Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement

15

P4339

Elevage ovin et protection de la forêt méditerranéenne contre les incendies

Participation d'un troupeau de moutons à l'entretien d'un réseau de pare-feu

M. ETIENNE, M. NAPOLEONE, P. JULLIAN, M. LACHAUX

C. I. R. A.
- 1. AOUT 1989
UNITE CENTRALE DE DOCUMENTATION
VERSAILLES



Juillet 1989

DAD-15

INRA

Département de Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement

Unité d'Ecodéveloppement - S.A.D. Avignon

Elevage ovin et protection de la forêt méditerranéenne contre les incendies

Participation d'un troupeau de moutons à l'entretien d'un réseau de pare-feu

M. ETIENNE, M. NAPOLEONE, P. JULLIAN et M. LACHAUX

INRA-SAD, Unité d'Ecodéveloppement 84140 Montfavet

SOMMAIRE

	Pages
I - Cadre de l'expérience et contraintes des opérateurs	6
1 - Eléments d'organisation au début de l'expérience	6
2 - Principaux ajustements de 1981 à 1987	7
3 - Les contraintes	8
II - Le troupeau et son territoire	10
1 - Le territoire pâturé	10
2 - Le troupeau	12
3 - Utilisation du territoire par le troupeau	12
4 - Les conditions climatiques	13
5 - Bilan	14
III - Ajustements climat-ressources-troupeau	14
1 - Grandes coupures du calendrier de pâturage	14
2 - Un bilan fourrager annuel homogène	15
3 - Des stratégies saisonnières contrastées	16
4 - Déplacements du berger et mouvements du troupeau	17
IV - Evaluation zootechnique	18
1 - Analyse pluriannuelle	19
2 - Déroulement des cycles annuels	22
3 - En conséquence	24
V - Expérimentations sur les ressources fourragères	25
1 - Ressources herbagères en plaine	25
2 - Ressources arbustives en estive	27
VI - Organisation du réseau de pare-feu	29
1 - Le maillage DFCI	29
2 - Une panoplie de techniques complémentaires	30
3 - Embroussaillement des pare-feu	31
4 - Impact du troupeau	33
5 - Vers un aménagement intégré	33
VII - Evaluation économique du système	34
1 - L'unité de production ovine	34
2 - Les conditions de vie et de travail de l'éleveur	38
3 - L'élevage de Monsieur Firn en tant que débroussailleur	39
VIII - En guise de discussion	40
1 - Des contradictions essentielles	40
2 - Vers une formalisation du système	42
3 - Une capitalisation dans un espace à usage diversifié	44

RESUME

L'analyse des contraintes techniques, économiques et sociales liées à un élevage ovin participant à l'entretien de pare-feu est développée à partir d'un cas concret dans l'Esterel. Les évolutions de la conduite du troupeau et du territoire pâturé, sous l'effet de quelques innovations sont évaluées aussi bien en terme zootechnique que fourrager et économique. Elles débouchent sur des pistes de modélisation prenant en compte simultanément les difficultés propres à un élevage en plein air intégral sur parcours méditerranéen et les contraintes spécifiques de la protection des forêts contre les incendies.

SUMMARY

The analysis of technical, economic and social constraints related to sheep-rearing taking part in fuel-break maintenance, is developed from an actual case in Esterel (southeastern France). The changes in the flock management and in the grazed territory, resulting from innovations, are evaluated in zootechnic as well as fodder and economic terms. From there, modelling proposals are formulated combining the difficulties proper to a Mediterranean sheep-rearing system based on rangeland and the specific constraints of forest fire protection.

RESUMEN

Se propone, con base en un caso concreto en el Esterel (sureste de Francia), un anàlisis de las limitaciones técnicas, económicas y sociales, relacionadas con la participación de una crianza de ovinos a la mantención de cortafuegos. Se evalùan los cambios en el manejo de la majada y en el territorio pastoreado bajo el efecto de algunas inovaciones, tanto en término zootécnico que forrajero y económico. Esto desemboca sobre pistas de modelización tomando simultàneamente en cuenta las dificultades propias de la ganaderia en zona mediterranea y las limitaciones ligadas con la protección de los bosques contra los incendios.

Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires
et le Développement, 1989, n° 15

L'expérience de pâturage en forêt menée dans la région du Muy (Var) est vraisemblablement une des plus anciennes en France dont l'objectif vise directement à faire **entretenir un réseau de pare-feu par un troupeau ovin.** Elle a été mise en place en 1981 à l'initiative de l'Office national des forêts (ONF subdivision de Fréjus) et de la Direction départementale de l'agriculture et de la forêt (DDAF) du Var sur des pare-feu du périmètre DFCI* départemental. Ceux-ci sont situés sur des terrains domaniaux, communaux et privés entre le Muy et Saint-Paul-en-Forêt, sur les contreforts de l'Esterel.

Les initiateurs de cette expérience souhaitaient trouver une alternative peu coûteuse au travail des ouvriers "harkis" (service FSIRAN**), chargés de l'entretien des pare-feu départementaux sous la responsabilité de l'ONF. La plupart d'entre-eux devant prendre leur retraite entre 1990 et 2000, la question de la pérennité des fonctions qu'ils assuraient, dans leurs formes actuelles ou selon d'autres modalités, se pose effectivement. Une façon d'y répondre pourrait être de favoriser une certaine relance des activités agricoles et d'élevage au sein des massifs forestiers. Cette idée d'utiliser les troupeaux ovins pour renforcer (voire remplacer) les moyens classiques d'intervention fait d'ailleurs l'objet d'expressions publiques à chaque période de grands incendies.

L'Unité d'Ecodéveloppement d'Avignon a été désignée en 1983 pour assurer le suivi scientifique de cette expérience, en établir l'évaluation, et en tirer les enseignements et des propositions pour une généralisation éventuelle.

Cette mission a conduit les chercheurs de l'Unité à s'engager dans un domaine encore peu étudié, pauvre en références. Ils ont dû mettre en place un dispositif d'observations et de mesures sur les effets des actes techniques dans les différents domaines concernés... S'agissant pour partie d'un système écologique peu anthropisé, les interventions humaines qui lui sont appliquées ont, au-delà de leur impact immédiat, des effets lents et progressifs, dont il est important de suivre la dynamique.

Au fur et à mesure de l'augmentation des connaissances et du polissage de l'analyse de cette expérience, les évaluateurs se sont trouvés en position de proposer des modifications pour que les acteurs maîtrisent mieux la poursuite de leurs objectifs. Ces propositions ont été introduites progressivement, par une démarche d'expérimentation active en vraie grandeur, au sein d'un système sylvopastoral en cours d'établissement.

Pour aborder cette question, nous avons privilégié l'analyse du fonctionnement de l'unité d'élevage. Différentes raisons matérielles et méthodologiques ne nous ont pas encore permis d'élargir notre vision, alors même que des questions non banales sont soulevées à d'autres niveaux dans la réalité vécue par les partenaires concernés (berger, forestier, chasseur, promeneur, ingénieur de la DDAF,etc) et nous font sentir les limites de notre champ.

Fondé sur un travail d'observations et d'interventions étalé sur cinq années (à partir de 1983), ce document présente successivement :

- une analyse des contraintes techniques, économiques et sociales auxquelles doit faire face une unité de production ovine dans ce contexte ;
- une description des modalités de fonctionnement d'un troupeau dans de telles conditions ;
- une évaluation des répercussions de cette gestion sur les performances de l'unité d'élevage et l'efficacité de la DFCI.

---

* Défense de la Forêt Contre les Incendies.

** Français de Souche Islamique Rapatriés d'Afrique du Nord.

Ce document fait donc le bilan d'une **étape de repérage d'un système qui se crée sous nos yeux dans un mouvement progressif de transformation** du milieu végétal, des techniques d'élevage et des mentalités.

I - CADRE DE L'EXPERIENCE ET CONTRAINTES DES OPERATEURS

La situation actuelle est l'aboutissement de six années d'évolution à partir des éléments mis en place en 1981, au démarrage du projet.

1. Les éléments d'organisation au début de l'expérimentation

La DDAF du Var et l'ONF (subdivision de Fréjus) ont offert à un éleveur le droit de faire pâturer par des ovins des tranchées pare-feu, à charge pour lui de montrer que la dent des animaux permettait un travail comparable à l'entretien classique par débroussaillage mécanique pour un coût moindre.

En l'absence de volontaire local, l'éleveur choisi a été Monsieur Firn qui désirait s'installer en élevage extensif dans le midi de la France avec un troupeau de Mérinos de l'Est. Ayant pratiqué en Allemagne ce type de conduite sur des landes pauvres périurbaines, il se disait convaincu de son efficacité dans les sous-bois des forêts méditerranéennes et était prêt à tenter une expérience de plusieurs années fondée sur le plein air intégral et l'alimentation exclusive de son troupeau sur parcours forestier.

Une convention élaborée durant le premier trimestre 1981 contient un cahier des charges dont les dispositions étaient les suivantes :

- l'ONF met à disposition de l'éleveur, pour une durée de 3 ans, 224 ha de pare-feu, dont 44 ha domaniaux qu'il gère directement et 180 ha qu'il a pris en charge dans le cadre du plan départemental DFCI. A cela s'ajoute une autorisation de pâturage sur 270 ha de pare-feu situés en bord de route et la mise à disposition gratuite d'une maison forestière inhabitée et vétuste (ni eau, ni électricité).

- sur les 224 hectares l'éleveur doit conduire son troupeau, dont l'effectif minimal est fixé à 250 brebis, de telle sorte que les pare-feu soient maintenus débroussaillés (présence permanente pendant au moins 8 mois par an, charges instantanées élevées, passages répétés du troupeau). Une disposition précisait que la végétation herbacée et arbustive ne devait pas dépasser 10 cm de hauteur au 30 juin.

- un enregistrement précis des principaux éléments conditionnant la marche de son exploitation doit être effectué par l'éleveur : journal de pâturage (quotidiennement), carnet de troupeau (relevé mensuel des mouvements d'effectifs et de l'état des animaux), journal de recettes-dépenses (chaque mois).

- ces obligations entraînant des contraintes de fonctionnement (transport de l'eau et des animaux, nécessité d'acheter du fourrage à certaines périodes, etc) et des risques pour le troupeau, il était décidé que M. Firn serait rémunéré en tant que prestataire de service, sur la base de 1000 F sur trois ans par hectare entretenu (soit le tiers du coût ouvrier forestier), ce qui équivaut à une indemnité de 6 200 F environ par mois (pour 224 ha).

Monsieur Firn et sa compagne s'installent en mars 1981 avec un troupeau de 250 brebis Mérinos de l'Est, achetées en Alsace. A proximité de la maison forestière rudimentaire des Pradineaux mise à sa disposition, l'éleveur dispose d'un parc de 10 ha réservé aux animaux exigeants en main d'oeuvre (infirmerie, tonte, vaccinations,...).

Comme matériel, le couple d'éleveurs dispose d'une voiture ainsi qu'un véhicule tout terrain capable de tracter une tonne à eau et la caravane utilisée lorsque le troupeau doit être gardé sur des pare-feu éloignés.

2. Les principaux ajustements réalisés de 1981 à 1987

Un premier bilan effectué à l'issue des trois premières années de fonctionnement a mis en évidence un certain nombre de difficultés :

- la structure linéaire des pare-feu est mal adaptée à leur utilisation par les ovins (difficultés de gardiennage, surtout le long des routes, absence de points d'eau, importance des distances à parcourir...) ;

- le faible niveau (tant en quantité produite que d'un point de vue nutritionnel) des espèces consommables sur ce type de parcours (d'où certains problèmes pathologiques de carences) oblige l'éleveur à trouver d'autres ressources de meilleures qualités et plus facilement mobilisables à certaines périodes...sur des terrains privés situés à proximité, ou même relativement éloignés (30 km) ;

- la difficulté de contrôle du pic fourrager de printemps a conduit à augmenter l'effectif du troupeau, en escomptant que l'amélioration du revenu permette d'alléger la charge de travail individuelle en la partageant avec des associés (deux essais infructueux) ou des salariés ;

- les normes d'entretien des pare-feu établies a priori pour le contrôle de la végétation et la maîtrise de la combustibilité se sont avérées largement inadaptées à la situation ;

- il est indispensable de fournir au berger un logement correspondant aux normes acceptables à la fin du XXe siècle (eau courante, électricité, etc.), tout en étant situé au coeur du dispositif (maison forestière).

Des modifications ont alors été proposées et réalisées de 1984 à 1986 :

- aménagement et mise en état de la maison forestière aux Pradineaux ;

- "recentrage" de l'exploitation sur des pare-feu linéaires complétés par de nouvelles coupures de combustible de type "alvéolaires" (c'est-à-dire de forme élargie et irrégulière) ayant fait l'objet d'améliorations pastorales (fertilisation, sursemis) ;

- mise au point d'une méthode d'évaluation de l'impact du troupeau sur la végétation prenant en compte la composition, la phytomasse et la structure de cette dernière (sans que l'on puisse encore traduire ces évaluations en terme de combustibilité).

D'autres problèmes ont été identifiés depuis ; ils sont présentés et discutés dans les chapitres suivants dont le déroulement transcrit l'itinéraire d'évolution de cette Unité de production de façon à présenter un diagnostic de son fonctionnement. Celui-ci devrait permettre de raisonner les orientations futures de l'expérimentation et d'avancer des propositions concrètes susceptibles de faire passer ce type de projet du stade expérimental au stade de système de production viable et reproductible.

3. Les contraintes

En plus des éléments de structure initiaux que sont les termes de la convention et les facteurs de production présents au départ de l'expérience, il apparaît utile de présenter dès à présent certains éléments complémentaires, d'ordre fonctionnel et organisationnel, qui faciliteront la compréhension des chapitres techniques qui vont suivre. Il convient toutefois de remarquer que notre perception de ces éléments complémentaires n'est pas une donnée de départ mais le fruit d'une démarche, souvent récurrente, tout au long des cinq années de suivi. Ces éléments fonctionnels et organisationnels définissent le faisceau de contraintes dans lequel évolue l'unité de production. Contrairement aux éléments de structure qui définissent un état initial, il s'agit là d'éléments dynamiques.

LES ACTEURS EN PRESENCE

"Faire entretenir (au moins en partie) les pare-feu par la dent du bétail" relève d'une confrontation de deux logiques exprimées selon deux points de vue d'acteurs différents :

- logique du gestionnaire de l'espace dont une des missions est d'entretenir le réseau de pare-feu de façon à minimiser les risques de combustibilité en début d'été. Pour assurer cette mission, l'ONF dispose de deux services : les ouvriers forestiers qui dépendent des échelons de secteurs et qui sont chargés d'entretenir le réseau ONF, le service FSIRAN qui dépend d'une structure spécifique et qui est responsable de l'entretien du réseau DFCI de l'Etat. L'ONF a aussi pour mission la gestion des forêts domaniales et communales concernées, dont la vocation d'accueil du public prime ici celle de production ligneuse proprement dite. Toutefois il s'y ajoute des autorisations rémunératrices d'activités diverses par le biais de location saisonnière de ces espaces pour la chasse, l'installation de ruchers, la récolte de plantes aromatiques ou à parfum.

- Logique de l'éleveur pour lequel le réseau de pare-feu constitue l'espace sur lequel il prélève une partie des ressources nécessaires à l'alimentation de son troupeau. Celui-ci exploite progressivement l'ensemble des surfaces selon des séquences réparties sur l'ensemble du cycle annuel. La succession dans le temps des espaces utilisés par le troupeau définit une "chaîne de pâturage" fortement conditionnée par l'obligation de ne pas avoir d'herbe sèche sur les pare-feu à partir de fin juin.

Dans le cadre de ces logiques, chacun des acteurs en présence organise son travail sous la forme de séquences ordonnées d'actes techniques qui résultent des objectifs fixés, des choix stratégiques retenus pour atteindre ces objectifs, et des contraintes rencontrées (milieu perçu sous l'angle forestier ou pastoral, calendrier des travaux différent selon qu'il est défini par rapport à un objectif de protection de la forêt ou par rapport à un objectif d'alimentation d'un troupeau, etc.). Citons quelques exemples.

L'organisation du travail des équipes de débroussaillement est basée sur une répartition des tâches d'entretien des pare-feu toute l'année, sauf l'été pendant lequel le personnel participe à la surveillance des incendies. Tous les espaces ne seront donc pas débroussaillés à la période la plus favorable du point de vue d'une maîtrise de la repousse ligneuse ou herbacée dont l'inflammabilité se situe surtout en juillet-août. Dans ce cas, la prévalence de la contrainte "organisation du travail" sur un espace étendu explique des pratiques aberrantes sur le plan technique (débroussaillage en mars-avril par exemple, qui favorise la reprise des ligneux).

L'éleveur, quant à lui, organise son travail en fonction de son objectif prioritaire dont la réalisation conditionne sa survie : la vente d'un maximum d'agneaux élevés en plein air intégral avant l'été. Il privilégiera donc la couverture des besoins de ses animaux par rapport au strict contrôle de la végétation sur les pare-feu. Toutefois, il reste contractuellement tenu d'organiser son travail en tenant compte de cette dernière contrainte, ce qui n'est pas sans occasionner des contradictions de fond sur lesquels nous reviendrons.

Il peut alors y avoir discordance entre l'organisation du travail des uns et des autres, et l'on a ainsi vu un débroussaillement manuel être réalisé juste avant le passage du troupeau.

Ce double pilotage d'actions appliquées à un même espace, même si elles sont en partie convergentes, se traduit par l'apparition de conflits qui sont autant à prendre en considération que les difficultés techniques de fonctionnement. Cette confrontation devrait se traduire par un compromis sur les grandes lignes du projet, établi sur l'ensemble de l'année, et par des ajustements quotidiens de la part des principaux acteurs pour répondre à leurs contraintes immédiates ... mais cela ne va pas toujours de soi.

LES CONTRAINTES DE MILIEU

Comme la majorité des forêts méditerranéennes, les massifs pâturés par le troupeau se situent sur des sols pauvres, souvent squelettiques, tirant leur origine pour la plupart de grès rouges du Permien ou d'arènes granitiques. Les conditions climatiques y sont extrêmement contrastées avec des variations saisonnières et interannuelles fortement marquées tant sur le plan thermique que pluviométrique.

LES CONTRAINTES DE TERRITOIRE

Au sein du territoire qui sous-tend le système d'alimentation de ce système d'élevage, coexistent plusieurs sous-ensembles :

- des pare-feu intra-forestiers à forte contrainte d'entretien pour l'éleveur (et donc de présence des animaux et du berger en ce qui concerne les forestiers et les autres usagers) ;
- des pare-feu péri-forestiers sur lesquels s'ajoutent des contraintes pour la circulation du troupeau (bords de route) ;
- des espaces non forestiers (friches et zones périurbaines) qui présentent des contraintes de précarité du foncier.

La structure en réseau linéaire oblige troupeau et berger à parcourir quotidiennement de longues distances, rend nécessaire la présence de chiens de conduite et de chiens de garde, et pose souvent des difficultés d'abreuvement.

LES CONTRAINTES DE TROUPEAU

Les écarts entre le cycle des besoins (défini par des stades physiologiques liés aux productions animales) et le cycle de l'offre fourragère (saisons et aléas climatiques, stades physiologiques des végétaux pâturables) posent des problèmes d'ajustement qui induisent des périodes critiques.

