

27/25 novembre 94

Comprendre et représenter l'organisation spatiale des systèmes techniques

L'élevage ovin extensif du sud du Massif central (cause Méjan, France)

Guérin Gérard¹ ; Lardon Sylvie² ; Osty Pierre-Louis² ; Triboulet Pierre²

¹Institut de l'élevage, Agropolis, 34977 Montpellier cedex 5, France

²INRA-SAD, Chemin de Borde rouge, BP 27, 31326 Auzeville, France

Résumé

Pour l'élevage ovin extensif, l'organisation spatiale est une nouvelle question de recherche, abordée ici à partir des réponses qu'élaborent les éleveurs. Leur projet de production est interprété en terme de système technique incluant une stratégie d'alimentation : il s'agit de représenter la mise en place, dans le temps et l'espace, des affectations mutuelles lots d'animaux-ressources alimentaires. Pour réfléchir aux contraintes et aux opportunités d'aménagement des espaces de l'élevage, l'emploi d'un système d'information géographique est développé. Une affiche illustre les développements les plus récents de la recherche.

Mots clés

Elevage ovin, organisation spatiale, système technique, étude de cas, stratégie d'alimentation, SIG.

Abstract

Knowledge and Representation of the Spatial Organization of Technical Systems : Extensive Sheep Farming in the Southern Massif Central (Causse Méjan), France. Farmers' responses to the emergent issue of spatial organization in extensive sheep farming are discussed. Their production plan is considered as a technical system including a feeding strategy, which is used to represent animal bands and food resources in time and space. Investigation into the constraints of and development opportunities for land given over to sheep farming is supported by use of a geographic information system (GIS). A poster highlights the most original achievements of the study.

Gérer l'espace en produisant

Dans le contexte socioéconomique français, les exploitations d'élevage ovin extensif sont confrontées à des marchés

de plus en plus compétitifs, ce qui, en l'absence de produits différenciés (à l'exception notable du fromage de Roquefort), les met en difficulté. Elles doivent donc chercher à valoriser des atouts spécifiques. L'un d'eux réside dans l'étendue en général croissante des espaces dont elles peuvent disposer, notamment dans le sud du Massif central. Il est favorisé par la politique agri-environnementale qui se met en place. Rentabilité, performance technique, allègement du travail et gestion du milieu : comment ces différents objectifs sont-ils compatibles ? Cela se joue à l'échelle de l'exploitation agricole, dans l'organisation spatiotemporelle des activités des éleveurs et au niveau des localités où se combinent élevage et autres activités. L'élevage ovin extensif se heurte à une difficulté particulière : la complexité de l'assemblage de ressources hétérogènes, à la fois irrégulières et évolutives. L'intervention de l'homme sur l'espace, se réduisant fréquemment à la seule gestion du pâturage, affecte à la fois l'élaboration de la production animale et la reproduction de la ressource fourragère.

Notre démarche vise à comprendre et représenter les solutions que mettent en œuvre les éleveurs, campagne après campagne. Pour en rendre compte, des concepts intégrateurs et des représentations sont nécessaires.

Nous considérons l'exploitation d'élevage comme un système technique pour comprendre les logiques biotechniques qui structurent le projet de production de l'éleveur. La cohérence du système, au plan de la conduite des animaux comme du travail, passe notamment par une stratégie d'alimentation, organisant l'ajustement de l'offre fourragère à la demande alimentaire des animaux. Pour raisonner la dimension spatiale de cet ajustement, nous élaborons un système d'information géographique (SIG) représentant le déroulement d'une campagne d'utilisation des ressources.

Cette recherche est en cours avec la participation d'éleveurs et en relation avec les services du développement agricole. Elle se situe sur la cause Méjan (Lozère), un plateau d'altitude, depuis longtemps dépeuplé et assez représentatif de la zone de montagne du sud de la France. L'hiver impose la stabulation et la constitution de stocks fourragers. Hormis



10 à 20 % de terrains cultivables, la végétation est constituée soit de pelouses maigres, soit de ligneux, en général en progression. A plus ou moins long terme, la ressource herbacée est menacée (Cohen, 1992, com. pers.). Une soixantaine d'élevages ovins, en 1992, occupent la majeure partie des 350 km² du plateau. Une petite majorité ne produit que de la viande, les autres vendent aussi du lait. Ils sont en général bien équipés (bergeries neuves, tapis de distribution des aliments et salles de traite, chaînes de récolte achetées en commun, ensilage et traitement de la paille) et ont fait des aménagements (défrichements, broyage des cailloux et amélioration des champs). La gestion de l'espace, qui intéresse en particulier le Parc national des Cévennes, y est indissociable de la gestion de l'élevage et de ses dynamiques (Jollivet, 1989).

