

usage	FV	Splat	Spent	intOm	intS	Alti	**Totaux**
fauche	10,9	5,5	6,5	1,3	3,3		**27,5**
mixte		1,6	0,7		0,4		**2,7**
P			4,7				**4,7**
PestL					8,9	26,6	**35,5**
Pest			1,6		12,9	1,0	**15,5**
Totaux	**10,9**	**7,1**	**13,5**	**1,3**	**25,5**	**27,6**	**85,9**

Tableau 1 *: Répartition des surfaces de l'éleveur (en hectares) dans les ZIU selon les usages*. Abréviations : « Mixte » désigne une pâture suivie d'une fauche ; « P » un pâturage de printemps (mai) ; « Pest » un pâturage d'été (entre juin et septembre). L'ajout d'un « L » signale qu'il y a des animaux en production (sinon, il y a exclusivement des animaux en croissance ou à l'entretien).

Pour être autonome, il faut également intensifier la conduite des surfaces.

Nous avons estimé les besoins du troupeau à 155 tonnes de matière sèche. Les terrains plats apportent 99 tonnes de matière sèche (63 % des besoins). Le déficit de 56 tonnes est comblé par les terrains en pente. A l'exception des talus du deuxième secteur (intOm), toutes les parcelles sont fauchées à deux reprises. La plupart sont pâturées à l'automne (les plus proches du bâtiment par des vaches laitières, les plus éloignées par des génisses ou des vaches taries). La plupart sont également fertilisées à deux reprises : avec du lisier au printemps et avec un engrais minéral azoté après la première coupe. Globalement, ce sont donc des prairies riches qu'il est nécessaire de faucher avant l'épiaison pour obtenir une ration de qualité. C'est pourquoi les éleveurs commencent tôt (dès les premiers jours de juin). Le séchage en grange les aide à réduire les risques climatiques. Ils commencent par faucher les parcelles les mieux éclairées : d'abord les parcelles proches et/ou basses en altitude. Puis ils montent progressivement le long du versant. L'étagement des parcelles leur permet de les faucher assez tôt pendant une vingtaine de jours. A la fin du mois de Juin, ils terminent par les parcelles du deuxième secteur, moins éclairé. A cette altitude, la fauche intervient après l'épiaison, ce qui peut diminuer la digestibilité de foins de prairies aussi riches. Sur les talus maigres, en revanche, ça ne pose aucun problème.

Il y a des excédents sur les pâtures des génisses.

Les **vaches laitières** ne sortent qu'en Juin. En attendant, elles sont affouragées en vert. Elles passent l'été dans le même alpage (Cr.). C'est un alpage de petite taille dans lequel le pâturage des vaches laitières (26,6 ha) est conduit au fil : parcs de quelques jours (rotations) ou parc changé tous les jours sur la zone plate la plus proche du chalet (repas). Un communal très pentu est réservé aux vaches taries (8,9 ha). Les vaches laitières sont mises en stabulation la nuit pour deux raisons : par manque d'herbe (on constate qu'il n'y a effectivement pas d'excédent), et parce que le lait doit être descendu très tôt le matin. L'éleveur n'a pas envie de « courir » après les bêtes. En octobre, les laitières (une vingtaine) pâturent les prés de fauche proches du troisième pôle de traite (à 1,3 km du siège). Le 20 octobre, elles pâturent les parcs **35** et **36** pendant quelques jours (ils sont à 200 m du siège d'exploitation). Ensuite l'éleveur les conduit sur les prés de fauche les plus proches de la ferme. Les éleveurs de ce secteur (9, 12, 13 et 15) gèrent le morcellement de leurs prés de fauche en échangeant des terres pour la pâture d'automne, de façon à constituer des grands parcs. Les vaches

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

tarie (une douzaine) pâturent d'abord les parcs 24 puis 26 et 27, puis des prés de fauche éloignés. Les **génisses de 1 an** pâturent les prés du deuxième secteur jusqu'aux premiers gels.

Les **génisses** de 1 et 2 ans pâturent un talus fauché ensuite (usage mixte) pendant 10 jours à la fin avril. Les **veaux** sortent le 15 mai et pendant 15 jours ils pâturent également un pré de fauche (usage mixte). Les **génisses de 2 ans** suivent un circuit fondé sur l'étagement des parcs : les parcs **35** et **36**, **26** et **27**, **25** puis **97** et **98** sont de plus en plus hauts (on passe de 1050 à 1350 m), ce qui n'empêche pas de pâturer les deux derniers à un stade tardif. Le parc **71**, situé dans une autre partie de la vallée d'Abondance apparaît comme une anomalie dans ce circuit (les éleveurs séparent le lot des génisses pour le pâturer). Il appartient en fait à un des frères qui lui affecte deux génisses pour des raisons d'entretien du patrimoine. Aux alentours du 15 août, les 8 génisses rejoignent les laitières en alpage pour vêler. Les 8 **génisses de 1 an** pâturent également les parcs **35** et **36**. Ensuite, quatre d'entre elles *partent en pension* jusqu'au mois d'octobre (ce qui peut paraître étrange, car les excédents sur cette série de parcs sont élevés). Trois d'entre elles restent dans les parc **35** et **36** jusqu'au 15/7 pour contrôler la repousse, puis rejoignent les taries en alpage. La dernière est avec les veaux dans les 5 parcs (**73** et **80** à **83**). Elles y restent tout l'été. Ils pâturent successivement et à plusieurs reprises chacun de ces parcs, mais y laissent un fort excédent. Cinq des parcs sur le versant ensoleillé sont fertilisés au lisier une fois dans l'année, ce qui contribue à créer l'excédent. On peut avancer deux explications : les éleveurs veulent pouvoir disposer d'une ressource en herbe le plus tôt possible dans la saison et ils ont besoin de surfaces d'épandage en automne.

n° parc	surf	ZIU	état / évol	excdt	lots	pâturage	entretien
35	0,6		**L2**, stable	*81 %*	gé1-2	**P3F** : précoce, r (3 parcs), 1-20/5 ; 3 gé1 en CR, 20/5-15/7 ; 23 VL, r (3 parcs) 20-27/10	fum. (lisier), FR, élag. rég.
36	1,9		**L1**, stable	*81 %*	gé1-2		
26a	0,4		**EN**, stable	*113 %*	gé2	**P2L** : précoce, r (2 parcs), 20/5-10/6 ; 12 VT, r (2 parcs), 21/10-1/11	fum. (lisier), FR, élag. rég.
26b	0,2		**TE**	*113 %*			
27	1,1		**L2**, stable	*113 %*			
24	1,7		**L1**, stable	*113 %*	gé2	**P2L** : normal, L, 10-30/6 ; 12 VT, L, 1-21/10	fum., FR, cp irrég.
71	1,3		**C2**, propagation	*115 %*	gé2	**P1**, tardif, 2 gé2 1/7-15/8	irrég.
97	1,8		**TE**	*115 %*	gé2	**P2L** : tardif, 6 gé 2 + 3 VT, r (2 parcs), 1/7-15/8 ; vx, r (3 parcs + 1 pré de fauche) 1/10-neige	inexistant
98	4,0		**TE**	*115 %*	+ VT		
73	1,4		**L1**, propagation	*199 %*	vx	**PR** : normal, 3 passages dans chaque parc 1/6-1/10	? traces de coupes sur certaines lisières
80	1,7		**EN,** propagation	*199 %*	+ 1		
81	0,9		**L1,** propagation	*199 %*	gé1		
82	0,8		**C1,** propagation	*199 %*			
83	1,0		**C1,** propagation	*199 %*			
Cr.	34,5	Alti/intS		10 %	VL	au fil (r ou R) 1/6-1/10	fum., cp rég.

Tableau 2 : *les surfaces pâturées dans l'exploitation*. Dans la colonne consacrée aux pratiques de pâturage, on mentionne le *type de séquence technique*, le *stade d'utilisation de la prairie* (précoce = montaison, normal = maîtrise des tiges, ou tardif = à la floraison), le *mode de pâturage* (« L » = libre dans tout le parc ; « r » = en rotation dans des parcs subdivisés au fil ; « R », en repas = fil changé tous les jours d'emplacement ; « CR » = contrôle de la repousse) et *les dates de pâturage*. Un point virgule distingue deux périodes d'utilisation. On mentionne le lot présent s'il diffère du lot principal (colonne « lot »). Abréviations : « Gé n » = génisses de n ans, « vx » = veaux, « VL » = vaches laitières, « VT » = vaches taries. Pratiques d'entretien : « fum. » = fumure, « F » = fauche, « FR » = fauche des refus, « élag. » = élagage, « cp » = coupe, « rég. » = régulier, « irr » = irrégulier.

Il n'y a pas de parc dévolu aux vaches laitières au printemps, ce qui peut s'expliquer par le fait que les deux seuls parcs proches du siège d'exploitation (**35**/**36**) sont occupés par des génisses. Ces deux parcs sont toutefois pâturés par des vaches laitières en octobre, et on peut observer que ce sont les seuls parcs subdivisés (rotations au fil) pour augmenter la charge instantanée, et que ce sont les seuls dans lesquels un lot d'animaux « flottants » reste pour contrôler la repousse de l'herbe. Par conséquent, c'est un parc pâturé sans trop d'excédent. Dans les autres parcs, le rattrapage de l'excédent dépendra surtout des pratiques d'entretien mécanique.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Entretien des parcs.

Le tableau 3 met en relation l'existence de pratiques de rattrapage et leur fréquence avec le diagnostic d'état et d'évolution des parcs. Dans aucun de ces parcs la collecte ne nous a paru suffisante (y compris dans les parcs 35 et 36). Nous considérons qu'un rattrapage est nécessaire.

niveau de collecte :		Collecte suffisante	Collecte insuffisante		
pratiques de rattrapage :		pas nécessaire	rattrapage régulier	rattrapage irrég.	aucun rattrapage
devenir des parcs	pas de problème		n°**36** : gé + VL n° **26a** : gé + VT n° **24** : gé + VT		
	à surveiller		n°**35** : gé + VL n° **27** : gé + VT	n° **73**, **80**, **81**, **82**, **83** : génisses	
	ça va mal finir			n° **71** : génisses	n° **26b** n° **97** et **98** : gé + VT

Tableau 3 : *devenir des parcs et fréquence des pratiques d'entretien*.

Les petits parcs fertilisés du versant éclairé sont entretenus régulièrement. Cette régularité n'est pas liée à leur statut foncier : aucun n'est en propriété. Par contre, les n°97 et 98 sont des communaux. Elle n'est pas non plus liée aux animaux les pâturant, sauf peut être pour les parcs 35 et 36. Les vaches taries, en revanche sont présentes aussi bien dans des parcs régulièrement entretenus que dans des parcs très embroussaillés (enclave du parc 26, communal 97 et 98). Reste une explication de type distance = source de contrainte liée au travail. *Ce sont en effet les parcs les plus proches et les plus accessibles de l'exploitation* (entre 200 m et 1,5 km, accès rapide en 4x4). Les autres parcs sont plus éloignés et moins faciles d'accès.

Cette exploitation illustre bien la planification d'excédents sur les pâturages. Les éleveurs cherchent à donner une herbe précoce et abondante à des génisses dont ils ne surveillent pas l'ingestion. En effet, malgré les excédents sur les différents circuits, des génisses de 1 an sont mises en pension.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N° 16 : élevage laitier modernisé de taille moyenne pour un couple de retraités (aidés par un double - actif).

Historique de l'exploitation : moderniser au fur et à mesure, sans trop changer le système.

En 1965 le couple a repris une ferme familiale. C'était un élevage laitier traditionnel, dont la vocation était avant tout de nourrir la famille : élevage de cochons, potager, petit troupeau laitier. Les éleveurs fabriquaient et montaient en alpage. Depuis 1965, l'effectif du troupeau laitier a peu évolué. Les éleveurs ont progressivement mécanisé la fauche (« comme tout le monde »). Depuis 1996 l'exploitation est au nom de leur fille. La salle de fabrication a été mise aux normes. Ils ont cessé d'aller en alpage, cédé ou abandonné des prés de fauche qui devenaient trop contraignants ou les ont transformé en parc à génisses.

Situation familiale et objectifs : attendre que la fille se décide.

Les deux éleveurs sont à la retraite. Leur fille a une trentaine d'années et un emploi saisonnier. Pour l'instant, elle ne sait pas si elle va reprendre l'exploitation, et si oui sous quelle forme (élevage de génisses ? troupeau laitier ?) Les éleveurs continuent leur activité tant qu'ils le peuvent, pour le complément de revenus qu'elle apporte. En 2001, ils ont moins fabriqué parce que c'était devenu plus fatiguant pour eux. A terme, ils pourraient élever des veaux à la place.

Une production laitière peu intensive.

- **9 vaches laitières**. Un élevage de **2 à 3 génisses par an** pour le renouvellement. En été, les laitières partent en pension avec l'éleveur qui occupe leur chalet d'alpage (éleveur n°9).
- L'exploitation a un **quota fermier** de **25 000 L**. Il est transformé à 100 % en vacherin (fromage crémeux de type Mont d'or qui ne se fabrique qu'en hiver) et en tomme. Ils écoulent leurs fromages dans les commerces d'Abondance (épicerie, boucherie) ou chez des particuliers. Les laitières ont une production proche de **4000 L** par an.
- 7 vaches vêlent en octobre et novembre. Chaque année, deux retardataires vêlent pendant l'hiver. Les éleveurs cherchent un **lait d'hiver** parce que le troupeau part en pension. Sans les deux retardataires, ils dépasseraient le quota.
- Les éleveurs refusent de donner des concentrés (« on les sent dans la qualité du fromage »). Ils préfèrent donner de la farine d'orge (4 kg par jour en hiver, 2 kg au printemps). Pour un pic à 20 L, il faut du foin de bonne qualité.

Moyens de production.

- **Un matériel pour terrains en pente :** pour la locomotion, les éleveurs disposent d'un tera track et d'un transporteur. Le foin est récolté en vrac. Pour l'épandage, ils recourent à de l'entraide.
- **Bâtiments** : **un pôle pour la traite**. La salle de fabrication a été rénovée. Par contre, l'étable est ancienne, elle a une petite capacité (15 places) et il faut mener le fumier à la main sur le tas.
- **Main d'œuvre** : les deux femmes s'occupent de la fabrication, les trois peuvent traire, et au moment des foins, un beau-fils qui travaille à l'usine vient donner des coups de main (ce sont surtout les hommes qui s'occupent des foins).
- **Le parcellaire est plutôt groupé** : la SFP est de 12,5 ha. La plus grande partie des prés de fauche (8,1 ha) sont des prairies bien éclairées, proches de l'exploitation. Ce sont des parcelles groupées et assez grandes, plates ou en pente (3,4 ha dans la zone Spent). Parmi ces dernières, de grands talus ne peuvent être fauchés qu'à la motofaucheuse. Les 1,9 ha restants se situent de l'autre côté de la route, dans une zone moins éclairée (fond de vallée ou intOm). Ils se répartissent comme suit : une grande parcelle (1,1 ha) assez plate à 500 m de l'exploitation, un tout petit talus (1400 m²) fauché à la motofaucheuse, et deux parcelles assez éloignées (2 km) dont une très petite plate (1500 m²) et une plus grande (0,6 ha)

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

dont la partie supérieure est un talus très raide impossible à mécaniser, de sorte qu'à la contrainte de distance s'ajoute une contrainte de pente (l'éleveur pense qu'il va arrêter de le faucher).

usage	FV	Splat	Spent	intOm	intS	Alti	**Totaux**
fauche	5,8		3,4	0,8			**10,0**
Pest					2,5		**2,5**
Totaux	**5,8**	**0,0**	**3,4**	**0,8**	**2,5**	**0,0**	**12,5**

Tableau 1 *: Répartition des surfaces de l'éleveur (en hectares) dans les ZIU selon les usages*. Abréviations : « Pest » désigne un pâturage d'été (entre juin et septembre) d'animaux en croissance ou à l'entretien.

Une conduite peu intensive des prairies.

Nous avons estimé les besoins du troupeau à 40 tonnes de matière sèche. Les terrains plats apportent 26 tonnes de matière sèche (65 % des besoins). Il y a un déficit est de 14 tonnes que les terrains en pente compensent. Les surfaces mécanisables sont fauchées à deux reprises. Les plus proches de l'exploitation reçoivent une fumure annuelle. Les talus ne sont fauchés qu'une fois et ne reçoivent rien. Les prairies fertilisées sont moyennement riches, de sorte que même fauchées à la fin juin (mi floraison), elles fournissent un foin de bonne qualité. Les talus sont des pelouses oligotrophes qui fournissent un foin de qualité quel que soit le stade (les éleveurs l'apprécient et l'appellent « foin de côte »).

Il n'y a qu'un parc pour tout l'été.

En mai, le troupeau entier reste en stabulation. Les éleveurs l'affouragent en vert. Les vaches montent en alpage début juin, les génisses dans un parc dans lequel elles restent tout l'été (**42**). La pâture est conduite en rotations dans 2 parcs délimités au fil électrique. Les génisses font plusieurs passages dans un parc (2 ou 3) au cours de l'été.

n° parc	surf	ZIU	état / évol	excdt	lots	pâturage	entretien
42a	1,3	intS	**EN**, stable	*16 %*	gé + vx	**PR** : normal, rotation dans 2 parcs	cp et élag. rég.
42b	1,2	intS	**TE**	*16 %*			inexistant

Tableau 2 : *les surfaces pâturées dans l'exploitation*. Dans la colonne consacrée aux pratiques de pâturage, on mentionne le *type de séquence technique*, le *stade d'utilisation de la prairie* (précoce = montaison, normal = maîtrise des tiges, ou tardif = à la floraison), le *mode de pâturage* (en rotation dans des parcs subdivisés au fil) et *les dates de pâturage*. Abréviations : « gé » = génisses, « vx » = veaux. Pratiques d'entretien : « élag. » = élagage, « cp » = coupe, « rég. » = régulier.

Dans cette exploitation, la production des terrains (fauche et pâture) est exactement ajustée aux besoins du troupeau. Que se passera-t-il si la fille décide d'augmenter l'effectif animal ? Il est néanmoins peu probable qu'elle le fasse, étant donné la place limitée dans le bâtiment.

Entretien du parc : rôle de la rupture de pente.

Le tableau 3 met en relation l'existence de pratiques de rattrapage et leur fréquence avec le diagnostic d'état et d'évolution des parcs. Ce parc est divisé en deux par une forte rupture de pente. Le grand talus (42b) est très embroussaillé et montre des signes de sous pâturage (pelouse à brachypode, nombreux rejets). Cet embroussaillement ancien a sans doute débuté quand la partie basse du parc était fauché. Les éleveurs n'envisagent pas de réhabiliter cette partie du parc. Rien ne s'oppose donc à la propagation des ligneux sur ce talus, si ce n'est la sécheresse du milieu. En revanche, les éleveurs entretiennent régulièrement la partie basse de ce petit alpage (état net, pas de problème). Ceci montre qu'un faible excédent moyen peut cacher des disparités dans l'ingestion réelle.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

niveau de collecte :		Collecte suffisante	Collecte insuffisante		
pratiques de rattrapage :		pas nécessaire	rattrapage régulier	rattrapage irrég.	aucun rattrapage
devenir des parcs	pas de problème		n°**42 a** : génisses		
	à surveiller				
	ça va mal finir				n°**42b** : génisses

Tableau 3 : *devenir des parcs et fréquence des pratiques d'entretien*.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N° 17 : vendeurs de foin.

Historique de l'exploitation : un arrêt de l'activité agricole.

Les parents avaient une exploitation avec une vingtaine de laitières et livraient le lait en fruitière. L'un des fils était aide familial puis il a trouvé du travail aux eaux d'Evian. Aucun des deux enfants ne veut se lancer dans l'élevage, et la mère est trop âgée pour s'occuper d'un troupeau. Il n'y a plus d'élevage, mais du matériel. Plutôt que de louer les terres de la famille les deux frères préfèrent entretenir les terrains eux-mêmes (ils se méfient des éleveurs : « si on les loue, on a du mal à les récupérer », lieu commun assez répandu dans la vallée).

Situation familiale et objectifs : transmettre des terrains « propres » aux enfants.

Les deux frères ont une famille et un travail à temps complet. Le revenu de la vente de foin va compléter la retraite de la mère. Ces terrains appartiennent à la famille (au sens large apparemment). Les frères souhaitent éviter que leurs terrains ne se dégradent pour les céder à leurs enfants. Ils pourraient aussi en vendre si l'occasion se présente.

Une vente de foin.

La totalité du foin est vendue à un éleveur de Châtel (n°11).

Moyens de production.

- **La récolte est entièrement mécanisée :** un tracteur avec une presse balles rondes, un tera track et un transporteur pour couper et charger le foin dans les pentes. Tous les 5 ans, ils demandent à un éleveur de venir mettre du lisier.
- **Bâtiments** : une grange pour entreposer le matériel et le foin près de leurs maisons.
- **Main d'œuvre** : l'idée, c'est de faucher au plus vite et le plus tôt possible pour profiter des vacances. « Tous ceux qui ont le temps s'y mettent » : les deux frères et leurs enfants. Idem pour les regains.
- **Le parcellaire est groupé** : la SFP est de 8,4 ha. Deux secteurs : sur le premier, 6,4 ha de terrain d'un seul tenant (en FV). Les terrains sont plutôt plats. Une parcelle de 1,2 ha remonte progressivement jusqu'à deux petits talus (intS) très raides (motofaucheuse et râteau obligatoires) qui forment deux petites encoches dans la forêt du versant très raide. Ils pensent les abandonner tôt ou tard. Le deuxième secteur est distant de 1,7 km. Une parcelle plate avec un talus intS (fauchable au tera track). Une deuxième parcelle pentue (tera track). Globalement, c'est un parcellaire qui occasionne peu de contraintes pour un tel équipement.

usage	FV	Splat	Spent	intOm	intS	Alti	**Totaux**
fauche	7,3				1,2		**8,4**

Tableau 1 *: Répartition des surfaces de l'exploitation (en hectares) dans les ZIU selon les usages*.

Faucher vite et tôt.

Les parcelles les plus plates des deux secteurs sont fauchées à la mi juin, au stade pleine épiaison en 3 ou 4 jours. Les talus ne sont fauchés qu'une fois « avant le 14 juillet ». « Les regains doivent être finis au 15 août ». Ce sont des prairies moyennes à maigres. Les foins sont de qualité. Ils produisent une trentaine de tonnes chaque année.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N° 18 : élevage laitier traditionnel de petite taille pour un couple de retraités (aidés par un double - actif).

Historique de l'exploitation : l'agriculture est devenue une activité résiduelle.

Les parents étaient exploitants avec 7 ou 8 laitières et fabriquaient (vente des fromages au détail). Ils prenaient des vaches en été sur leur alpage. En hiver ils élevaient les veaux avec le lait. En 1987, les parents ont pris leur retraite. Les filles se sont mariées et le fils ne souhaitait pas se lancer dans l'élevage. En 1984, ils n'ont pas demandé de quotas puisqu'il n'y avait pas de succession. Le fils a mis l'exploitation à son nom et depuis, l'activité baisse progressivement. Ils ont cédé leur alpage à leur beau-fils (élevage n°14).

Situation familiale et objectifs : entretenir les terrains.

Les parents sont à la retraite. Leur fils a une quarantaine d'années, il est célibataire. Il est bûcheron salarié en été et travaille en station pendant l'hiver. L'exploitation ne lui apporte aucun revenu et complète un peu la retraite des parents. « Les primes aident à compenser les charges ». Elle sert à entretenir les terrains. L'éleveur cherche donc des conduites peu coûteuses en consommations intermédiaires et en temps de travail. Il veut garder un troupeau de cette taille car il préfère « continuer avec le bois ».

Une production laitière pour l'élevage.

- **2 vaches laitières**. Un élevage de **2 à 3 veaux par an.** Vente d'une ou deux génisses « prêtes » par an. Les 2 vaches sont mises en pension de juin à octobre sur leur ancien alpage.
- Les vaches vêlent à l'automne. Ils veulent des veaux « costauds à l'herbe ».
- Pendant l'hiver, ils donnent un peu de concentré aux vaches laitières « pour les maintenir » (2 kg par jour en début de lactation).

Moyens de production : tout pour le foin.