LES CONTRAINTES D'INFRASTRUCTURE

L'occupation d'une maison forestière située au coeur d'une pépinière de l'Office et à proximité d'aires de "pique-nique" peut représenter une gêne pour les utilisateurs de celles-ci... et l'éleveur a besoin d'un confort minimal et d'un minimum d'indépendance et de tranquillité au niveau du logement.

La pratique du plein air intégral sur pare-feu et le long de pistes forestières pose des problèmes spécifiques de matériel (Land Rover, tonne à eau, caravane, filets électriques, etc), de risques de vol, d'attaque de chiens errants, etc.

LES CONTRAINTES FINANCIERES

L'éleveur ne disposait d'aucun capital au départ, et il était contraint à l'emprunt pour acquérir son troupeau. Tous les investissements ultérieurs ont été conditionnés par les versements d'aides et de subventions attribuées selon les lourdeurs de la comptabilité administrative, c'est-à-dire à des échéances souvent difficiles à prévoir.

LES CONTRAINTES SOCIALES

L'éleveur doit entretenir des rapports quotidiens avec les agents de terrain de l'Office responsables des interventions sur l'espace et garants du respect de la convention. Il doit cohabiter avec les autres usagers de l'espace forestier : chasseurs, militaires en manoeuvre, touristes, ramasseurs de champignons, ... Enfin il est soumis à la présence de chercheurs et assume l'enjeu d'une telle opération expérimentale (visites, bilans, intérêt saisonnier de la presse, ...).

Les différents types de contraintes, qui ont été développés séparément afin de faire ressortir les oppositions entre la perception "gestionnaire de l'espace" et la perception "éleveur", interagissent les uns avec les autres au sein d'un "système" complexe où les ajustements sont permanents.

L'évolution des stratégies de conduite du troupeau et de gestion pastorale de l'espace de 1981 à 1986 par adéquations successives illustre parfaitement ce phénomène.

II - LE TROUPEAU ET SON TERRITOIRE

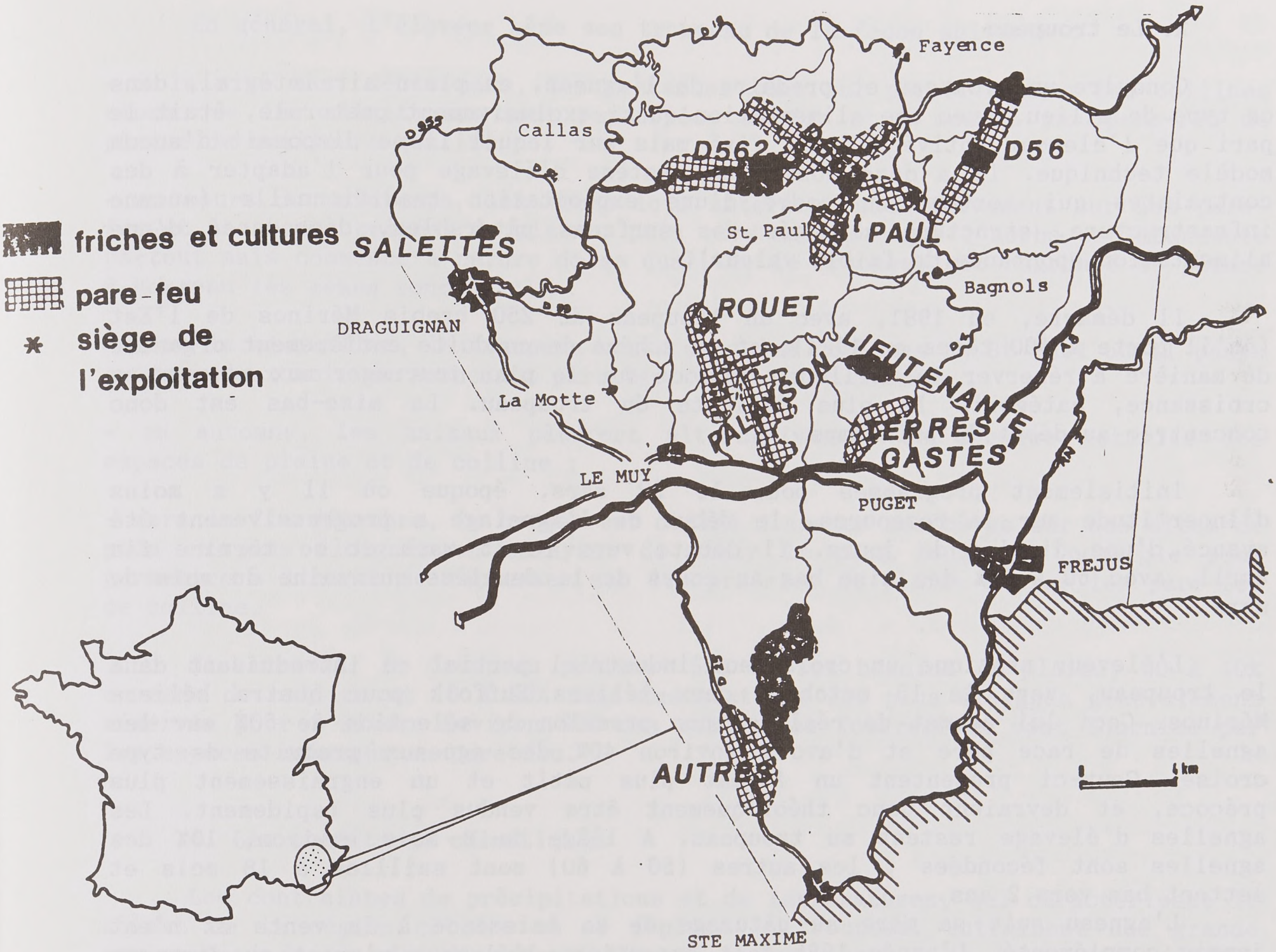
1. Le territoire pâturé

L'ensemble de l'espace pâturé par le troupeau de Monsieur Firn se décompose en cinq grands sous-ensembles (figure 1) :

- un réseau de pare-feu de plaine situés à basse altitude (60 m) ;
- des espaces privés également en plaine sous forme de friches, de prairies naturelles et de bords de rivière ;
- un réseau de pare-feu s'étendant sur des collines en ubac (200-300 m) ;
- la majorité des parcelles privées enclavées ou jouxtant ce réseau principalement constituées de friches, chaumes ou prairies naturelles ;
- et enfin, des zones très excentrées par rapport au siège de l'exploitation.

A cela il faut ajouter 60 ha d'améliorations pastorales créés de 1985 à 1987, au rythme de 20 ha par an, sur le réseau de pare-feu de la Forêt Domaniale de Palayson.

Si l'on décompose ce territoire en fonction de la topographie, des modalités de gestion et de l'utilisation par le troupeau, on fait ressortir onze unités d'espace de surface comparable et dont les principales caractéristiques sont résumées dans la légende de la figure 1.



Unités d'espace	ALT.	SURFACE	ELOIGNEMENT HABITATION	TYPE DOMINANT DE PARCOURS	VPm **
D56	300 m	80 ha	55-65 km*	pelouses, maquis à Callune ou Bruyères ss couvert de Chêne blanc ou Chêne liège	20
D562	250 m	75 ha	50-60 km*	prairies ou friches	25
D55	250 m	50 ha	40-50 km*	pelouses sous Chêne blanc, chaumes ou friches	25
ST-PAUL	300 m	40 ha	30-35 km*	maquis à Cytise sous Chêne liège et Chêne blanc	10
ROUET	50 m	55 ha	0- 5 km.	maquis à Bruyère, Cistes ou Callune ss faible couvert de Pin pignon	10
PALAYSON	70 m	70 ha	5-15 km.	maquis à Cistes ou Bruyères	5
LIEUTENANTE	80 m	35 ha	10-20 km.	pelouses et friches	35
AMEL PAST	70 m	60 ha	10-55 km.	divers maquis sursemés et fertilisés ss couvert de Pin pignon ou de Pin d'Alep	45
TERRES GASTES	70 m	70 ha	15-25 km.	maquis à Bruyères et Cistes (forêt incendiée)	5
SALETTES	450 m	30 ha	40 km.	prairies et friches	35
AUTRES	400 m	50-150 ha	40-60 km.	de tout	15

* en période estivale, l'éleveur installe une caravane dans les collines ce qui réduit la distance à 15, 20, 10 et 5 km respectivement.

** les valeurs pastorales moyennes (VPm) ne figurent ici que pour situer les milieux les uns par rapport aux autres (elles ne concernent que la strate herbacée)

Figure 1 : Carte du territoire pâturé.

2. Le troupeau

Conduire un troupeau et produire de l'agneau, en plein air intégral, dans ce type de milieu, avec une alimentation quasi exclusivement pastorale, était le pari que l'éleveur motivé s'était fixé mais sur lequel il ne disposait d'aucun modèle technique. Il a donc conçu son système d'élevage pour l'adapter à des contraintes qui sortent du cadre d'une exploitation traditionnelle (aucune infrastructure, structure allongée des surfaces pâturables, dépendance d'une alimentation spontanée de faible valeur).

Il démarre, en 1981, avec un troupeau de 250 brebis Mérinos de l'Est (qu'il porte à 400 têtes en 1984), et un schéma de conduite entièrement organisé de manière à réserver la meilleure période sur le plan fourrager aux agneaux en croissance, catégorie la plus délicate du troupeau. La mise-bas est donc concentrée au début du printemps.

Initialement programmée pour le 20 mars, époque où il y a moins d'incertitude sur la ressource, le début de l'agnelage a progressivement été avancé d'une dizaine de jours. Il débute vers le 15 mars et se termine fin avril, avec 50 à 80% des mise bas au cours de la deuxième quinzaine du mois de mars.

L'éleveur pratique un croisement industriel partiel en introduisant dans le troupeau, vers le 15 octobre, deux béliers Suffolk pour quatre béliers Mérinos. Ceci lui permet de réaliser une pression de sélection de 50% sur les agnelles de race pure et d'avoir environ 40% des agneaux produits de type croisé. Ceux-ci présentent un format plus petit et un engraissement plus précoce, et devraient donc théoriquement être vendus plus rapidement. Les agnelles d'élevage restent au troupeau. A l'âge de 8 mois environ, 10% des agnelles sont fécondées ; les autres (50 à 60) sont saillies à 18 mois et mettent bas vers 2 ans.

L'agneau suit sa mère au pâturage de sa naissance à la vente et n'est jamais complémenté. L'année 1985 fait exception, l'éleveur n'ayant pu disposer durant l'été de certaines surfaces de qualité habituellement utilisées, les agneaux encore présents en septembre ont été séparés du troupeau et alimentés au foin et à l'aliment finition jusqu'en novembre. Dans ce contexte, seuls les agneaux nés en début de période d'agnelage et présentant une croissance régulière peuvent être vendus avant les chaleurs qui débutent en juillet. Pour tous les autres agneaux, la croissance ne reprendra qu'avec la repousse d'automne.

La complémentation est réduite à une distribution, durant le premier mois après la mise bas, de 300 g d'orge pour les mères de simples et 400 g pour les mères de doubles. Le troupeau dispose toute l'année de complémentation minérale (oligoblocs formule INRA). Depuis 1987, l'éleveur limite la durée de complémentation à une quinzaine de jours, jugeant les sursemis de qualité suffisante pour nourrir les mères en début de lactation.

3. Utilisation du territoire par le troupeau

Le troupeau est gardé 8 à 10 h par jour et parqué la nuit à l'aide d'un filet électrifié, sous la surveillance de chiens des Pyrénées. Durant les mises bas, la pousse de printemps sur des surfaces de bonne qualité permet à l'éleveur durant un à deux mois de parquer les animaux à plus fort besoin et de réaliser ainsi un meilleur ajustement ressources-besoins. Cependant la scission du troupeau en trois lots (mères de doubles, mères de simples, reste du troupeau) complique fortement la surveillance des animaux et la gestion de l'exploitation.

En général, l'éleveur mène son troupeau de la façon suivante :

- à la mise bas, début mars, les gestantes sont sur pare-feu dans les collines alors que les allaitantes sont rapatriées au fur et à mesure sur pare-feu de plaine de meilleure qualité ;

- au cours du printemps, les trois lots alternent successivement sur les pare-feu et les zones privées de plaine, puis vers mai, lorsque l'herbe est abondante partout mais commence à perdre de sa qualité, le troupeau est regroupé et pâture à nouveau les mêmes zones ;

- vers la mi-juillet, le troupeau monte dans les collines de St-Paul où il passe environ deux mois en associant pare-feu, friches et chaumes ;

- en automne, les animaux pâturent alternativement la presque totalité des espaces de plaine et de colline ;

- vers la fin décembre, le berger est obligé d'amener ses bêtes sur des sites de plus en plus éloignés en essayant de tenir le plus longtemps possible pour permettre à l'herbe de repousser sur les prairies de plaine ou sur les pare-feu de colline.

Globalement, le troupeau prélève* 50% de ses besoins en plaine, 30 à 40% en zone de colline et 10 à 20% dans les secteurs les plus éloignés généralement réservés pour l'hiver. Environ 60% des ressources fourragères sont fournies par les espaces aménagés en pare-feu.

4. Les conditions climatiques

Les contraintes de précipitations et de températures, qui caractérisent le climat de la région côtière où se déplace le troupeau, entraînent une grande variabilité de la période potentiellement active (nombre de jours sans déficit hydrique ni thermique). Ceci se traduit par des fluctuations importantes de la période et de la durée de pousse de l'herbe (tableau 1).

Tableau 1 : Contraintes climatiques de l'automne 1982 au printemps 1987.

	période active		durée active (j)		
	automne	printemps	année	aut	pts
1982-83	10 OCT/26 DEC	20 FEV/20 MAI	165	76	89
1983-84	29 OCT/02 DEC	12 MARS/14 JUIN	129	35	94
1984-85	23 AOUT/09 DEC	25 FEV/26 MAI	168	78	90
1985-86	04 NOV/15 NOV	09 MARS/07 MAI	70	11	59
1986-87	24 SEP/25 NOV	21 MARS/15 AVR	87	62	25

Bien entendu, aucune année ne présente des conditions climatiques totalement favorables. Il faut toutefois souligner l'ampleur des variations enregistrées sur la durée des saisons actives, et l'importance des décalages au niveau des dates de démarrage ou de dessèchement de la végétation herbacée.

* les prélèvements ont été calculés en équivalent brebis entretien.

5. Bilan

L'éleveur et le troupeau courent donc après l'herbe sur un territoire très éclaté. Le manque de main d'oeuvre, la structure et la nature des surfaces à exploiter, obligent à conduire le troupeau comme une entité unique. Excepté au printemps, l'ensemble des animaux, quels que soient leur état et leurs besoins, doivent suivre la troupe.

C'est donc tout le "potentiel productif" de l'élevage (mères en lutte ou en fin de gestation, agneaux) qui doit s'adapter aux conditions d'exploitation de la troupe, alors que dans une gestion plus classique, l'éleveur soustrait la partie du troupeau qui constituera son produit à l'éventuelle rigueur de conduite du reste des animaux (par distribution spécifique de compléments, par pâturage séparé sur de bonnes surfaces,...).

III - AJUSTEMENTS CLIMAT-RESSOURCES-TROUPEAU

Ce cadre général de l'ajustement troupeau/ressources cache en fait un grand nombre de variations dans les dates clefs du calendrier fourrager liées, soit à la nécessité d'adaptation aux conditions climatiques, soit à des modifications occasionnelles de l'effectif du troupeau (arrivée ou départ d'un associé).

1. Les grandes coupures du calendrier de pâturage

Le tableau 2 montre l'évolution des dates et des durées des grandes coupures observées dans le calendrier de pâturage de juin 1982 à février 1987. Celles-ci correspondent à :

- l'allotement : période au cours de laquelle le troupeau, en pleine activité d'agnelage, est séparé en 2 ou 3 lots (brebis gestantes, brebis mères de simples, brebis mères de doubles) ;

- l'estive : période correspondant à la montée des zones de plaine vers les collines de St Paul à la suite du dessèchement estival de la strate herbacée, puis au retour vers la plaine pour profiter de la pousse automnale ;

- l'hivernage lointain : période au cours de laquelle l'éleveur mène, à pied, son troupeau dans des territoires éloignés du siège d'exploitation et exclusivement pâturés en hiver.

On observe que l'allotement est devenu de plus en plus précoce, ce qui est essentiellement dû à une anticipation progressive de la lutte et donc de la mise bas. La période d'allotement a nettement tendance à diminuer, se réduisant à un mois en 1984 (troupeau 1) et 1985. En 1986, l'entrée en jeu de 20 ha d'améliorations pastorales a totalement modifié la gestion des lots qui s'étale sur trois mois.

La montée en estive a traditionnellement lieu autour du 15 juillet et la date de départ est avancée ou retardée par rapport à cette échéance en fonction des conditions climatiques. Ainsi en 1984 un mois de juin très pluvieux a permis de disposer d'herbe verte jusqu'à fin juillet. Au contraire la sécheresse apparue dès le début du mois de mai en 1986 a entraîné une montée en estive dès le 10 juillet.

De même la fin de l'estive s'établit aux alentours du 1er octobre sauf en 1982 où, semble-t-il, l'éleveur ne disposait pas encore d'un plan d'organisation bien défini de son calendrier de pâturage.

L'ensemble de ces éléments entraîne une grande variabilité de la durée d'estive réduite à 58 jours en 1985 à la suite d'une mésentente avec les services FSIRAN qui ont débroussaillé une partie des pare-feu en juin, juste avant l'arrivée du troupeau, alors qu'elle atteint 86 jours en 1986.

En ce qui concerne l'hivernage lointain, la tendance est à l'augmentation constante de sa durée depuis 1983. Autant ce phénomène peut s'expliquer en 1985 par la rigueur de l'hiver et en 1986 par la sécheresse accentuée de l'automne, autant les 56 journées comptabilisées en 1987 ne peuvent correspondre qu'à une modification volontaire de la stratégie d'alimentation du troupeau par l'éleveur, liée en partie à une augmentation substantielle de l'effectif. Cette observation est confirmée par le fait que, pour une fois, les animaux sont gardés sur des zones éloignées pendant le mois de février.

Tableau 2 : Grandes coupures du calendrier de pâturage.