Comprendre le projet de production de l'éleveur : le système technique

Le projet de l'éleveur s'insère dans un milieu et une société locale. Le point de vue des agronomes explicite les logiques biotechniques qui sous-tendent l'activité productive. Le concept de système technique désigne le fait que les éleveurs transforment des fourrages en produits animaux marchands, en assemblant des terrains, des cheptels, des équipements et des pratiques selon des agencements assez forts et stables pour particulariser les contraintes et les opportunités des élevages (Osty et Landais, 1993).

Cependant, ces liens et ces règles évoluent : le système technique est une grille de lecture pour analyser la diversité des exploitations au cours du temps (Osty et Auricoste, 1989). La mise en évidence des régularités et des contrastes dans les pratiques des éleveurs donne des éléments d'évaluation des équilibres trouvés : calendriers de l'herbe et de la brebis, charge de travail et opportunités des marchés...

A partir d'enquêtes réalisées en 1975, 1983 et 1992, nous connaissons l'évolution des systèmes techniques du causse Méjan. Les élevages laitiers, tributaires des dates d'ouverture des laiteries, produisent de plus en plus sur la base de ressources stockées, avec des achats importants de concentré. Les élevages spécialisés en viande diversifient leur production d'agneaux, nés traditionnellement en fin d'hiver. Les agneaux élevés au pâturage disparaissent au profit des agneaux de bergerie, qui naissent plus tôt en hiver. La production d'agneaux nés à contre-saison et souvent vendus légers devient de plus en plus courante, ce qui conduit à des allotements complexes.

Le gardiennage continu du troupeau au pâturage est une pratique qui tend à disparaître, sauf en élevage laitier. Les clôtures servent d'abord à délimiter le contour de l'exploitation et à protéger les cultures. De plus en plus, elles sont posées en vue de constituer des parcs permettant le séjour prolongé d'un lot d'animaux. Dès lors, le troupeau ne fait plus de circuits quotidiens permettant des menus complexes à partir des landes, des pelouses et, éventuellement, des prairies cultivées. Allotement et constitution de parcs sont deux pratiques qui constituent une innovation décisive pour un pastoralisme moderne et pour lesquelles il est donc urgent d'élaborer des références (Osty *et al.*, 1994).

Identifier la stratégie d'alimentation dans les pratiques de l'éleveur

Ainsi, la satisfaction des besoins des troupeaux à partir de surfaces pastorales s'inscrit dans des structures fortes liées aux caractéristiques des exploitations et aux options des éleveurs. Ces structures commandent les marges de manœuvre possibles en cours de campagne, face aux aléas climatiques notamment, pour ajuster les ressources, fortement saisonnées, aux cycles de la vie du troupeau. Avec le souci, en particulier, de l'organisation de leur travail, des éleveurs trouvent des équilibres qui, dans le système technique concerné, dépendent d'une stratégie d'alimentation.

Nous posons que la logique majeure des rapports entre les animaux et leur espace s'exprime par une séquence temporelle de fonctions alimentaires, relativement stables et planifiables, et de fonctions de sécurité, plus ou moins prévisibles. Leur mise en œuvre est ajustée au fur et à mesure du déroulement de la campagne. Pour comprendre les pratiques d'utilisation de l'espace, une étape essentielle est donc l'identification de la stratégie d'alimentation.

Nous utilisons ici la démarche mise au point pour l'appui technique en exploitation (Guérin *et al.*, 1994). Cette démarche considère l'exploitation d'élevage dans son ensemble en quatre étapes. Vis-à-vis des animaux, on évalue les événements essentiels de la conduite du troupeau, y compris les allotements. Ainsi est construit le séquençage de la demande alimentaire, en rapport avec le projet de production de l'éleveur. De même, le séquençage de l'offre alimentaire se fait selon la nature des surfaces disponibles et leur mode d'exploitation. L'enchaînement des fonctions assurant les équilibres recherchés est évalué de façon à identifier les périodes clés et les fonctions qui sont l'objet d'ajustements pour le bon déroulement de la campagne. Une telle analyse fonctionnelle est en cours d'instrumentation (Hubert *et al.*, 1993 ; Girard *et al.*, même symposium).