- **Un matériel minimal :** un tracteur, un transporteur avec plateau, une autochargeuse montée sur le tracteur. L'épandage des déjections se fait à la main (à partir du transporteur). 2 motofaucheuses « parce qu'il y a beaucoup de terrains en pente ». Un tera track serait le mieux mais l'éleveur pense que ce ne serait pas rentable d'en acheter un.
- **Bâtiments** : **un pôle pour la traite**. L'étable est ancienne. Il y a une vingtaine de places. La traite est manuelle.
- **Main d'œuvre** : les parents s'occupent de la traite en hiver et des soins aux bêtes. Ils donnent un coup de main pour les foins. Le fils s'occupe des foins et de la conduite des génisses au pâturage. Il s'arrange avec son patron pour pouvoir faire les foins en juillet.
- **Le parcellaire est groupé, mais en pente** : la SFP est de 16 ha.

usage	FV	Splat	Spent	intOm	intS	Alti	**Totaux**
fauche		1,0	4,2				**5,2**
mixteL			1,1				**1,1**
PL			0,7				**0,7**
Pest			1,1		7,7		**8,8**
Totaux		**1,0**	**7,1**	**0,0**	**7,7**	**0,0**	**15,8**

Tableau 1 *: Répartition des surfaces de l'éleveur (en hectares) dans les ZIU selon les usages*. Abréviations : « Mixte » désigne une pâture suivie d'une fauche ; « P » un pâturage de printemps (mai) ; « Pest » un pâturage d'été (entre juin et septembre). L'ajout d'un « L » signale qu'il y a des animaux en production (sinon, il y a exclusivement des animaux en croissance ou à l'entretien).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

La plupart des prés de fauche sont des terrains en pente (Spent). 4,5 ha sont groupés près de la ferme (un grand ensemble de 3,7 ha et trois petites parcelles). Ils sont assez élevés en altitude (1100 m) mais bien éclairés. Une grande parcelle de 1,8 ha est distante de 2,3 km et plus élevée (1280 m). Elle longe un parc bien éclairé de 1,1 ha. Le petit alpage se situe sur le versant d'en face, moins éclairé (intS), à la même altitude et à une distance de 2,5 km. C'est donc un parcellaire assez groupé.

Les éleveurs fauchent plus que nécessaire.

Nous avons estimé les besoins du troupeau à 15 tonnes de matière sèche. Les terrains plats apportent 6 tonnes de matière sèche (40 % des besoins). Le déficit est de 9 tonnes. Les terrains en pente apportent 16 tonnes de MS (106 % des besoins). Ces exploitants récoltent donc plus de foin qu'ils n'en ont besoin. Les parcelles les plus plates (ou plutôt les moins pentues) sont fertilisées et fauchées à deux reprises (2,5 ha). L'éleveur les fauche au début du mois de juillet, c'est à dire à un stade tardif (fructification). La physionomie de la végétation de certaines parcelles (0,9 ha) indique qu'elles reçoivent une fumure trop importante (forte présence d'ombellifères). La deuxième coupe est faite à la fin août. Les parcelles les plus pentues et la parcelle éloignée ne sont fauchées qu'à une seule reprise. Elles ne reçoivent aucune fertilisation, ou une fertilisation très occasionnelle (cas de la parcelle éloignée). La parcelle d'usage mixte est fauchée vers la fin juillet.

Des excédents partout.

Le pâturage est conduit de façon simple, selon un gradient d'altitude ou d'éclairement : un seul lot, ingestion libre, peu de changements de parc, de façon à prendre le moins de temps possible. Le troupeau sort le 15 mai. Il pâture deux parcs adjacents (un talus non fauché, un parc longiligne fauché sur la plus grande partie). La lisière en haut de ce parc est en train de déborder. Les génisses restent dix jours après le départ des vaches en pension pour attendre que l'herbe du parc 86 soit prête. Les génisses passent 20 jours dans ce parc puis y reviennent à la mi septembre. Entre ces deux périodes, elles pâturent le petit alpage (parcs **101**, **102** et **103**). L'éleveur donne la priorité au parc 101 (c'est le seul qu'ils possèdent) tant du point de vue de la durée de pâturage que des pratiques d'entretien. A partir du mois d'octobre, le troupeau reconstitué pâture le parc 72 et les prés de fauche les plus proches de l'exploitation (ainsi, ceux situés de l'autre côté de la route ne sont pas pâturés).

n° parc	surf	ZIU	état / évol	excdt	lots	pâturage	entretien
72	1,8	Spent	**L1**, stable sf talus	138 %	tp	**mixPF/P2F** : normal, L, 15-31/5 ; gé, L, 1-10/6 ; F d'une partie ; tp en oct (avec les prés de fauche)	inexistant
86	1,1	Spent	**EN**, propagation	*211 %*	gé	**P2L** : normal, L, 10-30/6 ; L 16/9-1/10	arr. rég.
101	2,2	intS	**C1**, stable	*211 %*	gé	**P2L** : tardif, L, 1/7-31/7 ; L, 5/9-16/9	Cp, élag. rég.
103	2,8	intS	**C2**, propagation	*211 %*	gé	**P1** : tardif, 1-20/8	aucun entretien
102	2,6	intS	**L2**, propagation	*211 %*	gé	**P1** : tardif, 20/8-5/9	aucun entretien

Tableau 2 : *les surfaces pâturées dans l'exploitation*. Dans la colonne consacrée aux pratiques de pâturage, on mentionne le *type de séquence technique*, le *stade d'utilisation de la prairie* (normal = maîtrise des tiges, ou tardif = à la floraison), le *mode de pâturage* (« L » = libre dans tout le parc) et *les dates de pâturage*. Un point virgule distingue deux périodes d'utilisation. On mentionne le lot présent s'il diffère du lot principal (colonne « lot »). Abréviations : « Gé» = génisses et veaux, « tp » = troupeau tout entier. Pratiques d'entretien : « F » = fauche, « élag. » = élagage, « cp » = coupe, « arr. » = arrachage des petites pousses.

Les parcs entretenus sont en propriété.

Le tableau 3 met en relation l'existence de pratiques de rattrapage et leur fréquence avec le diagnostic d'état et d'évolution des parcs. Dans le parc mixte, nous considérons que la collecte suffit à maintenir ces parcs dans un état net. Quand l'ingestion est moins pilotée (pâturage libre), nous considérons qu'un rattrapage est nécessaire.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

niveau de collecte :		Collecte suffisante	Collecte insuffisante		
pratiques de rattrapage :		pas nécessaire	rattrapage régulier	rattrapage irrég.	aucun rattrapage
devenir des parcs	pas de problème	n°**72** : mixte VL	n°**101** et n°**86** : génisses		
	à surveiller				
	ça va mal finir				n°**102** et **103** : génisses

Tableau 3 : *devenir des parcs et fréquence des pratiques d'entretien*.

Le statut foncier des parcs recoupe exactement ce classement :

- les parcs **72**, **86** et **101** sont en propriété,
- le parc **103** est en location verbale (plusieurs propriétaires),
- le parc **102** est un communal. L'éleveur l'abandonne petit à petit (il pâture moins de surface qu'avant de moins en moins longtemps).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N° 19 : élevage ovin viande avec double – activité.

Historique de l'exploitation : l'élevage est une activité secondaire.

L'éleveur a commencé l'élevage d'ovins viande vers 1985. Ce n'est pas une transmission d'exploitation, même s'il a repris des terrains de sa famille. En l'absence de bâtiments, de quotas et de troupeau laitier pour commencer et en raison de ses autres activités, il a choisi cet élevage qui ne demande pas trop de temps. Il est déclaré à la MSA depuis 1992 et n'a pas fait de formation professionnelle (il pense qu'il aurait dû).

Situation familiale et objectifs : beaucoup de projets.

L'éleveur a 37 ans. Il est marié et a trois enfants. Il est bûcheron débardeur salarié de mai à la tombée de la neige. Il s'arrange avec son patron pour les travaux agricoles. En hiver, sa femme et lui travaillent en station de sport d'hiver. Il est administrateur à la SICA du Haut Chablais, adjoint au maire (jusqu'en 2001), adhérent au syndicat des alpagistes. Il a un projet de ferme auberge (il est cuisinier de formation). Pour l'instant, son activité agricole n'est pas rentable : le bénéfice est apporté par les diverses primes. Il va essayer d'agrandir un peu le troupeau (passer à 100 mères) quand le bâtiment d'élevage sera prêt.

Choix des productions et des conduites : des agneaux d'alpage.

- **en 2000, le troupeau comptait 70 brebis et 55 agneaux.**
- **Les agneaux naissent entre janvier et mars. L'éleveur les vend tous** (au plus tard à l'automne). Pour renouveler, il achète des lots de brebis pleines, de différentes races à viande. Ce système n'est pas très fiable, car beaucoup de brebis sont vides. C'est pourquoi il n'a que 55 agneaux. Certains lots ont déjà eu des problèmes sanitaires. Les brebis sont suitées pendant toute la saison de pâturage (et ce quel que soit l'allotement).
- Il vend les agneaux et les brebis de réforme à des particuliers (méchouis, fêtes de l'aïd) et à des bouchers. En 2001, il a commencé à vendre une partie des agneaux à une coopérative de Chambéry qui a une filière « d'agneaux d'alpage » (gain de 5 F par kg).
- Depuis qu'il vend à cette coopérative et depuis qu'il a un bâtiment neuf (2000-2001), il donne beaucoup plus de compléments en hiver pour que les agneaux soient « costauds » à l'herbe et qu'ils aient de bonnes carcasses en fin d'été. La coopérative donne en effet des pénalités si les agneaux sont trop maigres.

Moyens de production : ça s'améliore.

- **Un matériel de terrains plats :** un tracteur, avec le matériel de coupe, une presse balles rondes. Il a une part dans le broyeur à la CUMA. Un épandeur. Une motofaucheuse pour les pentes.
- **Bâtiments** : **l'étable est neuve** et opérationnelle depuis 2000-2001. Il a construit une allée centrale bétonnée accessible en tracteur. Il peut ainsi manipuler les balles rondes. Il a construit un silo pour les concentrés.
- **Main d'œuvre** : l'éleveur s'occupe du troupeau, des foins. Sa femme s'occupe des agneaux en hiver. Il peut compter sur des coups de main de ses enfants pendant les vacances scolaires (ils aident à faire les parcs, à changer les lots, surveillent en alpage.)
- **Le parcellaire est dispersé** : la SFP est de 75 ha. Tous les terrains plats sont destinés à la fauche. Ce sont des terrains disséminés le long d'un même versant moyennement éclairé (FV et intS). L'éleveur fauche sept parcelles de taille correcte pour cette vallée (entre 0,6 et 3,5 ha). C'est un parcellaire un peu « étiré » : les parcelles les plus

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

éloignées sont à 2 km du siège d'exploitation. Certaines sont très pentues et l'éleveur doit les faucher à la motofaucheuse. Les pâtures sont plus dispersées : l'éleveur utilise un parc à Evian (35 km) et deux grands parcs dans des communes de la basse vallée d'Abondance (Bonnevaux et Vacheresse, à 7,5 et 11 km) dont la végétation démarre plus tôt. En Juin, il pâture une série de 5 petits parcs peu étagés (1100 m). Quatre sont sur le versant d'en face, plus éclairé (à une distance comprise entre 1,1 et 3,3 km), le dernier est sur le versant des prés de fauche (à 1,4 km de la ferme). Enfin, l'éleveur a repris un alpage à l'abandon (parce que sans chalet), partiellement boisé et difficile d'accès (il faut y monter à pied, par un chemin escarpé). Il est à 5,8 km de l'exploitation.

usage	FV	Splat	Spent	intOm	intS	Alti	bas Chablais	**Totaux**
fauche	4,9				4,4			**9,3**
P			4,0		5,7		1,0	**10,7**
Pest			4,1		1,1	50,1		**55,3**
Totaux	**4,9**	**0,0**	**8,1**	**0,0**	**11,2**	**50,1**	**1,0**	**75,3**

Tableau 1 *: Répartition des surfaces de l'éleveur (en hectares) dans les ZIU selon les usages*. Abréviations : « P » désigne un pâturage de printemps (mai) ; « Pest » un pâturage d'été (entre juin et septembre).

L'éleveur fauche plus que nécessaire.

Nous avons estimé les besoins du troupeau à 26 tonnes de matière sèche, quantité qu'apportent les terrains plats. Les terrains en pente apportent 12 tonnes de MS supplémentaires. L'exploitation dispose donc de plus de foin que nécessaire. Nous avons pensé que l'incertitude sur le nombre de brebis pleines incitait l'éleveur à faucher plus de foin qu'il n'en consommait réellement. Les parcelles les plus plates (4,9 ha) sont conduites de la même façon : une fumure, deux coupes, une pâture d'automne (à l'exception du groupe de parcelles les plus éloignées). Elles sont fauchées à la fin du mois de Juin, au stade mi floraison, ce qui peut faire diminuer la digestibilité des plus riches d'entre elles. Les autres parcelles (4,3 ha) ne sont fauchées qu'à une seule reprise à la motofaucheuse (l'éleveur doit descendre le foin au râteau) ou au tracteur pour certaines d'entre elles, auquel cas l'éleveur prend des risques.

Des excédents partout.

n° parc	surf	ZIU	état / évol	excdt	lots	pâturage	entretien
P Evian	1,0	basCh	?	*207 %*		un lot de 25 tt 15/4-1/5 ; qq br. (déc.)	?
P mai	7,5	intS, Spent	?	*207 %*		2 lots (100 tt), r, 1-31/5 ; 30 tt 1-30/6 ; qq br (nov.)	?
62	1,1	intS	**L2**, stab. (sf talus)	*185 %*	tp	**P2L** : tardif, L, 15-24/6; L, 7-13/10	FR, élag, cp irr
67	1,2	Spent	**L1**, stabilité	*185 %*	tp	**P2L** : tardif, L, 1-7/6; L 20-26/6; L, 20-26/6	FR, rég.
70	0,8	Spent	**C1**, stabilité	*185 %*	tp	**P2L** : tardif, L, 8-14/6; L, 26/6-2/7; L 30/9-6/10	FR, cp. rég.
84a	0,7	Spent	**L1**, stabilité	*185 %*	tp	**P2L** : tardif, L, 3/7-9/7; L, 23/9-27/9	FR, rég.
84b	0,3	Spent	**L1**, stabilité	*185 %*	tp		
88	1,1	Spent	**C1**, stabilité	*185 %*	tp	**P2L** : tardif, L, 10-19/7; L 16-22/9	cp irr.
alpage	50,1	Alti	?	318 %	tp	tardif, L, 20/7-15/9	?

Tableau 2 : *les surfaces pâturées dans l'exploitation*. Les pâtures dont l'intitulé figure en rayé sont en dehors de la zone d'études. Dans la colonne consacrée aux pratiques de pâturage, on mentionne le *type de séquence technique*, le *stade d'utilisation de la prairie* (normal = maîtrise des tiges, ou tardif = à la floraison), le *mode de pâturage* (« L » = libre dans tout le parc) et *les dates de pâturage*. Un point virgule distingue deux périodes d'utilisation. Abréviations : « Br» = brebis, « tp » = troupeau, « tt » = tête de bétail. Pratiques d'entretien : « FR » = fauche des refus, « élag. » = élagage, « cp » = coupe, « irr. » = irrégulier.

Le 15 avril, l'éleveur mène une dizaine de brebis suitées (agneaux les plus robustes) et quelques brebis de réforme dans le parc d'Evian. Ce parc n'a pas de justification sur le plan de l'alimentation. Par contre, il permet d'être proche de la clientèle. Du 1er mai au 1er juin, le troupeau est mené sur les parcs de la basse vallée d'Abondance (P mai). L'éleveur forme deux lots pour pâturer simultanément les deux ensembles. En juin, quelques brebis suitées restent un mois pour la vente de leurs agneaux. Les invendus rejoignent systématiquement les lots restants. Au 1er juin, il reste en général 80

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

têtes. L'éleveur fait pâturer successivement les petits parcs (par ordre de distance au bâtiment d'élevage) par tout l'effectif pendant des durées assez courtes (une semaine). Il fait un deuxième passage dans certains parcs certaines années (**67** et **70**). C'est un pâturage tardif. Au mois de Juillet, la ressource en herbe est sans doute médiocre. Le troupeau part ensuite en alpage. Le pâturage y est plus ou moins libre (l'éleveur prend peu de temps pour les surveiller). Il redescend le 15/9 à cause de l'ouverture de la chasse. Le troupeau pâture de nouveau les petits parcs en sens inverse de la même façon, puis l'éleveur le mène sur les différents prés de fauche, puis dans les parcs pâturés au printemps (s'il a le temps). L'effectif peut varier au gré des ventes, par contre le circuit de pâturage est plutôt rigide.

Un entretien irrégulier ?

Le tableau 3 met en relation l'existence de pratiques de rattrapage et leur fréquence avec le diagnostic d'état et d'évolution des parcs. Comme l'ingestion est peu pilotée, nous considérons qu'un rattrapage est nécessaire.

niveau de collecte :		Collecte suffisante	Collecte insuffisante		
pratiques de rattrapage :		pas nécessaire	rattrapage régulier	rattrapage irrég.	aucun rattrapage
devenir des parcs	pas de problème				
	à surveiller		n° **67**, **79**, **84**,	n° **62, 88**	
	ça va mal finir				

Tableau 3 : *devenir des parcs et fréquence des pratiques d'entretien*.

Certaines années, l'éleveur fauche les refus (à la motofaucheuse), coupe quelques épineux (**67** et **70**) ou élague la haie (**62**, **88**). Il est difficile de savoir avec quelle régularité il le fait (il ne le fait pas tous les ans, mais ce n'est pas forcément nécessaire). Il loue tous ses parcs (accord verbal). Apparemment, quand les propriétaires habitent la vallée, ils exigent que leurs parcs soient entretenus de temps en temps. Le parc 62 est le plus humide. Il est dans un état relativement dégradé, beaucoup plus que les autres en tout cas. Les propriétaires n'habitent pas la vallée. C'est le seul facteur de distinction entre les pratiques que nous ayons trouvé. Il est d'ailleurs possible que les exigences de propriétaires soient aussi un facteur d'explication de l'entretien (ou de son absence) dans d'autres parcs.

⇨ **En 2001, le lot de brebis de renouvellement acheté a eu un gros problème sanitaire (infection contagieuse). L'éleveur a décidé de recommencer à zéro : il a vendu tout son troupeau et a racheté des brebis pour commencer un troupeau dans lequel il élèvera lui même les agnelles de renouvellement. Désormais, ses brebis sont de la même race.**

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N° 20 : élevage caprin lait

Historique de l'exploitation : une installation sans reprise.

L'éleveuse est originaire de la vallée. Elle était commerçante avec son mari à Annemasse (74). Ils ont choisi une activité agricole pour venir s'installer dans la vallée. Ils ont passé un certificat de spécialisation. Ils ne possèdent que le terrain sur lequel ils ont fait construire leur bâtiment en 1994 (année de leur installation). Ils voulaient donc se lancer dans l'élevage de chèvres hors sol. Mais le hors sol était très mal accepté dans la vallée. Ils ont donc cherché des terrains pour faire pâturer leurs chèvres, et ont récupéré des prairies à l'abandon autour de la ferme. Ils ont aménagé un gîte (chambres en gestion libre).

Situation familiale et objectifs : rembourser les dettes, dégager un revenu correct.

Les deux éleveurs ont une cinquantaine d'années, et ont des enfants. Désormais, ils doivent rembourser les dettes. Le gîte a été aménagé dans ce but. Ils cherchent à dégager du temps libre en regroupant les mises bas. Ils pourraient partir une semaine au moment des tarissements. Ils souhaitent augmenter la production des chèvres en sélectionnant les meilleures.

Choix des productions et des conduites : maîtriser l'alimentation, privilégier la vente directe pendant la saison touristique.

- Le troupeau compte **55 chèvres, 15 chevrettes de renouvellement** et **3 boucs.**
- Le lait est transformé en différentes formes de fromages (chevrotin, lactique, tomme) aux durées d'affinage variables, ce qui permet d'en écouler toute l'année en **vente directe** à la ferme. Le bâtiment est situé près des grands hôtels d'Abondance, ce qui leur amène une clientèle importante, surtout en hiver. Or, les chèvres commencent à produire du lait en décembre, donc ils fabriquent surtout des produits à l'affinage court (chevrotin et lactique).
- Pour obtenir du **lait d'hiver** (mises bas du 15 novembre au 15 décembre), il faut désaisonner les cycles. Les éleveurs ont choisi un programme lumineux, mis au point par l'INRA. Les chèvres ont un implant de mélatonine. L'éleveur joue avec la photopériode dans l'étable pour déclencher les chaleurs artificiellement. En 1999, cette méthode avait un taux de réussite de 80 %, ce qui fait qu'une dizaine de bêtes mettaient bas « naturellement » en février mars. Or le lait de printemps ne l'intéresse pas (le printemps est une saison creuse).
- **Les chèvres sont nourries à l'étable, même en été** (elles y passent la nuit). L'éleveur les nourrit toutes de la même façon, malgré le décalage de 20 % du troupeau, car elles sont en stabulation libre. Il adapte l'alimentation (type d'aliments et quantités) à la saison qui est découpée en grandes phases : hiver (production : foin, luzerne déshydratée ; maïs grain), mise à l'herbe (foin, pulpe de betterave, maïs grain, soja), pâturage d'été (foin grossier, pulpe de betterave, maïs), tarissement (foin grossier, maïs). Les transitions durent environ une semaine.

Moyens de production : un bâtiment neuf.

- **Les éleveurs n'ont aucun matériel pour la fauche ou pour mener le fumier**.
- **Bâtiments** : **un pôle de traite.** L'étable est neuve, elle a reçu l'agrément de la DSV pour la fabrication. Elle est équipée avec 6 postes de traite, deux stabulations et de grandes auges. Le gros problème, c'est la gestion du fumier : les éleveurs ne le mènent pas sur les terrains (ils n'ont pas le matériel pour épandre). En 1999, ils le sortaient et une entreprise venait leur vider deux fois par an. Ils cherchaient un moyen pour s'en débarrasser sans frais (en le donnant à des jardiniers, des communes ou des pépiniéristes), mais il y en a peu dans la région.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

- **Main d'œuvre** : l'éleveur s'occupe du troupeau (soins, traite), sa femme de la fabrication. Ils font les parcs tous les deux et doivent également s'occuper du gîte.
- **Un parcellaire groupé** : la SFP est de 4,7 ha. Ils pâturent 8 parcelles pentues de taille variable (entre 0,1 et 1,8 ha). La plus éloignée est à 400 m du bâtiment. La plupart des terrains autour de leur exploitation étaient à l'abandon. En 1999, beaucoup avaient une physionomie de terrains sous-pâturés (pelouses à brachypode). Ils les louent avec des accords verbaux.

usage	FV	Splat	Spent	intOm	intS	Alti	bas Chablais	**Totaux**
P et PestL			4,7					**4,7**

Tableau 1 *: Répartition des surfaces de l'éleveur (en hectares) dans les ZIU selon les usages*. Abréviations : « P » désigne un pâturage de printemps (mai) ; « Pest » un pâturage d'été (entre juin et septembre). L'ajout d'un « L » signale qu'il y a des animaux en production.

L'éleveur achète 100 % de son foin.

Nous avons estimé les besoins du troupeau à 31 tonnes de matière sèche. L'éleveur achète 40 tonnes de foin (34 tonnes de MS environ). La moitié est constituée de foin de Crau (2è coupe) pour la qualité, l'autre de foin de pays grossier (1ère coupe).

Comment améliorer la valeur pastorale avec des piquets en plastique.

Les brebis sortent dès la deuxième moitié du mois d'avril (c'est un versant ensoleillé). Elles ne pâturent qu'en journée. Certains jours très pluvieux, les éleveurs ne les sortent pas. Chaque soir, les éleveurs installent un parc avec des piquets en plastique et un fil électrique. Ils le déplacent tous les jours de façon à pâturer entièrement la parcelle. Le piétinement et les déjections servent également à améliorer la flore de ces parcelles : en quelques années on passe d'une physionomie à brachypode (PE3B5) à une physionomie de prairie maigre ou moyenne (PP2 ou PP3). Les éleveurs installent également les parcs dans les haies et lisières pour que les chèvres agissent dessus. Les chèvres passent entre deux et quatre fois sur une parcelle selon son état. Seule exception à la règle : le parc n°10. C'est un parc très embroussaillé, très humide, à la ressource en herbe fortement dégradée. Les éleveurs l'utilisent pendant une période très restreinte, en août, quand la plupart des chèvres sont taries ou en fin de lactation pour qu'elle profitent de l'ombre et de l'humidité ambiante. Il n'est pas certain que ce court passage suffise à l'améliorer (tableau 3).

n° parc	surf	ZIU	état / évol	excdt	lots	pâturage	entretien
2	0,6	Spent	**L1,** amélioration	*73 %*	tp	**P4J :** pâturage précoce à tardif selon la date du premier pâturage (la tardive est la n°**7** car ils doivent attendre que le propriétaire ait fait les foins autour), petit parc changé d'emplacement tous les jours. De 2 à 4 passages pendant la saison suivant l'état de la ressource, du 20 avril à la fin novembre	inexistant
4	1,1	Spent	**L1**, stabilité	*73 %*	tp		
7	0,4	Spent	**C1**, amélioration	*73 %*	tp		
8	1,2	Spent	**L1**, stabilité	*73 %*	tp		
12	0,5	Spent	**L1**, stabilité	*73 %*	tp		
13	0,1	Spent	**C1**, amélioration	*73 %*	tp		
40	0,2	Spent	**L1**, amélioration	*73 %*	tp		
10	0,5	Spent	**TE**	*73 %*	tp	**P1** : tardif, 1-15/8, plusieurs petits parcs	inexistant

Tableau 2 : *les surfaces pâturées dans l'exploitation*. Dans la colonne consacrée aux pratiques de pâturage, on mentionne le *type de séquence technique*, le *stade d'utilisation de la prairie* (normal = maîtrise des tiges, ou tardif = à la floraison), le *mode de pâturage* et *les dates de pâturage*. Un point virgule distingue deux périodes d'utilisation. Abréviations : « tp » = troupeau.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Aucun entretien n'est nécessaire.