	ALLOTEMENT			ESTIVE			HIVERNAGE LOINTAIN		
	début	fin	durée	montée	descente	durée	début	fin	durée
1982	1 AVRIL	15 MAI	45j	10 JUILLET	13 NOVEMBRE	127j	16 DECEMBRE	13 JANVIER	29j
1983	1 AVRIL	29 MAI	59j	24 JUILLET	3 OCTOBRE	71j	30 DECEMBRE	21 JANVIER	23j
1984 troupeau 1	26 MARS	20 AVRIL	26j	28 JUILLET	29 SEPTEMBRE	63j	27 DECEMBRE	27 JANVIER	32j
troupeau 2	5 MAI	18 JUIN	43j						
1985	13 MARS	14 AVRIL	33j	20 JUILLET	16 SEPTEMBRE	58j	2 DECEMBRE	6 JANVIER	44j
							15 JANVIER	22 JANVIER	
1986	10 MARS	9 JUIN	92j	10 JUILLET	4 OCTOBRE	86j	22 DECEMBRE	14 JANVIER	56j
							21 JANVIER	22 FEVRIER	

2. Un bilan fourrager annuel homogène

Si l'on effectue une analyse globale de la part des unités d'espace dans la satisfaction des besoins du troupeau (figure 2), on se rend compte que, mis à part Terres Gastes (abandonné les deux dernières années) et les sites éloignés (au contraire fortement mis à contribution ces deux dernières années), les sites de pâturage sont utilisés de façon relativement homogène d'une année sur l'autre. La D55, La Lieutenante, la D56 et Palayson se caractérisent même par une régularité d'utilisation tout à fait surprenante (coefficients de variation autour de 20%) quand on sait combien les conditions climatiques ont été contrastées sur la période étudiée.

La Lieutenante est le site le plus intensément exploité puisqu'il couvre en moyenne 17% des besoins alors qu'il représente une des plus petites unités d'espace du territoire pâturé ; mais sa facilité d'utilisation (grandes parcelles) et l'absence d'embroussaillement y sont probablement pour beaucoup. Viennent ensuite les trois principaux sites d'estive (D55, D56, St-Paul) et la zone du Rouet dont la forte utilisation est liée à sa proximité du lieu d'habitation, passage obligé au moment des traitements sanitaires, de la tonte ou des périodes de soins intensifs (mères de doubles).

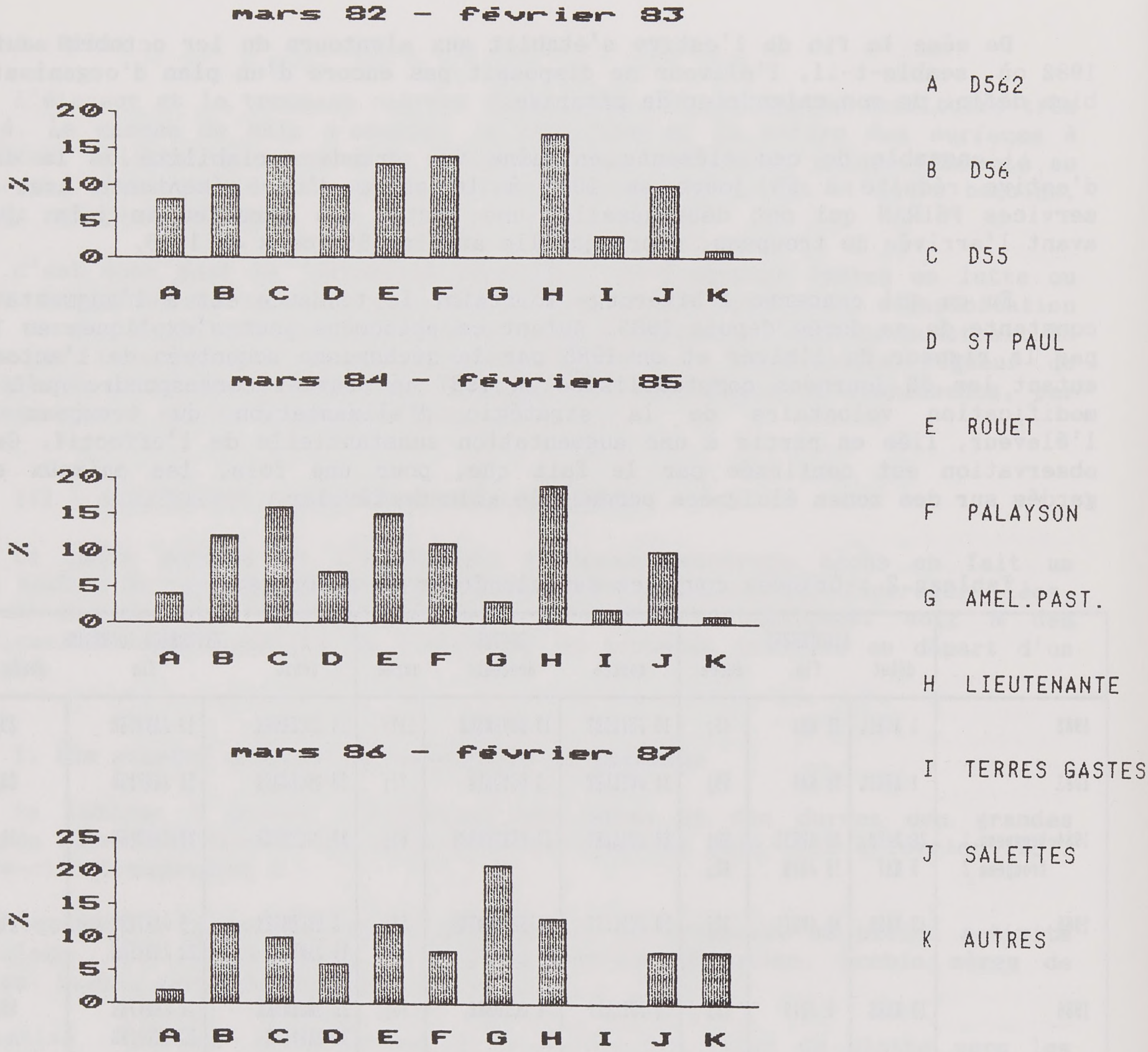


Figure 6 : Participation de chaque site à l'alimentation annuelle du troupeau selon trois années contrastées

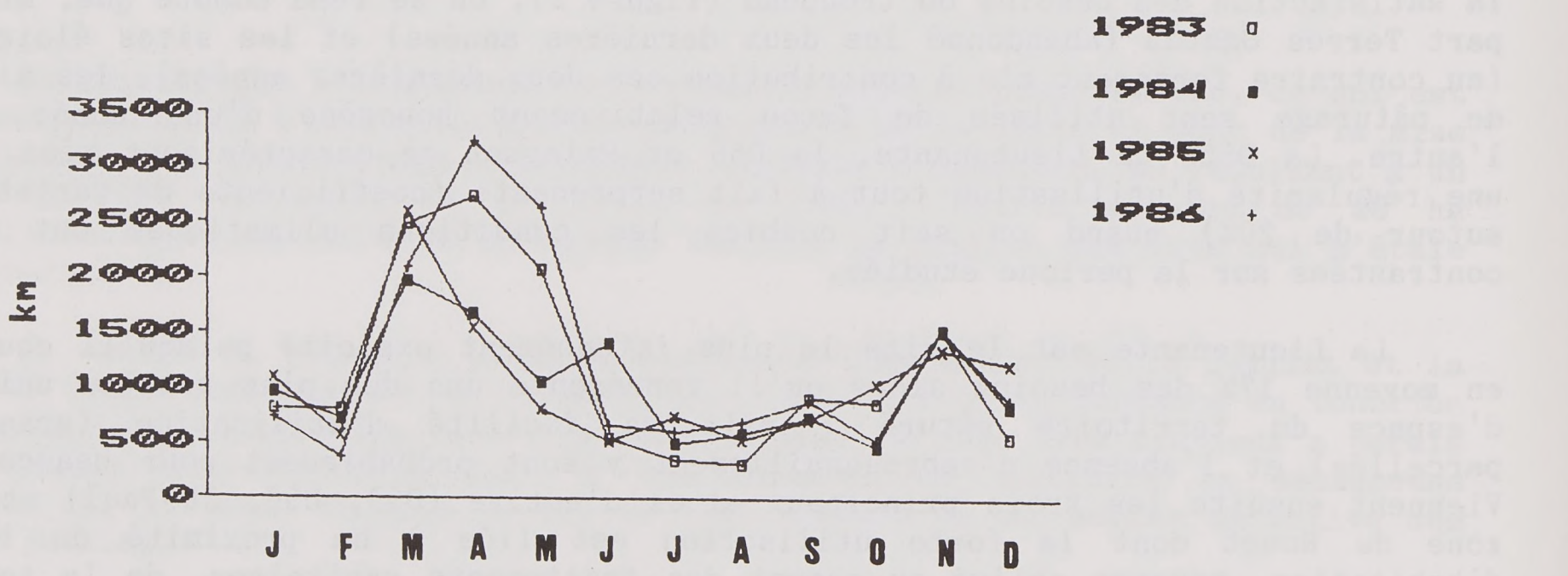


Figure 7 : Distribution mensuelle des déplacements de l'éleveur

3. Des stratégies saisonnières contrastées

En fait, il faut aller jusqu'au dépouillement mois par mois du calendrier de pâturage pour voir véritablement apparaître les ajustements permanents de l'éleveur dans sa stratégie d'alimentation.

Si l'on extrait les sites qui fournissent au moins 80% des besoins mensuels du troupeau à partir des données détaillées du carnet de pâturage, on se rend compte qu'à quelques exceptions près la répartition du pâturage selon les sites est peu variable d'une année sur l'autre.

En janvier, le Domaine de Salettes est la principale ressource de fourrage pour les animaux depuis 1983, La Lieutenante ou bien les sites éloignés fournissant alternativement le complément.

L'absence de règle stricte au cours du mois de février est patente et souligne combien ce mois est difficile pour l'éleveur qui mène son troupeau où il peut à la recherche de quelques brins d'herbe à brouter. Il a ainsi dans un cas extrême (février 1983) mené son troupeau dans 9 des 11 unités distinguées.

Mars se déroule généralement sur la D55 et à Saint-Paul, mais le développement des améliorations pastorales sur Palayson semble devoir modifier ce calendrier. Nous y reviendrons.

En avril, bien que centrée dans la plaine, la stratégie de l'éleveur est assez variable puisqu'il joue indifféremment entre Palayson, le Rouet et La Lieutenante. Cette dernière, qui occupait une part prépondérante en 1983 et 1984, ne joue qu'un rôle secondaire en 1986.

C'est au mois de mai que l'on observe le mieux les modifications tactiques tentées par l'éleveur. L'herbe y est abondante partout (Rouet, Palayson, Lieutenante, Terres Gastes), et même dans les collines où se constituent les réserves d'estive ; le choix du site de pâturage se fait alors essentiellement en fonction de critères de commodité. De 1982 à 1984, le Rouet a la préférence mais dès 1984 on observe un renversement de tendance, la Lieutenante couvrant une proportion croissante des besoins des animaux pour devenir dominante en 1985. Nouveau changement important en 1986, avec la concentration du troupeau sur les améliorations pastorales.

En juin, l'essentiel des ressources est tiré de La Lieutenante de 1982 à 1984, et du Rouet de 1984 à 1986. Ce dernier phénomène s'explique par une utilisation plus intensive du lit de l'Endre au cours de cette période.

La répartition des sites de pâturage en juillet est fortement liée aux conditions pluviométriques du printemps qui conditionnent comme cela a été montré précédemment la date de montée en estive. Quand la montée est tardive, La Lieutenante fournit l'essentiel de l'alimentation, quand elle est précoce Saint Paul joue ce rôle.

Août et septembre sont les deux mois les plus stables du calendrier fourrager, avec un pâturage progressif des pare-feu de St-Paul, de la D55 et de la D56, ainsi que des friches et chaumes environnants.

Le mois d'octobre exprime également de façon marquée les aléas climatiques et constitue le mois le plus mouvementé avec une moyenne de 7 sites visités sur 11, entre 1983 et 1986.

Depuis 1983, novembre est presque exclusivement réservé aux secteurs les plus difficiles d'accès de la zone de colline, avec une prépondérance marquée de la D562.

Enfin le mois de décembre est l'époque des grands départs vers le Domaine de Salettes les bonnes années, vers un peu n'importe où les autres années.

En simplifiant, on peut proposer une organisation de l'utilisation de l'espace par l'éleveur selon trois temps forts :

- quand il y a abondance de ressources (printemps), il fait d'abord pâturer la plaine (Lieutenante, Rouet, Palayson) pour y consommer l'herbe avant qu'elle ne perde trop de valeur ou ne se dessèche ; et pendant que se constituent des réserves sur pied dans les collines ;

- quand il fait trop chaud (été), il recherche l'herbe de meilleure qualité des zones fraîches et ombragées des collines mais profite également des chaumes abondants en cette saison (D55, St Paul, D56) ;

- quand les ressources fourragères deviennent limitantes (automne, hiver), il "balaye" la totalité de l'espace mis à sa disposition et fait largement appel à des espaces nouveaux fortement excentrés par rapport à son territoire, qu'il a définitivement intégré à son calendrier de pâturage (Salettes), ou qu'il utilise comme "tampon" (Autres).

4. Les déplacements du berger et les mouvements du troupeau

Il est évident que la structure de l'espace pâturé et les modalités afférentes de gestion du troupeau donnent un poids particulier au problème des déplacements. Ceux-ci se traduisent, d'une part par une augmentation notable des dépenses énergétiques des animaux à certains moments de l'année, et, d'autre part, sur les conditions de vie et la trésorerie de l'éleveur qui doit assurer quotidiennement au moins un ou deux aller-retour entre son domicile et le site de pâturage.

4.1. Le berger

L'estimation des déplacements de l'éleveur est délicate, car il est difficile de savoir au jour le jour combien d'aller et retour il effectue entre son domicile (ou sa caravane) et son troupeau. Nous avons comptabilisé deux aller et retour dans la journée pendant les mois chauds (repos du troupeau et du berger pendant la pleine chaleur), et doublé les déplacements estimés pendant la période d'allotement, les multiples voyages d'un lot à l'autre augmentant notablement les déplacements ou mobilisant simultanément deux véhicules (les années où des stagiaires sont présents pour aider pendant la mise bas et le début de la lactation).

Bon an mal an, l'éleveur effectue entre 13000 et 15000 km uniquement pour conduire et surveiller son troupeau, d'autres dépenses de transport liées à l'élevage existant par ailleurs (achat de béliers en Alsace, achat d'aliments pour les chiens ou les agneaux, etc).

Comme le montre la figure 3, la distribution mensuelle des déplacements est très variée avec une période de pointe particulièrement marquée au printemps et un deuxième pic plus atténué en automne. Les variations printanières sont essentiellement liées à la durée et à la période d'allotement, alors que les longs déplacements automnaux sont dus à la recherche de ressources fourragères sur de nombreux sites souvent fort éloignés du siège d'exploitation.

4.2. Le troupeau

Pour essayer de chiffrer le handicap déplacement des animaux, nous avons estimé la distance parcourue par le troupeau en ajoutant la distance pâturée à la distance de transport d'un site à un autre en fonction des renseignements précis fournis par l'éleveur dans le carnet de pâturage.

En première approximation, nous avons considéré que quand le troupeau était mené au filet ses déplacements étaient réduits à 1 km/jour ; dans le cas d'une avancée progressive la moyenne a été établie à 4 km, le troupeau avançant généralement de deux kilomètres puis retournant le soir vers sa couchade ; enfin quand le troupeau effectue de plus longs déplacements, le trajet indiqué par l'éleveur a été directement planimétré, au kilomètre près.

Les résultats concernant les années 1983 à 1986 sont présentés dans le tableau 3. Ils montrent que le troupeau effectue en moyenne 5 km de marche par jour et que depuis 1985 cette distance a tendance à diminuer, en particulier grâce à une plus grande concentration des animaux en mars, avril et mai.

On retrouve également les mois les plus difficiles sur le plan des disponibilités en fourrages (octobre, décembre et février) comme étant ceux au cours desquels le troupeau effectue les plus longs déplacements.

Les dépenses supplémentaires engendrées par ces mouvements du troupeau (et qui s'ajoutent à celles propres à l'activité de pâturage) peuvent devenir contraignantes par leur poids sur l'alimentation des animaux. En particulier, il semble que les efforts de déplacement imposés aux agneaux en juin et juillet grève lourdement leur potentiel de croissance. De même, certaines années, les brebis sont obligées à de fortes dépenses à des moments critiques de leur cycle (fin de gestation, début de mise bas, lutte) uniquement pour se déplacer.

Tableau 3 : Distances parcourues par le troupeau entre 1983 et 1986.

km	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
1983	174	182	168	84	112	134	158	128	124	206	138	204	1812
1984	158	162	176	144	81	184	166	130	142	174	134	176	1827
1985	142	166	117	54	160	164	154	138	154	204	178	140	1771
1986	184	150	85	78	36	150	156	136	124	172	146	168	1585
MOYENNE	164,5	165	136,5	90	97	158	158,5	133	136	189	149	172	1749

IV - EVALUATION ZOOTECHNIQUE

L'efficacité du système d'élevage implique que le troupeau réalise les performances qui permettront à l'exploitation de dégager un revenu intéressant, mais sa pérennisation nécessite que les animaux puissent demeurer en état de maintenir leurs performances d'année en année.

L'élaboration du résultat de l'élevage dépend en partie de la mère et en partie de l'agneau : des conditions de conduite restrictives se répercuteront directement sur l'un ou l'autre, de façon plus ou moins importante selon leurs stades physiologiques. Elles pourraient ainsi affecter les performances animales à l'échelle de la campagne (sécheresse d'été/production d'agneaux), ou de plusieurs campagnes (sécheresse d'automne/état à la lutte/reproduction) (figure 4).

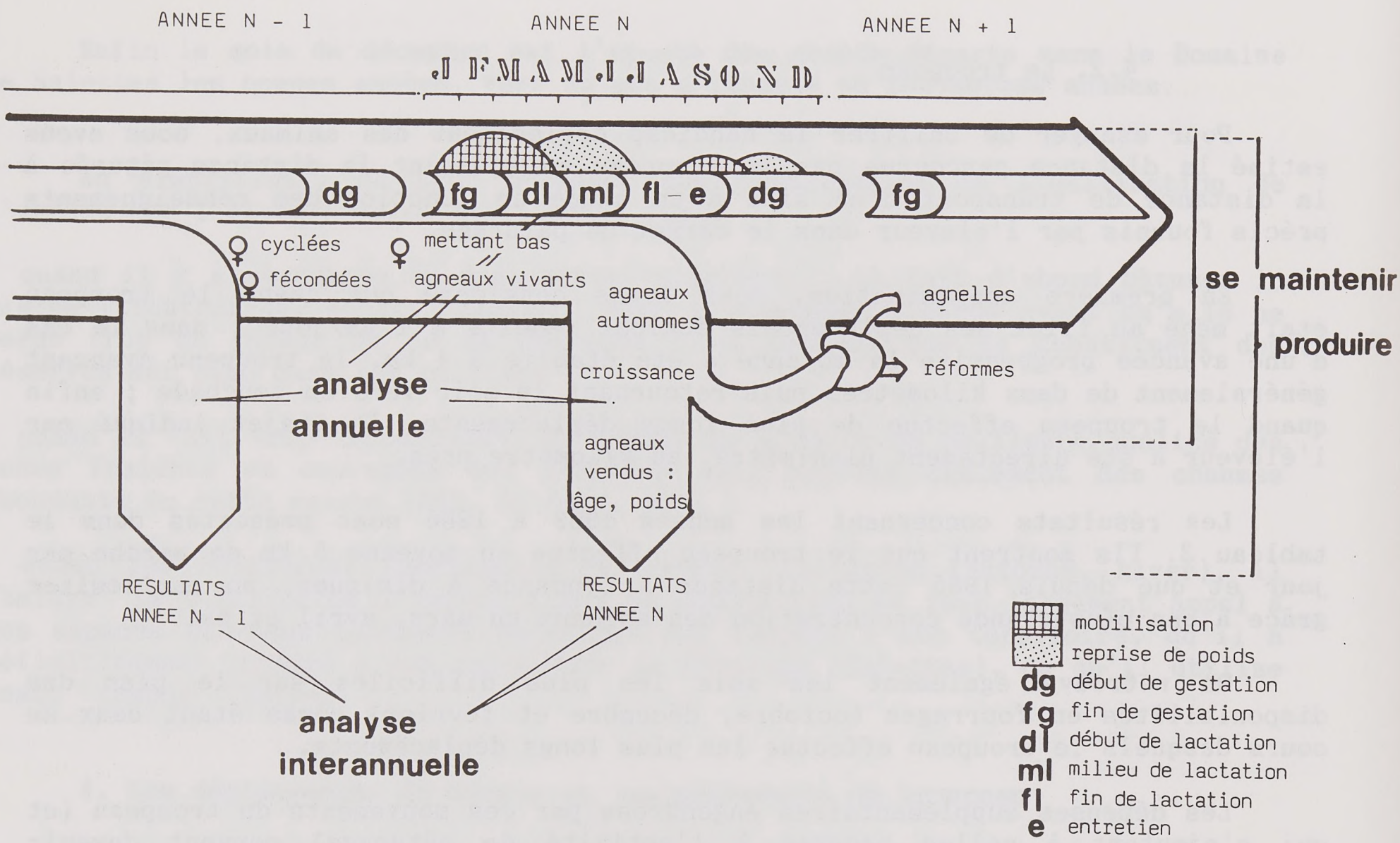


Figure 4 : Le troupeau doit se maintenir et produire.