L'intérêt de la notion de stratégie d'alimentation est qu'elle propose une logique d'ensemble, constitutive du système technique, des processus d'utilisation de l'espace. Elle cadre l'équilibre entre ressource fourragère et production animale en spécifiant la production de flux, les modalités de leur emploi (niveau de prélèvement et d'exigence des animaux) ainsi que les ajustements prévisionnels (effectifs, rations, etc.) aux aléas majeurs. Cette anticipation tend à dépasser les limites de l'approche classique des bilans fourragers, annuels ou saisonniers, qui sont de l'ordre du constat et n'éclairent pas les choix à faire. Identifier la stratégie d'alimentation, c'est identifier les moments et les lieux où il faut être vigilant et ceux où l'attention peut se relâcher.

A titre d'exemple, nous présentons une exploitation très bien équipée et gérée par un homme seul, soucieux d'organisation du travail. Sur les 500 ha d'un seul tenant, 85 % sont des pacages aménagés en parcs, ce qui rend possible l'absence de gardiennage ; le reste est cultivé. En 1988, le troupeau est constitué de 420 brebis-mères et de 120 agnelles pour le renouvellement. Pour simplifier le travail, leur première mise à la reproduction a été retardée à 18 mois en vue d'une seule période de mise bas, au mois d'avril. La majorité des agneaux obtenus, environ 650, est élevée en bergerie pour être vendue vers trois mois. Un fort pourcentage