Le tableau 3 met en relation l'existence de pratiques de rattrapage et leur fréquence avec le diagnostic d'état et d'évolution des parcs. L'ingestion de l'herbe est pilotée dans tous les parcs (à part le n°10). Nous considérons qu'aucun rattrapage n'est nécessaire.

niveau de collecte :		Collecte suffisante	Collecte insuffisante		
pratiques de rattrapage :		pas nécessaire	rattrapage régulier	rattrapage irrég.	aucun rattrapage
devenir des parcs	pas de problème	n°**2**, **4**, **7**, **8**, **12**,**13**, **40**			
	à surveiller				
	ça va mal finir				n°**10 :** taries

Tableau 3 : *devenir des parcs et fréquence des pratiques d'entretien*.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N° 21 : élevage laitier de taille moyenne pour deux couples de retraités.

Historique de l'exploitation.

C'est une ferme familiale dans laquelle travaillent deux frères. Le cadet (que nous avons rencontré) l'a mise à son nom en 1985, mais il y a toujours travaillé. Il a également travaillé en station de ski pendant 20 ans. La plupart des terres et le bâtiment sont à eux. Depuis que les deux frères sont à la retraite, elle est au nom de la femme du cadet. Ils fabriquent un peu moins et élèvent plus de veaux. Ils ont cédé un petit alpage éloigné.

Situation familiale et objectifs : trouver des revenus complémentaires en dépensant le moins possible.

Cette exploitation fait vivre deux couples parmi lesquels trois personnes sont à la retraite. Les enfants travaillent de leur côté, à part un fils de 15 ans encore à leur charge. Ils ne savent pas si un des enfants va reprendre l'activité (rien n'est moins sûr). L'activité agricole sert à compléter les retraites et permet de fournir des produits autoconsommés. Les deux frères cherchent à dépenser le moins possible pour cette activité : ils ont aménagé eux mêmes la salle de fabrication, réparent le tracteur tant qu'ils le peuvent, achètent peu de concentrés pour que leur prix de revient soit le moins élevé possible.

Choix des productions : du fromage et beaucoup de petits « à côtés ».

- **14 vaches laitières**. Depuis 1998, ils élèvent **9 veaux par an** en hiver, et vendent 4 ou 5 génisses prêtes tous les ans. Auparavant, ils élevaient moins de veaux et fabriquaient plus.
- L'exploitation a un **quota fermier** de **38 000 L**. Désormais ils fabriquent 2 tonnes d'abondance en été (53 % du quota est transformé). Ce quota va baisser (à partir de 2001) au motif qu'il n'est plus réalisé. L'éleveur pense que cela pourrait compromettre une reprise éventuelle. Le fromage est vendu à des particuliers (ils ont une clientèle régulière). Par ailleurs, il y a un petit élevage de truites, 10 cochons élevés avec le petit lait, des ruches, une chambre à louer dans la ferme (en gîte), un potager, une basse-cour, etc. Les vaches ont une moyenne annuelle individuelle de **4000 L** environ (conduite plutôt extensive).
- La moitié du troupeau vêle d'octobre à décembre ; les autres vêlages s'étendent jusqu'au mois de mai. Les éleveurs veulent des veaux « costauds » au printemps, mais cet étalement relatif est recherché pour pouvoir fabriquer du fromage en été.
- Les vaches ont 3 kg de concentrés par jour en hiver. Il en donne au printemps et à la fin de l'été à celles qui ont encore du lait (2 kg). Pour obtenir un pic à 20L en hiver, avec de telles quantités, il faut une ration en foin de bonne qualité (10 à 12 L de lait permis).

Moyens de production.

- **Un matériel ancien pour terrains plats :** le tracteur date de 1973, le transporteur de 1969. Le matériel de coupe et de récolte (autochargeuse) a été acheté d'occasion. Un épandeur. « L'idéal, ça serait d'avoir un deuxième tracteur pour éviter de changer sans arrêt d'attelage. »
- **Bâtiments** : **deux pôle pour la traite, une salle aux normes**. Les deux bâtiments sont anciens et ont une capacité suffisante (30 places). La traite se fait au pot. La salle du bâtiment en bas est aux normes. Il faut donc redescendre la lait, mais le trajet n'est pas très long

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

- **Main d'œuvre** : l'aîné s'occupe de l'alpage, de la fabrication et de la cave. Le cadet s'occupe plutôt des terrains. Leurs femmes les aident à plein temps. Au moment des foins, ils peuvent mobiliser cinq ou six personnes (les enfants).
- **Parcellaire : un grand îlot** : la SFP est de 41 ha. Une grande partie est constituée de terrains plats. Les prés de fauche, les pâtures de printemps et l'alpage sont agrégées au sein d'un vaste îlot de 39,6 ha. Trois petites parcelles fauchées (1 ha, intS) s'en détachent, mais elles ne sont distantes que de 300 m. Les prés de fauche sont les parties les plus plates de l'îlot (15, 6 ha) tandis que les pâtures de printemps se situent sur un talus à la pente légère, proche de la forêt. La distance entre le bâtiment du bas et le bâtiment d'alpage est de 900 m. L'alpage est peu étagé (200 m de dénivelé seulement) et situé dans des zones à l'éclairage variable (intOm, intS, Splat). L'herbe est donc un peu « brûlée » à partir du mois d'Août. Dans cet îlot situé assez haut en altitude (1100 m) et moyennement éclairé le démarrage de la végétation est plutôt tardif.

usage	FV	Splat	Spent	intOm	intS	Alti	**Totaux**
fauche		15,6			1,0		**16,6**
PL / PestL		6,7					**6,7**
PestL		7,0		5,4	5,0		**17,4**
Totaux	**0**	**29,3**	**0**	**5,4**	**6,0**	**0**	**40,7**

Tableau 1 *: Répartition des surfaces de l'éleveur (en hectares) dans les ZIU selon les usages*. Abréviations : « P » désigne un pâturage de printemps (mai) ; « Pest » un pâturage d'été (entre juin et septembre). L'ajout d'un « L » signale qu'il y a des animaux en production.

Une conduite peu intensive des prairies permet d'atteindre l'autonomie.

Nous avons estimé les besoins du troupeau à 72 tonnes de matière sèche. Les terrains plats apportent 70 tonnes de matière sèche et les pentes 3 tonnes. L'exploitation est donc autonome (ils n'achètent jamais de foin, sauf cas exceptionnel). Toutes les prairies reçoivent une fumure. Par contre, un peu moins de la moitié (7,9 ha) sont fauchées à deux reprises. Première coupe vers le 10 Juillet, entre la floraison et la fructification, ce qui peut éventuellement altérer la qualité du fourrage sur les prairies moyennement riches à géranium (6,2 ha). Regain à la fin août. Les 8,7 ha restants ne sont fauchés qu'à une seule reprise, un peu plus tard en juillet, ce qui ne pose pas de problème car ce sont des prairies maigres. Toutes les prairies sont pâturées à l'automne.

Le pâturage est conduit en rotations et sans excédents.

Le troupeau est conduit sans allotement. Auparavant, les génisses montaient sur un autre alpage, mais ils n'y vont plus pour se faciliter la tâche. Le troupeau sort aux alentours du 20 mai. L'éleveur estime que l'herbe n'est pas prête avant. Il pâture un grand parc (6,7 ha) longiligne situé le long du talus en bordure de forêt (parc **52**). Le pâturage peut être conduit de deux façons : au fil (parcs de 3 à 4 jours) ou librement, mais dans ce cas l'éleveur s'assure que les vaches pâturent les différents secteurs de ce parc au cours d'une même journée. L'objectif est qu'elles passent 2 ou 3 fois jusqu'au 14 juillet. Le troupeau monte alors sur le communal (Fr, 11,5 ha) sur lequel il reste jusqu'au 1er septembre. Cet alpage est découpé avec des fils en trois grands parcs (+ un petit parcs de l'autre côté du chemin) que le troupeau pâture successivement, en faisant plusieurs passages. Pendant l'été, le troupeau retourne une fois sur les parcs 52 pour contrôler la repousse. Les éleveurs disposent également de trois petits parcs (**56**, **57**, **58**) qu'ils font pâturer une fois en juin (à ce moment là ils séparent les animaux pour ne pas trop « charger » ces petits parcs), et dans lesquels ils peuvent parquer des bêtes malades, ou le troupeau s'ils doivent s'absenter. A partir du 1er septembre, le troupeau pâture de nouveau les parcs 52 et les petits parcs. L'éleveur mène parfois les bêtes dans un morceau de forêt (4 ha sur Splat et intOm) qui lui sert de « soudure », de parc nocturne ou d'abri si les pluies sont trop fortes. Les génisses et quelques

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

vaches taries restent dans les parcs jusqu'aux premiers gros gels. Les vaches en production pâturent les prés de fauche à partir du 1er octobre. Elles doivent « rabattre » en priorité l'herbe des prés qui n'ont été fauchés qu'une fois. Ensuite, elles pâturent l'autre partie. Ce vaste îlot permet donc d'organiser des circuits variés, en tout cas beaucoup plus souples que lorsque les éleveurs ont un parcellaire morcelé. **L'absence d'allotement simplifie le travail, mais dans ces circuits, l'ingestion est tout de même relativement pilotée (soit l'éleveur mène les vaches, soit il met des fils électriques), ce qui demande du temps pour installer les fils ou pour surveiller l'ingestion.**

n° parc	surf	ZIU	état / évol	excdt	lots	pâturage	entretien
52a	2,9	Splat	**L2**, stable (sf talus)	23 %	tp	**P4R** : normal, r (3 ou 4 parcs, 2 à 3 passages), 20/5-14/7 ; L en CR ; r 1-30/9 ; gé et VT, L 1/10-nov.	élag., cp rég.
52b	1,4	Splat	**L2**, stable	23 %			
52c	2,4	Splat	**C1**, stable	23 %			
56	0,6	Splat	**C1**, stable	23 %	VL	**P3L** : quelques VL, normal, , L, quelques jours en juin ; 1 passage en été (CR) ; 1 passage en septembre ; VT ou gé en nov	cp rég.
57	0,8	Splat	**C1**, stable	23 %			
58	0,4	Splat	**C1**, stable	23 %			
Fr.	11,5	Splat/intOm/intS		23 %	tp	**PR** : tardif, r (3 parcs, 2 à 3 passages), 14/7-31/8	?

Tableau 2 : *les surfaces pâturées dans l'exploitation*. Dans la colonne consacrée aux pratiques de pâturage, on mentionne le *type de séquence technique*, le *stade d'utilisation de la prairie* (normal = maîtrise des tiges, ou tardif = après la floraison), le *mode de pâturage* (« L » = libre, « r » = en rotation dans des parcs subdivisés au fil) et *les dates de pâturage*. Abréviations : « tp »= troupeau, « VL » = vaches laitières, « VT » = vaches taries, « gé » = génisses. Pratiques d'entretien : « élag. » = élagage, « cp » = coupe, « rég. » = régulier.

Entretien des parcs : une « remise à zéro » tous les cinq ans.

Le tableau 3 met en relation l'existence de pratiques de rattrapage et leur fréquence avec le diagnostic d'état et d'évolution des parcs. En théorie, le mode de collecte devrait suffire à maintenir ces parcs, mais leur état montre que ce n'est pas forcément le cas (c'est pourquoi nous avons considéré qu'un rattrapage était nécessaire). Les parties du parc 52 les plus embroussaillées (les lisières débordent et il y a des ponctuations au centre) sont aussi les plus éloignées du bâtiment de traite, ce qui montre que le troupeau les fréquente moins. Dans les autres parcs, les ponctuations sont rares et le pâturage les contrôle. L'éleveur dit qu'il intervient régulièrement (à la tronçonneuse) pour contrôler les lisières, et tous les cinq ans, au moment du renouvellement de la prime à l'herbe, il coupes de épineux (mais il a du mal à maîtriser les rejets). A noter : il ne possède aucun des parcs, mais les occupe avec un bail régulier, ce qui est assez rare dans cette vallée pour être signalé.

niveau de collecte :		Collecte suffisante	Collecte insuffisante		
pratiques de rattrapage :		pas nécessaire	rattrapage régulier	rattrapage irrég.	aucun rattrapage
devenir des parcs	pas de problème		n°**52c**, **56**, **57**, **58** : VL		
	à surveiller		n° **52a**, **52b** : VL		
	ça va mal finir				

Tableau 3 : *devenir des parcs et fréquence des pratiques d'entretien*.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N° 22 : élevage caprin lait.

Historique de l'exploitation : une installation à un rythme modeste.

La famille de l'éleveur a toujours eu des bêtes : moutons, chèvres, vaches. Les parents allaient en alpage, fabriquaient de la tomme, du beurre, vendaient des veaux gras. Le père était double actif (emploi aux eaux d'Evian). Ils ont commencé en 1992 avec une douzaine de chèvres. Ils ne voulaient pas créer une grosse structure, l'élevage de vaches ne les intéressait pas. Ils faisaient brouter un petit communal. Ensuite, ils ont eu la possibilité d'acheter des terres et d'utiliser le communal sur un grand alpage. Le troupeau a grandi doucement. Ils ont employé ces dernières années à mettre leurs deux bâtiments aux normes pour la fabrication et à sa construire un logement.

Situation familiale et objectifs : rembourser les dettes, dégager un revenu correct.

L'éleveur a une cinquantaine d'années, sa femme est plus jeune. Ils ont de jeunes enfants. Ils sont en train de trouver une organisation qui leur convient : « ça ira mieux quand les travaux seront finis ». L'éleveur est pisteur secouriste à mi temps sur toute l'année depuis une trentaine d'années. Il ne souhaite pas arrêter ce travail qui leur apporte un revenu fiable et qui lui permet de cotiser pour sa retraite. Le mi-temps lui permet de travailler correctement dans la ferme. Le troupeau peut encore s'améliorer génétiquement.

Du lait toute l'année avec une conduite « rustique »

- Le troupeau compte **45 chèvres, 10 chevrettes de renouvellement** et **1 bouc.** Une jument et une pouliche.
- Le lait est transformé en différentes formes de fromages (chevrotin, lactique, tomme, sérac) aux durées d'affinages variables, ce qui permet d'en écouler toute l'année sur les **foires et marchés** de la région. Les éleveurs sont présents dans les foires d'automne et de printemps. Le reste de l'année, ils vont aux marchés d'Abondance (le dimanche et le mercredi en été) et de la Chapelle d'Abondance (le samedi). Ils cherchent un marché de plus pour l'hiver.
- Avant, le troupeau mettait bas au printemps. Ils cherchaient à faire du lait pour les foires de printemps. Puis ils se sont rendus compte qu'en hiver les fromages se vendaient également bien. Ils désaisonnent désormais 15 chèvres avec des éponges pour les faire mettre bas en novembre, ce qui permet d'avoir du lait toute l'année.
- **Ils cherchent une production de lait « rustique » : pas de gros pic, mais une lactation qui « tient »** : « on ne veut pas de chèvres qui font 4 L, elles ont de trop grosses tétines et se blessent en alpage. On cherche des chèvres à 2 L qui les tiendront jusqu'au 15 août. » C'est leur critère de sélection. La race qu'ils utilisent (alpine) ne leur convient pas, car ils trouvent les bêtes fragiles. Ils aimeraient utiliser des races rustiques locales.
- en hiver, la ration est composée de 2 kg de foin, 500 g de regain et 500 g de croquettes (elles sont toutes nourries de la même façon). En été, ils ne donnent du concentré qu'à partir du 15 août si la production baisse. Les chèvres en gestation ont 500 g de pulpe de betterave. Ce n'est donc pas une complémentation très élevée.

Moyens de production : peu de prés de fauche mais un grand alpage.

- **Matériel** : l'éleveur a un tracteur, mais sur la plupart de ses terrains, il coupe à la motofaucheuse, ramasse au râteau et fait des « plates » avec des cordes pour descendre le foin. Tel que c'est ça leur convient : « il faudrait plus de place pour se mécaniser. Acheter du matériel c'est entrer dans un autre système. »

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

- **Bâtiments** : **deux pôle de traite.** L'étable du bas est ancienne, le foin n'y est pas stocké, il y a des grosses contraintes en travail. Il y a une salle de fabrication neuve dans la maison d'habitation. En revanche, le bâtiment d'alpage est neuf et il est beaucoup plus facile d'y travailler.
- **Main d'œuvre** : l'éleveur travaille à mi temps sur l'exploitation, sa femme à plein temps. Ils se partagent les tâches sur le troupeau, se partagent les marchés, et c'est lui qui fait les foins.
- **Un parcellaire déséquilibré** : la SFP est de 74 ha. La surface est globalement consacrée au pâturage d'été. L'éleveur utilise un grand alpage étagé (intS et Alti) que le grand troupeau laitier d'un autre éleveur (non rencontré) pâture également. Avant de construire leur chalet, ils ont acheté et loué quelques terrains sur cet alpage. Une partie est fauchée (2,1 ha), l'autre pâturée dès le printemps (3,5 ha). L'éleveur est en train d'améliorer une partie des pâtures (1,6 ha) pour pouvoir les faucher. En dehors de ce grand alpage, les éleveurs n'exploitent que 4 ha : des prés de fauche et d'usage mixte proches de la ferme du bas (3,2 ha) et un petit parc éloigné (0,8 ha en FV/intS à 3 km).

usage	FV	Splat	Spent	intOm	intS	Alti	**Totaux**
F	1,5				2,1		**3,6**
mixteL	1,4						**1,4**
mixte	0,3						**0,3**
PL					3,5		**3,5**
P	0,3				0,5		**0,8**
PestL				0,9	2,4	60,7	**64,0**
Totaux	**3,5**	**0**	**0**	**0,9**	**8,5**	**60,7**	**73,6**

Tableau 1 *: Répartition des surfaces de l'éleveur (en hectares) dans les ZIU selon les usages*. Abréviations : « mixte » désigne une pâture suivie d'une fauche, « P » un pâturage de printemps (mai) ; « Pest » un pâturage d'été (entre juin et septembre). L'ajout d'un « L » signale qu'il y a des animaux en production. Note : il y a deux troupeaux sur une partie des pâturages d'été. Les surfaces sont proportionnelles au nombre d'UGB des lots de l'éleveur.

Les éleveurs cherchent à produire du « foin de côtes » pour leurs chèvres.

Nous avons estimé les besoins du troupeau à 27 tonnes de matière sèche. Les terrains de fond de vallée apportent 14 tonnes (déficit de 13 tonnes) et les terrains en pente 5 tonnes. Il y a donc un déficit final de 8 tonnes que l'éleveur compense par des achats. Il cherche à acheter et à récolter du foin de très bonne qualité « parce que les chèvres sont très difficiles. » D'après lui, un foin de qualité est un foin de prairies maigres (« foin de côte »). Il achète une première coupe précoce récoltée à la main chez un producteur qu'il connaît. Mais il trouve le foin de ses prairies meilleur. En alpage, il fait une coupe à la main vers le 20 juillet. Ces prés sont pâturés une fois à l'automne. En vallée, c'est un éleveur (son cousin) qui fauche ses parcelles. Ils partagent le foin.

Un pâturage libre sur les crêtes.

Au pâturage, les chèvres sont conduites ensemble. Elles sortent le 1er mai sur une partie des prés d'usage mixte (1,4 ha). Les 2 chevaux pâturent l'autre petite parcelle (0,3 ha). Il y a un excédent que la fauche rattrape. Les chèvres pâturent ensuite le parc sur l'alpage (P) en journée, au fil (rotations). A partir du 1er juin, elles partent sur le communal. Les chèvres et les vaches se partagent l'espace sans difficulté : les premières préfèrent les crêtes et arêtes rocheuses (Ess) qu'elles pâturent progressivement (de plus en plus haut) pendant tout l'été. Elles redescendent au moment de la traite puis repartent. En mai, les deux chevaux pâturent le parc éloigné (**41**) « pour rendre service. » Les chevaux pâturent ensuite le parc (P) pour contrôler la repousse. A partir du 15 septembre, les deux éleveurs ouvrent tous les parcs, et laissent pâturer librement tout l'alpage. Ils y restent le plus tard possible dans la saison (fin novembre à début décembre) parce qu'ils préfèrent travailler dans le bâtiment du haut. Globalement, nous avons calculé de forts excédents sur toutes les pâtures : sur les terrains mixtes, la fauche le rattrape. Sur le parc d'été, la fauche des refus permet de le

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

rattraper, et l'augmentation de la surface fauchée le fera diminuer. Il faut certainement minorer le calcul de l'excédent estival, compte tenu de la nature des ressources : l'herbe est rare car elle pousse sur des crêtes et arêtes rocheuses. Le seul excédent indiscutable et durable est crée sur le parc éloigné (n°41).

n° parc	surf	ZIU	état / évol	excdt	lots	pâturage	entretien
P mixte	1,7	FV	?		chè	**mixPF** : précoce, r, 1-15/5 ; 2 F ; chvx, L 25/10-15/11	fum.
41	0,8	FV/intS	**L2**, propagation	*224 %*	chvx	**P1** : précoce, L, 15-31/5	irrégulier
P	3,5	intS	?	146 %	chè	**P3L** : précoce, r, 15-31/5 ; chvx, CR, 1/6-31/8 ; L avec le communal 15/9-neige	fum., FR, élag. rég.
Ess.	161	intS/Alti	?		chè	normal, L, 1/6-15/9 ; L sur tout l'alpage 15/9-neige	?

Tableau 2 : *les surfaces pâturées dans l'exploitation*. Dans la colonne consacrée aux pratiques de pâturage, on mentionne le *type de séquence technique*, le *stade d'utilisation de la prairie* (normal = maîtrise des tiges, ou tardif = à la floraison), le *mode de pâturage* (« L » = libre dans tout le parc) et *les dates de pâturage*. Un point virgule distingue deux périodes d'utilisation. On mentionne le lot présent s'il diffère du lot principal (colonne « lot »). Abréviations : « chè»=chèvres, « chvx » = chevaux. Pratiques d'entretien : « fum »= fumure, « FR » = fauche des refus, « élag. » = élagage, « rég. » = régulier. Note : Il y a deux troupeaux sur l'alpage. La surface indiquée ici est la surface réelle de l'alpage.

Les parcs destinés au troupeau caprin sont entretenus.

Le tableau 3 met en relation l'existence de pratiques de rattrapage et leur fréquence avec le diagnostic d'état et d'évolution des parcs. Dans les prés fauchés, nous estimons qu'aucun rattrapage n'est nécessaire. Nous estimons par contre qu'il faut un rattrapage quand l'ingestion n'est pas ou moins pilotée (tous les autres parcs). Ce tableau discrimine des parcs avec des animaux en lactation et un parc avec des animaux à l'entretien. Le propriétaire de ce parc se charge irrégulièrement de son entretien.

niveau de collecte :		Collecte suffisante	Collecte insuffisante		
pratiques de rattrapage :		pas nécessaire	rattrapage régulier	rattrapage irrég.	aucun rattrapage
devenir des parcs	pas de problème	P mixte : lactation	P : chèvres en lactation		
	à surveiller				
	ça va mal finir			n°**41** : animaux à l'entretien	

Tableau 3 : *devenir des parcs et fréquence des pratiques d'entretien*.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N° 23 : élevage laitier traditionnel de taille moyenne pour un couple de retraités (aidés par un double - actif).

Historique de l'exploitation.

C'est une exploitation de famille. Les parents avaient 6 laitières, élevaient des veaux en hiver (4 par an) et vendaient des génisses prêtes. En été, ils fabriquaient en alpage. Peu de choses ont évolué depuis (les bâtiments n'ont pas été rénovés par exemple). Le troupeau est passé à neuf laitières.

Situation familiale et objectifs : attendre l'installation de la fille.

Les parents sont désormais à la retraite, mais continuent de travailler dans la ferme. Ils fabriquent toujours en été et élèvent en hiver. Leurs enfants travaillent avec eux : un fils est en fauteuil roulant et une fille a repris l'exploitation à son nom. Elle a fait un stage professionnel pour s'installer. En 2000, ils ne savaient pas encore sous quelle forme elle allait continuer l'activité : plus de lait ? livré à la laiterie ou transformé ? de l'élevage pour vendre des génisses prêtes ? Dans les deux premiers cas, il faudrait refaire les deux bâtiments, dans le troisième, ça deviendrait un « loisir » (sic).

En attendant, on augmente l'activité d'élevage, on diminue l'activité laitière.