L'évaluation zootechnique du système d'élevage abordera ces deux aspects :

- l'analyse de la variabilité des résultats sur plusieurs années reflètera le degré d'adéquation du système d'élevage aux objectifs qui lui sont assignés, face à des conditions de milieu fluctuantes (aléa climatique).
- l'observation du déroulement des cycles annuels et en particulier de certaines étapes clés du processus d'élaboration des performances permettra d'évaluer l'impact des choix de conduite de l'éleveur sur la production zootechnique.

1. Analyse pluriannuelle

1.1. Evolution des résultats de reproduction

Les animaux suivis proviennent du troupeau d'origine et des femelles qui en sont issues. Le nombre d'agneaux vendus par brebis mettant-bas (a), voisin de 1 de 1982 à 1984, a chuté de 20% en 1985 et 1986. L'évolution du taux de mise bas et de la prolificité est similaire (tableau 4).

Tableau 4 : Critères d'élevage du troupeau d'origine et des brebis qui en sont issues (n = 250).

	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Productivité (a)	1,05	1,04	1,06	0,85	0,80	
Prolificité	1,29	1,26	1,34	1,16	1,11	1,21
% mise bas	1,00	0,92	0,94	0,85	0,86	0,98

Cette évolution observée sur le troupeau a touché de la même façon toutes les brebis, quel que soit leur âge. Il peut s'agir d'un phénomène temporaire en liaison avec des conditions de conduite puisque les performances ont augmenté en

1987, par rapport à 1985 et 1986, sur toutes les femelles du troupeau, indépendamment de leur vieillissement (figure 5).

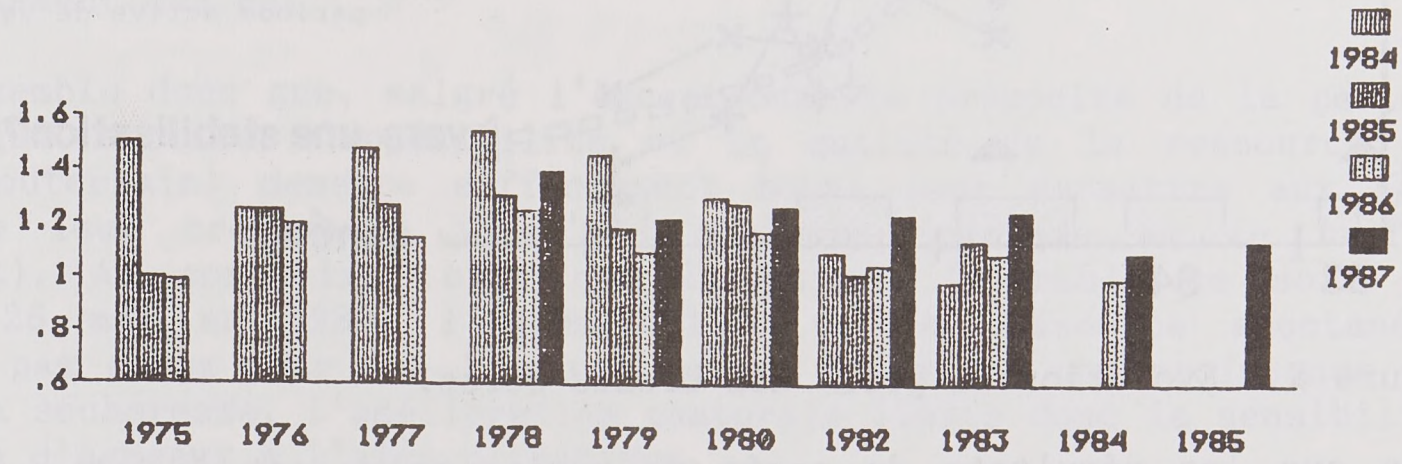


Figure 5 : Evolution de la prolificité en fonction des classes d'âge des brebis.

En 1981 l'éleveur s'installe. Après la phase d'adaptation, les performances se stabilisent. En 1984 et en 1985, deux facteurs ont pu avoir des répercussions sur les résultats de reproduction de 1985 et de 1986 :

- l'adjonction au troupeau initial de deux lots importants (près de 50% du troupeau), en 1984 et 1985 ;

- les conditions climatiques de l'automne.

Les moindres performances de 1985 semblent plus liées aux conséquences d'un mélange de troupeaux (problèmes pathologiques) qu'à l'état de la ressource puisque l'automne 1984 et le printemps 1985 ont été excellents (tableau 1).

Par contre l'absence de repousse au cours de l'automne 1985 (11 jours de période active) a entraîné de forts déplacements pendant la période de lutte pour récolter une ration de mauvaise qualité. Ceci pourrait en partie expliquer les faibles résultats de reproduction de 1986.

En 1987, les performances ont été meilleures, et les problèmes pathologiques quasiment inexistants. Il est probable que les quantités disponibles dès 1986 sur les surfaces ayant fait l'objet d'améliorations pastorales aient permis pendant la lutte et la période de fort besoin (mars-avril) de réduire les déplacements, et de fournir une alimentation de qualité aux mères.

1.2. Evolution du poids

Pour étudier les répercussions de la date de mise bas sur l'état des brebis, nous avons suivi, de 1983 à 1985 (par pesées et maniements), deux échantillons de femelles de 2 à 4 ans ayant agnelé précocement ou tardivement.

Si l'on observe l'évolution sur 3 ans de la courbe de poids, à un même stade physiologique (la lutte), on remarque une tendance marquée à la baisse (figure 6).

La variation de 1984 par rapport à 1983 peut être en partie due à la différence qualitative des régimes alimentaires aux deux périodes de pesée, puisqu'en 1983 la pesée a eu lieu avant la repousse d'automne. Cependant cette tendance s'est poursuivie en 1984 et en 1985.

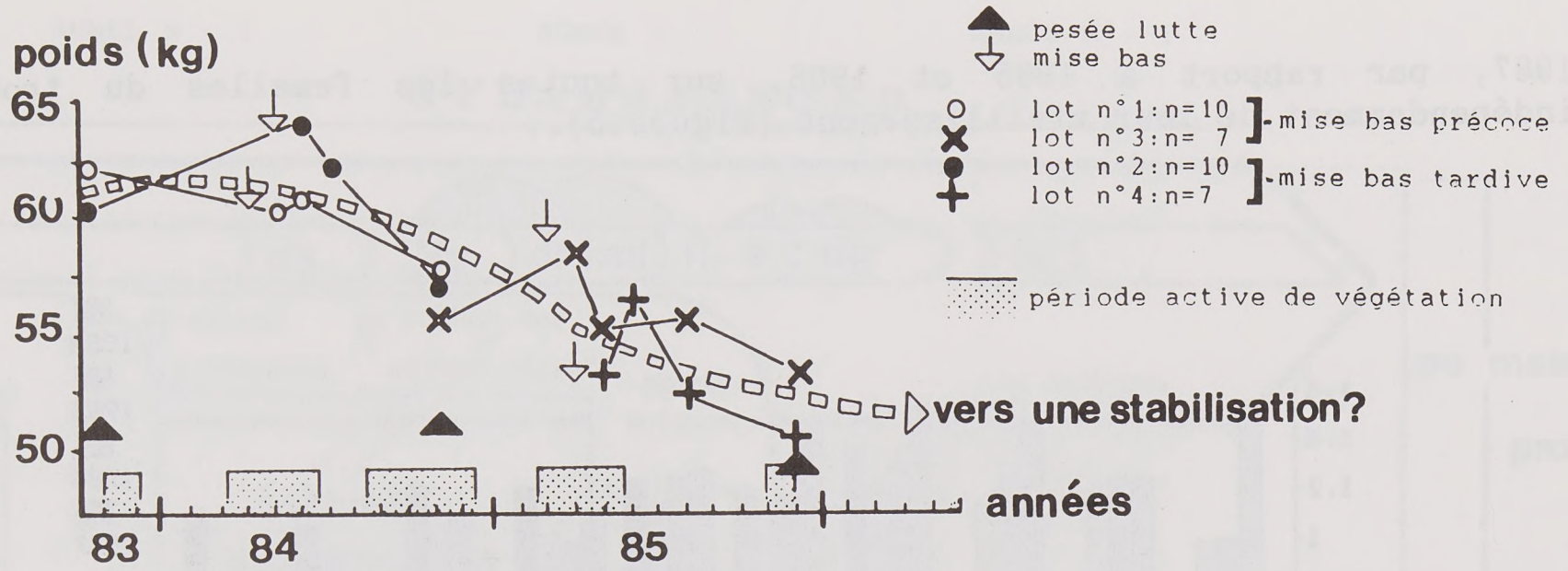


Figure 6 : Evolution du poids des brebis mères.

Bien que les résultats de pesée de ruminants soient à interpréter avec précaution, nous pouvons cependant nous interroger sur l'adaptation des brebis (voire de la race?) à ce mode de conduite.

1.3. Variations des résultats de croissance

En règle générale, plus de 50% des agneaux à commercialiser sont encore présents en automne. Ceci conduit à s'interroger sur la variabilité interannuelle des résultats de croissance puisque ces derniers déterminent la date (donc l'époque) d'obtention d'un "poids vendable".

Prenons deux printemps contrastés :

- 1985 : pas de surface sursemée - 90 jours de période de végétation active,
- 1987 : près de 90 jours d'utilisation de sursemis, mais seulement 25 jours de période active.

En 1985 comme en 1987, la courbe de croissance présente trois phases (figure 7) :

- un bon démarrage : le poids à la naissance et la croissance sur cette phase sont élevés et comparables aux résultats moyens obtenus par l'UPRA Mérinos de l'Est. Ceci permet à l'éleveur de vendre 20 à 30% de sa production avant l'été.
- une période de stagnation : où le croît devient inférieur à 100 g/j.
- une éventuelle reprise en automne si les conditions sont favorables. Dans le cas contraire, une grande partie de la production risque d'être bradée.

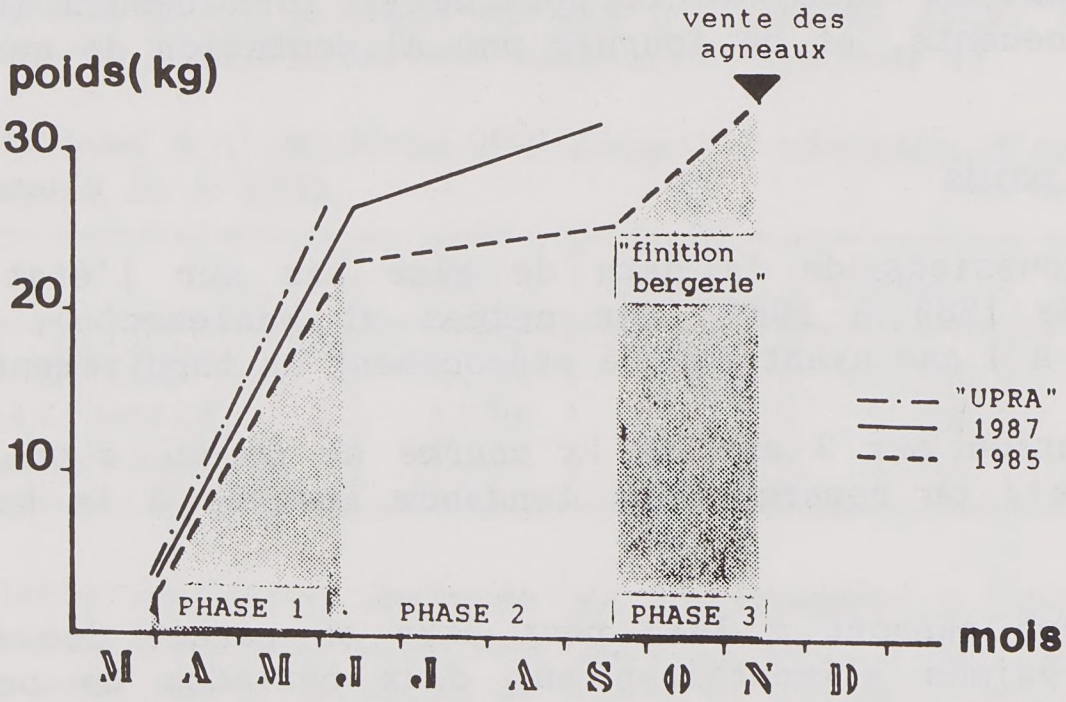


Figure 7 : Evolution du poids des agneaux.

Ces trois phases s'observent systématiquement quels que soient le type d'agneau ou l'année. Cependant la pente de la courbe sur chaque période varie.

En 1985, malgré un printemps très favorable, la croissance durant la première phase est plus faible qu'en 1987, et présente un premier infléchissement dès mai.

Il semble donc que, malgré l'exceptionnelle précocité de la période sèche en 1987 (15 avril), l'appétibilité et la qualité de la ressource implantée (trèfle souterrain) demeure suffisamment bonne pour permettre aux agneaux de poursuivre leur croissance jusqu'aux chaleurs (période où le trèfle sèche totalement). Au contraire, bien que la saison favorable se soit prolongée jusqu'au 26 mai en 1985, l'ingestibilité de la ressource spontanée ne se maintient pas assez pour que l'agneau puisse présenter une croissance régulière jusqu'à la sécheresse. L'amélioration pastorale limite donc la sensibilité de la production d'agneaux à l'aléa climatique.

1.4. En définitive

Jusqu'en 1987, l'élevage semble particulièrement sensible, car il est assujetti aux variations qualitatives saisonnières de la ressource disponible (un printemps sec freine la croissance des agneaux, un automne tardif compromet le bon déroulement de la lutte et la reprise de croissance des agneaux) ; et à un équilibre pathologique encore instable.

L'introduction d'une ressource moins aléatoire et de meilleure qualité, disponible à certaines périodes clés, permet de mieux s'adapter aux variations climatiques saisonnières et interannuelles, sécurité qui n'existait pas ou peu jusqu'alors. La ressource disponible sur les améliorations pastorales garantit en partie la réalisation de la production au printemps. Cependant, à l'automne, le problème de la finition des agneaux encore présents demeure. L'objectif principal, dans ce mode de conduite, reste donc de "finir" un maximum d'agneaux avant l'été. S'il semble difficile d'augmenter la croissance dans la phase de démarrage (puisqu'elle est déjà bonne et garantie par les améliorations pastorales), il peut être opportun d'en allonger la durée, soit en avançant la date de mise bas, soit en implantant une ressource du type luzerne-dactyle qui pourrait être pâturée par les agneaux avant la montée sur la zone d'estive (mais les agneaux ne souffriront-ils pas de la chaleur excessive?).

2. Déroulement des cycles annuels

Envisager un avancement de la date de mise bas implique que nous puissions en prévoir les conséquences sur l'agneau, comme sur la mère.

L'analyse sur une campagne de quelques étapes clés dans la vie du couple mère-agneau, permet de préciser, pour un agnelage précoce ou un agnelage tardif, quelles sont les étapes les plus sensibles à la qualité de l'ajustement ressources - besoins.

2.1. - Période de mise bas et état des brebis

Deux lots de brebis ont été suivis. Pour le premier lot, l'agnelage est précoce (mi-mars). Les brebis ont été en lutte avant la repousse d'automne et ont mis bas environ 3 semaines après le démarrage de la végétation.

Pour le second lot, l'agnelage est tardif (début à mi-avril), la lutte et la mise bas se situent à des périodes favorables sur le plan fourrager.

Pour le lot dont la mise bas est précoce, la note d'état corporel des brebis 15 jours après l'agnelage est relativement basse (EC = 2,5 en moyenne).

Elle augmente dès le printemps (EC mi-avril = 3), et se maintient jusqu'à la lutte. Par contre, pour le lot dont la mise bas est tardive, les variations sont peu importantes de l'agnelage à la lutte (EC ≈ 3) (figure 8).

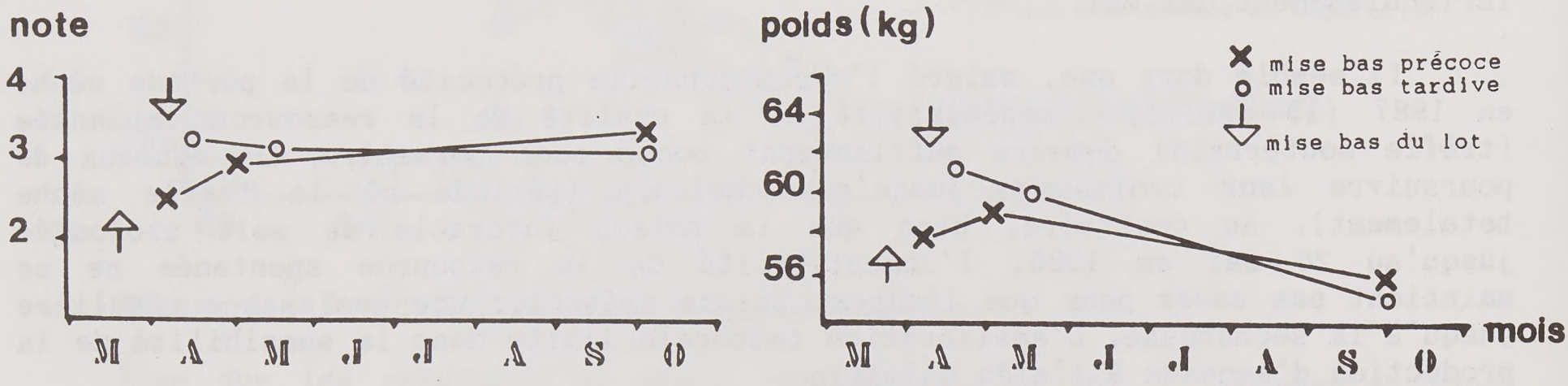


Figure 8 : Evolution de l'état corporel et du poids des brebis en 1985.