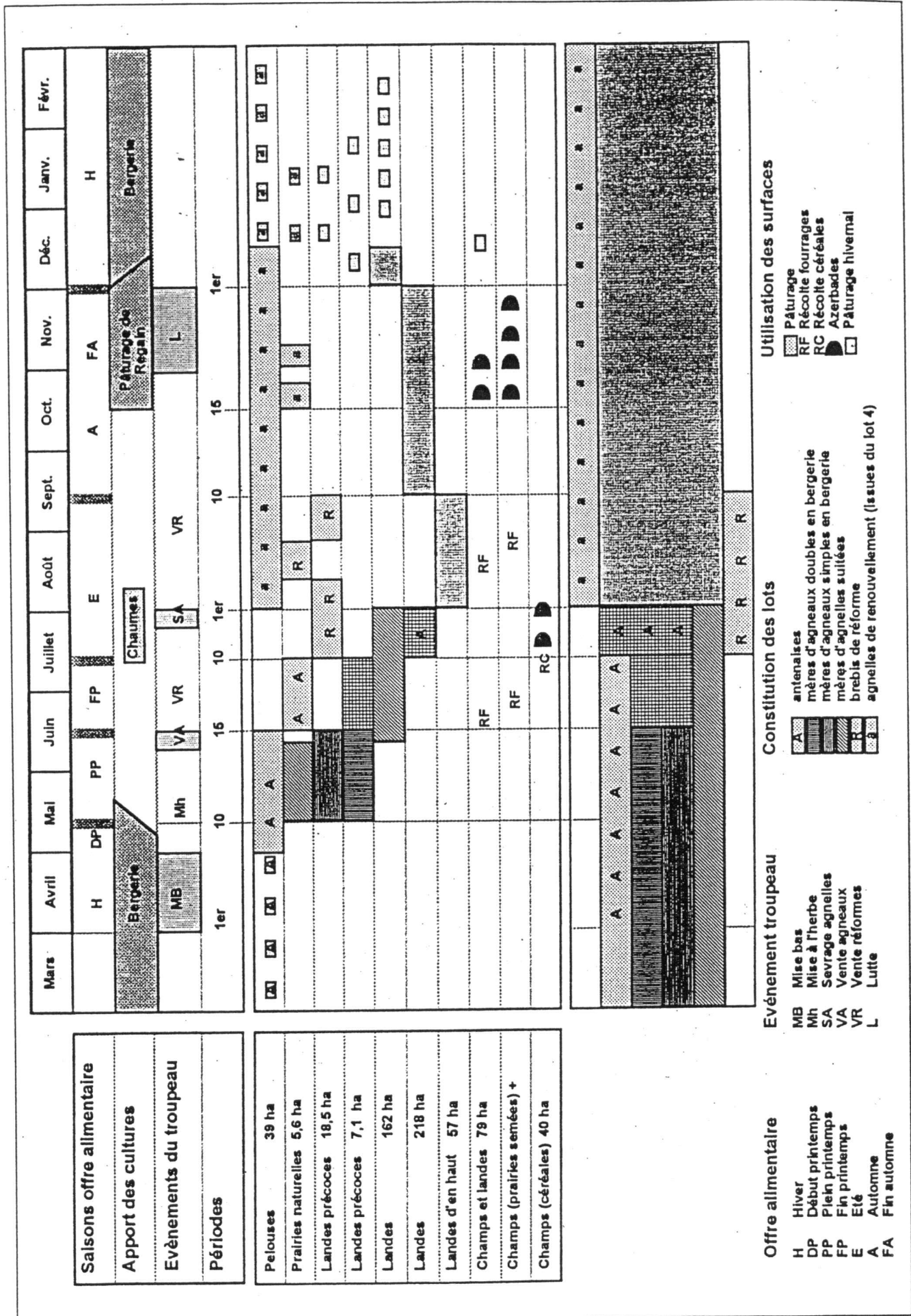


Figure 1. calendrier de la gestion du troupeau et des affectations des surfaces au pâturage.



d'agnelles est élevé pour le renouvellement et pour la vente de reproductrices. La chronique de la gestion du troupeau et des affectations des surfaces au pâturage est représenté sur un calendrier (figure 1). Il vise à montrer les agencements majeurs entre les événements du troupeau, en particulier les allottements, et les saisons de l'offre alimentaire.

La mise à l'herbe a lieu à la mi-mai, en quatre lots distincts : les mères d'agneaux simples et les mères d'agneaux doubles, dont les agneaux restent en bergerie, les mères d'agnelles suitées et les antenaises pour le renouvellement. A partir d'août, les ventes et les sevrages permettent de constituer un seul troupeau à l'entretien, excepté les agnelles qui pâturent à part. A l'automne, une phase de gardiennage temporaire permet de pâturer les regains, avant les gelées. En hiver, le troupeau sort si le temps le permet.

Au total, c'est un système qui est sécurisé par les stocks obtenus sur les terres labourables et par la concentration des forts besoins au pâturage sur les périodes de pousse de l'herbe. Les dates de changement de parcs semblent conditionnées par les événements du troupeau plus que par l'état de la végétation. En ce cas, le mode de prélèvement de l'herbe tend à être plus souvent un tri qui n'assure pas le rattachement de la végétation jugé nécessaire pour le renouvellement de la ressource (Guérin et Bellon, 1989).

Cette chronique n'explique pas plus les affectations qu'une logique parcellaire, qui ferait correspondre à un état

donné de la parcelle le mode d'exploitation souhaitable pour celle-ci. En revanche, les choix des éleveurs sont constamment référés à des qualifications des ressources disponibles (précocité, retard, abri, distance, etc.) qui, dans ce contexte de plateau montagnard, expriment des contraintes et des opportunités liées à la réalisation des tâches et à la sécurité des animaux. Cela amène à poser que le système technique comporte fondamentalement une organisation spatiale et à combiner une analyse spatiale à l'analyse fonctionnelle.

Représenter l'organisation spatiale par un système d'information géographique

Les systèmes d'information géographique (SIG) sont des outils de traitement et de restitution de données spatialisées, que plusieurs équipes en France ont entrepris d'utiliser pour la gestion pastorale. S. Bellon *et al.* (1993), à partir de la stratégie d'alimentation d'un éleveur d'ovins en garrigue, identifient les périodes clés de l'exploitation des ressources et caractérisent les modes d'exploitation parcellaire. Ils les discriminent ensuite par une méthode de segmentation sur des données de chargement et de caractérisation du milieu physique en repérant les points sur un maillage de l'espace. M. Meuret et P. Thinon (1993) superposent dans un SIG les faciès de la végétation et les zones utilisées par un troupeau