- **9 vaches laitières**. Ils renouvellent une ou deux vaches par an. En 2000, ils ont gardé 9 veaux pour faire plus d'élevage. Auparavant, ils n'en élevaient que 5 ou 6. Pour l'instant, la fille n'a pas beaucoup de temps à consacrer à l'exploitation, donc en attendant, ils élèvent plus de veaux.
- **Un quota fermier de 59 000 L**. En été, ils produisent du fromage, vendu à des particuliers et à un grossiste (note : pour arriver à 100 % du quota, il faut des vaches à 6500 L. Vu le système d'élevage, ça me paraît difficile). En hiver, le lait sert pour l'élevage. En 2000, une grosse incertitude planait sur la fabrication en été, car le bâtiment n'a pas l'agrément. La fille se demandait si elle n'allait pas mettre les laitières en pension ou les tarir pour aller en alpage.
- 6 ou 7 vaches vêlent entre novembre et janvier. Il y a toujours deux ou trois retardataires qui vêlent jusqu'en mars. Ils préfèrent faire de cette façon parce que l'alpage n'a pas une très bonne ressource en herbe, et la lactation chute brusquement en août. Avec les retardataires, ils peuvent élever en hiver et fabriquer en été, l'étalement leur va.
- En hiver, ils donnent un peu de concentré aux vaches laitières « pour les maintenir » (1 kg par jour). Rien en alpage.

Moyens de production.

- **Un matériel pour des parcelles en pente :** un tera track, un transporteur avec plateau, une autochargeuse. Un voisin leur fait des balles rondes sur des parcelles éloignées et vient épandre du fumier.
- **Bâtiments** : **deux pôle pour la traite**. Ce sont deux bâtiments anciens. La traite se fait à la main.
- **Main d'œuvre** : la fille s'occupe un peu de tout dans l'exploitation mais elle a 3 enfants en bas âge. Son mari a un travail, et donne un coup de main au moment des foins. Les parents s'occupent de la traite, aident au moment des foins et montent en alpage. Le fils aide au moment des foins.
- **Des parcelles un peu dispersées, plutôt en pente** : la SFP est de 83 ha. Les éleveurs fauchent et pâturent un ensemble de parcelles de 9,8 ha assez groupées et proches de l'exploitation. Ce sont des parcelles plates ou en pente. Le siège d'exploitation est un des plus élevés dans la vallée (1200 m). Les autres prés de fauche sont un peu plus éloignés : on trouve 6,2 ha entre 900 et 2,5 km. Ce sont des parcelles en pente, dont 2,2 ha sont des talus impossibles à faucher autrement qu'à la motofaucheuse. Les 1,8 restants sont deux parcelles de fond de vallée éloignées de 7,6 km. Les

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

pâtures sont disposées sur le même versant que le siège d'exploitation. C'est un versant bien éclairé. Les génisses pâturent 3 petits parcs pas trop éloignés (entre 300 m à 2 km de l'exploitation) et un alpage en altitude (1600 m) plus éloigné (6 km) et accessible en 4x4. L'alpage des vaches laitières s'étage entre 1300 et 1700 m. Les deux bâtiments d'élevage sont distants de 1700 m. Pour les prés de fauche, la distance entre les éléments et les pentes sont des contraintes possibles pour les travaux de récolte. Pour les pâtures, les distances sont moins importantes, mais si on les ajoute au relatif morcellement (6 éléments pâturés), on comprend que la surveillance des animaux au pâturage demandera du temps.

usage	FV	Splat	Spent	intOm	intS	Alti	**Totaux**
fauche	1,8	4,6	8,8				**15,2**
PL			2,5				**2,5**
P			2,1				**2,1**
PestL			8,3		4,0	19,9	**32,2**
Pest			0,7		2,8	27,0	**30,5**
Totaux	**1,8**	**4,6**	**22,4**	**0**	**6,8**	**46,9**	**82,5**

Tableau 1 *: Répartition des surfaces de l'éleveur (en hectares) dans les ZIU selon les usages*. Abréviations : « Mixte » désigne une pâture suivie d'une fauche ; « P » un pâturage de printemps (mai) ; « Pest » un pâturage d'été (entre juin et septembre). L'ajout d'un « L » signale qu'il y a des animaux en production (sinon, il y a exclusivement des animaux en croissance ou à l'entretien).

L'autonomie avec les pentes.

Nous avons estimé les besoins du troupeau à 54 tonnes de matière sèche. Les terrains plats apportent 29 tonnes de matière sèche (53 % des besoins). Le déficit est de 25 tonnes. Les terrains en pente apportent 33 tonnes de MS (61 % des besoins). L'exploitation dispos d'un peu plus de foin que nécessaire (mais le troupeau est susceptible d'augmenter si la fille reprend). A l'exception des deux grands talus, toutes les parcelles sont fauchées à deux reprises, en commençant par le fond de vallée à la mi juin, et fertilisées. Les éleveurs s'appuient sur l'étagement des parcelles pour faucher à des stades précoces ou normaux, ce qui leur permet d'obtenir du foin de qualité. A l'exception des parcelles de fond de vallée, elles sont toutes pâturées en automne (les laitières près de la ferme, des vaches taries et des génisses sur les autres).

Des excédents partout.

n° parc	surf	ZIU	état / évol	excédent	lots	pâturage	entretien
87	2,5	Spent	**TE**	152 %	VL+vx	**P2L** : précoce, L 15-31/5 ; VL, L, 15-30/10	inexistant
45	2,8	Spent	**L2**, propagation	*150 %*	gé1-2	**P2L** : normal, L, 22/6-6/7 ; gé, L, 8-15/10	cp irrég.
79	2,1	Spent	**C1**, propagation	*150 %*	gé1-2	**P2L** : précoce, L, 15/5-15/6 ; gé, L, 22/10-5/11	inexistant
89	0,7	Spent	**C1**, propagation	*150 %*	gé1-2	**P2L** : tardif, L, 15-21/6 ; gé, L, 15-22/10	inexistant
Lschx.	27,0	Alti	?	200 %	gé1-2	normal, 6/7-30/9, L dans deux quartiers	
TLB	32,2	Spent/intS/Alti	?	106 %	VL+vx	normal, 1/6-15/10, r (sur le privé), L sur quartiers	

Tableau 2 : *les surfaces pâturées dans l'exploitation*. Dans la colonne consacrée aux pratiques de pâturage, on mentionne le *type de séquence technique*, le *stade d'utilisation de la prairie* (précoce = montaison, normal = maîtrise des tiges, ou tardif = à la floraison), le *mode de pâturage* (« L » = libre dans tout le parc, « r » en rotation dans des petits parcs) et *les dates de pâturage*. Un point virgule distingue deux périodes d'utilisation. On mentionne le lot présent s'il diffère du lot principal (colonne « lot »). Abréviations : « Gén» = génisses de n ans, « VL » = vaches laitières. Pratiques d'entretien : « cp » = coupe, « irrég. » = irrégulier.

Les vaches laitières sont menées avec les veaux et séparées des génisses au pâturage. Les laitières sortent le 15 mai. Elles pâturent d'abord un parc très embroussaillé et y laissent un fort excédent. Elles vont ensuite en alpage. Elles pâturent successivement trois parcs privés (2,8 ha) et y reviennent en septembre. Ensuite, elles pâturent librement un grand communal étagé jusqu'au 15 septembre. Les éleveurs les mènent quelques jours sur un pâturage boisé (1,1 ha) en juin et en octobre et sur une partie basse en automne. Elles pâturent de nouveau le parc embroussaillé puis les prés de

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

fauche. Les génisses sortent également le 15 mai et pâturent 2 parcs par ordre d'altitude. En juin et en octobre, elles pâturent un petit parc pendant une semaine « pour dépanner un gars de la vallée. » De Juillet à Septembre, elles utilisent un alpage en pâturage libre sur deux quartiers. Elles pâturent une deuxième fois les petits parcs en automne, puis des prés de fauche éloignés. **Les vaches et génisses laissent des excédents sur l'ensemble de leur circuit**.

Aucun parc n'est entretenu régulièrement.

Le tableau 3 met en relation l'existence de pratiques de rattrapage et leur fréquence avec le diagnostic d'état et d'évolution des parcs. Dans ces parcs, nous considérons que la collecte est insuffisante et qu'un rattrapage est nécessaire.

niveau de collecte :		Collecte suffisante	Collecte insuffisante		
pratiques de rattrapage :		pas nécessaire	rattrapage régulier	rattrapage irrég.	aucun rattrapage
devenir des parcs	pas de problème				
	à surveiller				n°**79** et **89** : génisses
	ça va mal finir			n°**45** : génisses	n°**87** : vaches laitières

Tableau 3 : *devenir des parcs et fréquence des pratiques d'entretien*.

Dans cette exploitation, aucun des parcs n'est entretenu régulièrement. Le parc le plus embroussaillé (**87**) est un communal. Les parcs **45** et **89** sont en location verbale et le parc **79** est en propriété. Ce dernier est un ancien pré de fauche, en bon état, mais qui risque d'évoluer. On peut imaginer que l'âge des exploitants et l'incertitude sur l'avenir de l'exploitation n'incitent pas forcément à entretenir ces parcs.

⇨ **A l'automne 2001, les éleveurs ont acheté des génisses pleines pour augmenter l'effectif du troupeau. La fille a décidé de continuer l'activité en augmentant la production laitière.**

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N° 24 : élevage laitier modernisé de taille moyenne.

Historique de l'exploitation : reprise de la ferme des parents et reprise d'un alpage.

Les grands parents vivaient à 100 % de l'agriculture. Ils fabriquaient et avaient un alpage. Comme souvent dans cette vallée, les parents ont repris mais en pluriactivité : le père travaillait dans l'industrie. L'été, ils mettaient les vaches en pension (ils ont donc laissé l'alpage). Ils avaient une dizaine de laitières, ne fabriquaient plus mais livraient à la laiterie. L'exploitation a eu 35 000 litres de quota en 1984. L'éleveur a travaillé pendant 15 ans aux remontées mécaniques. Il donnait des coups de main à ses parents. Puis il s'est lassé du travail salarié et s'est installé en 1998. Il a repris un alpage pour avoir du lait toute l'année. Il a fait de gros investissements : rénovation de l'étable en bas, construction d'un chalet d'alpage, aménagements de fosses à purin, etc.

Situation familiale et objectifs : vivre à 100 % de l'agriculture.

L'éleveur a 35 ans. Il est marié et a un jeune enfant. Il travaille encore 3 mois d'hiver aux remontées mécaniques. Sa femme travaille à l'extérieur et prend son mois de vacances pour l'aider en alpage. A terme, ils vont essayer de vivre tout les deux de l'activité agricole. Ils ont donc un projet de gîte d'alpage (19 places en demi-pension) et vont fabriquer en été pour ne plus avoir besoin de descendre le lait et pour profiter du gîte pour vendre le fromage.

Une recherche d'intensification laitière.

- **18 vaches laitières**. Il fait élever ses veaux femelle en raison du manque de foin et de place dans l'étable et les rachète (3 ou 4 génisses pleines par an). Il préférait les élever lui-même s'il le pouvait.
- L'éleveur est inscrit au contrôle laitier. Il livre tout son lait à la coopérative. En 1999-2000, la moyenne du troupeau s'élevait à **4400 L par vache** (source : coopérative). C'est un troupeau en constitution, il a encore de vieilles vaches de ses parents. Il va jouer sur la génétique pour essayer de s'approcher des 6000 L par an.
- L'exploitation a un quota laitier de 90 000 L. Elle a livré 79 000 L en 2000. Il y a donc encore de la marge que l'éleveur va combler en jouant sur la production individuelle.
- L'éleveur essaie de grouper ses vêlages sur l'automne. Le lait est mieux payé en automne à la coopérative. En plus, d'après lui, une vache vêlée en avril perd 1000 L de lait en alpage, alors qu'une vache vêlée en automne fait ses 6000 L sans problème. Enfin, l'été, il y a concurrence entre le lait et les foins. Dans les faits, les vêlages commencent en août, se terminent en avril et sont assez étalés (2 à 3 par mois). Des vaches se sont décalées et pour le moment il ne peut pas réformer de vaches sur ce critère là (l'âge et la stérilité priment).
- L'éleveur donne beaucoup de concentrés (un peu plus d'1 tonne par animal et par an). Il essaie de donner une ration de base de bonne qualité. En alpage, il donne 2 kg de concentré tout l'été à partir de 16 L de lait par jour.

Moyens de production : de bonnes conditions de travail, mais un parcellaire fragmenté et dispersé.

- Un **équipement complet pour terrains plats** : 2 tracteurs (dont un neuf), une presse à balles rondes et une autochargeuse. Un épandeur et une tonne à lisier.
- **Bâtiments** : **deux pôles pour la traite**. Les deux bâtiments ont été modernisés (lactoduc dans les deux). **En alpage, il doit redescendre le lait tous les soirs** (le camion de ramassage ne monte pas). Trajet de 15 km A/R.
- **Main d'œuvre** : l'éleveur s'occupe de tout, son père l'aide pour les foins et la traite.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

- **Peu de pâtures, des prés de fauche dispersés** : la SFP est de 59 ha. En guise de pâture, l'éleveur n'occupe qu'un grand alpage et un petit parc éloigné des pôles de traite. **L'alpage** est haut en altitude et étagé : entre 1380 et 2300 m. Le chalet d'alpage est à 1600 m. Les **terrains de fauche** sont plats, pour la plupart, et disséminés dans cinq secteurs éloignés les uns des autres. Le premier est constitué des deux parcelles autour de la ferme (2,4 ha dont le pré d'usage mixte). Le second est à 1,5 km : une grande parcelle de 2,3 ha et 0,7 ha en pente qu'il est nécessaire d'exploiter à la motofaucheuse. La grande parcelle est un communal hydromorphe, dans lequel personne n'a jamais fait de travaux de drainage. On y récolte surtout de la pétasite blanche sur une grande partie. Le troisième secteur est éloigné de 2,6 km. Il y fauche trois parcelles (1,3 ha) dont une assez pentue. Les parcelle du quatrième secteur sont à un peu plus de 3 km de la ferme, à l'entrée de la commune. L'éleveur y fauche 11 parcelles de taille variable (de 1000 m² à 1,9 ha, 4,4 ha en tout). Enfin, la parcelle du 5è secteur se situe à Bernex, hors de la vallée d'Abondance, à 19 km environ. C'est une parcelle plate. L'éleveur passe donc beaucoup de temps sur la route.

usage	FV	Splat	Spent	intOm	intS	Alti	basChbl	**Totaux**
fauche	9,0		0,7				1,4	**11,1**
mixteL	1,9							**1,9**
PestL					2,4	41,8		**44,2**
Pest			1,5					**1,5**
Totaux	**10,9**	**0**	**2,2**	**0**	**2,4**	**41,8**	**1,4**	**58,7**

Tableau 1 *: Répartition des surfaces de l'éleveur (en hectares) dans les ZIU selon les usages*. Abréviations : « mixte » désigne un pâturage de printemps (mai) suivi d'une fauche ; « Pest » un pâturage d'été (entre juin et septembre). L'ajout d'un « L » signale qu'il y a des animaux en production (dans le cas contraire, il n'y a que des animaux en croissance ou à l'entretien). Note : il y a deux troupeaux sur une partie des pâturages d'été. Les surfaces sont proportionnelles au nombre d'UGB des lots de l'éleveur.

L'apport des terrains en pente est négligeable (et l'exploitation n'est pas autonome en foin).

Nous avons estimé les besoins du troupeau à 56 tonnes de matière sèche. Les terrains plats apportent 38 tonnes de matière sèche (le déficit est de 18 tonnes). Les terrains en pente (Spent) apportent 4 tonnes de MS. Le déficit est de 14 tonnes. L'éleveur le compense en fauchant une parcelle plate hors de la vallée (12 tonnes) et en achetant un peu de foin chaque année. L'apport des terrains en pente, bien qu'existant nous a paru faible (mois de 10 % des besoins). Les pâtures n'offrent que peu de marge de manœuvre : l'alpage est pâturé sans trop d'excédent (voir plus loin). C'est donc un éleveur contraint par la taille de sa SFP. Mais faucherait-il pour autant des terrains en pente s'il pouvait en récupérer ? Il faudrait qu'il s'équipe en conséquence.

L'éleveur conduit une partie des prairies de façon intensive : toutes les prairies sont fauchées à deux reprises (y compris le pré d'usage mixte) et pâturées à l'automne, par des laitières ou des taries selon l'éloignement (la prairie de Bernex échappe à ce pâturage). Certaines prairies (celles qu'il fauche en premier : entrée d'Abondance, Bernex, puis le siège) sont fertilisées à deux reprises : une fumure de printemps (fumier), puis un apport d'engrais chimique azoté après la première coupe. Ce sont des prairies riches, qu'il faut faucher au plus tard à l'épiaison pour obtenir un foin de bonne qualité. Toutefois, les déplacements et le manque de main d'œuvre l'empêchent de toutes les faucher à temps : il a fini la première coupe dans ces trois secteurs au début du mois de juillet en commençant à la mi juin. Les prairies des deux autres secteurs ne reçoivent que du fumier, et sont également fauchées trop tard (sauf les talus maigres pour lesquels ça ne pose aucun problème). **Cependant, maintenant qu'il n'a plus de travail sur ces bâtiments, il va pouvoir commencer les foins au début du mois de juin**.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Le pâturage se passe sur un grand alpage.

Les vaches laitières ne sortent qu'à la fin mai et pâturent le pré d'usage mixte pendant 10 jours. La raison de cette date tardive n'est pas liée au climat (son proche voisin sort 15 jours plus tôt) mais plutôt au fait que le chalet est en zone d'altitude et qu'il doit attendre que l'herbe soit prête. Il cherche un « entre deux » pour sortir début mai. Toutefois, l'excédent sur ce parc montre qu'il pourrait sortir plus tôt. A partir du 1er juin, les vaches montent en alpage en même temps qu'un autre troupeau (de 50 VL). Les deux troupeaux sont menés ensemble. Cet alpage est divisé en différents quartiers (six) de taille variable en fonction de l'altitude. Ces quartiers sont spécialisés en pâturage de jour ou en pâturage de nuit, à l'exception du grand quartier d'août (59 ha), le plus élevé, dont la ressource est la plus maigre (pelouse maigre à flanc de montagne). Le pâturage est libre sur chaque quartier. A priori, le circuit de pâturage ne laisse pas d'excédent. Pourtant, les éleveurs cherchent à améliorer la ressource en herbe où ils le peuvent en coupant des arbres et en menant du lisier.

n° parc	surf.	ZIU	état / évol	excédent	lots	pâturage	entretien
44	1,9	FV	**L1**, stable	201 %	VL	**mixPF** : normal, R, 20-31/5 ; 2 F ; VL, r, 1/10	fumure (2x)
91	1,5	Spent	**L2** ,propagation	368 %	2 VT	**P1**, tardif, L, 1-21 juin	irrégulier
le J	112,9	intS/Alti		60 %	VL	précoce à tardif, libre sur différents quartiers	fum., cp rég.

Tableau 2 : *les surfaces pâturées dans l'exploitation*. Dans la colonne consacrée aux pratiques de pâturage, on indique le stade d'utilisation de la prairie (précoce = déprimage, normal = maîtrise des tiges, ou tardif, à la floraison), le mode de pâturage (« L » = libre, « r » = en rotation dans des parcs plus petits) et les dates de pâturage. Un point virgule distingue deux périodes d'utilisation. Abréviations : « VL » = vaches laitières, « VT » = vaches taries. Entretien : « fum » = fumure, « cp » = « coupe », « rég » = régulier. Note : Il y a 2 troupeaux en alpage. Nous indiquons la surface réelle de l'alpage (le J).

Entretien des petits parcs.

Le mode de collecte du parc **44** (mixte PF) ne rend pas son entretien nécessaire. L'éleveur inclut le parc **91** dans son circuit « pour dépanner ». Aux yeux de l'éleveur, ce parc n'a aucune importance stratégique, et dans la mesure où ses propriétaires (des membres de la famille) ne l'entretiennent pas régulièrement, on peut imaginer que son état va s'aggraver.

diagnostic sur le devenir des parcs :	Collecte suffisante	Collecte insuffisante		
	pas nécessaire	rattrapage régulier	rattrapage irrég.	aucun rattrapage
pas de problème.	n°**44** : laitières			
à surveiller				
ça va mal finir			n°**91** : taries	

Tableau 3 : *devenir des parcs et fréquence des pratiques d'entretien*.

⇨ **En 2001, l'éleveur a profité de l'arrêt d'une grosse exploitation pour reprendre des prés de fauche (il arrête d'aller à Bernex et devient autonome en foin) et pour récupérer un communal de Bonnevaux dans lequel il peut mettre ses vaches en mai et juin avant de monter en alpage, puis à l'automne.**

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N° 25 : élevage laitier modernisé de taille moyenne.

Note : c'est un élevage dont le fonctionnement nous intéressait mais nous ne l'avons pas retenu pour l'analyse des surfaces (à l'exception d'un pré de fauche, ses parcelles se trouvent en dehors de la zone d'étude).

Historique de l'exploitation : reprise de la ferme des parents avec agrandissement.

La grand-mère de l'éleveur a commencé à exploiter à Châtel. A son décès, son père a repris l'exploitation. Il avait 7 à 8 laitières, élevait deux veaux par an et fabriquait. En 1996, son fils a repris en agrandissant et en modernisant le bâtiment (qui est passé de 12 à 20 places). Le troupeau et le quota ont augmenté entre 1996 et 2000.

Situation familiale et objectifs : vivre de l'agriculture.

L'éleveur a 35 ans. Il est divorcé et a un jeune enfant. Sa mère vit avec lui et lui donne des coups de main. Il a fini les travaux sur l'étable du bas et cherche un alpage avec une salle aux normes (il n'a plus les moyens de financer une salle sur un alpage qui ne lui appartient pas et sur lequel il n'a pas de bail).

Le choix de l'intensification laitière.

- **20 vaches laitières**. Il achète des génisses prêtes (4 par an) parce qu'il n'a ni assez de place, ni assez de foin. Il vend les veaux à un éleveur du Gavot (petite région qui surplombe Evian) et les récupère au bout de trois ans.
- L'éleveur est inscrit au contrôle laitier. L'exploitation a un quota de 106 600 L depuis 2000. Il le transforme à 100 %. Il fait affiner l'abondance à la cave collective d'Abondance et le vend au supermarché de la vallée et à une coopérative. Il n'a pas le temps de faire de la vente directe.
- En 1999-2000, la moyenne du troupeau s'élevait à **5800 L par vache** (source : contrôle laitier). Cette moyenne correspond à une conduite intensive de la production laitière dans cette vallée. Il continue d'essayer d'améliorer la production individuelle en réformant les vaches les plus âgées. Il avait 4 vaches à plus de 30 L en 2001.
- Il cherche des vêlages en septembre car il rentre tôt de l'alpage. Etant donné les conditions de travail en alpage, il préfère y traire le moins possible. Par ailleurs, « une vache qui vêle en automne, c'est 500 à 800 kg de lait en plus. » En 2001-2002, il a réussi à grouper les vêlages entre septembre et décembre.
- Pour tenir une lactation de 30 L ou plus, il faut donner une grande quantité de concentrés (il donne en moyenne une tonne par animal et par an) et offrir une ration de base de qualité (une ration qui permet 10 à 12 L). La quantité de concentrés qu'il donne est proportionnelle à la quantité de lait : 5kg pour 20L, 7 kg pour 26 L, 9 kg pour 30 L, etc.

Moyens de production : les bâtiments et les parcelles sont une source de contraintes.

- Un **équipement complet pour terrains plats** : 2 tracteurs une presse à balles rondes et une autochargeuse. Il emprunte un épandeur et une tonne à lisier à un voisin. Une part dans le broyeur à la CUMA.
- **Bâtiments** : **trois pôles pour la traite**. Seul le bâtiment du siège d'exploitation a une salle de fabrication aux normes. Il peut traire dans un bâtiment sur son parc de printemps (ancien, au pot) qui est à 3 km du siège. **En alpage, il doit redescendre le lait tous les jours**. Le trajet A/R est long de 13 km.
- **Main d'œuvre** : il est seul pour la plupart des travaux. Sa mère peut de moins en moins l'aider. Son frère l'aide pour les foins pendant les week-end ou lorsqu'il prend des jours de congé.
- **Parcellaire : des prés de fauche dans quatre communes**. Le siège d'exploitation est situé à Châtel, à une altitude de 1100 m. Cet éleveur ne fauche pas de terrains en pente. Il exploite trois parcelles (usage mixte) autour du siège (1,5 ha). Il fauche une parcelle de 1,3 ha à la Chapelle d'Abondance, en fond de vallée, distante de 5 km, une grande parcelle

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

d'Abondance (3,1 ha), en fond de vallée, distance de 16 km (il pense arrêter de la faucher) et 5 ha à Féternes (hors de la vallée, dans le Gavot), à une trentaine de km de son siège environ. Les prés de Féternes sont des ventes d'herbe. Ce sont des prairies temporaires ou permanentes. Leur propriétaire les gère et ils ont juste à récolter. Il est associé avec un éleveur de la vallée. Ils y vont ensemble, avec plusieurs tracteurs et tout le matériel de récolte qu'ils laissent sur place. Il a décidé de chercher des ventes d'herbe sur le plateau du Gavot depuis qu'il s'est vu retirer des prés de fauche à Châtel après une dispute avec leur propriétaire. Son frère et lui essaient de faucher le jeudi pour presser le dimanche, « alors autant faucher 5 ha d'un tenant à Féternes et en finir avec les petits morceaux de la vallée. » Il n'est pas le seul dans la vallée à avoir choisi cette solution de repli sur un plateau plus facile à exploiter : des éleveurs (donc les n°14 et 24) bien équipés mais disposant de peu de prés de fauche s'associent et cherchent à descendre sur ce plateau dans lequel les conditions de récolte sont plus simples.