L'avancement de la date de mise bas nécessite donc une plus grande mobilisation des réserves corporelles pendant la période d'agnelage. Ceci implique, pour maintenir le rythme de reproduction, une maîtrise de la ressource au printemps afin que la femelle puisse "récupérer" avant la lutte, car la repousse d'automne sera d'autant plus limitée et aléatoire que la date de fécondation de la brebis sera précoce . En 1985, un printemps précoce (25 février), et de longue durée (78 jours) a permis cette récupération.

2.2. Période de naissance et de croissance des agneaux

Les animaux nés en avril présentent une croissance, sur la première et sur la seconde phase, dans l'ensemble plus élevée que celle des agneaux nés plus tôt. De plus, leur croissance durant l'été se maintient sensiblement mieux (tableau 5).

Tableau 5 : Croissance des agneaux en fonction de la date de naissance.

		Poids (kg)		G M Q (g/l)			
		naissance	Juin	30-70	0-70	Juin-Sept	Sept-Nov
1985	Naissance avant le 16 mars	4,8	24,1	184	225	31	157
	Naissance entre le 16 et 31 mars	4,7	22,4	211	243	34	140
	Naissance en avril	4,8	19,1	219	238	58	154
						le 22/10	
1987	Naissance avant le 16 mars	4,6	27,2		265	54	
	Naissance entre le 16 et 31 mars	5,1	27,2		277	57	
	Naissance en avril	5,3	21,8		275	79	

Ces différences de croissance montrent l'impact de la qualité du disponible au printemps sur la production :

- le démarrage de la végétation, qui assure une ration de qualité en fin de gestation - début lactation dans le cas d'un agnelage en avril, permet aux mères de présenter un bon état corporel à la mise bas et favorise un bon niveau de lactation. Leurs agneaux présentent des croissances élevées.

- à la sécheresse, quand la qualité de la ressource diminue la production laitière des mères baisse d'autant plus que celles-ci sont à un stade avancé de la lactation, donc qu'elles ont agnelé précocement. La couverture du besoin de l'agneau par sa mère chute donc "subitement" à cette période et de façon plus importante pour les agneaux les plus vieux. Or, la qualité et l'appétibilité de la végétation spontanée sur laquelle l'agneau se reporte vient de changer. La phase critique commence, plus intensément ressentie par les agneaux les plus âgés.

Cependant, l'obtention d'un poids vendable résulte à la fois du croît journalier et d'une durée d'élevage. Si les animaux nés en début de période présentent des performances plus faibles, leur âge leur permet de présenter plus facilement un poids vendable avant les chaleurs. La durée d'élevage semble donc autant à privilégier que la performance de croissance proprement dite.

Mais, qui dit durée dit avancement de la mise bas et donc maîtrise de la ressource au printemps afin que la mère puisse reconstituer ses réserves.

3. En conséquence

Nous sommes dans un système extrême, entièrement dépendant de la réponse herbagère à l'aléa climatique et qui repose au niveau zootechnique sur la plasticité des animaux :

- plasticité des mères qui doivent être capables de mobiliser sur trois ou quatre mois leurs réserves.

- plasticité des jeunes qui ne peuvent reprendre leur croissance qu'après plusieurs mois d'arrêt.

Dans ce contexte, le choix de l'éleveur -*avancement de la date de mise bas pour finir un maximum d'agneaux avant l'été*- se répercute sur le troupeau de mères, en induisant un état à la mise bas relativement faible. Jusqu'en 1987, les brebis doivent être elle-même le "tampon" entre leurs besoins (conditionnés par le choix de l'éleveur) et la ressource spontanée disponible. Depuis 1987 la présence d'améliorations pastorales permet à l'éleveur de jouer systématiquement sur la capacité des brebis à mobiliser leurs réserves car il peut leur assurer une période de récupération.

L'ensemble des résultats observés est lié aux choix de conduite de l'éleveur et au type d'agneau produit. Opter pour un agneau "jeune" de 30 kg conduit en quelque sorte à une aberration : l'agneau doit être finit en 100-120 jours, pour que la naissance puisse avoir lieu au début du printemps et la vente avant l'été. Pour produire de l'agneau dans ce contexte, l'éleveur doit respecter ces dates, mais la lutte et la mise bas correspondent alors aux périodes où il y a le plus d'incertitudes sur la ressource.

En dehors des modifications de conduite qui pourraient être envisagées, il est intéressant de s'interroger sur la faisabilité d'une autre production que celle définie par le marché. Effectivement, deux alternatives correspondraient mieux aux capacités et au mode de fonctionnement de ce type d'élevage d'un point de vue zootechnique :

- production de moutons d'au moins un an permettant des croissances lentes. Si ponctuellement, cette dernière production peut être écoulée, principalement auprès des communautés nord africaines de la région, cette catégorie de produit ne semble pas commercialisable à grande échelle.

- production d'agneaux jeunes et légers vendus entre 1 et 2 mois sur le marché de Nîmes ou à des "engraisseurs" (ce qui supposerait un réseau de producteurs organisés). Cette hypothèse implique que la baisse du produit par brebis (évaluée en francs) soit compensée par un effectif plus élevé, ce qui est inapplicable dans le contexte présent.

Le choix d'un type de produit étant donc dicté par le marché, le seul élément sur lequel nous puissions agir reste bien le mode de conduite en tenant compte de toutes les contraintes liées à l'impératif d'entretien des pare-feu.

V - EXPERIMENTATIONS SUR LES RESSOURCES FOURRAGERES

1. Les ressources herbagères en plaine

Dans le but de concentrer davantage le troupeau sur les pare-feu et de diminuer ses déplacements tout en améliorant la qualité de son alimentation, une série d'expérimentations a été mise en place pour tester les techniques permettant de créer un tapis herbacé idoine.

A partir des insuffisances détectées dans le régime alimentaire des animaux et en fonction des périodes critiques du calendrier fourrager, les améliorations pastorales proposées avaient pour objectifs :

- compenser en partie les déficits fourragers coïncidant avec des périodes critiques du système d'élevage ;
- couvrir une surface suffisante pour créer une unité de gestion pertinente pour l'éleveur ;
- améliorer le niveau protéique de la ration ingérée ;
- garantir une certaine pérennité de la ressource par une bonne adaptation à la sécheresse ;
- stimuler l'agressivité du tapis herbacé par rapport aux repousses des petits ligneux ; le tout sans engager de dépenses disproportionnées.

Dans ce but, 60 ha d'améliorations pastorales ont été réalisés au sein du réseau de pare-feu protégeant la forêt domaniale de Palayson (40 par sursemis et 20 par simple fertilisation).

La végétation en place dépend essentiellement du type de pare-feu. Sur le réseau linéaire, les maquis bas à cistes, lavande et thym dominent et sont complantés d'eucalyptus et de pins pignons atteignant 6 et 2 m respectivement.

Les alvéolaires constituent des trouées à l'intérieur du massif forestier et présentent généralement un couvert arboré important dominé par des pins pignons de belle venue (15-20 m) et des pins d'Alep moins vigoureux (8-10 m). Ils ont été créés par débroussaillement de maquis haut (2-3 m) de bruyères, myrte et lentisque.

La fertilisation seule ne présente un effet marquant que lorsqu'il existe un fond initial suffisant d'espèces herbacées et quand les conditions édaphiques ne sont pas trop limitantes. Sinon, dès la troisième année, la strate arbustive joue à nouveau un rôle concurrentiel et on observe alors généralement une chute de la production herbacée. Dans les situations de maquis bas très pauvres, le fond pastoral est insuffisant pour coloniser rapidement l'espace libéré par débroussaillement, et les cistes se régénèrent facilement et peuvent même profiter de la fertilisation. De plus, celle-ci a tendance à surdimensionner le pic printanier car elle favorise avant tout l'agrostide, graminée tardive de médiocre qualité.

DES ESPECES FOURRAGERES ADAPTEES

Par contre la fertilisation alliée au semis direct à la volée sur débroussaillement donne de bons résultats, surtout quand un bon couvert forestier assure un effet tampon sur les rigueurs climatiques.

En particulier, il est indéniable que le sursemis de trèfle souterrain permet de résoudre substantiellement le problème de l'apport protéique dans la ration, les légumineuses représentant de 20 à 30% ou de 60 à 80% de la MS consommable selon les conditions de réussite du sursemis.

A l'intérêt évident de leur valeur nutritive s'ajoute leur mode d'adaptation à la sécheresse et leur comportement estival enterré sous forme de graine, qui en font une espèce de choix sur pare-feu. En effet, même en cas de surplus fourrager lié à un pic de printemps toujours très marqué, ce trèfle ne laisse aucune matière combustible sur pied à l'entrée de l'été.

Il présente toutefois l'inconvénient d'une faible pousse automnale et d'une pousse hivernale réduite, sauf pour 1 ou 2 cultivars. Ce dernier handicap doit cependant être atténué par le fait que les deux années d'essais ont connu des hivers très rigoureux par rapport à la moyenne.

Dans le cas des graminées, le dactyle Cambria réussit dans tous les types de conditions alors que la fétuque Jebel semble plus exigeante au niveau des conditions hydriques. Cependant, la précocité de cette dernière en fin d'hiver et l'étalement du pic printanier sur avril-mai représentent deux atouts majeurs pour son utilisation dans le cadre d'améliorations pastorales sur pare-feu. La fétuque permet en effet de produire une ressource à un moment critique du calendrier fourrager tout en réduisant les probabilités d'avoir un tapis de foin sec à la fin du printemps.

VERS UN SYSTEME FOURRAGER MIEUX MAITRISE

Il est alors essentiel de savoir quel rôle peut jouer ce type d'amélioration sur un système fourrager basé sur des espaces de pare-feu. La figure 9 montre l'évolution du temps passé par le troupeau sur les différents espaces qu'il pâture au cours de l'année entre 1983 et 1987.

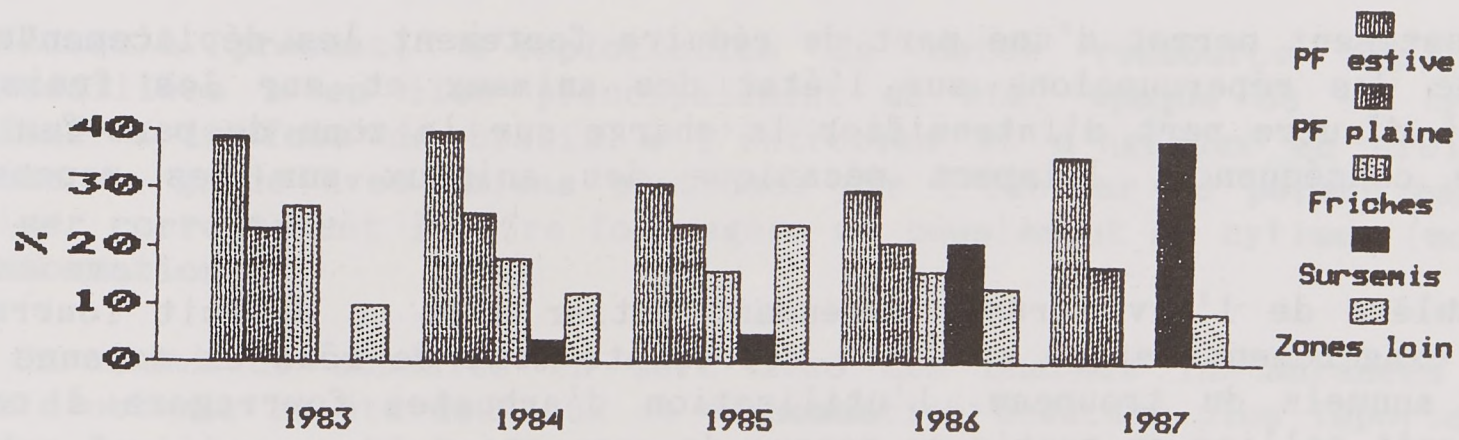


Figure 9 : Evolution entre 1983 et 1987 de la part des sursemis dans la satisfaction des besoins du troupeau.

Il y apparaît que les améliorations pastorales n'ont eu aucun impact sur l'utilisation des parcours d'estive, ce qui est logique étant donné l'absence de production estivale de celles-ci. Par contre la création de 40 ha de sursemis en plaine permet aux animaux de satisfaire 40% de leurs besoins sur ces surfaces ce qui devrait éviter totalement à l'éleveur de mener son troupeau pâturer sur des friches au printemps.

Si l'on analyse de façon détaillée le calendrier fourrager, comme le montre la figure 10, en 1983 la présence du troupeau sur les pare-feu était de 8 mois sur 12 en altitude mais faible en plaine, et surtout un gros déficit en janvier-février obligeait le berger à chercher de l'herbe dans des sites éloignés.

En 1986 l'introduction de 40 ha de sursemis en plaine a profondément modifié le calendrier de pâturage, en particulier en concentrant la majeure partie de l'espace pâturé sur les pare-feu de plaine au printemps, en avançant (grâce aux fétuques) la date d'utilisation en fin d'hiver et, en créant (grâce au dactyle) une ressource fourragère intéressante à l'automne. Le phénomène devrait s'accentuer en 1987, comme le montre la simulation.

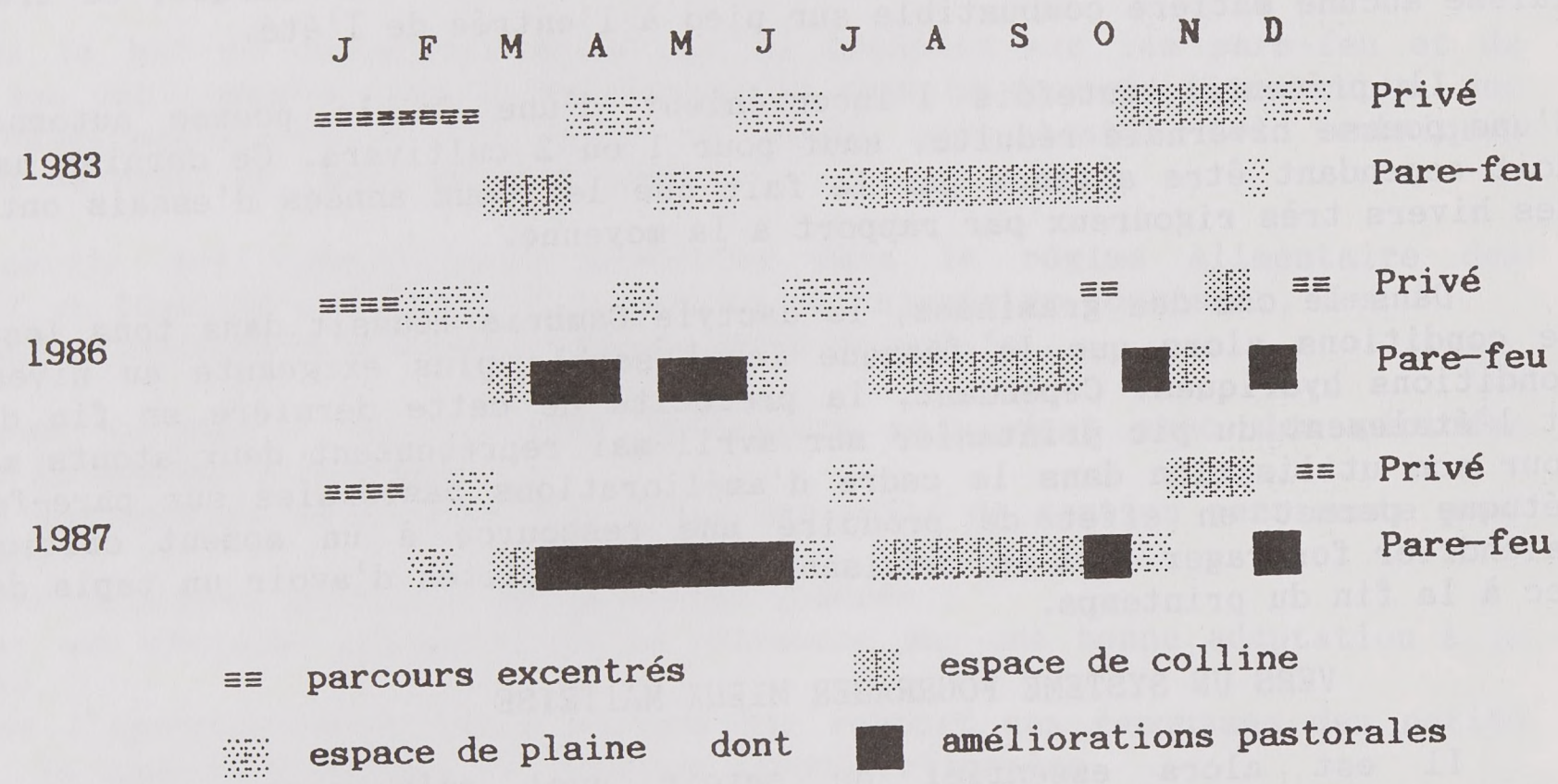


Figure 10 : Evolution mensuelle de l'espace réellement pâturé par le troupeau en 1983, 1986 et 1987.

Cet ajustement permet d'une part de réduire fortement les déplacements du troupeau avec des répercussions sur l'état des animaux et sur les frais de l'éleveur, et d'autre part d'intensifier la charge sur la zone de pare-feu et, par voie de conséquence, l'impact mécanique des animaux sur les repousses arbustives.

Le problème de l'hiver reste cependant entier avec un déficit fourrager qui quoique exagérement marqué en 1985, représente tout de même en moyenne 10% des besoins annuels du troupeau. L'utilisation d'arbustes fourragers à cette période pourrait pallier en partie ce manque de ressources.

2. Les ressources arbustives en estive

L'analyse des calendriers de pâturage a mis en évidence l'importance stratégique du secteur localisé sur les collines de Saint Paul en Forêt. C'est sur ce secteur que le troupeau passe les mois de juillet, août et septembre, mettant à profit des conditions climatiques favorables liées à l'altitude. A cette époque, la strate arbustive participe, en complément de la strate herbacée qui se dessèche progressivement, à l'alimentation du troupeau.

Les recherches entreprises sur ce site ont eu comme principal objectif de préciser quelle pouvait être l'aptitude du troupeau à valoriser la végétation arbustive spontanée abondante sur ces espaces. Il s'agit d'un important peuplement arbustif de *Cytisus triflorus* qui occupe une grande partie du pare-feu mais également du sous-bois où il rencontre des conditions écologiques favorables à son développement (fraîcheur et profondeur du sol) et que l'éleveur considérait a priori comme une ressource fourragères estivale intéressante.

UNE RESSOURCE FOURRAGERE ARBUSTIVE

Le cytise triflore est une légumineuse arbustive qui peut atteindre 2 à 2,5 m de haut ce qui rend nécessaire de la recéper pour la faire pâturer. Sa composition chimique et sa productivité en font un arbuste fourrager potentiellement intéressant :

- les teneurs en azote des feuilles sont élevées (21 à 24% de MAT) et leur digestibilité in vitro (cellulase AUFRERE) atteint 60 à 75% ;
- après un recépage d'hiver la production de phytomasse consommable en été, sur les stations à fort recouvrement, varie d'environ 1 t MS/ha (dont 53% de feuilles) à 3 t (dont 75% de feuilles) en troisième année de végétation.