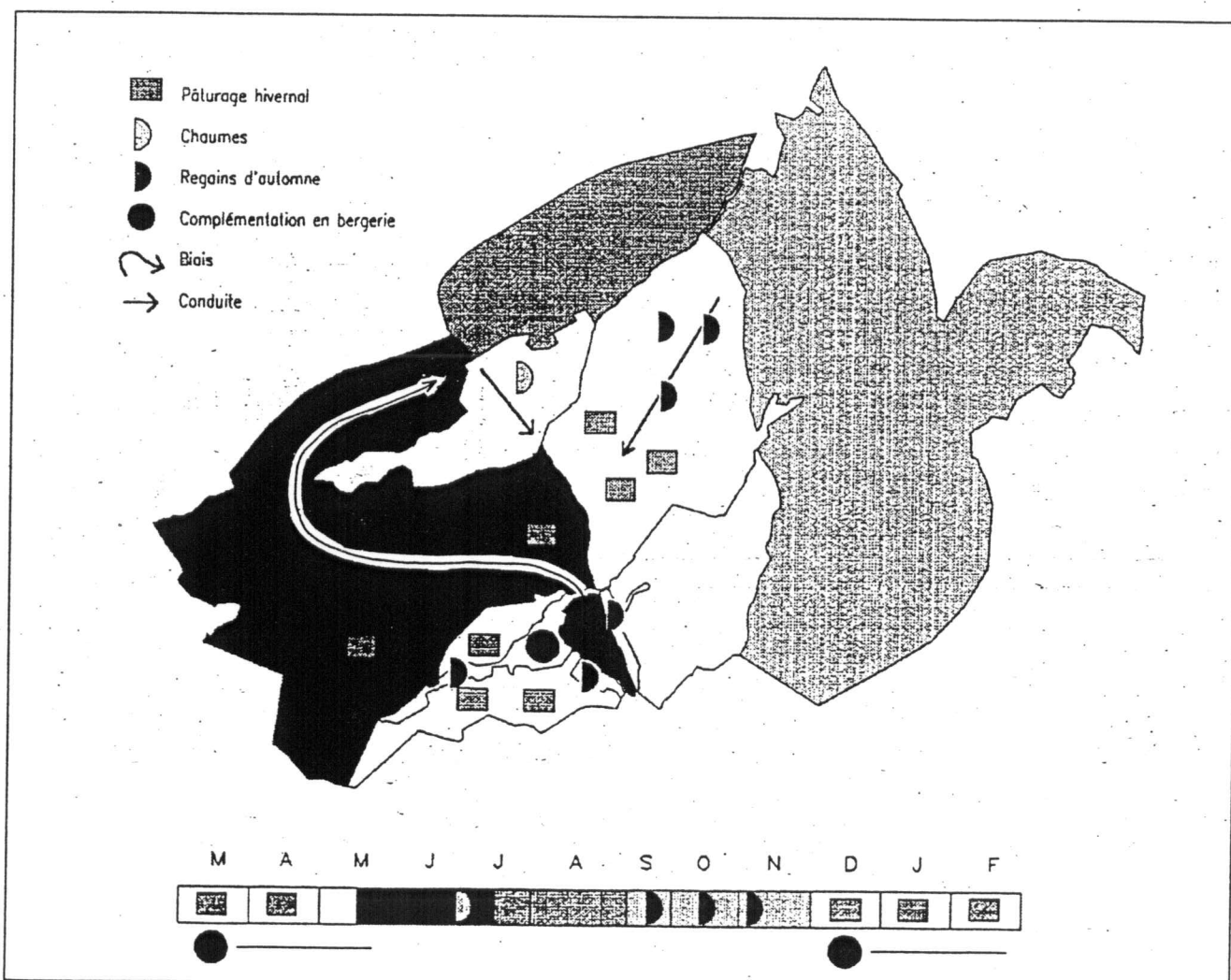


Figure 2. carte du pâturage des mères d'agnelles.

de chèvres laitières. Cela permet de préciser, au cours d'une journée, la pression de pâturage, en particulier les modalités de réalisation du projet préalablement explicité du chevrier, et met en rapport une caractérisation originale du milieu — forestier — et le détail de son exploitation par des chèvres. Pour I. Savini *et al.* (1993), il s'agit aussi d'un gardiennage attentif, mais d'un troupeau ovin à l'entretien pendant trois mois d'alpage. Les séjours et les circuits, relevés quotidiennement, donnent lieu à différents bilans sur la saison et sont mis en relation avec les caractéristiques du milieu. Ainsi, l'analyse des pratiques observées permet d'identifier les règles de conduite et les qualités de l'espace.