- Le **pâturage** a lieu dans deux secteurs : le premier est une estive à 1200 m d'altitude (intS et intOm) sur lequel il possède un grand pré (3,7 ha). Il partage les communaux avec deux autres troupeaux. Le second est un alpage de 39,3 ha bien exposé qui s'étage entre 1700 et 2100 m. En 2001, le propriétaire de cet alpage a refusé de lui relouer. Il cherchait donc un nouvel alpage.

usage	FV	Splat	Spent	intOm	intS	Alti	basChbl	**Totaux**
fauche	4,5						5,0	**9,5**
mixteL	1,5							**1,5**
PL					3,7			**3,7**
PestL				0,6	11,5	39,3		**51,4**
Totaux	**6,0**	**0**	**0**	**0,6**	**15,2**	**39,3**	**5,0**	**66,1**

Tableau 1 *: Répartition des surfaces de l'éleveur (en hectares) dans les ZIU selon les usages*. Abréviations : « mixte » désigne un pâturage de printemps (mai) suivi d'une fauche ; « Pest » un pâturage d'été (entre juin et septembre). L'ajout d'un « L » signale qu'il y a des animaux en production (dans le cas contraire, il n'y a que des animaux en croissance ou à l'entretien). Note : il y a trois troupeaux sur une partie des pâturages d'été. Les surfaces sont proportionnelles au nombre d'UGB des lots de l'éleveur.

L'apport des terrains en pente est nul (et l'exploitation n'est pas autonome en foin).

Nous avons estimé les besoins du troupeau à 64 tonnes de matière sèche. Les terrains plats apportent 27 tonnes de matière sèche (le déficit est de 37 tonnes). L'éleveur compense ce déficit avec l'apport des parcelles de Féternes (23 tonnes) et en achetant le reste chaque année. **L'éleveur essaie de faucher tôt pour avoir du foin digeste de prairies riches.** Les prairies sont fauchées à deux reprises, y compris les pâtures/fauches. Elle reçoivent toutes une fumure (sur la parcelle d'Abondance, il doit louer un camion pour mener du fumier). Il commence à Féternes, à la fin mai, coupe les deux parcelles éloignées dans la même journée (vers le 20 juin) puis le pré pâturé (en juillet). Les regains sont faits avec le même décalage (entre la fin juillet et septembre). Les parcelles d'usage mixte sont broyées après le pâturage, puis purinées. Les vaches y reviennent à l'automne. Seule la parcelle de la Chapelle d'Abondance est pâturée en automne (il la donne à pâturer).

Le circuit de pâturage ne laisse des excédents que sur l'alpage d'altitude.

Les vaches laitières sortent vers le 10 mai et pâturent les parcelles proches pendant une douzaine de jours. Le troupeau se dirige vers la première estive vers le 20-25 mai (PJ). Il pâture la grande parcelle privée jusqu'au 5 juin, puis les parcelles communales. Avant de monter sur l'alpage (vers le 20-25 juin), le troupeau passe de nouveau dans le grand parc (« pour bien râper »). Le pâturage ne laisse pas d'excédent sur cette première estive (et l'ingestion y est assez pilotée). L'alpage (Pr) est divisé en deux quartiers. Il commence par celui du bas (en dessous de son chalet) jusqu'au 10 Juillet, puis il envoie le troupeau dans celui du haut. Les jours de mauvais temps, il les laisse en bas (la surveillance est

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

plus facile). Le pâturage est libre dans les deux quartiers, et crée de gros excédents dans des pelouses assez productives (2,3 t de MS/an). A partir du 15-20 septembre, il redescend sur la première estive, d'abord sur les communaux, puis sur sa parcelle. Les vaches vêlées et les vaches prêtes sont conduites au siège d'exploitation dès la fin septembre (c'est plus facile de les y traire) tandis que les taries restent dans le parc privé jusqu'à la fin octobre (pour aller définitivement à l'étable).

n° parc	surf.	ZIU	excédent	lots	pâturage	entretien
P/F	1,5	FV	0 %	tp	**mixPF** : précoce, R, 10-20/5 ; 2 F ; VL, R, 1-30/10	fum, br
PlJ	3,7	intS	*28 %*	tp	précoce, r, 20-5-5/6 ; L 20-25/6 ; tp, r, 15-30/9 ; VT, L, 1-20/10	fum, br
PlJ	59,0	intS/intOm	*28 %*	tp	normal, r, 5-20/6, r ; tp, r, 15-30/9 ; VT, L, 1-20/10	?
Pr	39,3	Alti	281 %	tp	normal, 25/6-15/9, L (2 quartiers)	?

Tableau 2 : *les surfaces pâturées dans l'exploitation*. Dans la colonne consacrée aux pratiques de pâturage, on mentionne le stade d'utilisation de la prairie (précoce = déprimage, normal = maîtrise des tiges), le mode de pâturage (« L » = libre, « r » = en rotation dans des parcs plus petits ou en repas (r) = fil changé tous les jours d'emplacement) et les dates de pâturage. Un point virgule distingue deux périodes d'utilisation. Abréviations : « tp » = troupeau, « VL » = vaches laitières, « VT » = vaches taries. « fum » = fumure, « br » = broyage. Note : Il y a 4 troupeaux en estive. Nous indiquons la surface réelle de l'estive (PlJ).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N° 26 : petit élevage de génisses pour un double actif principal.

Note : c'est un élevage dont le fonctionnement nous intéressait mais que nous n'avons pas retenu pour l'analyse des surfaces (la totalité de ses parcelles se trouvent en dehors de la zone d'étude).

Un abandon progressif de l'élevage laitier avec l'âge.

C'est une exploitation familiale. L'éleveur a toujours travaillé avec ses parents dans la ferme (ça fait 50 ans), puis a continué après leur disparition. Les parents produisaient du lait pour la fruitière de la Chapelle d'Abondance. Le troupeau a compté 7 ou 8 vaches laitières à son maximum jusqu'en 1995. L'éleveur a alors commencé à vendre quelques vaches. Il a cessé de livrer, a cédé son quota, s'est mis à élever des veaux gras avec le lait, puis il a vendu les dernières vaches. Depuis il élève des génisses prêtes et en prend quelques unes en pension l'hiver. Depuis 1995, la surface a baissé de 3 ha : il loue des terres à d'autres éleveurs et son frère à vendu quelques terrains à bâtir.

Situation familiale et objectifs : un complément de revenus, un entretien des terrains.

L'éleveur a 65 ans. Il est vitrier (c'est son activité principale). Pour lui, l'agriculture est un petit complément, il va arrêter progressivement. Il a des terrains en pente et met les génisses en été pour les entretenir, sinon il serait certainement vendeur de foin.

Un élevage de génisses.

- L'éleveur achète 2 ou 3 veaux sevrés puis les élève. Il prend les 6 génisses de l'éleveur n°1 en pension chaque hiver. Il vend les génisses prêtes à des éleveurs qui font vêler en automne.
- Les génisses sont nourries tout l'hiver avec le foin produit sur l'exploitation. Il vend parfois du foin.

Moyens de production : un parcellaire groupé.

- **Un matériel pour faire les foins sur des terrains plats :** un tracteur + le matériel de coupe, et une autochargeuse. Un cousin épand son fumier avec son épandeur. Une motofaucheuse.
- **Bâtiments** : une étable ancienne avec un aspirateur à foin. Elle a une capacité suffisante.
- **Main d'œuvre** : l'éleveur est seul pour faire les foins.
- **Les surfaces sont groupées** : la SFP est de 8 ha. Ce sont des terrains très proches de son bâtiment d'élevage. Il fauche 6 parcelles. L'une d'entre elles n'est pas mécanisable au tracteur. Les cinq autres sont sur le fond de vallée plat de la Chapelle d'Abondance, encastrées dans une mosaïque de parcelles aux propriétaires variés. La plus petite a une taille de 1000 m², la plus grande de 1 ha. Les génisses pâturent un grand parc de 4,6 ha à cheval sur le fond de vallée et sur les pentes éclairées (Spent). Il mène aussi ses génisses de l'autre côté d'une route, sur une parcelle de 0,5 ha.

usage	FV	Splat	Spent	intOm	intS	Alti	**Totaux**
fauche	2,6		0,3				**2,9**
P/Pest	0,8		4,3				**5,1**
Totaux	**3,4**	**0**	**4,6**	**0**	**0**	**0**	**8,0**

Tableau 1 *: Répartition des surfaces de l'éleveur (en hectares) dans les ZIU selon les usages*. Abréviations : « mixte » désigne une pâture suivie d'une fauche ; « P » un pâturage de printemps (mai) ; « Pest » un pâturage d'été (entre juin et septembre).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

L'exploitation est autonome avec les terrains plats.

Nous avons estimé les besoins du troupeau à 13 tonnes de matière sèche, que les terrains de fond de vallée apportent. La parcelle en pente apporte un complément de 1 tonne. Les prairies de fond de vallée sont fumées au printemps, fauchées à deux reprises puis pâturées à l'automne. La parcelle en pente n'est fauchée qu'une seule fois, et ne reçoit pas de fumure.

La pâture est en excédent.

Les 4 ou 5 génisses sont mise à l'herbe en mai. Elles pâturent le grand parc librement. En juin, il mène deux génisses dans le petit parc au dessus de la route pendant un mois. Elles restent jusqu'en octobre, puis pâturent les prés de fauche. Le nombre de génisses n'est pas suffisant pour ce grand parc. Le pâturage libre doit laisser certaines zones en état de semi abandon.

n° parc	surf.	ZIU	excédent	lots	pâturage	entretien
parcs	5,1	FV/Spent	115 %	génisses	**P1** : précoce, libre 1/5-1/10	?

Tableau 2 : *les surfaces pâturées dans l'exploitation*. Dans la colonne consacrée aux pratiques de pâturage, on mentionne le type de séquence technique, le stade d'utilisation de la prairie (précoce = à la montaison), le mode et les dates de pâturage.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EXPLOITATION N° 27 : élevage laitier modernisé de grande taille.

Note : c'est un élevage dont le fonctionnement nous intéressait mais que nous n'avons pas retenu pour l'analyse des surfaces (l'ensemble de ses parcelles se trouvent en dehors de la zone d'étude).

Historique de l'exploitation : reprise de la ferme des parents avec agrandissement.

Les grands parents de cet éleveur allaient déjà en alpage à Châtel (ils utilisaient un de ceux qu'il occupe actuellement). L'éleveur a repris cette exploitation en 1979. En 1981, il a construit un chalet dans un des trois alpages qu'il occupe. Il louait une ferme en vallée. Le siège d'exploitation actuel existe depuis 1983. En 1981 il avait déjà une vingtaine de vaches et en prenait quelques unes en pension.

Situation familiale et objectifs : continuer à vivre de l'agriculture.

L'éleveur a 41 ans. Il est marié et a des enfants (un fils de 18 ans l'aide). L'exploitation a trouvé son « rythme de croisière. » En 1999, il était en train de terminer les travaux sur tous les bâtiments d'alpage (mise aux normes pour fabriquer). La famille vit de l'activité agricole.

Du lait toute l'année et des conduites peu intensives.

- **30 vaches laitières** et **7 chèvres laitières**. Il élève 3 ou 4 génisses et 2 chevrettes tous les ans.
- L'exploitation a un quota de 120 000 L, transformé à 100 % (abondance). Il écoule ¼ de sa production en vente directe, et vend le reste à une coopérative d'affinage de Thônes (ils lui achètent à 2 mois ½ et finissent de l'affiner). Il fabrique du chevrotin qu'il écoule à Châtel (commerces).
- La moyenne du troupeau est de 4000 L environ, ce qui correspond à une conduite extensive de la production dans cette vallée.
- La moitié des vaches vêlent entre septembre et décembre, l'autre moitié jusqu'en juin. Il cherche à faire vêler avant de partir en alpage parce qu'il en change souvent et que les bâtiments n'offrent pas des conditions idéales pour les vêlages. D'autre part, il raisonne l'alimentation et pense que c'est plus difficile de le faire à l'herbe. Les chèvres mettent bas en février - mars. Il préfère avoir des chèvres taries en hiver « pour ne pas s'en occuper. »
- Il donne peu de concentrés (environ 500 kg par animal et par an). Il ne donne rien en alpage, sauf aux vaches qui viennent de vêler.

Moyens de production : pas de prés de fauche, trois alpages.

- **L'éleveur ne récolte pas de foin**. Il possède un transporteur pour mener du fumier sur un alpage et une tonne à lisier pour épandre sur un autre.
- **Bâtiments** : **quatre pôles pour la traite**. Trois des bâtiments sont neufs ou rénovés. Trois des quatre salles sont aux normes. Sur l'alpage le plus élevé, le bâtiment est ancien. Il faut qu'il installe un équipement frigorifique, mais il faut le monter en hélicoptère.
- **Main d'œuvre** : l'éleveur et sa femme travaillent dans l'exploitation. Ils peuvent faire grosso mode les mêmes choses. Le fils de 18 ans donne des coups de main pour les parcs pendant les vacances.
- **Parcellaire** : il y a très peu de terrain autour de la ferme (0,3 ha). Ce sont des terrains enclavés entre un camping et des résidences. L'éleveur possède une parcelle à la Chapelle d'Abondance (1,3 ha) qui est distante de 2,2 km. Il utilise trois alpages en zone d'altitude. Seul le premier alpage est en partie sur la zone intS, portion dans laquelle il possède des terrains. Le reste de l'alpage est un grand communal qu'il partage avec les éleveurs n°14. Le second alpage est un des

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

plus élevés dans cette vallée : entre 1800 et 2100 m. Le troisième est un grand communal que pâturent plusieurs troupeaux. Il utilise également un parc de 4,5 ha situé sur le plateau Gavot (à Féternes).

usage	FV	Splat	Spent	intOm	intS	Alti	basChbl	**Totaux**
fauche		1,3						
mixteL	0,3							
P/Pest							4,5	
PestL					7,4	73,5		
Totaux	**6,0**	**0**	**0**	**0,6**	**15,2**	**39,3**		

Tableau 1 *: Répartition des surfaces de l'éleveur (en hectares) dans les ZIU selon les usages*. Abréviations : « mixte » désigne un pâturage de printemps (mai) suivi d'une fauche ; « Pest » un pâturage d'été (entre juin et septembre). L'ajout d'un « L » signale qu'il y a des animaux en production (dans le cas contraire, il n'y a que des animaux en croissance ou à l'entretien). Note : il y a plusieurs troupeaux sur deux des alpages Les surfaces sont proportionnelles au nombre d'UGB des lots de l'éleveur.

L'éleveur achète tout son foin.

Nous avons estimé les besoins du troupeau à 111 tonnes de matière sèche. Un cousin fait les foins sur la parcelle qu'il possède et lui donne la moitié de la récolte (environ 3 tonnes). Il achète du foin de pays en privilégiant la qualité.

Le circuit de pâturage laisse des excédents sur les pâturages d'altitude.

Les vaches laitières et les chèvres sont conduites ensemble. Elles sortent aux alentours du 20 mai. Elles pâturent le terrain proche de la ferme en journée, pendant 2 jours. L'éleveur attend que l'herbe du premier alpage soit prête. De la fin mai au début du mois de juin, il fait pâturer la partie privée de cet alpage (les Bd, 5,2 ha) en rotations (parcs pour quelques jours). Il épand du lisier pour que la végétation démarre le plus tôt possible. Dès que l'autre troupeau arrive, il mène le sien sur le communal (pâturage libre). La conduite des deux troupeaux est séparée (apparemment, les éleveurs s'entendent mal). Le troupeau part ensuite 40 jours sur l'alpage élevé (les M). Le pâturage y est libre. Aux environs du 10 août, ce troupeau passe un mois à 40 jours sur le grand communal (pl. Dr.), puis revient pâturer le premier alpage jusqu'à la fin du mois d'octobre. Quelques vaches taries pâturent le pré de fauche. Le troupeau est de retour à l'étable avant novembre. Les génisses ont un circuit différent : à partir du début du mois d'avril, elles partent dans le parc de Féternes (Fét.) et y restent jusqu'au 15 novembre avec une ou deux vaches taries.

n° parc	surf.	ZIU	excédent	lots	pâturage	entretien
Fét	4,5	basCh	30 %	gé + VT	en rotation, 15/4-15/11	?
les Bd	39,0	intS/Alti	78 %	VL + chèv	précoce, r (privé), 20/5-10/6 ; normal, L (communal), 10-30/6 ; r (privé) et L (communal) 10/9-20/10	lisier
les M	38,2	Alti	*268 %*	VL + chèv	normal, L, 1/7-10/9	fum., cp rég.
Pl. Dr	262	Alti	*268 %*	VL + chèv	tardif, L, 10/8-10/9	rien

Tableau 2 : *les surfaces pâturées dans l'exploitation*. Dans la colonne consacrée aux pratiques de pâturage, on mentionne le stade d'utilisation de la prairie (précoce = déprimage, normal = maîtrise des tiges), le mode de pâturage (« L » = libre, « r » = en rotation dans des parcs plus petits ou en repas (R) = fil changé tous les jours d'emplacement) et les dates de pâturage. Un point virgule distingue deux périodes d'utilisation. Abréviations : « tp » = troupeau, « VL » = vaches laitières, « VT » = vaches taries. « fum » = fumure, « br » = broyage. Note : Il y a plusieurs troupeaux en alpage. Nous indiquons la surface réelle de l'estive (PlJ).

Ce circuit est difficile à interpréter, car il crée de gros excédents sur une partie des pâturages d'été alors que dans le même temps, les animaux à l'entretien sortent de la vallée (et ne créent pas d'excédent). Pourquoi utiliser deux alpages et pourquoi les pâturer pendant un temps aussi court ? Pourquoi ne pas réintégrer les génisses en altitude ? Nous n'avons pu rencontrer cet éleveur qu'une fois. Un deuxième passage aurait permis de répondre à ces questions. L'excédent sur le grand communal (Pl. Dr.) est à relativiser, car les effectifs varient parfois d'une année sur l'autre. Les éleveurs de Châtel en parlent comme d'un alpage de « secours » en cas de problème : les éleveurs n°14 y ont un chalet et le pâturent désormais en juillet-août, l'éleveur n°25 pensait y aller s'il ne trouvait pas un autre alpage.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

CLASSEMENT DES PARCS SELON LEUR STADE D'EVOLUTION

Les parcs sont classés dans autant de tableaux qu'il y a de stades (six). Les tableaux détaillent l'état des parcs en précisant (dans l'ordre des colonnes) : le pourcentage de recouvrement des ligneux (%lgnx), le ou les type(s) physionomique(s) majoritaire(s) dans la parcelle, ainsi qu'une indication sur l'épaississement des stations centrales et l'étalement des lisières, la note d'état de l'ensemble des stations centrales (Tec) et la note d'état de l'ensemble des lisières (Teb). On mentionne ensuite le recouvrement des pelouses à brachypode penné (colonne « %brachy ») et le nombre de semis récents (aucun, petit nombre, nombreux). Le milieu physique et le type de paysage autour de la parcelle (« pression des semis ») permettent de déterminer la « sensibilité » du parc à la propagation des ligneux. La sensibilité est d'abord fonction du milieu. Le paysage l'atténue ou l'augmente. Par exemple la faible sensibilité du milieu moyen à sec devient faible à moyenne quand le paysage est une mosaïque.

Dans tous les tableaux, nous employons les abréviations suivantes :

- **pour désigner les différents milieux** : « moy-sec » désigne la situation moyenne à sèche, « frais env » la situation fraîche d'envers, « frais sud» la situation sèche de versant sud, « cot sec » la situation de coteau sec sur sol superficiel et « mont sup » la situation du montagnard supérieur.
- **pour désigner les environs de la parcelle** : « mos » désigne le paysage en mosaïque, « cont » le versant agricole continu, « clai » la clairière et « alti » la zone pastorale d'altitude.
- **pour désigner la croissance (croissce) et la régénération (régéné.) des centres et lisières** : « fb » est employé pour « faible », « moy » est employé pour « moyenne » et « Tfortr » pour « très forte ».
- **pour désigner la sensibilité du parc à l'embroussaillement** : « Tfb » est employé pour « très faible », « fb » pour « faible », « Tforte » pour « très forte » et « moy. » pour « moyenne ».

➢ *Stade initial de l'évolution (état net)*

La zone centrale de la parcelle est nette (aucun arbuste ou arbrisseau, éventuellement quelques arbres isolés en perchis). Il n'y a pas de lisière, ou les lisières ne sont composées que d'une strate arborée. Les animaux fréquentent les lisières et piétinent les semis. Les notes d'état global des stations centrales et des lisières sont nulles (Tec=0 et Teb=0).

n° parc	surface (ha)	% lignx	type physio, croissce /régéné. des centres	Tec	type physio, croissce /régéné. des lisières	Teb	% brachy	semis récents	Milieu physique	Pression des semis	Sensibilité
21	1,3	1 %	0, nulle	0	2, faible	0	0 %	aucun	moy-sec	mos	faible à moy.
26a	0,4	0 %	0, nulle	0	1, faible	0	0 %	aucun	moy-sec	mos	faible à moy.
28	2,1	0 %	0, nulle	0	1, faible	0	0 %	aucun	moy-sec	mos	faible à moy.
30	3,3	5 %	0, nulle	0	2, faible	0	0 %	aucun	moy-sec	mos	faible à moy.
33	1,4	0 %	0, nulle	0	2, faible	0	0 %	aucun	moy-sec	cont	faible
38	0,8	0 %	0, nulle	0	1, faible	0	0 %	aucun	moy-sec	mos	faible à moy.
39	0,2	0 %	0, nulle	0	1, faible	0	0 %	aucun	moy-sec	mos	faible à moy.
69	0,6	0 %	0, nulle	0	2, faible	0	0 %	aucun	frais env	clair	très forte
86	1,1	2 %	0, nulle	0	1 et 2, fb à moy	1	0 %	aucun	moy-sec	mos	faible à moy.
90b	0,4	0 %	0, nulle	0	0, nulle	0	0 %	aucun	moy-sec	mos	faible à moy.
92	4,8	0 %	0, nulle	0	1, faible	0	0 %	petit nombre	moy-sec	clair	moyenne

Tableau 1 : *parcs dont l'embroussaillement est nul (stade initial du modèle d'évolution).* Les n° de parcs suivis d'une lettre sont des parties de parcs hétérogènes que nous avons découpé en zones d'embroussaillement de même stade.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Au vu de ces critères de classement, on ne s'étonnera pas que le recouvrement en ligneux de ces sept parcs soit nul (tableau 1). L'absence de jeunes semis et de pelouses à brachypode penné indique que le troupeau se nourrit sur l'essentiel de la surface. Le parc n° 92 fait exception : c'est un grand parc dans lequel nous avons observé quelques semis d'épicéas dans une petite zone bien précise. Leur faible nombre nous a toutefois paru négligeable dans un parc de cette taille.