En outre, s'agissant d'un ligneux à feuillage persistant, il est possible d'en envisager l'exploitation en report sur pied à plusieurs époques de l'année. Toutefois, l'observation du comportement alimentaire des brebis montre que cette espèce est moyennement appétée par le troupeau, probablement en liaison avec un taux de lignine élevé (25%), la présence de facteurs antinutritionnels tels que la cytisine, et la concurrence d'espèces plus appétentes (arbousier, chêne blanc) dans des conditions de libre choix, etc.

UNE CONDUITE APPROPRIEE

Fortement conditionnés par le cycle des besoins du troupeau, les choix effectués au niveau de la conduite du pâturage (époque, périodicité de passage, chargement instantané) et de la ressource (époque et périodicité de recépage) vont influer sur la place et le rôle du cytise dans le calendrier d'alimentation du troupeau, mais également sur son rendement fourrager et sa pérennité en tant que ressource pastorale.

Jusqu'à présent, l'exploitation de cette ressource sur les zones débroussaillées a eu lieu principalement en été, époque où le troupeau est constitué à la fois de brebis à l'entretien et d'agneaux en croissance. La conduite en garde avec chiens pratiquée par l'éleveur ne permet pas alors de valoriser correctement l'offre fourragère du peuplement de cytises (moins de 25% de consommation).

Un essai de conduite en parc avec des charges instantanées élevées a permis d'obtenir en été des taux de consommation beaucoup plus importants : 75 à 100% des feuilles et 35 à 65% des rameaux de l'année (en MS). Malgré cela, après deux années de pâturage, il n'est pas apparu de diminution de la phytomasse consommable la troisième année, ce qui témoigne d'une exceptionnelle résistance du cytise au broutement et garantit la pérennité de l'offre fourragère pendant plusieurs années. Toutefois, les premiers signes d'"abroutissement" perceptibles au bout de trois ans (augmentation du nombre et diminution de longueur des pousses de l'année), soulèvent le problème de la pérennité de cette ressource.

L'exploitation pastorale du cytise en automne et en hiver peut également être envisagée en prolongeant le report sur pied et, si besoin est, en décalant les dates de recépage. L'automne semble toutefois peu indiqué car il s'agit d'une période à forte contrainte de conduite (lutte). Par contre une utilisation

hivernale serait possible jusqu'à fin janvier, moment à partir duquel les besoins des animaux deviennent importants (fin de gestation) et où le cytise présente une sensibilité accrue (renouvellement d'une partie des feuilles).

UN ROLE TAMPON

Par rapport aux autres secteurs du territoire pâturé, la présence en forêt de Saint-Paul d'un important peuplement de cytises constitue pour le troupeau une "ressource tampon" dont le rythme et l'intensité d'exploitation sont dictés par des contraintes extérieures : disponibilité en ressources fourragères de meilleure qualité, opportunités de déplacement,... En terme d'aménagement et de gestion de l'espace, deux cas de figure peuvent être envisagés :

- à l'intérieur du massif forestier, les modalités d'exploitation du peuplement de cytises pourraient être raisonnées de façon à privilégier la production fourragère, sachant que de toute façon, le troupeau jouera un rôle dans l'entretien des secteurs débroussaillés pour cette occasion ; leur localisation dans l'espace pourrait alors être un compromis entre des impératifs DFCI et les exigences de l'alimentation du troupeau ;

- sur le pare-feu, les contraintes DFCI deviennent prioritaires et seule une bonne articulation dans le temps et dans l'espace du calendrier de pâturage et du débroussaillement permettra d'améliorer significativement le contrôle des repousses arbustives par les ovins.

VI - ORGANISATION DU RESEAU DE PARE-FEU

Il est bien clair qu'au niveau forestier, la protection de la forêt contre les incendies reste l'objectif prioritaire et que l'essentiel de la gestion est mené dans ce sens. Cet objectif se traduit, au niveau spatial, par un quadrillage du territoire au moyen d'un réseau de coupures de combustibles dont la forme, l'étendue et la distribution sont déterminantes dans l'efficacité du dispositif.

Il est clair aussi que l'introduction d'un troupeau de moutons (seul type d'herbivore domestique accepté par les forestiers locaux) et le développement de parcours améliorés sur ce réseau de pare-feu n'ont de sens que si l'efficacité de la protection de la forêt contre les incendies en est renforcée. Ce plus, apporté par la combinaison améliorations pastorales / pâturage ovin doit alors se traduire par un moindre embroussaillement du milieu et donc par un désengagement accru du travail des ouvriers débroussailleurs.

1. Le maillage DFCI

L'espace de pare-feu concerné par cette étude couvre environ 40% du maillage DFCI de l'Est varois créé pour l'essentiel dans les années 70 à la suite du déblocage, par le Ministère des Rapatriés, de crédits dits FSIRAN. Contrairement aux actions de débroussaillement antérieures, ce réseau a pu bénéficier jusqu'à ce jour d'une pérennité grâce à son entretien périodique par les mêmes forces qui l'ont mis en place.

Toutefois il est rapidement apparu aux divers services forestiers que la structure et l'entretien de ce type de débroussaillement n'étaient pas vraiment satisfaisants pour diverses raisons parmi lesquelles :

- leur superficie, trop faible pour garantir une protection efficace des massifs forestiers environnants ;

- leur situation généralement sous forme de tranchées de largeur réduite (50 à 75 m) parallèles aux axes routiers ou aux pistes ;

- un niveau de débroussaillement souvent insuffisant à l'approche de l'été étant donné que le travail des "harkis" s'étale tout au long de l'année ;

- un coût élevé lié au fait que l'entretien se faisait essentiellement de façon manuelle (débroussailleur à dos) ou avec de petits moyens mécaniques (gyrobroyeurs de type GRAVELY), tous les ans ou tous les deux ans.

Les améliorations proposées ont alors consisté à développer le réseau de coupures de combustible en donnant à celles-ci une situation plus stratégique au sein des massifs forestiers à protéger.

A partir de 1975, le maillage se renforce par le débroussaillement de 65 ha supplémentaires. Entre 1982 et 1984, à la suite de grands incendies et en particulier du sinistre qui ravage 70% de la Forêt Domaniale de Terres Gastes, la libération des fonds FEOGA par la CEE permet de créer une tranche supplémentaire de pare-feu, essentiellement de type alvéolaire et concentrée en majorité sur la Forêt Domaniale de Palayson. L'achat et l'affectation par la Région d'une mule mécanique aux services de l'ONF, ont encore accru l'espace débroussaillé dans ce périmètre depuis ces deux dernières années.

La politique récente menée par l'ONF dans la zone de plaine permet donc de disposer d'un maillage efficace qui atteint maintenant la norme conseillée des 10% de massif forestier débroussaillé (tableau 6). On peut même observer que les secteurs présentant les plus beaux peuplements ou ayant fait l'objet de plantations sont ceinturés par un quadrillage encore plus serré qui dépasse les 17% de territoire débroussaillé dans le cas de la Forêt Domaniale de Palayson.

Tableau 6 : Evolution des surfaces débroussaillées du maillage DFCI de la plaine de l'Argens de 1970 à 1987.

	1970	1980	1985	1987
PALAYSON	54 ha	72 ha	139 ha	157 ha
ROUET		47 ha	47 ha	47 ha
TERRES GASTES		60 ha	60 ha	60 ha
CD47 (plaine)	15 ha	15 ha	15 ha	15 ha
2720 ha	69 ha	194 ha	261 ha	279 ha

Malheureusement, le problème de l'entretien de ces surfaces va se poser de façon accrue dans les années à venir, avec l'entrée dans le circuit des débroussaillements d'entretien de 85 ha supplémentaires. Surtout que la majorité de ces pare-feu a été créée en intervenant sur de gros maquis qui présentent une vitesse de repousse très rapide à la suite des premiers recépages.

2. Une panoplie de techniques complémentaires

Un certain nombre de stratégies peuvent alors être envisagées :

- renforcer les moyens humains et mécaniques chargés de l'entretien ;

- améliorer l'efficacité des techniques d'entretien ;

- associer l'action d'un troupeau à celle des équipes de débroussaillement.

Dans la première éventualité, il semblerait que la tendance soit plutôt à une diminution de la force de travail manuel avec la baisse de productivité des "harkis" liée à l'âge et leur départ progressif à la retraite. Le développement des moyens mécaniques semble donc plus facilement envisageable mais il suppose la mise à disposition d'un matériel adapté aux espaces boisés (empattement faible, bonne maniabilité), aux sols caillouteux (broyeurs à chaînes) et aux maquis relativement denses (puissance suffisante). De toute façon, sur l'ensemble du réseau de pare-feu concerné, environ 130 ha devront continuer à être débroussaillés manuellement étant donné leurs conditions topographiques.

En ce qui concerne les modalités d'entretien, deux facteurs jouent un rôle primordial : la date de recépage et les phénomènes de concurrence au sein du peuplement végétal.

Si on analyse le premier facteur, on se rend compte que pour le moment les débroussaillements ont été effectués selon les disponibilités en homme/jour. Ceci conduit à un calendrier des travaux où l'on repasse de moins en moins souvent sur le même site (compte tenu que la surface à débroussailler augmente) et où un même secteur est recépé à des saisons différentes, selon le type de matériel utilisé (disponibilité des équipes correspondantes) ou d'une année sur l'autre (retard dans le calendrier).

Or il est certain qu'un calage des dates de broyage avec certains états phénologiques de l'espèce arbustive augmente substantiellement l'efficacité de celui-ci, en épuisant les réserves de la souche (recépage en fin de floraison) ou en exposant les jeunes rejets aux rigueurs climatiques (gelées ou sécheresse). Par exemple, un recépage de cytise réalisé en été a montré que, durant les trois mois suivants, les rejets présentaient un développement en longueur 5 fois moindre que sur les trois mois de croissance printanière.

Le facteur concurrence intervient de façon plus complexe car il est lié d'une part au mode d'intervention sur le peuplement mais également à la variété et à la richesse du stock d'espèces végétales dans un faciès donné. Il existe alors la possibilité de stimuler cette concurrence en favorisant les espèces herbacées spontanées quand elles sont présentes en quantité suffisante, ou bien en introduisant au moindre coût des espèces susceptibles de coloniser rapidement l'espace libéré par le débroussaillement.

3. L'embroussaillement des pare-feu

Dans le but de mesurer l'efficacité de ces techniques, nous avons mis en place à partir de l'été 1985 un suivi permanent de la dynamique de la strate arbustive et une observation de l'état de la strate herbacée, juste avant la période de plus grand risque d'incendie.

Le tableau 7 résume les résultats obtenus sur les cinq principaux types de faciès rencontrés. Si l'on compare les taux de repousse des peuplements ayant été débroussaillés aux mêmes périodes, on se rend compte que les données obtenues sont très contrastées. Les cistaies présentent des taux très faibles au cours des deux premières années (4 et 14% respectivement), le peuplement de calycotome un taux moyen (27 puis 53%) alors que la formation à cytise se caractérise par une repousse fulgurante avec 93% de sa phytomasse recouvrée au bout de seulement un an.

Dans le cas des pare-feu améliorés, on observe que la fertilisation seule a un effet négatif, dans la mesure où elle stimule sensiblement la croissance des rejets et des resemis pour aboutir, au bout de 3 ans, à une phytomasse arbustive sur pied supérieure à 2,5 t MS/ha aussi bien pour les ériçaies que pour les cistaies (tableau 8).

Au contraire, la conjugaison de la fertilisation avec un sursemis permet de ramener les repousses à une fourchette comprise entre 45 et 55% de la phytomasse mesurée sur la parcelle seulement débroussaillée. De plus, la concurrence créée par l'espèce sursemée est nettement plus efficace sur les cistes que sur les bruyères étant donné que ceux-ci se renouvellent plus lentement et en bonne proportion par semis alors que celles-là rejettent presque instantanément de souche. C'est ainsi qu'avec le même type d'espèce sursemée (fétuque élevée) on obtient une repousse moyenne annuelle de 335 kg MS/ha dans le faciès à bruyères alors qu'elle n'est que de 200 kg pour le faciès à cistes.

Tableau 7 : Evolution du Phytovolume (V en m^3/ha) et de la Phytomasse (P en kg de MS/ha) sur cinq faciès de pare-feu.

mesures faites début Juillet		1984	1985	1986	1987
Faciès à cistes (1) (peuplement ouvert)	V P	533 900	122 2030	542 50	159 250
Faciès à cistes (1) (peuplement fermé)	V P		1920 3160	104 200	293 520
Faciès à bruyères (2)	V P		2498 4020	2329 3320	391 610
Faciès à callunes (3)	V P		1022 1810	1576 2770	1548 2740
Faciès à calycotome (4)	V P		1542 770	570 210	1431 542
Faciès à cytise (4)	V P		1763 820	1512 760	1613 700

(1) Débroussaillé en septembre 83 et septembre 85
(2) Débroussaillé en septembre 83 et juillet 86
(3) Débroussaillé en avril 84
(4) Débroussaillé en mars 83 et juillet 85

Tableau 8 : Effet du sursemis et de la fertilisation sur la repousse de deux types de maquis (kg MS/ha)*.

	TRAITEMENT	3 ANS APRES	MOYENNE ANNUELLE
FACIES A BRUYERES	BROYAGE (B)	2177	725
	BROYAGE+FERTILISATION (F)	2583	860
	B+F+SURSEMIS (fétuque)	1003	335
	B+F+SURSEMIS (dactyle)	1341	450
FACIES A CISTES	B+F	2691	900
	B+F+SURSEMIS (fétuque)	609	200

* données obtenues par méthode destructive sur des transects de 10 m^2

4. Impact du troupeau

Il faut toutefois signaler qu'il est difficile d'apprécier, dans ces mesures sur la dynamique de la strate arbustive la part jouée par la consommation directe par les animaux. Des observations visuelles sur un certain nombre d'individus montrent cependant que les brebis ne broutent qu'un nombre réduit d'espèces arbustives et que cette consommation correspond généralement à une période donnée de l'année, en liaison soit avec la phénologie de la plante (calycotome, cytise par exemple) soit avec la quantité de fourrage disponible (ciste à feuille de sauge). Deux espèces font toutefois exception à cette règle et présentent des traces d'abroutissement tout au long de l'année de pâturage il s'agit de la filaire (*Phillyrea angustifolia*) et de la bruyère arborescente (*Erica arborea*).

Une étude plus détaillée réalisée sur des repousses de cytise triflore après un débroussaillement de fin d'hiver a montré que, lorsque le troupeau est gardé, les animaux règlent spontanément leurs déplacements en fonction de la disponibilité des seules ressources herbacées. Le taux de consommation est directement lié au niveau de contrainte que leur impose le berger à l'aide de ses chiens. Malgré cela, ce type de conduite ne parvient pas à contrôler le cytise, et une repasse mécanique est à prévoir tous les ans (tableau 7).

L'adoption d'une conduite du troupeau en parcs clôturés serait une alternative envisageable mais beaucoup trop contraignante en travail pour l'éleveur au regard du rôle marginal des ressources arbustives dans son système d'alimentation. Qui plus est, le contrôle des cytises exercé par ce type de conduite semble bien en deçà de ce qui serait nécessaire au regard d'un travail DFCI efficace.

Par contre, dans le cas d'un recépage effectué en été, le pâturage des premières repousses en automne, puis au début du printemps suivant, provoquerait un épuisement plus rapide des souches. La conduite gardée du troupeau actuellement pratiquée par l'éleveur serait alors vraisemblablement suffisante pour parvenir à un contrôle beaucoup plus efficace du cytise et donc d'augmenter l'intervalle entre les repasses mécaniques.

Encore faut-il assurer une bonne articulation du calendrier de débroussaillement avec le calendrier de pâturage. Mais l'utilisation du cytise au printemps ne présente guère d'intérêt pour l'éleveur vu l'abondance d'herbe à cette époque et l'éloignement de la zone concernée.

5. Vers un aménagement intégré

L'alternative qui consiste à stimuler le développement d'un tapis herbacé est donc indissociable de la participation d'un troupeau qui, par broutage et piétinement, favorise le maintien de la strate herbacée tout en diminuant les repousses arbustives. Mais comme le montre le reste de notre exposé, l'association d'un élevage au fonctionnement d'un massif forestier aussi complexe que celui qui nous occupe est loin de couler de source.

En fait, il est probable que le moyen le plus efficace pour entretenir l'ensemble du maillage DFCI existant est de composer, avec les trois scénarios de débroussaillement, une stratégie globale d'organisation du réseau de pare-feu. Toutefois il est clair que cette stratégie est indissociable des aménagements et des fonctions qui caractérisent l'ensemble du massif forestier.

Aux fonctions typiquement forestières de production (reboisements, Pin pignon) et de protection (réserve de chasse, conservation des sols), s'ajoute ici un rôle important d'espace de récréation (promenades à cheval, aires de pique-nique, ramassage de champignons, courses d'orientation, ...) dans lequel

l'insertion de coupures arborées de valeur paysagère indéniable présente un poids non négligeable.

VII - EVALUATION ECONOMIQUE DU SYSTEME

Pour que l'expérience décrite soit reproductible, il faut savoir si elle fournit une réponse satisfaisante aux ambitions qui ont justifié son élaboration. Et cette réponse doit satisfaire les deux principaux acteurs qui ont chacun une logique propre, un point de vue particulier :

- l'un, l'éleveur, veut vivre décemment de son activité ;

- l'autre, l'Etat, désire que l'entretien des pare-feu soit réalisé à moindre frais et en confie la réalisation à l'ONF.

L'évaluation économique doit donc se faire dans cette double dimension : l'évaluation de l'unité de production, et la relation coût-efficacité du chantier forestier.

1. L'unité de production ovine

On peut résumer les objectifs de l'éleveur sous deux formes : comme homme, il souhaite trouver dans son travail un "confort moral" qui lui permette de se considérer comme utile à la société ; comme chef d'entreprise et de famille, il souhaite recueillir par son activité des disponibilités financières suffisantes.

La façon de mesurer son niveau de vie est de suivre le mouvement de sa trésorerie, c'est-à-dire les entrées et les sorties de valeurs. C'est d'ailleurs souvent l'état instantané de sa trésorerie qui a conditionné ses décisions concernant les ventes d'animaux ou les achats de biens. La récapitulation de ces valeurs est présentée dans le tableau 9 pour chaque campagne (mars à février) depuis 1982. Il faut souligner que l'enregistrement n'a pas été validé par un contrôle de caisse.

Les entrées de trésorerie, correspondant au fonctionnement proprement dit de l'unité de production, sont composées par les ventes d'animaux, agneaux et brebis de réforme, et par des recettes associées, ventes de laine et perception de primes. Si on déduit les achats courants d'animaux (renouvellement des béliers), les recettes nettes se situent autour de 100 000 F par campagne. L'irrégularité de l'année 1985 est la conséquence d'un report inhabituel des ventes d'agneaux dû à une mise en état difficile et l'augmentation de 1986 résulte de la perception d'une prime ovine.