Les SIG permettent d'intégrer directement la composante spatiale des phénomènes (Lardon, 1992). Cette fonctionnalité est importante pour l'étude de l'organisation spatiale des systèmes techniques, de même que la possibilité de qualifier et de mesurer des distances, des proximités, des coïncidences. La prise en compte du temps et la nécessaire interactivité demandent de mettre au point les outils adéquats (Cheylan et Lardon, 1993). Notre ambition est en effet de raisonner interactivement les déplacements des troupeaux dans l'espace avec des contraintes de contiguïtés et les séquences fonctionnelles avec des contraintes de succession, de façon à intégrer ces caractéristiques au projet de production de l'éleveur.

Chez l'éleveur étudié, les paramètres liés à la charge de travail et au calendrier de production sont certainement prévalants, mais référés à des caractéristiques spatiales des ressources de pâturage. C'est ce que montre la carte du pâturage des mères d'agnelles (figure 2). Ce lot, individualisé à la mise bas, est progressivement mis à l'herbe dans un petit parc à proximité de la bergerie : brebis et agnelles y sont à l'abri et faciles à surveiller. Cette phase assure la transition avec l'alimentation en bergerie, progressivement remplacée par de l'herbe jeune et abondante. Les mères d'agnelles suitées vont ensuite utiliser un grand parc clos, dont l'accès est à proximité de la bergerie et qui est équipé d'un point d'eau. L'éleveur, anticipant le déplacement spontané du troupeau, veille à infléchir ce biais : suivant la météorologie du jour, le troupeau se dirige différemment, selon les pentes, l'abri ou la ventilation... De ce fait, l'éleveur estime pouvoir utiliser au mieux la surface. Ce parc ceinture une zone de champs dont les chaumes peuvent fournir un complément de ration, l'*azerbade*, au retour du troupeau sous la conduite de l'éleveur. Au sevrage, fin juillet, les agnelles sont séparées des mères et mises dans un parc de proximité. Au cours de l'été et de l'automne, ces mères rejoignent le reste du troupeau de brebis, qui utilise alors les grands parcs éloignés aux ressources variables. Les regains sont utilisés au retour, en gardiennage, avant les fortes gelées. Finalement, le mode d'exploitation des surfaces est assez typé. Les petits parcs de proximité sont fortement mobilisés au printemps et servent chaque fois qu'il faut contenir ou ménager un lot d'animaux, en plus des sorties hivernales. Le grand parc proche est utilisé dès le printemps et aussi en hiver, à la différence des grands parcs éloignés, réservés à l'été et à l'automne.

Ce même agencement parcellaire est actuellement utilisé avec un schéma de reproduction très différent de celui de l'année de référence. Une première mise bas intervient tôt

dans l'hiver : la période de fort besoin alimentaire des animaux est couverte en bergerie, ce qui est rendu possible par la pratique de l'ensilage, qui sécurise les stocks. Une fois mis à l'herbe, le troupeau peut utiliser plus tôt le grand parc proche, puis, en phase d'entretien, les grands parcs éloignés. Une seconde période de mise bas se fait à l'automne, ce qui détermine alors de forts besoins pour au moins un tiers des effectifs ; mais les regains sont plus abondants (récolte plus précoce par ensilage), les petits parcs de proximité sont ménagés à cet effet et l'éleveur se soucie d'en dégager les ligneux. En revanche, le risque de dérive de la végétation est avéré sur les grands parcs.

La combinaison de l'analyse spatiale et de l'analyse fonctionnelle permet donc d'explicitier les situations observées et de les comparer entre elles. C'est une étape nécessaire pour raisonner des alternatives et anticiper des évolutions. Cette représentation spatiale facilite l'expertise, qui identifie la stratégie d'alimentation et la recherche des caractéristiques spatiales prévalant pour la conduite du troupeau. D'après nos premières expériences, le SIG offre un support valable pour le dialogue avec les éleveurs. La compréhension de l'organisation spatiale des systèmes techniques nécessite en effet une démarche interactive.