- ***Début d'embroussaillement par le centre (stade C1).***

Des arbustes et arbrisseaux ont fait leur apparition dans la zone centrale. Ils sont de petite taille, en perchis, et l'action des animaux suffit à maintenir cette physionomie. Leur recouvrement n'excède jamais 5 %. Tec=1. Les lisières sont composées d'une strate arborée. La moitié au plus des lisières peuvent être composées d'une strate externe arbustive, mais ces arbustes ou arbrisseaux ne sont pas envahissants (développement latéral limité, piétinement des semis et rejets). Teb=0 ou Teb=1.

n° parc	surface (ha)	% ligneux	type physio, croissce /régéné. des centres	Tec	type physio, croissce /régéné. des lisières	Teb	% brachy	semis récents	Milieu physique	Pression des semis	Sensibilité
7	0,4	2 %	1, faible	1	2, faible	0	0 %	petit nombre	moy-sec	mos	faible à moy.
14	0,4	5 %	2, faible	1	2, faible	1	30 %	petit nombre	moy-sec	mos	faible à moy.
19	0,6	2 %	1, très fb	1	2, faible	0	40 %	petit nombre	moy-sec	mos	faible à moy.
23	1,0	1 %	1 et 2, faible	1	2, fb à moy	1	60 %	petit nombre	moy-sec	mos	faible à moy.
31	0,4	2 %	2, faible	1	2, faible	0	0 %	petit nombre	moy-sec	mos	faible à moy.
32	1,6	1 %	1, faible	1	2, faible	1	0 %	petit nombre	moy-sec	mos	faible à moy.
52c	2,4	2 %	2, faible	1	1, faible	0	0 %	petit nombre	moy-sec	mos	faible à moy.
56	0,6	1 %	1, très faible	1	0, nulle	0	0 %	aucun	moy-sec	mos	faible à moy.
57	0,8	1 %	1, très faible	1	0, nulle	0	0 %	aucun	moy-sec	mos	faible à moy.
58	0,4	1 %	1, très faible	1	0, nulle	0	0 %	aucun	moy-sec	mos	faible à moy.
63	0,7	5 %	2, fb à moy	1	0, nulle	0	0 %	petit nombre	moy-sec	mos	faible à moy.
70	0,8	2 %	3, fb à moy	1	1, faible	0	30 %	petit nombre	moy-sec	mos	faible à moy.
79	2,1	5 à 10 %	2, faible	1	2, faible	1	0 %	petit nombre	frais sud	mos	forte
82	0,8	3 %	1, très faible	1	2, fb à moy	1	0 %	nombreux	frais env	clair	très forte
83	1,0	3 %	1, très faible	1	1 et 2, faible	1	0 %	nombreux	frais env	clair	très forte
89	0,7	1 %	1, très faible	1	2, faible	0	0 %	petit nombre	moy-sec	mos	faible à moy.
90a	0,5	4 %	1, très faible	1	2, faible	0	0 %	aucun	moy-sec	mos	faible à moy.
96	6,3	3 %	1 à 3, fb à moy	1	1, faible	0	5 %	petit nombre	cot sec	mos	Tfb à faible
100a	0,6	3 %	1 et 2, faible	1	2, fb à moy	1	0 %	nombreux	frais env	mos	forte à Tforte
101	2,2	10 %	1, très faible	1	1, faible	0	0 %	petit nombre	moy-sec	clair	moyenne
105a	0,8	3 %	1, très faible	1	1, faible	0	0 %	petit nombre	moy-sec	clair	moyenne
106	0,8	3 %	1, très faible	1	1, faible	1	0 %	petit nombre	moy-sec	mos	faible à moy.

Tableau 2 : *parcs dont l'embroussaillement a commencé par le centre (stade C1 du modèle d'évolution).* Nous avons séparé les parcs dont les lisières sont nettes (Tec=0) des parcs dont les lisières sont légèrement embroussaillées (Teb=1).

Nous avons classé dans cette catégorie des parcs dont la physionomie des stations centrale et des lisières était assez homogène, et dont le développement latéral était encore faible. Le parc n° 96 se distingue par quelques zones où les arbrisseaux ont un port buissonnant (type 3), mais ce sont des stations marginales dans ce grand parc. Le recouvrement en ligneux des ces parcs est assez faible (inférieur à 5 %). Quatre parcs font exception avec un recouvrement compris entre 10 et 30 %. Les lisières de trois d'entre eux (n°66, 88 et 101) sont à peu près contenues, mais l'éleveur a posé la clôture assez loin à l'intérieur de la strate arborée, ce qui fait que l'observateur a tenu compte du recouvrement des

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

arbres de la lisière. Trois de ces parcs (n°66, 79 et 101) ont une zone centrale ponctuée de nombreux arbres isolés ou de bosquets dont la physionomie n'empêche pas le passage des animaux. Le recouvrement en pelouses à brome - brachypode est variable (bien que nul dans la plupart des cas), tandis qu'on observe un petit nombre de semis récents dans de nombreux parcs. Ceci peut indiquer que les animaux n'y consomment pas toute l'herbe.

- ***Début d'embroussaillement par les lisières (stade L1).***

n° parc	surface (ha)	% lignx	type physio, croissce /régéné. des centres	Tec	type physio, croissce / régéné. des lisières	Teb	% brachy	semis récents	Milieu physique	Pression des semis	Sensibilité
2	0,6	0 %	0, nulle	0	4, très forte	3	0 %	aucun	frais sud	clair	forte à Tforte
3	1,9	10 %	0 ou 1, très fb	0	2 à 4, fb à Tforte	2	10 %	nombreux	frais sud	mos	forte
4	1,1	1 %	1 ,très fb	0	2, faible	1	0 %	aucun	frais sud	mos	forte
8	1,2	0 %	0, nulle	0	2, fb à moy	1	0 %	aucun	moy-sec	mos	faible à moy.
15	1,3	2 %	1, faible	0	2, fb à moy	1	0 %	aucun	moy-sec	mos	faible à moy.
24	1,7	1 %	1, très faible	0	2 ou 4, moy	2	0 %	petit nombre	frais sud	mos	forte
36	1,9	2 %	0, nulle	0	3, moy à forte	2	0 %	aucun	moy-sec	mos	faible à moy.
40	0,2	2 %	0, nulle	0	1 et 4, fb à forte	2	0 %	petit nombre	moy-sec	mos	faible à moy.
42a	1,3	0 %	0, nulle	0	1 à 3, fb à moy	1	0 %	aucun	cot sec	mos	Tfb à fb
47	0,4	0 %	0, nulle	0	2, faible	1	0 %	aucun	frais env	mos	forte à Tforte
49	1,4	2 %	0, nulle	0	2, fb à moyenne	1	0 %	petit nombre	frais env	mos	forte à Tforte
50	1,1	5 %	0, nulle	0	3, moy à forte	2	0 %	aucun	frais env	mos	forte à Tforte
53	4,4	2 %	1, très faible	0	2, moy à forte	1	10 %	nombreux	frais env	mos	forte à Tforte
54	1,7	4 %	0, nulle	0	2, moy à forte	2	0 %	nombreux	frais env	clair	très forte
55	2,5	2 %	1, très faible	0	3, moy à forte	2	20 %	petit nombre	moy-sec	clair	moyenne
60	0,7	0 %	0, nulle	0	4, faible	1	0 %	aucun	frais env	clair	très forte
61	1,8	20 %	0, nulle	0	2, moyenne	2	0 %	aucun	frais env	clair	très forte
65	1,7	2 %	0, nulle	0	1 à 4, faible	1	0 %	petit nombre	frais env	clair	très forte
66	2,0	10 %	0, très faible	0	2, moyenne	1	0 %	petit nombre	frais env	clair	très forte
67	1,2	5 %	0, nulle	0	1 à 3, moyenne	1	0 %	aucun	moy-sec	mos	faible à moy.
72	1,8	1 %	1, très faible	0	4, très forte	2	0 %	petit nombre	moy-sec	mos	faible à moy.
73	1,4	0 %	0, nulle	0	1 et 2, fb à moy	1	0 %	aucun	frais env	clair	très forte
77	2,6	2 %	0, nulle	0	1 et 2, faible	1	0 %	aucun	frais sud	mos	forte
78	1,5	2 %	0, nulle	0	3, forte	1	0 %	petit nombre	moy-sec	mos	faible à moy.
80	1,7	0 %	0, nulle	0	1, faible	1	0 %	aucun	frais env	clair	très forte
81	0,9	0 %	0, nulle	0	1 et 2, faible	1	0 %	aucun	frais env	clair	très forte
84a	0,7	0 %	0, nulle	0	4, très forte	2	0 %	aucun	frais sud	mos	forte
84b	0,3	5 %	0, nulle	0	3, moyenne	1	0 %	aucun	frais sud	mos	forte
88	1,1	5 %	0, faible	0	2, fb à moy.	1	15 %	petit nombre	cot sec	mos	Tfb à faible
99	1,5	1 %	0, nulle	0	1 ou 2, faible	1	5 %	aucun	moy-sec	mos	faible à moy.
107	2,8	2 %	0, nulle	0	2 et 4, moyenne	2	0 %	aucun	moy-sec	clair	moyenne
109	4,5	5 %	0, nulle	0	3, moy à forte	2	0 %	petit nombre	mont sup	clair	moy à forte

Tableau 3 : *parcs dont l'embroussaillement a commencé par les lisières (stade L1 du modèle d'évolution).* Nous avons classé les parcs selon l'état général des lisières.

A ce stade, les lisières ne sont jamais nettes, mais leur état peut varier. Ce qui importe, c'est que la zone centrale soit nette (Tec=0). Par « net » on entend qu'il n'y a aucun arbuste ou arbrisseau, éventuellement quelques arbres isolés en perchis. On peut attribuer aux lisières une note (Teb) allant de 1 à 3. Il y a donc forcément une strate composée d'arbustes ou d'arbrisseaux. Si les animaux (ou la tronçonneuse) parvenaient à contenir (cassures, piétinement des semis et rejets) la plus grande partie des lisières, on attribuait la note 1. Les notes 2 et 3 dépendaient de la proportion de lisières très dynamiques et de leur avancée. Sur le plan de la physionomie, les arbustes et arbrisseaux adoptent

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

progressivement un port buissonnant. Ils s'épaississent en rejetant de souche ou en drageonnant, les arceaux des arbrisseaux se couchent et empêchent le passage des animaux. Il y a de plus en plus de semis au pied des arbres (feuillus ou épicéas), ce qui contribue à l'épaississement et à l'avancée de la lisière.

Ces critères de classement nous ont amené à rassembler dans le tableau 3 des parcs aux lisières hétérogènes. Un peu plus de la moitié d'entre eux (17 sur 31) ont des lisières dont l'extension reste limitée. A première vue, leur aspect général les rapproche des parcs non embroussaillées (stade initial). Dans les 14 autres, les arbrisseaux ont des formes buissonnantes, ce qui signifie qu'une fraction plus ou moins importante des lisières est en voie d'épaississement (de cette fraction dépend d'ailleurs la note d'état Teb). On notera quelques exceptions à cette concordance entre les types physionomiques et la note d'état global. Dans le parc n°54, des semis de trembles assez denses s'étendent sur plusieurs mètres au-delà de la clôture. Les lisières sont donc arborées et arbustives mais leur avancée est conséquente. Dans le parc n°65, les clôtures bordant la route servent de support à des ronces dont l'avancée est pour le moment très limitée (cela nous a semblé être une forme de lisière différente du type 4). Enfin, le parc n°65 est bordé sur l'un de ses côtés d'une friche à framboisiers et épineux divers (donc assez conforme à la description du type 4) mais cette friche est séparée du parc par un chemin. On ne peut donc pas dire que cette lisière déborde dans le parc, même s'il n'est pas exclu que ses ligneux s'y disséminent dans l'avenir.

Les lisières en voie d'épaississement ont parfois une localisation bien précise, qu'on peut imputer à la configuration du parc. Nous avons observé que dans des parcs très pentus, ou dans lesquels un talus très raide crée une brusque rupture de pente, la lisière que le troupeau fréquente le moins est opposée à l'entrée du parc. Elle borde le haut de ce talus (ou sa partie basse s'il descend). Ce peut être une lisière arbustive au bord de laquelle les semis récents ne sont plus piétinés (parcs n° 49, 54, 65), une lisière à épicéas nombreux et de tous âges où des hêtres rejettent abondamment (n° 61) ou une lisière buissonnante (n° 50, 72, 78).

Dans ces parcs où le centre est net, ou considéré comme tel (il y a parfois quelques individus isolés dont la présence ne semblait pas signaler une dynamique d'embroussaillement de la zone centrale), le recouvrement en ligneux n'excède jamais 5 %, car les clôtures sont souvent situées devant la lisière, ou juste à l'intérieur. Le parc n°61 fait justement exception parce que l'extension de la lisière de hêtres et d'épicéas a relégué la clôture assez loin de la zone herbacée. Le fait que les pelouses à brome - brachypode soient absentes ou presque semble indiquer que les animaux fréquentent encore la plus grande partie de la surface des parcs.

- ***Embroussaillement important au centre (stade C2)***

Dans la zone centrale de la parcelle, les animaux n'ont plus d'impact sur une partie des arbustes ou arbrisseaux dont le port commence à s'étaler (rejets ou drageons à quelques cm du tronc, retombée éventuelle des branches). La note d'état global (Tec) est fonction du pourcentage de recouvrement des stations que les animaux ne fréquentent plus. Elle est de 2 ou 3. Les lisières, par contre, restent dans le même état qu'au stade C1 (Teb=0 ou Teb=1).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

n° parc	surface (ha)	% ligneux	type physio, croissce / régéné. des centres	Tec	type physio, croissce /régéné. des lisières	Teb	% brachy	semis récents	Milieu physique	Pression des semis	Sensibilité
1	1,0	5 %	3, forte	2	2, fb à moy	1	0 %	nombreux	frais sud	mos	forte
18	1,2	10 %	2 et 3, moy à forte	2	3, moy à forte	1	20 %	nombreux	moy-sec	mos	faible à moy.
20	2,5	5 %	3, forte	2	2, fb à moy	0	15 %	nombreux	moy-sec	mos	faible à moy.
71	1,3	5 %	3, forte	3	3, moy à forte	1	70 %	nombreux	moy-sec	mos	faible à moy.
85	1,5	10 %	2, très forte	3	1, faible	0	20 %	nombreux	frais sud	mos	forte
103	2,8	40 %	1 et 2, forte	3	0, nul	0	15 %	petit nombre	moy-sec	clair	moyenne

Tableau 4 : *parcs très embroussaillés dans la zone centrale, et dont les lisières peuvent commencer à s'embroussailler (stade C2 du modèle d'évolution).*

Nous avons classé peu de parcs dans le stade C2. En effet, la plupart des parcs embroussaillés au centre étaient également embroussaillés en lisière (et donc au stade « très embroussaillé »). Le parc n°18 et le parc n°71 sont aussi dans ce cas, mais les différences avec les parcs très embroussaillés étaient trop importantes pour pouvoir les y associer. Dans ces deux parcs, la lisière embroussaillée est une petite haie étroite, tandis les lisières des parcs très embroussaillés sont beaucoup plus larges et étendues. Par ailleurs, le recouvrement des buissons de la zone centrale est en général plus important dans les parcs très embroussaillés. Le cas des parcs n° 85 et 103 mérite également quelques précisions : dans le premier, la zone centrale est envahie d'épicéas de tous âges, tandis que les lisières sont arborées et peu étendues. Le parc n° 103 n'a pas de lisière arborée à proprement parler. Il est bordé par deux autres parcs et par une friche encore herbacée. Par contre, une bonne partie de ce parc est recouverte d'arbres isolés, feuillus et épicéas, de tous âges. Les épicéas ont un port étalé, les feuillus peuvent avoir un port en taillis ou en futaie, les deux formes coexistent. Ces arbres ne forment pas de bosquets à proprement parler, bien qu'ils soient assez proches, mais il y a toujours une pelouse entre eux. On pense aux pâturages en pré bois du Jura. C'est à se demander si l'éleveur n'a pas souhaité mélanger pâturage et sylviculture, mais on ne voit pas de trace de gestion forestière dans ce parc. Les animaux semblent avoir peu d'impact sur la croissance des arbres. Nous avons eu du mal à classer un tel parc ; à vrai dire il semble même sortir du modèle d'évolution de Picart et Fleury. Le fait que les animaux aient peu d'impact sur les arbres et la présence de quelques épineux au port étalé nous ont incité à le classer ici.

Le recouvrement en ligneux n'est pas très élevé. C'est surtout la forme des arbrisseaux qui intervient en faveur de ce classement. Les nombreux semis récents et la présence éventuelle de pelouses à brome / brachypode sont des indices de sous-pâturage.

- ***Embroussaillement important en lisière, début d'embroussaillement au centre (stade L2).***

Dans les lisières, les arbrisseaux ont une forme buissonnante et un fort développement latéral, des ronces ou des framboisiers ont pu commencer à envahir la strate arbustive et les animaux ne fréquentent plus ces bords de parcelles. La note d'état (Teb) peut être de 2 ou 3 ; elle dépend en fait de la proportion de lisières très embroussaillées (en deçà de 50 %, on note 2, et au-delà, 3). Contrairement au stade L1, la zone centrale n'est plus nette. Des arbustes et arbrisseaux ont commencé à s'y installer et les animaux ont un impact suffisant pour limiter leur croissance et leur épaississement (port en perchis). Leur recouvrement n'excède jamais 5 % (Tec=1). La note de recouvrement en ligneux (tableau 5) tient compte de l'épaississement des lisières ou de la présence de gros bosquets que nous avons considérés comme des lisières (cas du parc n° 27 par exemple).

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

n° parc	surface (ha)	% ligneux	type physio, croissce /régéné. des centres	Tec	type physionomique, croissce / régéné. des lisières	Teb	% brachy	semis récents	Milieu physique	Pression des semis	Sensibilité
5	3,3	5 à 10 %	1 à 4, faible	1	4, très forte	2	5 %	nombreux	frais sud	mos	forte
6	1,9	1 %	0, nulle	0	3, forte	3	0 %	aucune	frais sud	mos	forte
9	0,4	10 %	2, moy	1	4, forte	3	0 %	nombreux	frais sud	mos	forte
11	0,9	2 %	1 et 2, fb à moy	1	3, moy à forte	2	10 %	petit nombre	moy-sec	mos	faible à moy.
27	1,1	30 %	1, faible	1	3, forte	3	0 %	nombreux	moy-sec	mos	moyenne
35	0,6	5 à 10 %	1, très faible	1	3, moy à forte	2	0 %	petit nombre	moy-sec	mos	faible à moy.
37	0,8	5 à 10 %	2, fb à moy	1	3, moy à forte	2	0 %	nombreux	frais sud	mos	forte
41	0,7	5 %	1, très faible	1	4, très forte	3	0 %	nombreux	frais env	clair	très forte
45	2,8	20 %	1 et 2, faible	1	2 à 4, moy à Tforte	3	25 %	petit nombre	moy-sec	clair	moyenne
52a	2,9	10 %	1, faible	1	1 à 4, forte	2	0 %	nombreux	moy-sec	mos	faible à moy.
52b	1,4	5 %	1, très faible	1	3, forte	3	0 %	nombreux	moy-sec	mos	faible à moy.
62	1,1	20 %	2, fb à moy	1	3, moy à forte	2	50 %	petit nombre	moy-sec	mos	faible à moy.
75a	0,3	3 %	1 à 3, moyenne	1	3, moy à forte	2	0 %	nombreux	frais sud	mos	forte
75c	0,3	10-15 %	2, fb à moy	1	3, moy à forte	3	50 %	nombreux	frais sud	mos	forte
76	0,8	5 %	2, fb à moy	1	3, forte	2	10 %	nombreux	frais sud	mos	forte
95	3,6	10 %	1, très faible	1	2 et 3, moyenne	2	10 %	petit nombre	moy-sec	mos	faible à moy.
91	1,5	1 %	1, très faible	1	4, très forte	3	50 %	petit nombre	moy-sec	mos	faible à moy.
102	2,6	10 %	1, faible	1	4, très forte	3	40 %	nombreux	moy-sec	clair	moyenne
104	1,8	15 %	1, très faible	1	3, moy à forte	3	30 %	nombreux	mont sup	clair	moy. à forte

Tableau 5 : *parcs dont les lisières sont très embroussaillées, et dont la zone centrale commence à s'embroussailler (stade L2 du modèle d'évolution).* Les parcs sont classés selon la note d'état global des lisières (puis selon leur numéro).

Dans le tableau 5, les parcs dont la plupart des lisières sont très embroussaillées (teb=3) dominent (ils sont 13 sur 22). L'embroussaillement par les lisières peut prendre des formes très variées. Dans les parcs situés au dessus de 1350 m d'altitude (n°45, n°104), une partie des lisières n'est composée que d'épicéas, ce qui traduit une transition vers l'étage subalpin. Ces lisières progressent par croissance des rameaux et par la dissémination de nombreux semis. Nous avons considéré les haies et bosquets arborés comme des lisières. Les animaux peuvent bloquer leur extension sans parvenir à agir de même sur les bords (parcs n°27, 35 et 95) mais souvent, leur physionomie est la même que celle des lisières véritable (n° 3, 5, 37, 45, 62, 75c, 76, 104).

La configuration des parcs peut avoir une importance. Les parcs n° 3 et 5 sont grands et de forme très hétérogène. Il est possible que les éleveurs aient assemblé plusieurs petites parcelles, créant des zones différenciées, parmi lesquelles des enclaves que le troupeau fréquente beaucoup moins. Dans ces deux parcs, les lisières, haies et bosquets sont en train de s'épaissir. Les parcs n° 11 et 91 sont en pente raide et régulière, tandis que dans le n°55, un talus crée une brusque rupture de pente. C'est la lisière opposée à l'accès du parc qui déborde. Dans certains parcs (n° 5, 6, 35, 76, 91), la clôture empêche les animaux d'agir sur l'installation et la croissance des arbrisseaux et semis sous les arbres. Le parc n°41 représente de ce point de vue un cas assez caricatural. Dans une clairière entourée d'une friche très invasive à épicéas, hêtres, noisetiers, framboisiers et reines des prés, l'éleveur a installé des piquets amovibles et un fil électrique de façon à éloigner le périmètre de son parc de quelques mètres par rapport aux premiers buissons.

Bien souvent cependant, la présence de semis en grand nombre et le recouvrement en pelouses à brome - brachypode montrent que quel que soit l'emplacement de la clôture, la charge animale semble insuffisante pour espérer contenir toutes les lisières. A l'instar des parcs n°18 et 71 (stade C2), certains parcs nous ont semblé évoluer vers le stade « très

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

embroussaillé », au point qu'on a parfois hésité à les y classer. Dans les parcs n°5, 45, 64, 75c ou 102 quelques arbrisseaux de la zone centrale commencent ainsi à adopter un port buissonnant.