Il est bon ici de rappeler que deux associés successifs mais très temporaires ont joint leur propre troupeau à celui de M. Firn, mais pas leurs comptes (d'où un remboursement de charges avancées par M. Firn) ; l'un arrivé pendant l'exercice 1985 est reparti avec son troupeau en 1985, l'autre a vendu le sien à M. Firn à la fin de l'exercice 1986.

Dans ces conditions, l'augmentation de l'effectif, qui n'a pas été sans poser des problèmes techniques, ne pourrait se traduire sur le plan financier qu'à partir de l'exercice 1987. En fait, il ne se traduit pas dans le montant des recettes puisqu'il n'a pas été vendu plus d'agneaux que durant les exercices précédents. Le tableau 10 montre en effet que le deuxième troupeau, dessaisonné, n'a rien produit en 1987. Il prouve surtout que l'on obtient difficilement un nombre important d'agneaux valorisables.

Tableau 9 : Eléments de la trésorerie annuelle.

CAMPAGNE	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87
Recettes animaux	98096	95876	48623	117120	80264
et associées	1040	5100	9606	7000	32367
moins achats	3800	1500	2850	3800	
TOTAL RECETTES NET	95336	99476	55379	120320	112631
Idemn assurances	9500			23000	30000
TOTAL ENTREES	104836	99476	55379	143320	142631
Dépenses	remboursement quote-part associé :-12420				
troupeau (alim.+véto)	23098	16544	27369	66780	33632
chiens (alim.+achat)	3395	6464	9027	8697	10234
circul (essence+répar.)	39673	32814	38314	81434	44279
achat+ent. mat. elevage	7765	18995	771	565	3432
amélior. pastorales	7020	24913	10840	5800	
main-d'oeuvre	2014		3200	2650	21334
charges fixes et divers	14496	38482	10099	12592	24197
annuités (cap+intérêts)		54691	28000	28000	28000
TOTAL	97461	192903	127620	194098	165108
TRESORERIE EXPLOITATION	7375	-93427	-72241	-50778	-22477
INVESTISSEMENTS					
Achat troupeau				109000	
Achat voiture			13000		
moins prêts			1350	60000	
TRESORERIE COURANTE	7375	-93427	-83891	-99778	-22477
RECETTES EXTERIEURES					
Subventions DDA+ONF	67400	106000	40000	80000	46823
TRESORERIE ANNUELLE	74775	12573	-43891	-19778	24346
TRESORERIE CUMULEE	103736	116309	72418	52640	76986

Tableau 10 : Les résultats de la reproduction.

	effectif	agneaux		inventaire		élèves agneaux valorisables		
	mères	vendus	prélevés	début	fin	gardées	total	par mère
1982/83	231	223	21	87	2	78	237	1,02
1983/84	225	162	15	2		61	236	1,05
1984/85	217	71	29		70	53	223	1,03
1985/86	255	223	18	70	3	43	217	0,85
1986/87	247	120	17	3	8	53	195	0,79
(nouv)	156	88	8	90			6	0,04

Pour revenir à l'examen de la trésorerie (tableau 9), il convient de compter aussi en entrée normale le montant des indemnités d'assurance correspondant à des dommages qui semblent inéluctables dans ces conditions difficiles de travail, dommages sur le troupeau par des chiens errants ou sur les véhicules qui circulent sur de mauvaises pistes.

Les dépenses d'exploitation sont chaque année supérieures aux recettes mais de façon irrégulière. Quelques postes apparaissent toujours importants en pourcentage : les charges d'assurances et les cotisations sociales, les frais de procédure, les annuités d'emprunts et surtout, propres à ce genre d'élevage, des frais de circulation qui représentent le tiers des charges totales. En effet le dédoublement occasionnel du troupeau, la linéarité des surfaces pâturées et donc leur dispersion par rapport à l'habitation, l'absence de point d'eau obligent l'exploitant à accomplir de coûteux déplacements en voiture (2000 à 2500 F d'essence par mois en moyenne sur la période considérée).

Il faut également noter l'apparition d'un poste main-d'oeuvre consécutif à l'augmentation de l'effectif ; l'emploi de stagiaires, à défaut d'associé, permet de surmonter les pointes de travail (agnelage) et offre une souplesse pour la conduite en lots.

Dépenses plus élevées que recettes engendrent un déficit de trésorerie, qui s'aggrave lorsqu'on ajoute les mouvements liés à l'investissement. La trésorerie courante n'a pas permis à l'éleveur d'opérer le moindre prélèvement ; il a été obligé de recourir à des ressources hors exploitation pour couvrir ses besoins monétaires privés, assurer la constitution de l'exploitation et même une part de son fonctionnement ; l'évolution du système que l'on a constatée précédemment ne s'est pas traduite par une amélioration financière.

La persistance de l'expérience n'a été possible que par l'allocation de subventions par ses promoteurs, l'ONF et la DDAF du Var. Le montant de ces subventions a permis que la trésorerie annuelle du chef d'entreprise soit positive à peu près chaque année, sans pour autant que l'on puisse considérer qu'un solde cumulé de 77 000 F en six ans soit d'un niveau remarquable.

Une façon de surmonter cet état de dépendance économique consiste à augmenter la productivité du travail de l'éleveur par une augmentation de l'effectif, mais à une double condition : qu'il n'y ait pas dégradation trop importante de la production individuelle des animaux, ce qui semble hélas s'être passé lors de l'adjonction des troupeaux associées ; à condition aussi qu'il n'y ait pas inflation des coûts fixes (salaires et déplacements). Cette voie de l'agrandissement est actuellement parcourue par M. Firn, mais de façon trop récente pour qu'on sache si elle sera efficace. Son seul effet jusqu'à présent est une relance de l'endettement alors que l'emprunt initial n'est pas encore remboursé.

Cette dernière réflexion conduit à constater que, dans les dépenses, plusieurs catégories sont mises sur le même plan, les dépenses de fonctionnement de l'unité et les dépenses de formation du capital. Il est évident que les problèmes de constitution et de gestion de l'unité sont propres au cas étudié et qu'ils peuvent se présenter d'une toute autre façon dans d'autres cas.

Il convient donc de présenter les résultats financiers d'une façon plus convenable à la réflexion élargie sur la reproductibilité du modèle (tableau 11).

Il faut corriger les recettes enregistrées pour passer au produit d'exploitation. La première correction porte sur les animaux produits mais non vendus car autoconsommés ou donnés ; le jeu des variations d'inventaire enregistre les pertes d'animaux, répartit le produit des agneaux dans les exercices durant lesquels ils ont été produits sinon vendus et, couplé aux achats, évite de compter comme produits des animaux qui n'ont été qu'achetés.

De leur côté, et pour leur même montant, les charges sont ventilées en plusieurs catégories. Les charges liées à l'effectif ne sont pas très élevées puisque l'éleveur se fait une règle d'acheter le minimum d'aliments et que ces

achats sont, avec les frais de soins, les seules charges "variables". On voit d'ailleurs qu'elles sont loin d'être proportionnelles à l'effectif. La dépenses exceptionnellement plus importante de 1986 correspond à l'achat d'aliments pour l'engraissement automnal des agneaux qui n'avaient pu être prêts avant l'été ; s'y ajoutent aussi des aliments pour "remonter" le troupeau acheté à l'associé, dépense qui ne devrait pas figurer ici selon notre convention de calcul mais qu'il n'est pas possible d'identifier.

Tableau 11 : Calcul d'un revenu d'exploitation.

CAMPAGNE	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87
Recettes animaux	98096	95876	48623	117120	80264
moins achats	3800	1500	2850	112800	
laine, primes	1040	5100	9606	7000	32367
Autoconsommation	9219	8632	13298	9713	12931
Variation inventaire	-28600	7200	43800	92600	-50300
Idemn. assurances	1000			23000	30000
TOTAL PRODUITS	76955	115308	112477	136633	105262
alimentation + véto	23098	16544	27369	66780	35945
MARGE BRUTE	53857	98764	85108	69853	69317
(par tête brebis)	233	439	392	274	281
CHARGES FIXES	70093	106749	57634	113130	109464
REVENU EXPLOITATION	-16236	-7985	27474	-43277	-40147
Subventions DDA+ONF	67400	106000	40000	80000	46823
REVENU CORRIGE	51164	98015	67474	36723	6676

On peut alors calculer la marge brute annuelle, dont le montant doit couvrir les charges fixes. La marge par tête situe le niveau d'intensité de la production susceptible d'être réalisée dans ce système d'élevage ; après s'être élevée à 400 F, elle plafonne finalement autour de 300 F*.

Toutefois il faut prendre garde que les charges fixes de ce système ne sont pas négligeables. Ce ne sont pas des charges de structure comme dans les exploitations classiques où tout un parc de matériels et d'installations est à amortir ; ici ce sont des dépenses de fonctionnement non proportionnelles à l'effectif, et elles sont largement supérieures aux charges variables dans la situation actuelle.

Manquent dans ces charges fixes les amortissements ; il y a là une difficulté car les seuls éléments susceptibles d'être amortis sont les matériels roulants et quelques améliorations pastorales engagées par l'éleveur lui-même, dont on ne connaît pas très bien la durée d'utilisation potentielle. Ainsi n'avons-nous pas introduit ces amortissements. Ils n'étaient d'ailleurs pas nécessaires pour montrer que l'exploitation a un revenu agricole négatif. On ne

* On peut comparer ce chiffre avec celui d'un élevage pour agneaux de bergerie, plus classique et situé en montagne de zone sèche, dont les résultats économiques sont proposés par le RNED : pour 240 brebis, la marge brute par tête est de 300 F, auxquels il faut ajouter l'indemnité montagne et la prime compensatrice soit 285 F ! Monsieur Firn a d'aussi bons résultats technico-économiques mais pas une aussi "bonne" localisation.

s'étonnera pas de cette conclusion renouvelée : les charges de fonctionnement de M. Firn (liées à la structure de l'unité qu'il dirige et à la nature de l'espace qu'il utilise) et la productivité des animaux (limitée par le caractère irrégulier et aléatoire des ressources fourragères) ne lui permettent pas de dégager un revenu d'exploitation satisfaisant.

Ce n'est, de ce point de vue, que le versement de subventions qui permet d'atteindre un revenu économique positif, subventions qui correspondraient ici à l'expression de la reconnaissance du travail forestier et social accompli par l'éleveur, comme l'indemnité spéciale montagne reconnaît l'occupation de l'espace et le maintien de la vie sociale dans des régions difficiles.

2. Les conditions de vie et de travail de l'éleveur

La dépendance économique ne fait que refléter d'autres dépendances auxquelles est soumis l'éleveur et qui font que ses conditions de vie et de travail ne lui procurent pas entière satisfaction. Il est alors normal, si l'on tient pour socialement intéressant de telles implantations, de chercher à améliorer ces conditions.

Il y a d'abord la dépendance par rapport aux ressources du milieu. On a vu que ces ressources "naturelles" étaient effectivement soumises aux conditions naturelles et en particulier au climat, ce qui rend difficile toute programmation du circuit de pâturage ; les réflexions consignées sur les documents tenus par l'éleveur montrent qu'intervient souvent une large part d'ajustements improvisés.

On a vu cependant que le problème des ressources ne se posait pas dans les mêmes termes selon les saisons, et que, précisément, les travaux de recherche entrepris visaient à lui apporter des solutions. A ce titre, les partenaires institutionnels de M. Firn ont réalisé des travaux pour modifier l'état de la végétation de certaines zones de parcours. Ce sont donc là des investissements en faveur de l'éleveur pour faciliter son activité.

Ces travaux ont consisté en l'aménagement de zones herbagères obtenues par sursemis après des opérations de débroussaillement. Si l'on compte que le débroussaillement initial, réalisé par une entreprise disposant des moyens mécaniques nécessaires, est facturé (ht) 4500 F par hectare, le montant cumulé pour les 60 ha actuels serait de 270 000 F. Il faut toutefois remarquer qu'une partie de ces travaux a été réalisée par le gestionnaire du massif forestier dans le cadre de ses responsabilités de prévention contre l'incendie, indépendamment de cette opération pastorale expérimentale. C'est ainsi que seul le semis de 1984 a été réalisé sur une ouverture du milieu (dans le cadre d'un programme FEOGA), ceux de 1985 et 1986 ayant pu être faits sur de simples reprises comme l'ONF en exécute tous les deux ou trois ans dans les pare-feu. En toute rigueur, on ne devrait pas imputer le coût de ces reprises aux améliorations pastorales, coût que l'on ne connaît d'ailleurs pas bien dans la mesure où les travaux peuvent être accomplis soit par les ouvriers forestiers de l'Office, soit par les harkis mis à sa disposition, personnels qui n'ont pas pour l'opérateur le même prix de revient.

Après cette ouverture du milieu, la réalisation des sursemis et la fertilisation d'implantation et d'entretien sur les 60 ha ont représenté pour les trois ans une somme totale de 140 500 F sous forme de produits et de travaux (financés grâce à des aides de la Région PACA et du Département du Var). Par cet investissement on apporte une plus grande sécurité à l'élevage, ce qui devrait se traduire au niveau économique par une meilleure commercialisation des agneaux et par une diminution des dépenses de circulation.

A côté de cet aspect technique de l'alimentation des animaux, le travail de l'éleveur sera difficile à accomplir, et son implantation coûteuse à réaliser, pour des raisons liées à l'isolement. Cet isolement n'est certainement pas supérieur à celui des bergers d'alpage mais, comme lui, il nécessite certains aménagements d'autant plus importants qu'il s'agit ici d'une résidence continue, y compris durant l'hiver qui, pour être provençal, n'en comporte pas moins des épisodes peu cléments. Les cabanes forestières n'ont en général pas un confort initial suffisant, et les raccordements à des réseaux techniques (électricité, téléphone, parfois eau) ou sociaux (santé, poste, sans parler du pain quotidien) obligent à travaux toujours (trop) onéreux. C'est ainsi que l'aménagement du logement et ses raccordements ont nécessité des travaux qui se sont élevés à la somme de 461 500 F.

On peut aussi relever que les conditions naturelles ne sont pas seules à perturber les projets. L'hostilité de certaines personnes qui n'apprécient pas la "privatisation" d'un espace, naturel pour les uns, à vocation différente et incompatible pour d'autres, concourt aussi au sentiment d'incertitude et d'insécurité. Le vandalisme, les heurts et les tracasseries dont nous avons déjà parlé font que l'éleveur ne se sent pas bien accepté par tous. Il faudrait montrer l'intérêt social que présente sa présence au sein du massif forestier, et trouver un consensus raisonnable pour que les intérêts généraux (la sylviculture et la lutte contre l'incendie, la chasse et les cueillettes, le façonnage et la protection d'un paysage attrayant ... et l'élevage) soient respectés et que les acteurs puissent en profiter au mieux.

3. L'élevage de Monsieur Firn en tant que débroussailleur

L'intérêt de l'activité d'élevage pour la collectivité réside dans la possibilité d'assurer la protection anti-incendie du massif. M. Firn fait remarquer à ce sujet qu'un incendie en 1984 s'est éteint sur une zone pâturée par son troupeau, ce qui constitue une référence nécessaire mais non suffisante dans la mesure où d'autres incendies se sont aussi éteints sur des pare-feu non pâturés. La démonstration doit donc en plus porter sur le coût de l'entretien de l'efficacité des pare-feu.

Ces aspects de la question ne sont pas faciles à cerner pour une double raison ; de ce fait, notre propos ne constituera qu'une base de discussion.

La première raison tient à ce que l'efficacité d'un pare-feu est difficile à mesurer et que l'on ne dispose pas d'une méthode absolue et générale d'évaluation des degrés de risques présentés par un ensemble végétal donné, disposé dans une situation topographique particulière, dans un contexte climatique momentané. Bien entendu on peut imaginer la situation sans risque : un terrain nu, sans herbe et sans broussaille,... mais une telle situation est pratiquement irréalisable quels que soient les moyens utilisés.

Tant qu'une méthode d'évaluation claire ne sera pas adoptée, on ne pourra pas donner une valeur objective de l'efficacité relative du pare-feu. Il est peut-être possible de dire que M. Firn entretient bien ou pas très bien les pare-feu que ses animaux pâturent mais il n'est pas possible de le mesurer. D'ailleurs le fait qu'on ne lui ai pas proposé une grille de contrôle réaliste et opératoire ne lui permet pas d'harmoniser correctement cet objectif DFCI et ses objectifs de berger.

La seconde raison tient à ce que le coût d'entretien d'un pare-feu est difficile à déterminer. L'ONF assure cet entretien, qui consiste à faire un

travail de débroussaillement*. Comme on l'a déjà dit, ce travail peut être fait par les ouvriers (et l'on compte 3200 F/ha) ou par les harkis (et l'on compte 6500 F/ha)**. Au delà de cette première alternative, la fréquence des passages est sujette à variations : tous les 2 ans ? ... 3 ans ? ... plus ? En fait, il semble que l'ONF, comme tout organisme, fasse au mieux avec les moyens dont il peut disposer. C'est bien pourquoi la norme proposée par l'ONF d'un coût d'entretien de 890 F/ha/an (ttc) doit être considérée comme un repère de circonstance (mais un peu inquiétant pour l'efficacité de l'entretien DFCI puisqu'il suppose un passage tous les 4 ans seulement dans le meilleur des cas) plutôt qu'une réalité programmée générale.

Quoi qu'il en soit, nous ne pouvons pas calculer le coût des opérations d'entretien des zones pâturées ces dernières années puisqu'il y a eu actions conjointes et parfois malencontreusement concurrentes du berger et des ouvriers débroussailleurs. La seule chose que nous puissions confirmer est que le montant des subventions versées à M. Firn, qui auraient dû correspondre à la rémunération de son travail de débroussailleur, c'est-à-dire à l'économie que le gestionnaire habituel aurait pu réaliser, lui permet de couvrir ses frais d'exploitation, d'opérer quelques maigres prélèvements privés, mais ne lui permet pas de rémunérer son capital. Sans être exceptionnelle (la double activité est parfois bien nécessaire dans certains cas d'agriculture "classique"), la situation présente demande à être examinée globalement.

VIII - EN GUISE DE DISCUSSION

Le bilan de ces six années de fonctionnement ne saurait s'arrêter à la considération de résultats d'élevage médiocres en termes de revenu et d'une efficacité DFCI encore mal évaluée. On aura compris l'intérêt d'observer la création d'un nouveau système de production en terme de dynamique, et d'évaluer les modalités et les conséquences de son insertion dans un système écologique préexistant.

Système de production nouveau, en ce sens que le berger est en complet apprentissage, obligé de construire un ensemble de pratiques à partir de techniques appliquées dans un contexte très imparfaitement maîtrisé et en permanente évolution.

Création délicate puisqu'il ne s'agit pas d'une "conquête" mais d'une insertion dans le respect des contraintes présentées par le milieu, ce qui n'est pas sans entraîner des difficultés qui sont déjà apparues au lecteur et dont nous énonçons maintenant celles qui, à l'analyse, semblent les principales.

1. Des contraintes essentielles

Aux contraintes habituelles liées aux productions animales, l'élevage de H. Firn ajoute celles liées à la protection de l'environnement. Le revenu de l'exploitation provient en effet de deux origines : la vente des agneaux et la

---

* ... et en principe aussi un travail annuel de désherbage, mais celui-ci est rarement pratiqué car, au moment de son exécution efficace (en juin), le personnel disponible est déjà affecté à la surveillance générale des massifs.