Elaborer un outil d'aide à la gestion

Les contraintes de l'élevage ovin extensif face aux aléas climatiques et économiques et la problématique agri-environnementale amplifient donc l'intérêt de la prise en compte de l'espace pour sa gestion. Les systèmes techniques mis en œuvre par les éleveurs doivent être caractérisés, au-delà des stratégies d'alimentation, par leur organisation spatiale : elle commande largement la valorisation des ressources pastorales et leur renouvellement. A partir d'études de cas, il s'agit de localiser les fonctions clés, d'identifier les variables actives dans l'inscription des stratégies dans l'espace et les marges de manœuvre possibles dans les ajustements. Les prochaines étapes visent à raisonner d'autres façons de gérer l'espace, soit par un ajustement des calendriers et des types de produits, soit par des aménagements favorisant la valorisation des potentialités du milieu et, de toute façon, par une autre organisation spatiotemporelle. Les fonctionnalités du SIG sont un atout en faveur de références précisant les modalités concrètes de la mise en valeur de l'espace par l'élevage et par conséquent, les savoir-faire organisationnels à promouvoir.

Remerciements

Cette recherche repose sur la collaboration d'éleveurs. Elle se situe dans le cadre des programmes de recherche de l'INRA, Nouvelles fonctions de l'agriculture et des espaces ruraux, et du CNRS, Méthodes, modèles et théories et Systèmes ruraux. Elle bénéficie des réflexions au sein des réseaux mis en place par le développement.

Références bibliographiques

Bellon S., Guérin G., Lagacherie P., Rouzet C., 1993. *Relations entre facteurs du milieu et son exploitation par l'élevage ovin.*

- Utilisation d'un système d'information géographique. Actes du IVe Congrès international des terres de parcours.* Montpellier, France, 1991, vol. 3 : 919-923.
- Cheydan J.-P., Lardon S., 1993. Towards a conceptual data model for the analysis of spatio-temporal processes : the example of the search for optimal grazing strategies. In : *Spatial Information Theory. A theoretical basis for GIS.* Proceedings of COSIT'93. Springer-Verlag, p.158-176.
- Guérin G., Bellon S., 1989. Analysis of the functions of pastoral areas in forage systems in the mediterranean region. *Études et recherches sur les systèmes agraires et le développement*, 16 : 147-156.
- Guérin G., Léger F., Pfimlin A., 1994. Stratégie d'alimentation. Méthodologie d'analyse et de diagnostic de l'utilisation des surfaces fourragères et pastorales. Institut de l'élevage, Paris (sér. Lignes), 36 p.
- Hubert B., Girard N., Lasseur J., Bellon S., 1993. Les systèmes d'élevage ovin préalpins. Derrière les pratiques, des conceptions modélisables. *Études et recherches sur les systèmes agraires et le développement*, 27 : 351-387.
- Jollivet M., 1989. Etre éleveur sur un Causse : le Méjan. Conclusion. *Annales du Parc national des Cévennes*, 4 : 263-275.
- Lardon S., 1992. SIG : nouveaux concepts pour des démarches nouvelles ? In : *Gestion de l'espace rural et système d'information géographique.* INRA, Buche P., King D., Lardon S. édts., Paris : 39-51.
- Meuret M., Thion P., 1993. La maîtrise de l'utilisation d'un espace pâturé vue à travers un SIG. *Études et recherches sur les systèmes agraires et le développement*, 27 : 217-236.
- Osty P.-L., Auricoste C., 1989. Une image des élevages du causse : évolutions récentes (1975-1983) et questions pour l'avenir. *Annales du Parc national des Cévennes*, 4 : 15-54.
- Osty P.-L., Landais E., 1993. *Fonctionnement des systèmes d'exploitation pastorale. Actes du IVe Congrès international des terres de parcours.* Montpellier, France, 1991, vol. 3 : 1137-1146.
- Osty P.-L., Lardon S., Lhuillier C., 1994. Systèmes techniques et gestion de l'espace : quelle qualité de l'organisation spatiale ? Les élevages ovins du causse Méjan (Lozère). *Études et recherches sur les systèmes agraires et le développement*, 28 : 211-218.
- Savini I., Landais E., Thion P., Deffontaines J.-P., 1993. L'organisation de l'espace pastoral. Des concepts et des représentations construits à dire d'expert dans une perspective de modélisation. *Études et recherches sur les systèmes agraires et le développement*, 27 : 137-160.