- ***Fort embroussaillement dans tout le parc.***

C'est le « stade final » du modèle d'évolution. Nous avons préféré le nommer « stade très embroussaillé », car le terme « final » nous semblait peu approprié pour décrire une succession végétale. Un parc très embroussaillé est un parc dans lequel une partie ou la totalité des lisières sont dynamiques avec une avancée conséquente, c'est-à-dire de plus d'un mètre (Teb=2 ou Teb=3) et dans lequel les animaux n'ont plus d'impact sur des arbustes et arbrisseaux qui peuvent devenir nombreux (Tec=2 ou Tec=3). Dans certains cas, ce stade ne concerne qu'une partie du parc que les animaux ne fréquentent presque plus (26b, 42b, 75b, 105b).

n° parc	surface (ha)	% ligneux	type physionomique croissce / régéné. des centres	Tec	type physio, croissce / régéné. des lisières	Teb	% brachy	semis récents	Milieu physique	Pression des semis	Sensibilité
10	0,5	50 %	4, forte	4	4, très forte	3	100 %	nombreux	frais sud	mos	forte
16	1,8	30 %	1 à 4, forte	4	3, moy à forte	3	40 %	nombreux	moy-sec	mos	faible à moy.
17	1,5	10 %	1 à 3, forte	3	3, moy à forte	3	33 %	nombreux	moy-sec	mos	faible à moy.
22	2,1	60 %	2 à 4, très forte	4	4, très forte	3	80 %	nombreux	cot sec	mos	Tfb à fb.
25	1,3	40 %	4, très forte	4	4, très forte	3	45 %	nombreux	frais sud	mos	forte
26b	0,2	25 %	2 et 3, forte	4	3, forte	2	100 %	petit nombre	moy-sec	mos	faible à moy.
29	0,8	40 %	4, très forte	4	4, très forte	3	0 %	nombreux	frais sud	mos	forte
42b	1,2	30 %	3 et 4, forte	4	3 et 4, forte	3	100 %	nombreux	moy-sec	mos	faible à moy.
51	2,0	15 à 20 %	2 et 3, forte	3	3 et 4, forte	3	20 %	nombreux	frais env	mos	forte à Tforte
64	1,0	20 %	2 et 3, forte	3	4, très forte	3	0 %	nombreux	moy-sec	mos	faible à moy.
68	3,1	10 %	3, forte	3	3, forte	3	40 %	nombreux	frais sud	mos	forte
74	1,0	20 %	1 et 2, moyenne	2	3 et 4, forte	3	75 %	nombreux	frais sud	mos	forte
75b	0,3	80 %	4, très forte	4	3, moy à forte	3	100 %	nombreux	frais sud	mos	forte
87	2,5	60 %	1 à 4, très forte	4	3, forte	3	60 %	nombreux	cot sec	mos	Tfb à fb
93	1,4	20 %	1 à 3, moy à forte	3	3 et 4, forte	3	5 %	nombreux	frais env	clair	très forte
94	5,7	25 %	1 à 4, forte	4	4, très forte	3	75 %	nombreux	moy-sec	mos	faible à moy.
97	1,8	30 %	1 à 3, forte	4	4, très forte	3	30 %	nombreux	moy-sec	mos	faible à moy.
98	4,0	30 %	1 à 3, forte	4	4, très forte	3	10 %	nombreux	moy-sec	mos	faible à moy.
100b	7,2	30 %	3, forte	4	4, très forte	3	10 %	nombreux	mont sup	mos	moyenne
105b	1,0	20 %	2 et 3, moy à forte	3	2 et 3, moy à forte	2	80 %	nombreux	moy-sec	clair	moyenne
108	2,8	40 %	1 à 4, forte	4	4, très forte	3	50 %	nombreux	moy-sec	clair	moyenne

Tableau 6 : *parcs dont les centres et les lisières sont très embroussaillés (stade « final » du modèle d'évolution).*

Le stade très embroussaillé se reconnaît à la physionomie des lisières, bosquets et buissons. Les nombreux semis récents et les pelouses à brome - brachypode plus ou moins étendues attestent de la faible pression des troupeaux. Malgré ces points communs, l'aspect d'un parc très embroussaillé peut varier énormément, tant il y a de patrons possibles de propagation des ligneux et tant les facteurs susceptibles de les influencer sont nombreux. Les parcs les moins embroussaillés (n° 17, 68) ont un aspect proche de certains parcs du stade L2. A l'autre extrémité des valeurs de pourcentage de recouvrement, les épineux se sont tellement développés dans la petite partie du parc 75 qu'on se demande si les animaux peuvent encore y pâturer. Ce sont souvent des parcs très hétérogènes : des zones presque plates pâturées et presque dégagées côtoient des fruticées denses sur les pentes (n° 16, 22, 25, 87, 94, 97) ; des communautés caractéristiques de sols frais ou de sols hydromorphes côtoient des pelouses à brachypode sur coteaux séchants (n° 22, 94, 98, 100b, 108) ; de larges haies et bosquets séparent des zones que le troupeau ne fréquente plus (n°16, 22, 25, 51, 74, 93, 94, 98, 100b). De ce point de vue, les zones très embroussaillées que nous avons distinguées dans des parcs plus

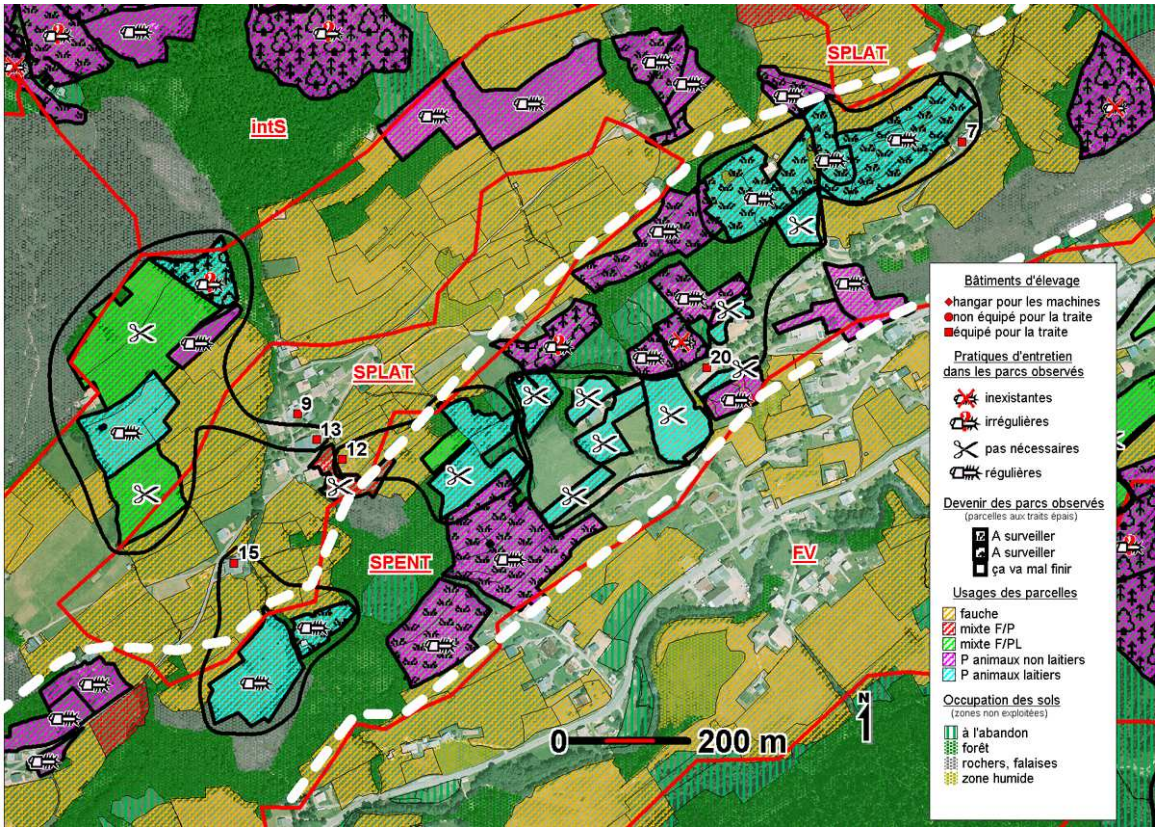
CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

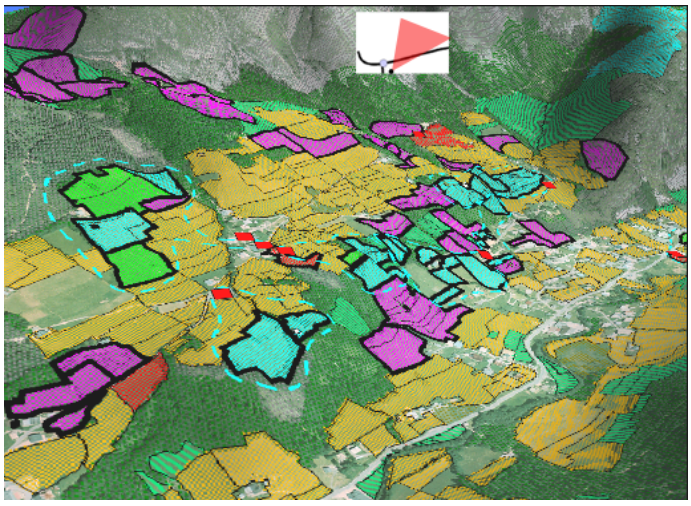
grands (n°26b, 42b, 75b, 105b) sont toujours beaucoup plus pentues et plus éloignées des accès que les parties plus fréquentées de ces mêmes parcs. Ces parcs ont du ressembler aux parcs de même configuration que nous décrivions au stade L1, puis leur lisière s'est épaissie à mesure que les effectifs diminuaient et que le troupeau délaissait le haut (ou le bas) de la parcelle (stade L2), puis des semis en provenance des lisières (ou de plus loin) se sont développés, étendus et propagés dans toute la zone.

Ce sont des parcs dont l'amélioration par le troupeau paraît difficile, sinon impossible, du moins avec des bovins. Une hausse de la charge animale peut faire diminuer le recouvrement des pelouses à brachypode. Par contre, la physionomie des ligneux et leur grand nombre excluent qu'un troupeau de bovins parvienne à les contrôler. On peut craindre que cet embroussaillement généralisé soit en effet un « stade final » de pâturage, prélude à l'abandon définitif du parc. Nous verrons dans la troisième partie des résultats dans quelle mesure les éleveurs peuvent avoir besoin - ou non - de parcs de ce type.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Ensemble de parcs situés entre le fond de vallée de la Dranse et la terrasse glaciaire du Mont.





Carte 1 : *zoom sur la vallée de la Dranse d'Abondance (en bas à droite de la carte) et sur le versant du Mont Chauffé (hameau du Mont, sur la gauche).* La « bande » de terrain dont nous discutons est comprise entre les deux lignes en pointillés blancs.

Sept éleveurs utilisent une trentaine de parcs (n°1, 9, 7, 12, 13, 15 et 20). Les cinq derniers sont de gros utilisateurs de parcs : entre 8 et 15 chacun. Les deux premiers éleveurs n'en utilisent que deux à cet endroit. La proximité des

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

bâtiments d'élevage explique pourquoi la moitié de ces parcs sont destinés à des animaux en production. C'est sur ce versant que se trouve l'éleveur caprin (n°20) qui pilote l'ingestion de son troupeau au pâturage avec des piquets en plastique et du fil électrique qu'il déplace tous les jours. Dans ces conditions, un entretien mécanique est inutile. Avant que cet éleveur ne s'installe, les terrains qu'il utilise étaient à l'abandon. Au fil des années, la présence du troupeau a amélioré la valeur pastorale des prairies et leur physionomie a changé (disparition des pelouses « jaunes » à brachypode, élimination progressive des arbrisseaux buissonnants, recul des lisières). Le parc situé au dessus de sa ferme est le plus embroussaillé et il n'y met que des chèvres taries en août, pendant une courte période, tant la ressource est mauvaise. Nous doutons que ceci suffise à l'améliorer.

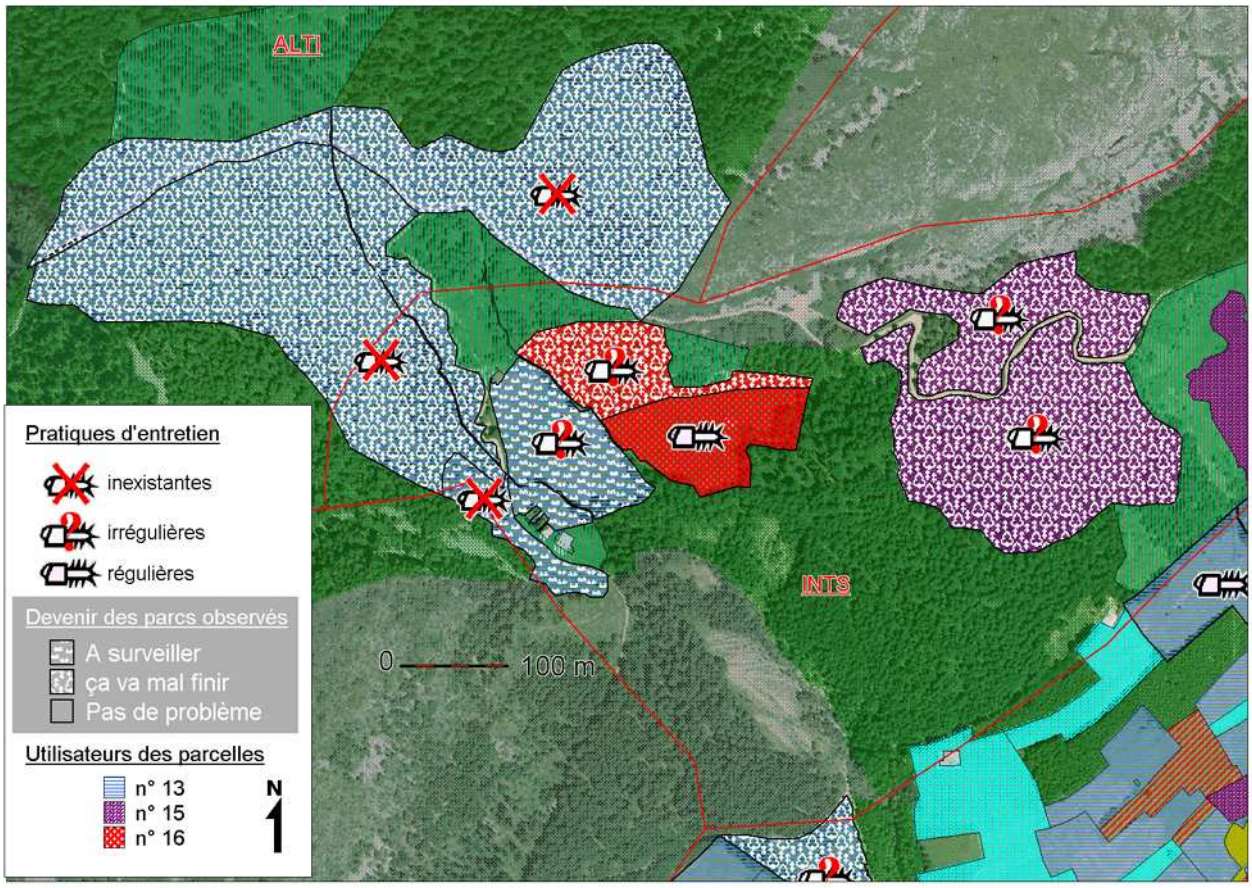
Sur les parcs pour animaux non productifs, l'entretien est régulier, à deux exceptions près (un parc assez proche du hameau du Mont et le parc le plus à l'est dans la « bande »). Deux parcs sont utilisés par des éleveurs qui « entretiennent tous leurs parcs parce qu'ils en ont peu[1] » (n°1 et n°9), et dans ce cas nous avions relié la régularité de l'entretien au caractère indispensable de ces parcs. Les autres sont utilisés par les trois éleveurs qui utilisent beaucoup de parcs et « entretiennent les parcs les plus proches de leur exploitation » et dont les bâtiments sont effectivement proches. Les parcs à génisses des exploitations n°13 et 15 reçoivent une grande quantité de lisier, sans doute parce qu'ils sont proches de la ferme et que pour certains les éleveurs cherchent un démarrage rapide et précoce. Les temps de séjour des animaux créent des excédents élevés que les éleveurs doivent rattraper en intervenant sur la ressource s'ils ne veulent pas qu'elle se dégrade rapidement (passages d'animaux pour brouter les refus, fauche des refus, broyeur). Malgré la régularité des pratiques d'entretien, l'aspect visuel des parcs peut varier, parce qu'il existe parfois un embroussaillement ancien (stades C2 ou L2) et les éleveurs se contentent d'empêcher que les ligneux présents ne s'étendent (huit parcs), ou ils étaient en train de les améliorer quand nous les avons interrogés. Ce sont des parcs classés dans la catégorie « à surveiller ». Enfin, deux parcs sont très embroussaillés et peu ou pas entretenus : dans le premier cas, les éleveurs n'ont pas l'accord du propriétaire pour couper du bois. Le second parc (le plus à l'est) est utilisé par un éleveur qui n'entretient que les parcs pour vaches laitières. En conclusion, on peut dire que sur cette « bande » de terrains très pentus, la proximité des bâtiments d'élevage est une garantie que l'aspect des prairies ne changera pas. Certains sont même en voie d'amélioration.

Communaux et parcs privés des Combes / Autigny (versant du Mont)

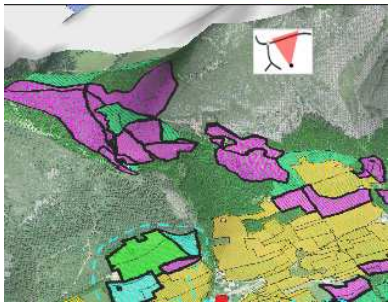
Eloignons-nous à présent des bâtiments d'élevage. Près du col d'Autigny, à la limite entre les zones intS et Alti, trois éleveurs mènent des génisses dans des parcs d'assez grande taille pendant l'été (carte n°2). L'un des ces parcs est entretenu régulièrement. Les autres ne le sont pas. Sur une partie, la propagation commence (« à surveiller »), sur le plus gros de la surface, elle est déjà importante (« ça va mal finir »). Le parc bien entretenu appartient aux éleveurs n°16. C'est le seul parc dont ils disposent pour faire pâturer leurs génisses en été. Il a donc un caractère indispensable, mais, c'est un parc dont la moitié seulement est entretenue. Un grand talus est en état de quasi abandon (pelouse à brachypode, nombreuses ponctuations), à cause de la pénibilité des travaux d'entretien quand les éleveurs sont âgés. Les autres parcs sont des communaux que les éleveurs 13 et 15 utilisent en été. Nous avons vu qu'ils n'entretenaient qu'une partie des parcs à génisses (les plus proches et les plus petits). Ainsi, à quelques centaines de mètres de ces grands communaux, ils entretiennent d'autres communaux de plus petite taille (voir les grandes cartes : ce sont deux parcs plus

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

petits également situés dans la zone intS). Visuellement, cet endroit est une mosaïque composée de deux parcs à peu près dépourvus d'embroussaillement et de grandes parcelles très embroussaillées. Le grand talus sous le chemin est à l'abandon, et le talus du parc des éleveurs n°16 est presque dans le même état. Dans la plupart des parcs, la propagation va continuer. L'aspect des parcs pour le moment peu embroussaillés va sans doute se transformer, et ce d'autant plus qu'il y a de nombreuses sources de graines aux alentours.



Carte 2 : *zoom sur les parcs des Combes / Autigny*.



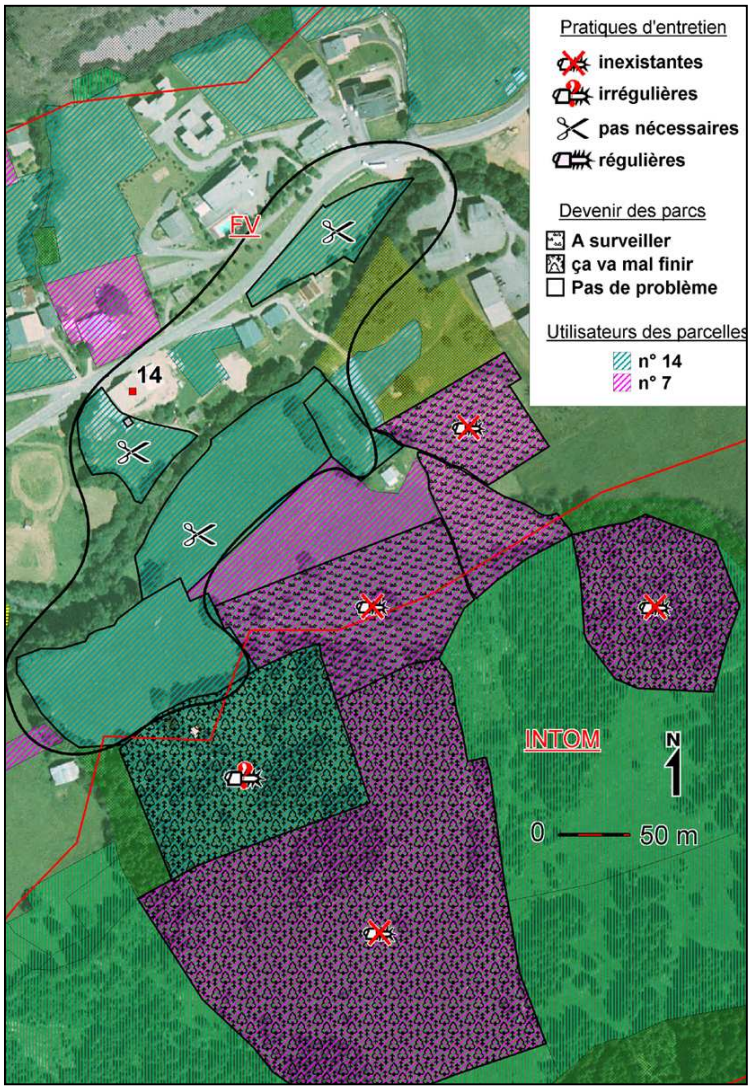
Parcs des Creteils (versant nord du Mont de Grange)

Dernier exemple pour le secteur nord (vallée de la Dranse) : un ensemble de parcs sur le versant peu éclairé (carte n°3), dont une grande partie se trouvent en zone intOm. Les grands communaux sont déjà très embroussaillés, et les éleveurs les entretiennent peu, ou jamais. Dans ce cas de figure, la proximité des bâtiments n'a pas d'incidence, puisque l'un des communaux est un parc à génisses de l'exploitation n°14, dont le siège est situé tout près (les parcs à vaches laitières sont des parcs mixtes). L'éleveur n°7 utilise les quatre autres parcs pour y faire pâturer ses génisses de un an tout l'été. Ce sont deux exploitations dans lesquelles les éleveurs n'entretiennent régulièrement que les parcs qu'ils destinent aux vaches laitières. Ils ont des problèmes d'organisation des tâches et ont sans doute peu de temps à consacrer à l'entretien

[1] nous reprenons l'intitulé des stratégies d'entretien mises en évidence dans le chapitre précédent.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

des pâturages à génisses. Les parcs de fond de vallée sont beaucoup moins embroussaillés que les communaux, mais rien ne permet d'empêcher que les ligneux se propagent sur l'ensemble, d'autant plus que c'est un versant très boisé et très sensible à l'embroussaillement.



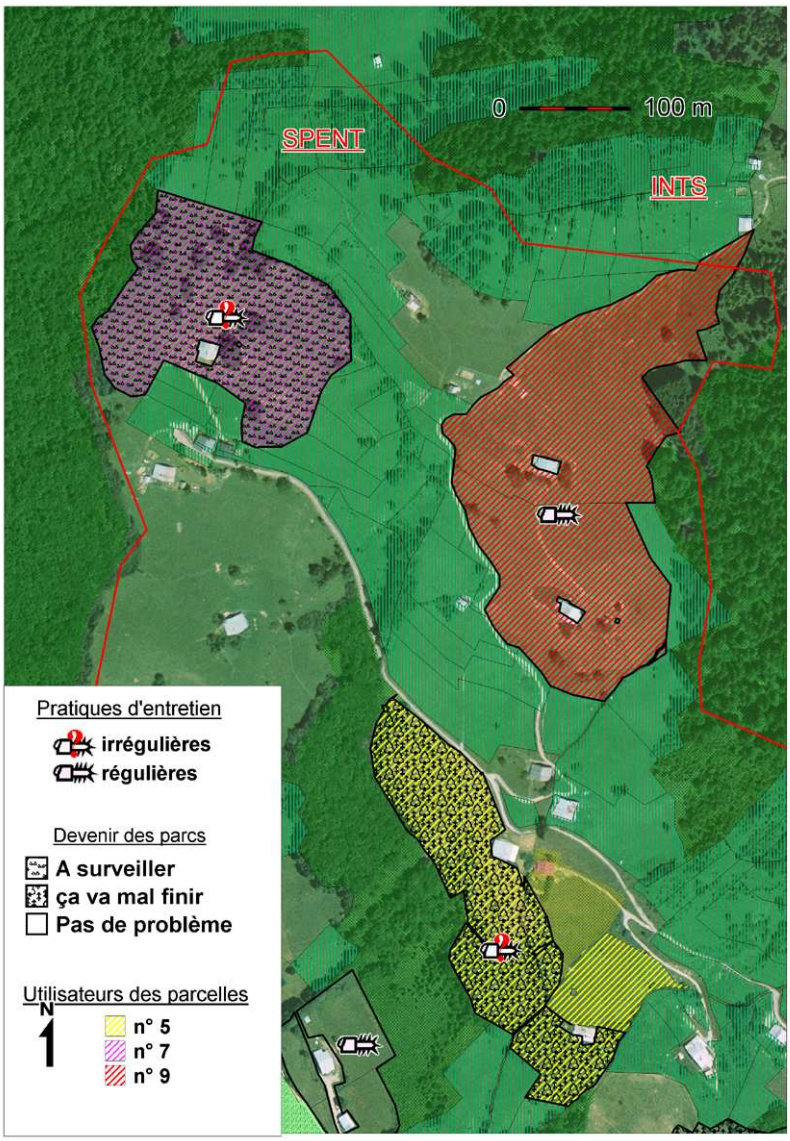
Carte 3 : *zoom sur les parcs des Creteils (versant nord du Mont de Grange)*

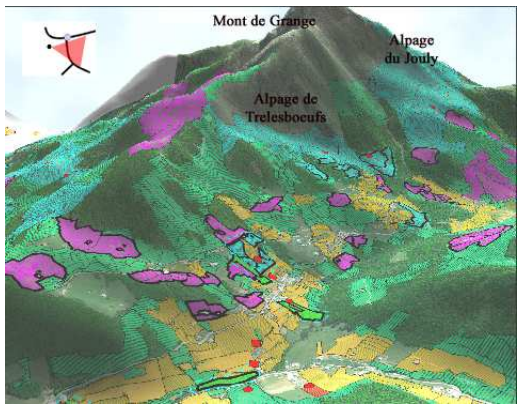
Parcs d'été pour génisses de Crebin / l'Enquernaz (Charmy l'adroit).