** Il est évident que le coût par hectare est fonction du temps passé, lui-même fonction de la topographie du lieu qui conditionne le mode (mécanique, manuel, chimique) d'intervention ; c'est ce qui peut expliquer l'écart noté entre des ouvriers mécanisés et des harkis plus manuels. Il faut remarquer toutefois que les chiffres annoncés ne tiennent pas compte de l'amortissement des matériels nécessaires dans les différents cas.

rémunération de l'entretien des pare-feu. Sa reproduction technique mais aussi économique dépendra du bon fonctionnement de ces deux volets qui sont d'ailleurs étroitement imbriqués dans leurs déroulements. On voit alors apparaître certaines contradictions que l'éleveur a constamment à résoudre.

Envisager une production ovine classique dans un milieu non adapté exige nécessairement une transformation de ce milieu, lente par manque de maîtrise et par manque de capitaux. La phase "d'installation" est particulièrement longue et difficile ; il faut créer un territoire pâturé à partir d'un espace qui présente une gamme de ressources diversifiées et relativement étagées dans le temps, mais qui a perdu toute fonction pastorale depuis bien longtemps. L'organisation de l'exploitation des ressources végétales se fait petit à petit par l'identification de nouvelles fonctions affectées aux diverses parties de cet espace : alimentation des animaux en période de forts besoins, utilisation de réserves sur pied par un troupeau constitué à la fois de mères à l'entretien et d'agneaux en croissance, zones tampons plus ou moins éloignées ... Ce n'est qu'à partir de la définition de ces fonctions, que nous pouvons envisager d'en favoriser certaines par des interventions agronomiques, et que nous pouvons réellement attendre un impact du pâturage sur le contrôle de la combustibilité des milieux. Mais on ne peut espérer un tel effet partout car les brebis, peu enclines à la consommation des ligneux, ne peuvent intervenir sur la dynamique des formations végétales à toute période, sur tous les milieux et quelle que soit la conduite de pâturage qui leur est imposée.

Conduire un troupeau ovin sur un espace linéaire ouvert au public et où la végétation inflammable doit être la plus réduite possible en été, oblige l'éleveur à garder "au chien" (ce qui a tendance à diminuer la pression de pâturage), à abandonner le troupeau la nuit dans des conditions risquées, et à sortir périodiquement de ce périmètre.

Alimenter un troupeau de plein air intégral, producteur de broutards (il faudrait discuter de la race et de la production choisies), en comptant sur des ressources fortement saisonnées et incertaines, pose le problème du calage des cycles animaux dans l'année. Ce calage semble devoir répondre à trois impératifs - le bon état des mères (pérennité du système), la bonne finition des agneaux (production du revenu), la bonne exécution du débroussaillement (respect de la convention et rémunération du service) - que l'on a vu peu compatibles.

Pour surmonter ces contradictions, pour donner un peu de souplesse vis-à-vis de l'aléatoire, apparaissent alors nécessaires des tentatives d'ajustement sur lesquelles le berger impose d'ailleurs des restrictions d'ordre technique ou idéologique. Ces ajustements, dans un système aussi dynamique et interactif, ne présentent pas que des aspects positifs. Relevons quelques exemples.

- Un moyen d'augmenter à la fois l'efficacité DFCI, en accroissant le chargement animal au printemps, et le nombre d'agneaux vendus serait de disposer d'un effectif important ; c'est d'ailleurs ce qui s'est réalisé puisque l'éleveur a doublé le nombre de mères. Ce faisant, il a, en même temps que son endettement, augmenté les difficultés rencontrées pour la finition des agneaux sur le territoire dont il dispose en été ; il a même accru le déséquilibre entre l'offre disponible en fin d'hiver et les besoins élevés d'un troupeau en production, ce qui pourrait l'inciter à élargir son territoire mais augmenterait les coûts de déplacement.

- Mieux finir les agneaux avant l'été pour éviter les difficultés pourrait s'envisager avec une date de mise-bas plus précoce, permettant d'obtenir davantage d'animaux de poids suffisant en fin de printemps, ce qui garantirait en outre un fort impact du pâturage à cette période (effet DFCI positif) ... mais avancer les mises-bas en hiver (janvier - février) est difficilement compatible avec le choix du plein air intégral (risques climatiques plus élevés)

et, d'autre part, confronte des brebis à forts besoins (fin de gestation, début de lactation) avec une ressource peu abondante à cette époque et sur laquelle les techniques agronomiques n'ont que peu de prise. Il faudrait alors envisager une distribution d'aliments, ce qui entraîne des coûts supplémentaires élevés et semble contradictoire avec le projet de l'éleveur.

- Améliorer les conditions de pâturage en fin d'hiver - début de printemps par des interventions agronomiques du type de celles déjà engagées (sursemis d'espèces adaptées, fertilisation, etc) permet d'assurer une mise-bas de mars-avril dans de relativement bonnes conditions nutritionnelles... les premiers agneaux nés disposent ainsi de quatre mois avant l'été pour assurer une croissance correcte, et le chargement animal sur pare-feu est élevé pendant toute la période de printemps ce qui assure un bon entretien DFCI. Enfin, la "concentration" du troupeau sur un espace plus restreint diminue considérablement les déplacements à cette période... Mais il ne faut pas développer outre mesure des espaces de pare-feu à forte production printanière, au risque de trop restreindre la surface entretenue (et l'indemnité, calculée sur le nombre d'hectares), voire même de se retrouver certaines années avec des excédents non contrôlables par les animaux et qui forment un dangereux tapis inflammable au début de l'été... à moins d'en constituer, par la fauche, des réserves pour les périodes difficiles, ce qui est difficilement réalisable dans les conditions techniques de ce type d'exploitation.

- Favoriser la consommation des espèces arbustives pourrait s'envisager en associant quelques chèvres au troupeau, chèvres qui pourraient jouer également le rôle de mères adoptives pour les agneaux doubles ou mal-portants. Mais la conduite du troupeau risquerait d'être fortement compliquée ... sans parler des problèmes réglementaires que pose la chèvre en forêt.

L'éleveur, comme on l'a vu, a fait des choix en fonction de ses moyens et de ses espérances, en fonction aussi des contraintes de toute sorte qui pèsent sur son activité. Il nous revient d'essayer de formaliser le fonctionnement de son système, de raisonner la réduction des incompatibilités en compromis.

2. Vers une formalisation du système

L'ambition n'est pas de présenter dans ce document le modèle construit du système : les travaux sont en cours. Nous voulons seulement montrer sur deux aspects les difficultés qui sont à surmonter.

a) La production des agneaux.

Le produit des agneaux est obtenu par le nombre d'agneaux vendus multiplié par leur prix unitaire. Mais il existe deux catégories d'agneaux commercialisés:

- A : ceux qui peuvent être "finis" à l'herbe en fin de printemps et qui sont vendus en début d'été un bon prix (α) ; il y en a "a" ;

- C : les "traînards" qui seront vendus en début d'hiver, éventuellement à un prix médiocre (β) si les conditions alimentaires ne sont pas favorables à l'automne (probabilité p) ; ils sont "c" ;

mais d'autres catégories pourraient exister, par exemple :
- B : agneaux qui, en retard sur les "A", nécessiteraient une alimentation spéciale acquise au coût Γ pour être commercialisés en été ; ils pourraient aussi être vendus au prix α ; leur nombre est de "b".

Le revenu obtenu par la vente d'agneaux (revenu partiel car les charges générales ne seront pas constantes) peut se représenter de la façon suivante :

$$R = a.\alpha + b(\alpha - \Gamma) + c\,[(\alpha(1-p)) + (\beta.p)]$$

Au delà de cette expression qui indique que le résultat dépend de phénomènes non maîtrisables, il faut comprendre que se cachent un plus grand nombre de choix possibles ... et d'incertitudes. En effet :

- α et β ne dépendent pas beaucoup de l'éleveur, d'autant moins que l'effectif est plus important ;

- Γ ne dépend pas non plus de l'éleveur s'il s'agit d'achats, un peu plus si les agneaux considérés sont finis avec des ressources produites moyennant des coûts de mise en culture, d'irrigation, de garde en lots, etc. ; mais quelle efficacité économique de Γ retenir si elle dépend des conditions climatiques appréciées par rapport à l'état physiologique des animaux ?

- mais surtout, si (a + b + c) est lié en première approximation au nombre de mères et à leur prolificité (dont l'augmentation n'est pas dans les projets de l'éleveur), la répartition entre les catégories A, B et C n'est pas entièrement déterminée par l'éleveur puisqu'elle dépend, entre autres, de la date d'agnelage (c'est-à-dire de la date et de la réussite de la lutte) et de l'abondance des ressources printanières, (c'est-à-dire de la longueur de la période active et de la quantité de "bonnes" surfaces par rapport à l'effectif).

Le pilotage raisonné de la production d'agneaux fait autant appel au savoir-faire de l'éleveur qu'aux conditions techniques de l'alimentation du troupeau. Ces deux aspects sont susceptibles d'améliorations, le premier par l'intégration progressive des enseignements des campagnes successives, le second par l'évolution dirigée de la production alimentaire des différents espaces. Il n'en subsistera pas moins des anticipations risquées.

b) L'entretien des pare-feu.

La présence de pare-feu dans la chaîne de pâturage d'un troupeau permet d'ajouter un facteur supplémentaire de contrôle de leur végétation, contrôle renforcé par une stimulation de la strate herbacée. Il s'agit là de dynamiques lentes, interactives, faisant intervenir de nombreux facteurs.

Ces modifications du couvert végétal et son exploitation par le troupeau intéressent aussi le gestionnaire responsable de l'entretien des pare-feu car elles vont avoir une incidence sur l'efficacité DFCI et le coût de l'entretien.

Si l'on cherche à formaliser cet entretien de l'espace, il est commode de distinguer trois types de surface :

- le type X couvert en majorité de végétation herbacée, donc entretenu facilement par le pâturage et de façon plus efficace que par les moyens classiques car les animaux agissent tous les ans et à différentes saisons ;

- le type Y où les ligneux sont encore bien représentés mais où il est possible d'en initier la régression par la pression de pâturage et l'installation d'une pelouse couvrante stimulée par des améliorations pastorales ;

- le type Z où une pelouse ne peut s'installer de manière nettement concurrentielle par rapport aux ligneux à des coûts raisonnables.

L'ensemble du territoire pâturé sous contrat occupe

S = (x + y + z) hectares

Si "z_2" correspond aux portions de type Z non mécanisables et donc à débroussailler manuellement au coût K plus élevé que celui du débroussaillement mécanique k, le coût d'entretien actuel d'un réseau de pare-feu donné, connu des services gestionnaires, peut être estimé à :

$$C = kx + ky + kz_1 + Kz_2$$

Si l'on tient compte du fait que l'action du troupeau permet un entretien gratuit de l'espace X, et qu'à terme, sous l'effet conjugué du pâturage et des améliorations pastorales, un certain nombre d'hectares de type Y évolueront vers le type X, on devrait aboutir à une diminution des coûts d'entretien au bout d'un certain temps*. De plus une meilleure maîtrise de la combinaison du pâturage avec les autres techniques de débroussaillement pourrait permettre d'allonger l'intervalle entre deux repasses sur les pare-feu de type Z. Il faudra toutefois prendre garde à équilibrer les dépenses et leur répartition dans le temps de façon à ce que le surcoût (M) momentané engendré par les améliorations pastorales ne soit pas excessif par rapport aux économies escomptées à terme sur les dépenses de débroussaillement.

Ces considérations sur l'évolution du couvert végétal conduisent à envisager une autre approche, un élargissement du point de vue dans le temps et dans l'espace, espace sur lequel des revendications nombreuses, diverses et interactives sont exprimées et parfois exploitées.

3. Une capitalisation dans un espace à usage très diversifié

Il faut en effet constater une double capitalisation : celle du troupeau qui devient la propriété de l'éleveur (mais est encore en partie celle du Crédit Agricole !), celle aussi du territoire qui, à la suite des nouvelles modalités de gestion, d'utilisation et d'organisation, s'est transformé en un espace susceptible d'alimenter un troupeau productif. C'est une valeur ajoutée non négligeable pour le foncier concerné, qui résulte entre autre d'une modification de l'architecture végétale sous l'effet des broyages, des sursemis, d'une fertilisation particulière et du pâturage, interventions qui ont permis par endroit le développement d'une pelouse au détriment des formations combustibles de petits ligneux, et dont l'effet sur la croissance des arbres mériterait d'être évalué. C'est aussi une augmentation de la probabilité d'une valeur ajoutée sur l'ensemble du massif qui est induite par l'amélioration recherchée de l'entretien des pare-feu.

Mais l'insertion d'un élevage dans un massif forestier méditerranéen signifie aussi superposer une activité nouvelle sur un territoire à vocation et usages multiples.

Si l'on prend, à titre d'exemple, cette forêt côtière, on y observe un grand nombre d'utilisateurs qui profitent ou exploitent des éléments très différents de la forêt.

Les promeneurs recherchent un cadre agréable, à couvert arboré important mais faiblement embroussaillé. En plus de la tranquillité, de la fraîcheur et du

---

* Une représentation mathématique du coût moyen par hectare entretenu avec élevage serait :

$$C/ha = \frac{y \int_{yo}^{yo+xo-xi} . M \int_{mo}^{mi} + z1k \int_{ko}^{ki} + z2K \int_{Ko}^{Ki}}{x + y + z}$$

plaisir visuel, la forêt leur offre de menus produits (petit bois, champignons, fleurs à bouquets,...) qu'ils ont coutume de cueillir au gré de leurs promenades. Cet attrait est exploité par les promoteurs qui installent des lotissements aussi près que possible du domaine non constructible.

Les cueilleurs pratiquent par contre une récolte organisée selon un programme établi en fonction du produit recherché et de sa phénologie (thym, ciste ladanifère, ...). Ils participent à l'extraction de la strate des petits ligneux, et leur impact est donc plutôt localisé sur les pare-feu.

Les apiculteurs sont attirés par la flore mellifère du sous-bois à différentes saisons de l'année (bruyères, lavandes et thym au printemps, callune à l'automne,...), mais localisent stratégiquement leurs ruchers dans les zones débroussaillées.

Les chasseurs utilisent l'espace qui leur est ouvert règlementairement mais apprécient l'alternance de zones ouvertes et de maquis fermés qui favorisent un gibier plus varié et facilitent la pénétration et le tir.

Enfin, les forestiers gèrent l'ensemble du territoire, à la fois dans un but de confortation et de restauration de la forêt (plantation, aménagement,...) et dans un souci de DFCI (création et débroussaillement régulier des pare-feu).

Selon le type d'utilisateur avec lequel il va être confronté, l'éleveur pourra jouer un rôle complémentaire (entretien des pare-feu ou des zones d'accueil du public), tenir une fonction indépendante (consommation de la strate herbacée par le troupeau), mais dans certains cas aussi constituer une gêne (affrontement de chiens, odeurs) ou entraver une activité connexe (chasse, ramassage de champignons).

La faisabilité de la combinaison du pâturage et du débroussaillement mécanique pour l'entretien des pare-feu devra donc être évaluée non seulement en terme de viabilité de l'élevage et d'efficacité sur le plan de la DFCI, mais également au niveau de la gestion et de l'aménagement du massif forestier dans sa globalité.

C'est l'objet de notre démarche à venir, qui vise, par des simulations appuyées sur la poursuite et le suivi d'une expérience en vraie grandeur, à confronter des hypothèses de développement et d'amélioration des conditions de fonctionnement d'un tel système complexe.

INRA Publications, Rte de St Cyr, 78000 Versailles
Dépôt légal : 2ème trimestre 1989

ISBN : 2-7380-0156-4

ETUDES ET RECHERCHES

sur les Systèmes Agraires et le Développement

Les travaux du Département de Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement sont centrés sur le fonctionnement des systèmes au sein desquels s'organise et évolue l'activité productive des agriculteurs. Trois niveaux sont privilégiés : les pratiques productives, l'exploitation agricole et le système agraire local.

L'ambition de ces recherches est de produire des connaissances et des méthodes opératoires pour les personnes impliquées dans le développement et l'aménagement. Il s'agit donc de travaux pluridisciplinaires ouverts sur le qualitatif et l'exploratoire.

« Etudes et Recherches du Département SAD » est une série qui présente des démarches et des résultats de recherche. Le souci pédagogique complète la volonté d'information. Si chaque parution peut ne présenter qu'un aspect du champ des recherches du Département, l'ensemble illustrera l'originalité et la cohérence d'un champ scientifique.

Titres parus dans la collection

1 **Fonctionnement de l'exploitation agricole et simulation de son évolution**
J. BROSSIER, E. CHIA
1984, 52 p.

2 **Maîtrise de l'excès d'eau. Protection périphérique des parcelles par captage et fossés de ceinture**
B. TEILHARD de CHARDIN, J. VERON
1985, 28 p.

3 **Influence du milieu physique et des pratiques agricoles sur la végétation des prairies de fauche des hautes vallées des Alpes du Nord**
Ph. FLEURY, J.-M. DORIOZ, B. JEANNIN
1985, 52 p.

4 **Comment étudier des exploitations agricoles d'une région ? Présentation d'un ensemble méthodologique**
J.P. DEFFONTAINES, M. PETIT
1985, 47 p.

5 **La variabilité microclimatique en montagne. Son expression par la phénologie du dactyle des prairies permanentes**
P. FLEURY
1986, 48 p.

6 **La petite région vue à travers le tissu de ses exploitations. Un outil pour l'aménagement et le développement rural**
B. CRISTOFINI
1986, 44 p.

7 **Images de recherche et images de communication**
J.P. DEFFONTAINES, C. RAICHON
1986, 48 p.

8 **Potentialités agroclimatiques des prairies permanentes et possibilités de récolte dans le Doubs et le Jura**
Anne MATHIEU, H. JUIN, B. JEANNIN
1987, 46 p.

9 **Approche du fonctionnement du système fourrager. Le cas d'exploitations laitières modernisées en zones de côteaux du Sud-Ouest**
M. DURU, Geneviève ROHMER
1987, 44 p.

10 **La simulation de l'organisation du travail comme outil de gestion de l'exploitation agricole. Application à la grande culture**
J.M. ATTONATY, Clotilde LAPORTE, F. PAPY, L.-G. SOLER
1987, 48 p.

11 **Eleveur, troupeau et espace fourrager. Contribution à l'approche globale des systèmes d'élevage**
Ouvrage collectif coordonné par Annick GIBON, M. ROUX et F. VALLERAND
1988, 144 p.

12 **Diagnostic global d'exploitation agricole : une proposition méthodologique**
M. BENOIT, J. BROSSIER, E. CHIA, E. MARSHALL M. ROUX, P. MORLON, B. TEILHARD de CHARDIN
1988, 48 p.

13 **A l'échelle du village**
Une méthode d'approche historique et géographique de l'activité agricole locale en région d'habitat groupé
J.L. MAIGROT
1989, 48 p.

14 **Voies de développement pour les exploitations en zone sèche du Var. Etude de cas**
Lydia WEBER, P. JULLIAN