Le lieu dit « l'Enquernaz » est un des plus élevés du versant éclairé (terrains Spent). Beaucoup de parcelles sont à l'abandon. Ce sont des abandons plutôt récents. Les terrains sont des pelouses à brome et brachypode. A gauche d'un des parcs (parc de droite éleveur n°7), on peut remarquer une petite zone sur laquelle nous n'avons pas interprété l'occupation ni l'usage. Il s'agit d'une personne que nous n'avons pas rencontrée. Nous savons toutefois qu'il s'agit d'un propriétaire qui fauche lui-même quelques parcelles. Dans la vallée de Charmy, les propriétaires de petits terrains s'occupent souvent de leur entretien, parfois, ils ont quelques animaux (trois ou quatre moutons, un cheval). Dans ce paysage de friches, trois éleveurs mènent leurs génisses pendant une partie de l'été ou durant tout l'été (n°9) sur les trois parcs de la carte. Le parc du bas est déjà très embroussaillé. L'éleveuse n°5 est à la retraite, et ses enfants entretiennent peu les parcs qu'ils utilisent. L'éleveur n°9, par contre, entretient ses trois parcs, parce que ce sont les seuls dont il dispose pour mener ses génisses en été. Ce parc-ci est un communal peu embroussaillé (C1, quelques épineux au centre)

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

et régulièrement entretenu, ce qui est suffisamment rare pour être signalé. L'éleveur n°7, en revanche, utilise de nombreux petits parcs, et il ne les entretient pas régulièrement. Sur celui-ci, qui est encore peu embroussaillé (L1) il mène ses génisses de 2 ans de mai à la fin Juillet. Il s'est arrangé avec les propriétaires des parcs pour que ceux-ci l'entretiennent, mais ils ne le font pas très régulièrement





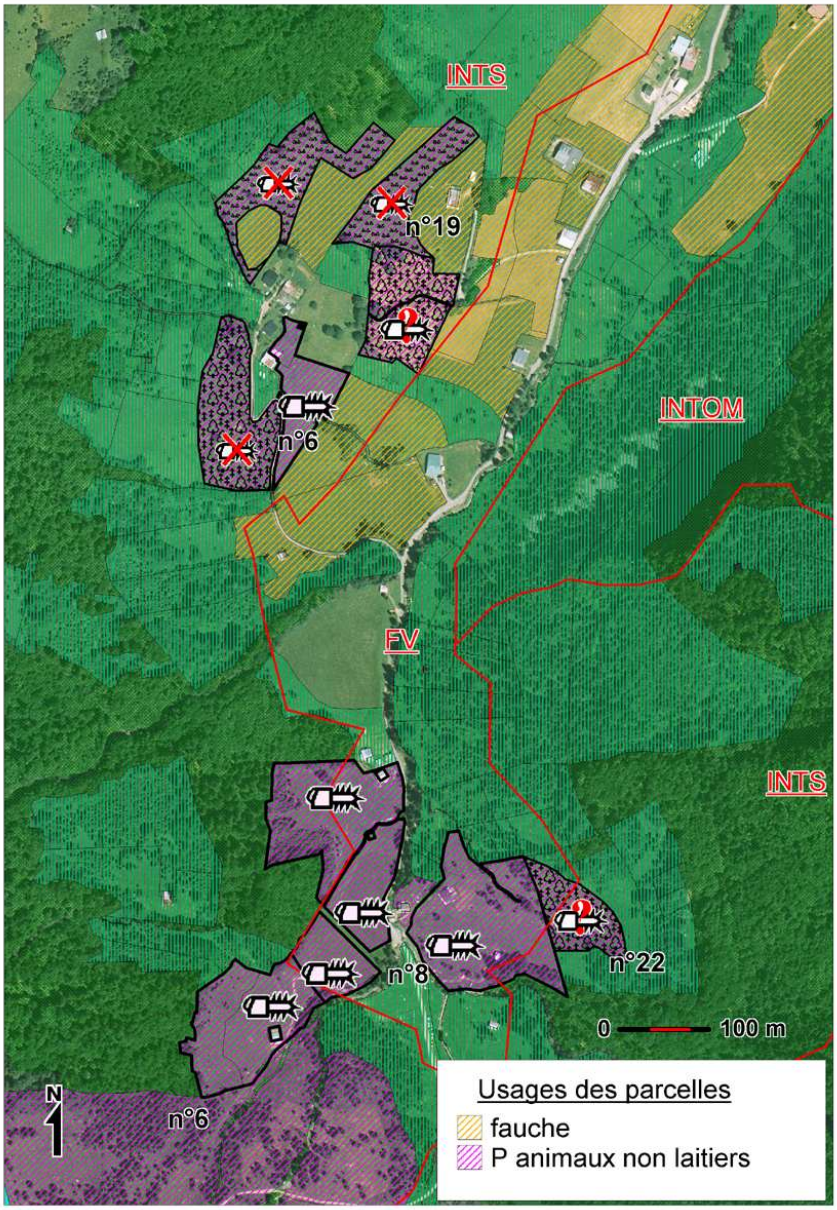
Carte 4 : *Zoom sur les parcs de Crebin / l'enquernaz (Charmy l'adroit)*

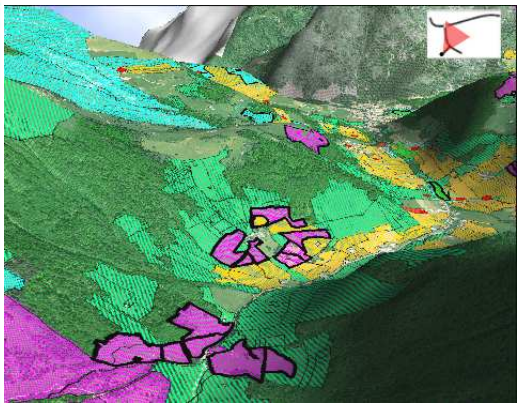
Parc des Combes / la Prétairié.

Nous sommes à l'extrémité de la vallée de Charmy l'envers, dans le cirque de Prétairié. Au fond de la vallée, les terrains sont très humides. Ils le sont un peu moins quand on s'élève (intS). Ici aussi de nombreuses parcelles sont à l'abandon. L'humidité ambiante et la proximité de la forêt les font évoluer très rapidement vers des formations de zones humides ou des formations boisées. Sur la carte, nous avons représenté les usages et mentionné les utilisateurs au moyen de leurs numéros. L'éleveur n°19 utilise un ensemble de parcelles sur lesquelles il récolte du foin (en jaune). Sur les parcelles de la zone intS, il ne fauche que les parcelles sur lesquelles il peut utiliser un tracteur. Les talus sont laissés en situation de quasi abandon (il parque des brebis sur l'ensemble à l'automne). Il parque des brebis et des agneaux en

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

été dans un parc déjà assez embroussaillé qu'il n'entretient pas très régulièrement (« ça va mal finir »). Un peu plus au sud, l'éleveur n°6 utilise le deuxième ensemble de parcelles pour les foins. Sur les deux parcs, il mène ses génisses en mai pour « rendre service à un ami ». Le propriétaire des terrains entretient le parc du bas (fauche des refus) qui est relativement plat. En revanche, il laisse le parc du haut se boiser. C'est la partie basse d'un grand talus laissé à l'abandon, auparavant fauché jusqu'à la limite de la forêt. En descendant vers le sud, le long de la route, on dépasse le pré de fauche d'un éleveur que nous n'avons pas rencontré (aucune coloration de la parcelle). L'éleveur n°8 utilise cinq parcs pour conduite ses génisses en mai-juin, avant qu'elles ne montent sur un alpage d'altitude. Nous avons attribué l'entretien régulier au fait que c'est le seul parc dont cet éleveur dispose à ce moment. Pendant l'été, il laisse pâturer deux vaches allaitantes et il entretient les haies une fois par an. Dans le prolongement du parc de droite, en revanche, l'éleveur n°22 mène un cheval en juin, pendant un mois seulement, pour « rendre service » à un membre de sa famille. C'est un parc très embroussaillé en lisière, et dont l'état va s'aggraver puisque le propriétaire n'y intervient pas. La grande parcelle en bas à gauche correspond au commencement de l'alpage à génisses de l'éleveur n°6. Dans cet ensemble très humide, l'activité agricole est encore présente, mais l'état des parcs mal entretenus risque d'évoluer très rapidement compte tenu du type de paysage (très boisé ou à l'abandon).





Carte 5 : zoom sur les parcs du secteur des Combes / le Prétairié (Charmy l'envers)

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

EVOLUTION DE L'AGRICULTURE DANS LE CANTON D'ABONDANCE DEPUIS 1955
(analyse des données des recensements généraux de l'agriculture)

Nous avons reporté les données des cinq derniers recensements généraux de l'agriculture (RGA) pour les six communes du canton d'Abondance (ce canton recoupe les limites de la vallée du même nom). En 1997, Beaujean a conduit une étude sur les transformations du paysage dans les vallée de Charmy (commune d'Abondance). Ce dernier a tenté d'estimer le nombre d'exploitations et les effectifs animaux présents dans la commune d'Abondance en 1930 en étudiant les archives départementales. D'après lui, ces données sont moins fiables que ne le sont les chiffres des RGA. Nous les avons néanmoins ajoutées car ce sont les seules données antérieures à 1955 dont nous disposions.

	nombre d'exploitations						nombre de travailleurs dans les EA					UTA totales				
Commune	*1930*	1955	1970	1979	1988	2000	1955	1970	1979*	1988*	2000*	1955	1970	1979	1988	2000
Abondance	*250*	173	118	108	87	40	404	274	214	171	86			105	62	47
Bonnevaux			24	17	12	4		55	29	16	7			8	4	1
Chapelle d'Abondance			45	43	33	23		101	84	59	41			43	25	22
Châtel			56	57	51	43		133	125	106	84			73	46	52
Chevenoz			43	33	24	15		84	61	42	26			24	20	14
Vacheresse			79	60	51	25		200	120	85	42			50	29	15
Total canton			365	318	258	150		847	633	479	286			303	186	151

Tableau 1 : *données des recensements généraux de l'agriculture pour les six communes du canton d'Abondance. Estimations de Beaujean (1997) pour les années 30.* Notes : « EA » signifie « exploitation agricole ». * population familiale active sur les exploitations.

	Surface agricole utile (ha)					SAU / EA (ha)				
Commune	1955	1970	1979	1988	2000	1955	1970	1979	1988	2000
Abondance	1688	1198	1651	1628	1392					
Bonnevaux		107	108	78	16					
La Chapelle d'Abondance		509	469	562	576					
Châtel		704	1277	1272	1308					
Chevenoz		291	329	420	442					
Vacheresse		549	550	1134	681					
Total canton		3358	4384	5094	4415		9,2	13,8	19,7	29,4

Tableau 2 : *données des recensements généraux de l'agriculture pour les six communes du canton d'Abondance*. Note : « EA » signifie « exploitation agricole ».

	Nombre de bovins						Nombre de vaches						dont vaches laitières				
Commune	*1930*	1955	1970	1979	1988	2000	*1930*	1955	1970	1979	1988	2000	1955	1970	1979	1988	2000
Abondance	*1100*	1032	797	1 017	865	808	550	453	346	383	372	416			286	291	394
Bonnevaux			120	86	50	17			57	37	10	9			37	10	6
Chapelle d'Abondance			336	415	363	355			167	207	184	207			167	168	203
Châtel			524	768	622	836			251	377	378	506			270	341	436
Chevenoz			243	286	340	293			118	113	158	141			95	155	138
Vacheresse			574	666	567	302			252	264	194	124			246	169	112
Total canton			2594	3238	2807	2611			1191	1381	1296	1403			1101	1134	1289

Tableau 3 : *données des recensements généraux de l'agriculture pour les six communes du canton d'Abondance. Estimations de Beaujean (1997) pour les années 30.*

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

	Nombre de brebis mères						Nombre de chèvres						Nombre d'équidés				
Commune	*1930*	1955	1970	1979	1988	2000	*1930*	1955	1970	1979	1988	2000	1955	1970	1979	1988	2000
Abondance	*150*	78	49	117	98	90	*250*	156	46	146	75	119	69	67	43	11	15
Bonnevaux			0	4	0	0			2	2	0	0			0	*c*	*c*
Chapelle d'Abondance			20	63	26	*c*			23	52	11	97			4	*c*	15
Châtel			0	68	*c*	87			0	57	106	124			11	46	32
Chevenoz			44	55	15	*c*			17	10	45	29			9	5	*c*
Vacheresse			17	11	11	*c*			64	132	38	51			8	*c*	*c*
Total canton			130	318					152	399	275	420			75		

Tableau 4 : *données des recensements généraux de l'agriculture pour les six communes du canton d'Abondance. Estimations de Beaujean (1997) pour les années 30.* Notes : « c » signifie « secret statistique ».

Beaujean (1997) a montré que dans la commune d'Abondance, les surfaces en prairies avaient diminué depuis 1950, au profit de la forêt (voir le §.1 du chapitre de problématique). Les témoins rencontrés dans les autres communes ont également attesté du phénomène et de son importance. A quoi peut-on lier ce phénomène ? Nous avons vu que l'avancée des ligneux correspondait à un abandon total ou partiel de l'exploitation d'une parcelle (baisse de la charge animale et gestion du pâturage en « cueillette ».

Depuis 1955, le nombre d'exploitations a diminué dans toutes les communes (tableau 1). Châtel et la Chapelle d'Abondance dans une moindre mesure sont les communes les moins touchées par la diminution. Les éleveurs ont pu profiter dès les années trente de la manne touristique (vente directe des produits, possibilité de compléments de revenus, voir Le Meur 1992). On peut donc supposer que les effectifs animaux, les surfaces exploitées et la main d'œuvre ont connu une tendance comparable. Le tableau 1 montre que la main d'œuvre a fortement et régulièrement diminué entre 1950 et 1988. Le calcul en nombre d'UTA (Unité de Travail Agricole, soit un ratio tenant compte du nombre d'heures par personnes présentes sur l'exploitation) montre une stabilisation de la main d'œuvre disponible entre 1988 et 2000 dans certaines communes. Comparativement, les effectifs animaux (tableaux 3 et 4) n'ont pas connu de baisse aussi flagrante. La situation diffère selon qu'on considère les trois communes de la haute vallée (Abondance, la Chapelle, Châtel) ou celles du bas. Barjolle (1991) et Le Meur (1992) ont montré que ces deux ensembles de communes avaient eu des évolutions économiques très différentes, les trois du haut exploitant la manne touristique tandis que les trois du bas se sont retrouvées en concurrence avec des terroir plus propices à la production laitière intensive (plateau gavot). Les effectifs bovins enregistrent donc une légère baisse à Abondance et la Chapelle mais augmentent à Châtel. Dans ces trois communes, le nombre de vaches et de vaches laitières est soit resté stable, soit il a connu une augmentation. Dans le bas de la vallée, seule Chevenoz tire son épingle du jeu, car trois ou quatre jeunes éleveurs ont repris les fermes familiales, ont intensifié la production laitières et ont mis au point des circuits de pâturage sans alpage (obs. pers.). Le nombre de brebis mères et de chèvres est lui aussi resté assez stable. La baisse du nombre d'équidés est sans doute à mettre au compte de la mécanisation lente mais générale des exploitations de la vallée. Les chiffres de surface agricole utile (tableau 2) sont plus délicats à manipuler. Selon les recensements, en effet, cet indice recoupe des réalités différentes (Dobremez, comm. pers.) : les enquêteurs ont parfois pris en compte la surface de l'exploitation dans la commune, parfois la totalité des surfaces exploitées ; par ailleurs, les alpages communaux ne sont pas inclus dans la SAU, par conséquent, en 1988 la SAU augmente suite à la privatisation d'alpages communaux. L'augmentation de la SAU par exploitation nous semble assez vraisemblable. C'est une tendance observée dans toutes les zones de montagne encore exploitées.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Au vu de ces tableaux, nous pouvons proposer des hypothèses pour interpréter les transformation de l'espace rural depuis cinquante ans. Dans les communes du haut, le nombre d'exploitations et la main d'œuvre présente dans ces fermes ont régulièrement diminué, mais pas les effectifs animaux. Quant à la surface exploitée, elle a certainement diminué (les éleveurs d'Abondance nous l'ont indiqué sur les cartes) mais les estimateurs ne le montrent pas. Nous supposons donc que la transformation de l'espace rural peut s'expliquer par des changements de gestion territoriale de l'alimentation. Les effectifs animaux sont restés constants (du moins dans quatre communes) mais pas la main d'œuvre nécessaire à la surveillance et aux soins. Les éleveurs ont donc dû adopter progressivement le mode de pâturage en « cueillette » car il nécessite moins de travail (déplacements, gestion de l'ingestion). On peut supposer que les tâches d'entretien de la fertilité des alpages et de contention des ligneux (arrachage des jeunes pousses, coupe de bois de chauffage ou de construction) ont également disparu (voir Dubois 1996 pour une étude comparative des pratiques actuelles dans les Alpes du Nord). Par ailleurs, la prégnance du modèle de production de lait d'hiver et l'augmentation des rendements fourragers ont peut être permis à certains de consacrer plus de surface au pâturage (la « cueillette » nécessite de réserver quasiment de quoi nourrir un troupeau supplémentaire). Ainsi, on expliquerait l'avancée de la forêt non pas par une diminution globale de l'effectif animal, mais par une disparition des tâches de pilotage de l'ingestion au pâturage et d'entretien mécanique ou manuel de la ressource en herbe.

Nous avons présenté une hypothèse de changement de gestion territoriale très schématique. Elle invite à conduire une analyse historique des pratiques et de l'occupation des sols dans la vallée d'Abondance. A quel moment ce changement de gestion territoriale est-il intervenu ? A partir des années cinquante, de nombreux éleveurs sont devenus ouvriers-paysans avec le développement des eaux d'Evian. Ils ont peut être commencé à simplifier leur organisation. Dans les années quatre-vingt, au moment de la crise économique, certains enfants ont repris la ferme familiale et l'ont modernisée pour s'installer à temps plein dans l'agriculture. Ont-ils innové en matière d'utilisation de l'espace ? On peut également s'interroger sur le rôle joué par les petits ruminants dans les évolutions paysagères. Leur nombre reste certes stable, mais les exploitations se sont spécialisées. Avant les années cinquante, il n'existait pas de système « ovin lait » ou « caprin lait ». Chaque famille possédait quelques chèvres et quelques moutons. Or, les petits ruminants ne pâturent pas nécessairement les mêmes zones ou les mêmes plantes que les bovins. La spécialisation des systèmes a peut être entraîné une « spécialisation » des zones pâturées. Dans la commune d'Abondance, par exemple, peu d'alpages sont à l'abandon. Par contre, beaucoup d'éleveurs ont cessé de faire pâturer les versants les plus abrupts et les crêtes les plus élevées.

Références bibliographiques.

Barjolle, D. (1991). *Analyse comparée du rôle des politiques d'aide, de développement et d'aménagement des agricultures de montagne (France, Suisse)*. Institut National Agronomique Paris-Grignon, Paris. Thèse. 327 p.

Beaujean, J.M. (1997). *Exploitations agricoles et fermeture de l'espace : l'exemple de Plan-de-Charmy (Abondance - Haute-Savoie)*. Cemagref, Grenoble. 105 p.

Dubois, M. (1996). *Diversité et évolution des pratiques pastorales sur les alpages laitiers des Alpes du Nord*. rapport d'ingénieur. ENESAD, GIS Alpes du Nord. 55 p.

Le Meur, P.-Y. (1992). *Fromage ou désert ? Agricultures alpines et politique de la montagne en Italie et en France (vallée d'Aoste et vallée d'Abondance)*. Institut National Agronomique Paris-Grignon, Paris. Thèse de économie rurale. 735 p.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

Can stock-farms restrict the afforestation processes in the rural spaces of the Northern Alps ?

How farmers organize the fodder and maintenance practices of the semi-natural grasslands they use within the space of a valley (Abondance, Haute-Savoie, France).

In the Northern Alps, rural spaces have been transforming for the last fifty years. These changes can be linked with the deep economical, social and technical mutations that French agriculture has known. We chose to study an aspect of these transformations : the natural afforestation of semi-natural grasslands. The valley of Abondance symbolizes a frequent paradox in the Northern Alps : shrubs populations are progressing within a lot of grasslands *while* farmers still use them as pastures. Theoretically, such a use may prevent the phenomenon. How explain that it does not ?

At the parcel scale, an agro-ecological model shows that a repeated low rate of grass consumption favours shrubs settlement and spread into grasslands. This low consumption is a consequence of grazing practices. At the farming system scale, grazing practices are linked in time and space by the necessity of feeding a herd. Given that the characteristics of space influence the way farmers use it, we have chosen to study the spatial management of herd food within a sample of 27 farms. Their territory are included in a 6000 ha continuous area.

We first sliced up the continuous area into seven great zones having the same abilities to forage harvesting (by mowing or grazing) with a GIS. Then we studied the uses of parcels inside each zone in order to reveal great features of the spatial organization. We shown that farmers mow preferentially flat surfaces and make pastures in their steep or higher parcels. One cannot understand why some farmers mow steep grasslands without taking account of their hay stocks : they are looking for a fodder autonomy but they do not have enough flat parcels to harvest the whole hay. An estimation of grasslands production (dry matter) and herd needs for food shown that in each farm, an important part of grasslands (60 %) were under-grazed. These important grass excesses must repeat each year because the spatial organization of grazing does not change : the animals always go in the same parcels at the same periods. These excesses can explain why shrubs progress into grasslands. We observed this afforestation process within a sample of pastures (184 ha) : 89 % of them are concerned. Do farmers have an interest in creating such excesses ? The pasture season is highly planned and animals make their own diets without any control from farmers within huge parcels (free grazing). We have called this form of management “picking”. This is a solution found to save time because labour is a real limiting factor for production in mountain farms. In such an organization, the advantage of low grazing is to make a security against grass growth fluctuations. Animals have always enough to eat. Nevertheless, the cost is a progressive loss of agronomic resources by afforestation.

In this valley, grazing practices won’t restrict the afforestation processes. As a consequence, farmers have to maintain the vegetation with other means (mechanical for example). We studied the maintenance practices and shown that farmers rarely maintained their whole pastures. Their choices depend on determinants we studied at the farming system scale (age of farmers, ownership status of parcels, distances between parcels…). As a conclusion, we made an interpretation of the landscape aspect, knowing how farmers set the hey grasslands and pastures and how they manage their vegetation.

Keywords : stock-raising, semi-natural grasslands, natural afforestation, under-grazing, spatial organization of practices, foraging system, mechanical maintenance practices, GIS, Northern Alps.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref

L'alimentation des troupeaux peut-elle empêcher le boisement spontané des espaces ruraux dans les Alpes du Nord ? *Organisation spatiale des pratiques fourragères et d'entretien mécanique des prairies permanentes dans la vallée d'Abondance (Haute-Savoie).*

Les espaces ruraux des Alpes du Nord n'ont cessé de se transformer depuis une cinquantaine d'années, sous l'effet des profondes mutations économiques, sociales et techniques de l'agriculture française. Nous avons choisi d'étudier un aspect de ces transformations : le boisement spontané des prairies permanentes. La vallée d'Abondance est représentative d'un paradoxe répandu dans les Alpes du Nord : une partie des prairies se boise alors même que des éleveurs encore nombreux les exploitent. Comment expliquer ce phénomène ?

A l'échelle de la parcelle agricole, une sous-consommation répétée de l'herbe favorise la propagation des ligneux. Mais les pratiques fourragères sur une parcelle donnée sont liées dans le temps et dans l'espace par la nécessité de nourrir un troupeau. Etant donné que les ligneux se propagent à des endroits précis (versants, alpages) de l'espace rural et que les caractéristiques de ce dernier ont une influence sur les façons de l'utiliser, nous avons choisi d'étudier *la gestion territoriale de l'alimentation sur un espace continu d'environ 6000 ha* et dans un échantillon de 27 exploitations d'élevage utilisatrices de cet espace afin d'interpréter sa physionomie (localisation et état des prairies).

L'organisation de l'espace présente-t-elle des traits dominants ? Un découpage de la vallée en grandes zones de même aptitude à la récolte de fourrages et une analyse des occupations et usages des parcelles avec un SIG montrent notamment que les éleveurs *fauchent* de préférence les espaces plats et *font pâturer* les terrains pentus et/ou d'altitude. Il faut tenir compte des besoins des troupeaux pour expliquer pourquoi certains fauchent des terrains en pente : ils sont en recherche d'autonomie fourragère et n'ont pas assez de terrains plats. A l'aide d'estimations d'offre et de besoins en fourrages, nous montrons que dans 23 exploitations, il existe de vastes surfaces sur lesquelles les animaux laissent de forts excédents d'herbe après la saison de pâturage (60 % des pâtures). Ces excédents vont se répéter car les circuits de pâturage sont identiques d'une année sur l'autre. Ils sont la cause la plus vraisemblable de la propagation des ligneux dans la vallée. Nous sommes allés vérifier que les ligneux se propageaient effectivement dans un échantillon de parcelles pâturées (184 ha) : c'est le cas pour 89 % d'entre elles. La rigidité des circuits de pâturage et le mode d'ingestion de l'herbe (libre sur de grandes surfaces) constituent en fait un mode de gestion du pâturage (hautement planifié mais non piloté), que nous qualifions de « cueillette ». Elle permet de gagner du temps pour d'autres tâches (fabrication fromagère, fauche, double activité) dans un contexte où la main d'œuvre est le principal facteur limitant. L'excédent permet en effet aux animaux de s'ajuster aux aléas de la pousse de l'herbe dans les pâtures, au prix d'une transformation des prairies.

Dans cette vallée, les pratiques fourragères ne peuvent pas empêcher la propagation des ligneux. Tout dépend donc des pratiques d'entretien des parcelles. Nous montrons que les éleveurs n'entretiennent pas tous leurs pâturages. Les arbitrages qu'ils font dépendent de déterminants que nous étudions à l'échelle de l'exploitation (âge des éleveurs, statut foncier des parcelles, relations de distance entre les éléments, etc.). Ces résultats nous permettent d'interpréter la physionomie de la vallée en fonction de la façon dont les éleveurs disposent leurs prés de fauche et leurs pâture et grâce à l'analyse de l'état des prairies. Nous contribuons ainsi à expliquer ce qui transforme un espace rural encore ouvert dans les Alpes du Nord.

Mots-clés : élevage, prairies permanentes, fermeture des paysages, boisement spontané, sous-pâturage, organisation spatiale des pratiques, système fourrager, pratiques d'entretien mécanique, SIG, Alpes du Nord.

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref