

Pastoralisme et territoire. Modélisation des pratiques d'utilisation

Bernard Hubert

Dans un système d'élevage utilisateur d'espaces de parcours, l'organisation du territoire et du pâturage des différents types de ressources apparaît plus complexe que dans le cas d'un système valorisant exclusivement des surfaces herbeuses. Le pâturage est en effet fondé sur l'utilisation de végétaux de natures différentes (herbacées, lianes, feuilles et fruits d'arbres et d'arbustes) dans des états distincts, puisque la consommation concerne à la fois des végétaux en croissance et le stock constitué par les réserves sur pied. Ces différents éléments de la phytomasse ne sont à considérer comme une « ressource » que dans le cas où ils sont effectivement consommés par les animaux. Pour cela, il faut que l'éleveur — par son savoir-faire — place son troupeau en condition de prélever volontiers les végétaux dont il vise l'utilisation. En outre, ces milieux sont souvent l'objet de fluctuations interannuelles, dues aux variations climatiques sur lesquelles les éleveurs ont peu de maîtrise. Le propos de cet exposé est d'aider à représenter les organisations complexes d'utilisation de ressources variées et variables. Ce n'est que lorsque les raisonnements qui fondent ces organisations sont compris qu'il devient possible d'imaginer des alternatives à des situations peu satisfaisantes, des adaptations à des évolutions et des modifications du territoire et, enfin, de réfléchir à l'introduction d'innovations.

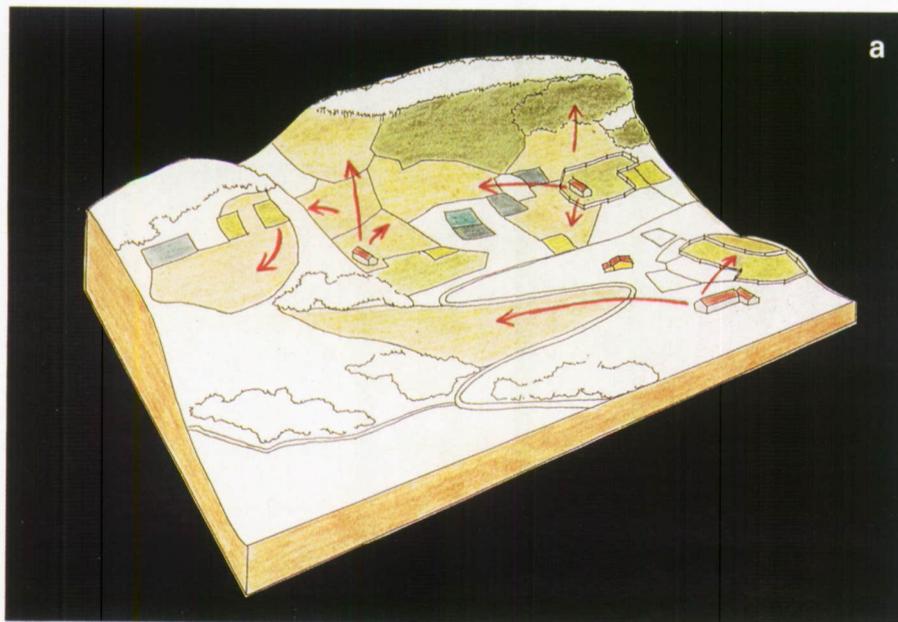
Les agronomes pastoralistes sont régulièrement confrontés à ce type de questions. Prenons, par exemple, le cas d'un éleveur dont le territoire est représenté sur la *figure 1a* : les différentes parties de ce territoire sont regroupées en « quartiers » qui sont utilisés au cours de l'année ainsi que le représentent les petites flèches qui délimitent l'espace immédiatement utilisable à partir d'une « base » (bergerie, point d'eau, parc de nuit, etc.) ; certains de ces quartiers peuvent être utilisés plusieurs fois à différentes saisons. Comment raisonner les modifications que peut apporter la perte de l'usage de l'un de ces « quartiers » (par exemple : loué par un autre éleveur, gelé comme territoire de chasse, ou support d'un projet de reboisement...) comme le suggère la *figure 1b* ? Il faut imaginer alors une autre organisation du territoire permettant la même satisfaction des objectifs de production, ou modifier ces objectifs pour les rendre compatibles avec le territoire résiduel. A l'inverse, un nouvel espace peut être rendu disponible (par exemple : une forêt qui n'est plus en défens, une zone stratégique qu'il serait bon de pâturer pour diminuer le risque d'incendie...) (*figure 1c*). Quel rôle peut jouer ce nouvel espace dans l'organisation du territoire, quelles nouvelles possibilités offre-t-il au système de production, quelles réorganisations internes entraîne-t-il ? Pour nous, chaque portion de ce territoire n'existe que par la place qu'elle a dans l'ensemble du système pâturé, et celui-ci n'est pas réductible à une simple quantité de ressources disponibles autorisant tel ou tel chargement animal. Ce territoire pâturé est l'objet d'une organisation dont la cohérence a un sens par rapport à des objectifs

de production et des capacités d'action et de décision d'utilisation qui mettent en œuvre cette organisation. Comment construire une représentation qui prenne en compte les finalités d'un territoire pastoral dans sa complexité ? Notre propos est, essentiellement, un essai méthodologique qui vise l'articulation des connaissances habituelles en pastoralisme portant sur le couvert végétal — que nous ne développerons pas ici — avec celles qui éclairent les objectifs de production, les savoir-faire, les contraintes foncières... dont la prise en compte nous apparaît aujourd'hui indispensable dans une perspective d'action. Pour ce faire, nous nous situons principalement par rapport aux recherches menées en France depuis une quinzaine d'années sur ce sujet. Dans un premier temps, nous tenterons de préciser les différents points de vue qu'il est possible d'exprimer dans les études sur le pâturage et comment une démarche systémique permet de les aborder. Nous verrons ensuite comment rendre ces représentations opératoires à travers un modèle d'action que nous appliquerons à deux objets : une campagne de pâturage annuelle et un circuit quotidien. Nous montrerons enfin, à l'aide de quelques exemples concrets, en quoi cette approche nous permet d'aborder des finalités d'action et d'intervention avec plus de pertinence.

Les points de vue de l'espace pastoral

Pour appréhender la complexité d'un système pâturé, sans la réduire *a priori* aux seuls éléments que l'on sait aisément contrôler, et se donner les

B. Hubert : INRA-SAD, unité d'Écodéveloppement, Domaine Saint-Paul, 84143 Montfavet Cedex, France.



a

Figure 1. Le territoire pastoral d'une exploitation agricole peut être éclaté en plusieurs unités accessibles depuis des bergeries principales, secondaires ou de simples enclos de parcage nocturne. Exemple d'un système d'élevage ovin des Préalpes, dans le sud-est de la France :

a — situation en 1987,

b — situation en 1988 : une partie du territoire est perdue,

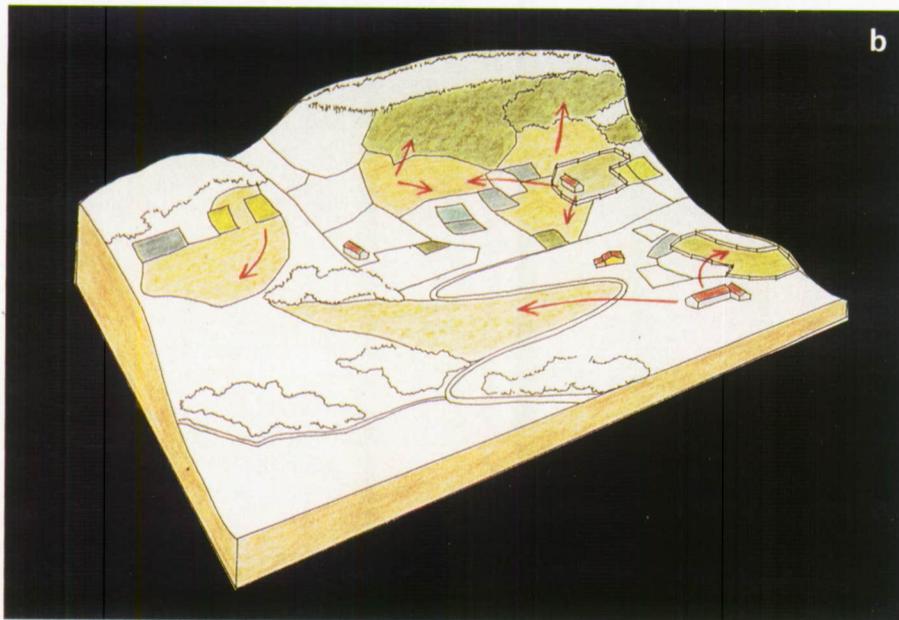
c — situation en 1990 : une nouvelle zone est disponible et intégrée à l'organisation du pâturage.

Figure 1. The land on a sheep farm may be broken up into several units accessible from main or secondary sheep houses, or even from overnight pens. Example of a sheep farm in the pre-Alps of south-western France :

a — situation in 1987,

b — situation in 1988 : part of the land has been lost,

c — situation in 1990 : a new area has become available and is integrated into the pasture arrangement.

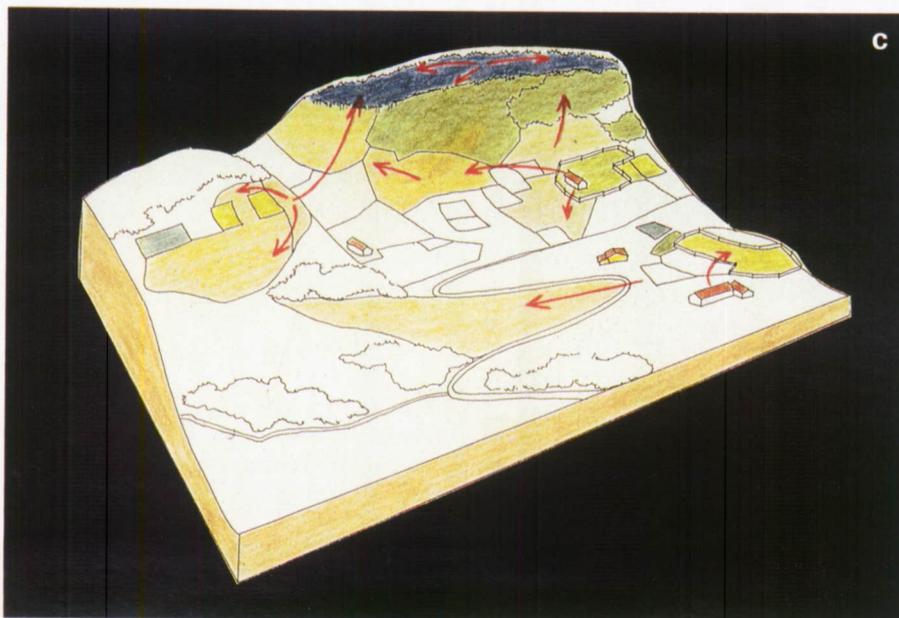


b

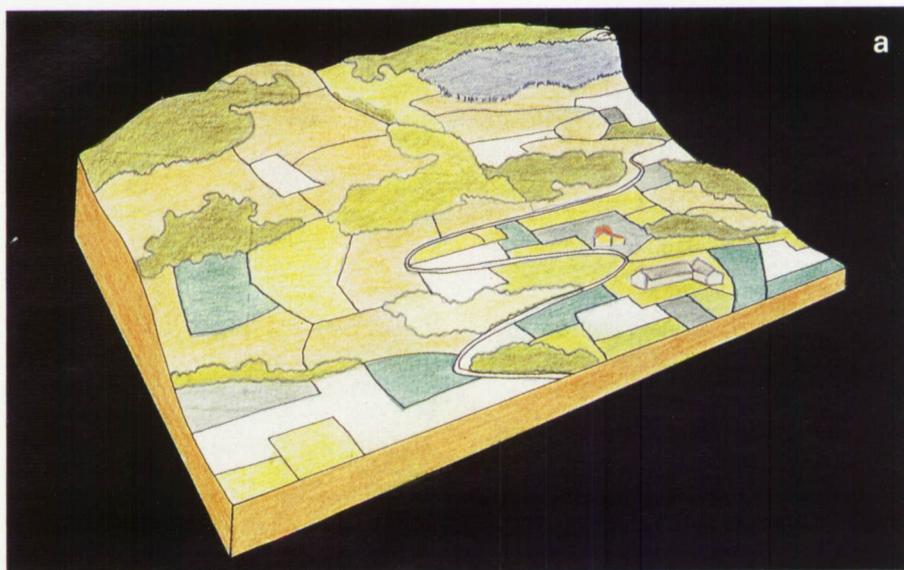
moyens d'agir sur son organisation, nous allons devoir intégrer plusieurs points de vue.

Le point de vue sur le milieu

C'est la végétation qui constitue le fondement même des ressources pastorales ; elle peut être caractérisée à partir d'états exprimables en quantité comme en qualité et de leurs variations au cours des saisons et des années. L'approche phytoécologique traditionnelle permet une évaluation de la nature et des états des communautés végétales ; elle dispose de méthodes pour cartographier un territoire (figure 2a) en fonction des espèces, de leur recouvrement, des différentes associations présentes, etc. Ce point de vue exprime la diversité spécifique et architecturale entre (et dans) les communautés végétales, caractérisant « l'espace écologique ». L'évaluation se fait en termes de phytomasse disponible qui, combinée à des valeurs de composition chimique, permet des expressions du territoire sous forme de « valeur fourragère » et de « valeur pastorale ». Certains auteurs [1,2] vont jusqu'à estimer les végétaux disponibles pour un troupeau caprin dans un taillis de chêne en distinguant les quantités d'herbe, de feuillages et de fruits accessibles (2 m de hauteur) dans les clairières, sur les lisières et à l'intérieur du taillis.



c



a

Figure 2. Territoire perçu selon différents points de vue :

- a — formations végétales,
- b — utilisation qu'en font les animaux de par leur comportement sélectif,
- c — pratiques de gestion et de conduite de l'éleveur qui organise le pâturage de son troupeau.

Figure 2. The land can be seen from various points of view :

- a — plant formations,
- b — how it is used according to the animals' behaviour,
- c — according to the farmer's management strategies.



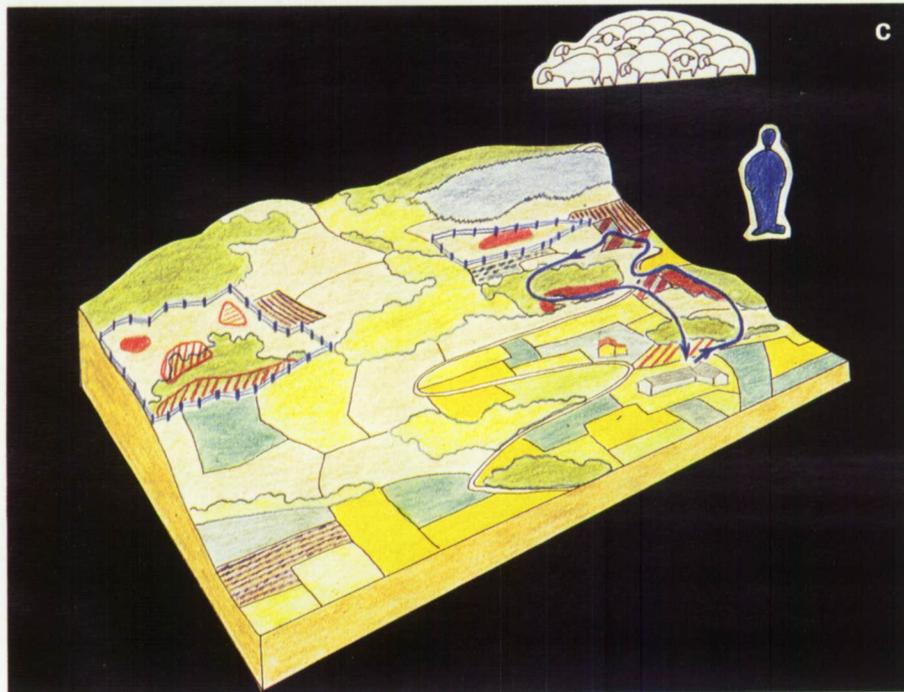
b

Le point de vue sur l'animal au pâturage

Face à cette « offre » végétale, les animaux au pâturage ont tendance à exercer une sélection alimentaire qui les amène à choisir certaines communautés végétales et, au sein de celles-ci, certaines espèces végétales ou même certains organes plutôt que d'autres. Plusieurs auteurs ont ainsi proposé de classer les herbivores en différentes catégories selon leur préférence plus ou moins grande vis-à-vis des espèces herbacées ou arbustives [3,4].

De nombreux auteurs montrent qu'une telle caractérisation « moyenne » instantanée des choix alimentaires n'a pas forcément grand sens. Les choix alimentaires d'un troupeau caprin s'expriment en termes relatifs en fonction de la diversité des espèces présentes au sein de sa communauté végétale et, surtout, des transformations phénologiques que celles-ci subissent au cours des saisons [5]. Dans ce cas, un critère classique comme la composition chimique (exprimée par le rapport azote/lignine ou la teneur en tanins condensés) n'est un facteur explicatif des choix qu'à certaines saisons.

Des herbacées peu prisées par les brebis en périodes de disponibilités fourragères importantes et variées peuvent devenir la base de la ration alimentaire en période de sécheresse, et cela y compris lorsqu'elles sont à l'état sec [6]. La consommation de végétaux très fibreux, comme des litières d'arbres, peut être entraînée chez des petits ruminants par l'ingestion simultanée de fruits riches en sucres et en azote [7].



c

Leclerc et Lectrivain [8] distinguent deux types de comportements de prise alimentaire chez des brebis laitières sur une pelouse calcaire sèche : selon les conditions de pâturage (la saison de végétation, l'état physiologique des animaux, le chargement instantané...), les brebis sélectionnent intensément par la vue et l'odorat (comportement « recherche ») ou ingèrent sans tri apparent (comportement « tondeuse »). Ceci nous amène à nuancer le point de vue précédent. La valeur de la ressource ne s'exprime pas uniquement par celle de l'offre mais par la capacité, que les herbivores peuvent développer, de se constituer des rations au sein d'une diversité d'espèces et d'organes végétaux. On parlera alors de la « valeur alimentaire » de ces rations constituées à partir d'un espace-ressource. La *figure 2b* nuance ainsi la première cartographie réalisée du seul point de vue du milieu, en introduisant une nouvelle stratification liée au comportement sélectif des animaux.

Mais l'activité d'élevage ne consiste-t-elle pas, en fait, à valoriser cette capacité qu'ont les herbivores de se constituer des rations pour satisfaire aux objectifs de production qu'on leur attribue ?

Le point de vue de la conduite de pâturage

L'ensemble d'un territoire est rarement laissé libre à la divagation d'un troupeau tout au long de l'année ; ce dernier est souvent lui-même séparé en différents lots selon les sexes, les classes d'âge, les niveaux et les types de production..., et ces divers lots ne sont pas gérés à l'identique au sein de l'espace-ressource.

Le territoire est le plus souvent organisé en différentes zones qui seront pâturées au fil des saisons, au regard des priorités alimentaires estimées pour ces différents lots, de l'évolution des états des animaux ainsi que de leur capacité de déplacement. Le territoire peut être découpé physiquement par des clôtures, distinguant des enclos qui seront utilisés séparément et successivement ; il peut aussi l'être de manière plus conceptuelle dans le cadre de circuits de pâturage réalisés chaque jour par l'éleveur, ou par le berger qui conduit le troupeau, pour constituer la ration quotidienne. Les

circuits de pâturage associent le plus souvent des communautés végétales différentes selon un itinéraire rarement laissé au hasard. Ces itinéraires évoluent au fil des saisons pour suivre les transformations phénologiques des plantes et les cycles physiologiques des animaux ; ils sont fondés sur des changements de milieux, d'expositions ou d'altitude, sur des contraintes liées à l'impossibilité de fréquenter certains lieux, ainsi que sur des préoccupations visant le renouvellement des ressources. L'homme pilote ainsi la capacité des animaux à se constituer une ration en organisant les prélèvements dans l'espace de façon à assurer l'alimentation de son troupeau de la manière la plus satisfaisante vis-à-vis de ses objectifs : il privilégiera certaines zones à certaines périodes, en mettra d'autres en réserves, etc. Il effectue ces choix selon :

- le temps de travail dont il dispose et qu'il peut affecter à la conduite du pâturage du troupeau compte tenu du temps nécessaire aux animaux pour réaliser leurs prélèvements ;

- la maîtrise foncière du territoire concerné et la possibilité d'enclaver certaines parties ;

- sa perception de la demande alimentaire et des stades physiologiques qu'il considère comme importants au regard de ses objectifs de production ;
- sa perception de l'état des ressources et leurs conditions d'utilisation ;
- la décision qu'il peut prendre de distribuer des aliments complémentaires aux ressources effectivement pâturées.

Ainsi, nous ne pouvons pas nous contenter d'une stricte approche en termes de rapports trophiques : l'espace-ressource est l'objet d'un ensemble de décisions qui en organise l'utilisation (*figure 2c*) selon des objectifs qui ne peuvent être assimilés à l'optimisation des prélèvements ; ils prennent leur sens dans des projets d'élevage, à l'échelle d'une campagne et, bien souvent, de plusieurs campagnes successives. La « valeur d'usage » de l'espace intègrera alors la diversité des communautés végétales, la sécurité foncière, l'existence et la qualité des équipements (clôtures, points d'eau, etc.) qui permettent d'organiser les repas quotidiens, mais également l'enchaînement des journées au cours des saisons. Néanmoins, comme toute valeur

d'usage, elle est bien difficile à chiffrer et encore plus à cartographier... Au fil de ces trois étapes, et à partir de l'identification de ces différents points de vue, nous avons ébauché une représentation de l'espace pastoral prenant en compte ses conditions mésologiques*, les caractéristiques de la médiation réalisée par les herbivores au pâturage et son expression comme espace de décision et d'action pour les gestionnaires qui l'exploitent. Nous nous proposons de placer ce dernier point de vue au centre de notre approche.

Mais ce système complexe connaît une dimension temporelle, celle du déroulement des processus écologiques et des activités productives qui en constituent le fonctionnement.

Les échelles temporelles

Le pâturage, comme tout processus écologique et technique, connaît une dimension temporelle qui ne saurait se réduire à la seule prise en compte d'un déroulement chronologique mais qui nécessite d'inclure l'effet du temps dans toute sa profondeur : enchaînement des actions de l'éleveur, constitution de la ration des animaux, saisons qui modifient l'état de la végétation, dynamiques écologiques qui transforment la composition, la structure et l'architecture des formations végétales sur lesquelles agit, en outre, le pâturage. C'est aussi le temps des changements sociaux, de la production des techniques, de la constitution d'une société locale, du partage de son territoire et de ses activités. Le temps lui-même agit comme un processus d'accumulation d'informations dans le système où celles-ci sont plus ou moins mémorisées ; il a un caractère irréversible. L'espace pastoral a une histoire : celle des milieux, des troupeaux, des hommes qui l'identifient.

Selon les questions qu'on se pose, le processus du pâturage peut être abordé à différentes échelles d'espace et de temps [9].

* Mésologique : relative au milieu.

Summary

Sheep-farming and land-use: modelling land-use practice

B. Hubert

The present text summarizes a plenary conference held during the IVth International Congress on Grazing Lands at Montpellier in April 1991. It provides an original angle for studying sheep-rearing systems based on the principles of systems modelling and complements the traditional methods concerned more with studying plant distribution. A plant cover is only a resource if eaten by animals, and its temporo-spatial aspects are what the farmer must apprehend if the seasonal use of the available land is to be exploited on a satisfying way.

The concept of a farming behaviour model provides for understanding the process of organizing pasture. It expresses how farmers think their grazing land can be organized and used. The concept is applied to and illustrated by two concrete situations : how the feeding system is organized and the land used by a herd during a year, and how a daily pasture circuit is organized. Hence, by translating a pasture calendar into a pasture chain, the various functions of each plot or association of plots throughout the year may be identified. Similarly, during a grazing route, the roles played by the various plant covers may also be characterized in relation to the ration the farmer wants for his animals. This inductive approach is based on observations of farming practice and an in-depth analysis of discussions between farmers and the researchers asking them the reasons they do what they do. It attempts to understand the thoughts in farmers' minds when planning their production projects and making decisions as to how the various technical operations are put into practice. And, in situations of uncertainty, the types of behaviour — or, in a sense, the strategies — allowing them to organize the biotechnological processes and satisfy their requirements may also be characterized. Two types of diagnosis may thus be distinguished : (i) from the « outside » point of view, that of the researcher or technician, in terms of efficiency of the system concentrating on theoretical knowledge and the use of references ; and (ii) from the point of view of the objectives intended for the farmer involved, in terms of effectiveness of the system. The convergence of these points of view, to be sought during discussions, opens the door to a reciprocal internalization of technical consultancy.

Cahiers Agricultures 1994 ; 3 : 9-22.

Le choix d'une démarche systémique

On peut faire le choix de considérer le pâturage comme un système finalisé, émergent d'un complexe d'interactions entre un éleveur pilote, son troupeau et son territoire. Il s'agit alors de considérer ce système dans sa globalité, sans réduire la complexité où il trouve sa cohérence [10]. Lorsque les différents processus en cause nous seront devenus intelligibles, il sera possible d'identifier ceux qui sont les plus per-

tinents pour l'action. L'objet d'étude ne peut se contenter de rendre compte de l'état et des dynamiques des formations végétales d'intérêt pastoral, il doit se déplacer pour se centrer sur les relations entre :

- les processus écologiques situés à l'interface entre le troupeau et les communautés végétales (sélection, ingestion, conséquence en termes de dynamique écologique, piétinement, restitution organique, cycle parasitaire, etc.) ;
- le système technique qui manipule

cette interface à partir des informations récoltées (sur le troupeau, la végétation... et, souvent, sur bien d'autres éléments), des décisions prises et des actions mises en œuvre pour réaliser les objectifs visés ; c'est-à-dire, le processus d'utilisation du territoire pastoral proprement dit.

Un objectif ayant été affecté par l'éleveur au troupeau (types de produit, périodes de commercialisation), le système technique a en charge la conduite du processus de production. Il s'agit de réaliser des ajustements, en cours de campagne, entre la variation de la demande alimentaire estimée du troupeau (et des différents lots qui le constituent) et la variation en qualité et en quantité des ressources pâturables. En outre, le souci de maîtriser — ou du moins de protéger — le renouvellement de ces ressources à des échelles d'espaces et de temps concordant avec les conditions sociales et écologiques locales se manifeste. Ces ajustements se font à différents moments du processus de production, dans le cadre d'un diagnostic permanent porté sur le fonctionnement du système par le pilote, à partir des informations recueillies sur l'état des différents éléments qu'il juge pertinents.

Cette pertinence est donc entièrement liée à la représentation que l'éleveur s'est faite de la réalité (sa réalité) et de ses possibilités d'agir sur elle. Il en va de même pour le chercheur, ou le technicien, qui s'intéresse aux rapports éleveur-troupeau-territoire. Nous admettons avec un certain nombre de chercheurs épistémologues, comme Von Foerster [11], Howe et Von Foerster [12] manipulant le concept de cybernétique de second ordre et Le Moigne [13,14] proposant celui de modélisation systémique, que ce qui importe n'est pas tant d'objectiver le réel pour se donner un cadre d'analyse et d'évaluation des pratiques des acteurs, mais de comprendre comment et à partir de quels éléments ceux-ci se construisent des représentations et s'appuient sur elles pour agir sur le réel, sachant qu'en situation d'incertitude et d'incomplétude de l'information, ils privilégient en général une démarche procédurale pour inventer — la plupart du temps par essais et erreurs — des solutions considérées comme « acceptables » ou « satisfaisantes », plutôt qu'optimales [15-17].

C'est en rendant intelligibles ces représentations et en les confrontant aux nôtres que nous pouvons instaurer un dialogue et échanger fructueusement les références de chacun au sein d'une démarche maïeutique.

Il ne s'agit pas ici de reconstruire un modèle de l'ensemble du système à partir d'une combinaison d'algorithmes exprimant les différents mécanismes en cause, mais plutôt de partir des heuristiques mises en œuvre pour caractériser les principales informations traitées, portant sur l'état du système, et qui sont à l'origine des prises de décisions d'ordre technique, ainsi que de formaliser ces dernières d'une manière intelligible. C'est ce que nous appelons la construction d'un modèle d'action.

Cette construction vise, pour le technicien ou le chercheur, à élaborer une représentation de la réalité qui rende compte de ce qui apparaît important pour l'éleveur dans la conduite du système de pâturage. Il s'agit d'approcher, autant que faire se peut, la construction de la réalité dans laquelle l'éleveur agit et prend ses décisions. Pour cela, nous nous situons résolument dans le cadre d'une épistémologie constructiviste et nous renvoyons le lecteur, pour de plus amples développements et exemples concrets, aux écrits de Russell et Ison [18] et Darre [19,20] portant sur les dialogues entre agriculteurs et techniciens ou chercheurs.

Une telle démarche repose donc sur un double principe :

— dans l'étude des systèmes pastoraux, il s'agit de rendre compte tout autant des systèmes écologiques en cause que des systèmes techniques qui agissent sur eux ;

— toute construction d'une représentation de la réalité est inséparable de la culture et des objectifs de celui qui la réalise (culture scientifique et technique, culture des praticiens) ; il ne nous est pas possible de reproduire à l'identique celle des éleveurs, cela n'aurait pas d'intérêt puisque, chercheurs ou techniciens, nous ne pouvons pas avoir totalement le même point de vue et cela ne saurait être notre propos. Il nous incombe d'élaborer une représentation qui tienne compte de ce qui paraît important pour notre interlocuteur afin de pouvoir confronter efficacement nos points de vue dans une perspective d'action.

La richesse des interactions entre les éleveurs et les chercheurs ou techniciens, sous la forme de méthode de diagnostic, de conseil ou d'appui technique, dépendra totalement du soin et des précautions qui auront été apportés à cette confrontation au sein d'un véritable dialogue.

La construction d'un modèle de comportement de l'agriculteur pour l'action

Partir de l'observation des pratiques des éleveurs

Nous considérons donc que la relation troupeau/ressources, au niveau du territoire pâturé, est pilotée par un éleveur qui met en œuvre différentes pratiques de conduite du pâturage en fonction des informations qu'il recueille sur l'état des terres de cette relation.

La connaissance des conditions et des règles de ce pilotage passe par l'étude de ces pratiques. Elles deviennent alors elles-mêmes objet de recherche [21,22]. Pour Teissier [23], les pratiques se distinguent des techniques dans la mesure où : « *si les techniques peuvent être décrites indépendamment de l'agriculteur qui les met en œuvre, il n'en est pas de même des pratiques qui sont liées à l'opérateur et aux conditions dans lesquelles il exerce son métier* ». Ainsi, « *si les techniques sont de l'ordre de la connaissance, les pratiques sont de l'ordre de l'action* » [24].

Les « manières de faire » des éleveurs sont directement observables et elles peuvent être documentées par enquête directe ou par entretien. De même, il est possible de les évaluer et de les caractériser selon différents points de vue qui portent sur leurs modalités (que fait l'agriculteur et comment le fait-il ?), leur efficacité (quels sont les résultats de cette action ?) et leur opportunité (pourquoi fait-il cela ?) [25]. Enfin, il semble utile de distinguer l'effet des pratiques, qui se mesure sur les objets directement concernés par les opérations techniques qu'il organise, des conséquences plus

ou moins lointaines qu'entraîne l'adoption de ces pratiques (sur la carrière des animaux, sur la dynamique de la végétation, etc.).

Les pratiques des éleveurs sont ainsi tout à fait centrales quand on se préoccupe des transformations d'un territoire pâturé. Pour nous, les éleveurs sont censés agir avec une certaine rationalité et ne pas se contenter de l'application de « recettes » qui leur seraient proposées de l'extérieur. Puisqu'il s'agit de comprendre comment ils prennent leurs décisions, à partir de quelles informations et par quelles actions, pour viser quels objectifs, ceci a pour conséquence, de notre part, de respecter une phase d'observation et de compréhension, avant d'identifier une phase de propositions pour l'action et d'éventuelles interventions.

Élaborer un modèle de comportement de l'agriculteur pour l'action

Après avoir fait l'objet d'une première formalisation sous l'expression de « modèle général » [26], le concept de « modèle d'action » a été proposé par Sébillotte et Soler [27] pour représenter l'organisation des prises de décisions des agriculteurs dans le cadre d'un processus récursif et adaptatif permanent : « *l'acteur réajuste ainsi de manière conjointe ses finalités et son action sur la réalité* » ; il se constitue, pour ce faire, un véritable « guide pour l'action », dont la représentation peut s'organiser autour des points suivants :

— « *un ou plusieurs objectifs généraux qui définissent le terme vers lequel convergent ses décisions* ;

— *un programme prévisionnel et des états-objectifs intermédiaires qui définissent des points de passage obligés et des moments où il pourra faire des bilans en vue de "mesurer" où il en est de la réalisation de ses objectifs généraux ; les indicateurs qui serviront aux décisions se trouvent ainsi fixés ;*

— *un corps de règles qui, en fonction d'un champ d'événements futurs perçus comme possibles par lui, définit — pour chaque étape du programme — la nature des décisions à prendre pour parvenir au déroulement souhaité des opérations et la nature des solutions de*

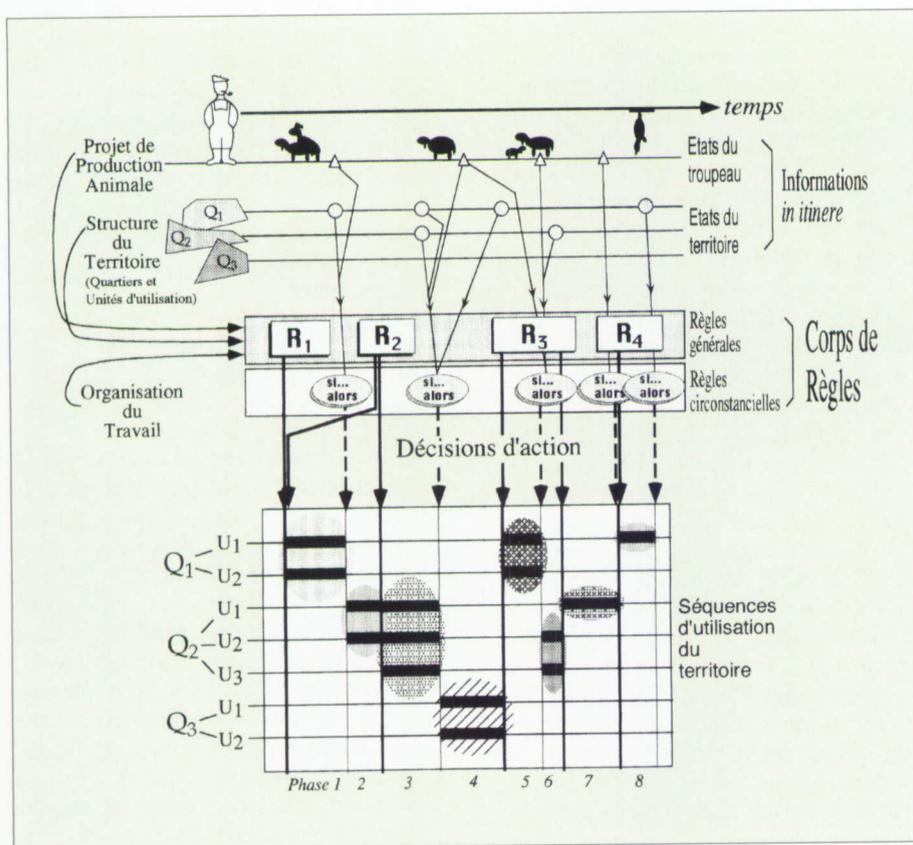


Figure 3. Modèle de comportement de l'agriculteur pour l'action.

Figure 3. The farming-programme behaviour model.

rechange à mettre en œuvre si ce déroulement n'est pas réalisable. L'ensemble des "Objectifs généraux/Programme prévisionnel/Corps de règles" caractérise en quelque sorte le "modèle de comportement de l'agriculteur": c'est un ensemble de relations entre variables jugées importantes par lui et qui déterminent, toujours selon lui, le passage d'un état à un autre du système concerné.

Dans le cas d'un système d'élevage, les objectifs généraux peuvent être parfois divers, mais ils comportent toujours des productions animales espérées à partir d'un programme biotechnique, permettant l'élaboration des productions par la conduite de la reproduction et de l'alimentation d'un troupeau. Ce programme détermine le déroulement d'un cycle biologique commandé par le choix d'une période de lutte ou de saillie. Il conditionne la succession des événements sur l'ensemble de la campagne: date de

mise bas, périodes de croissance des jeunes, prévisions de commercialisation par types de produit, etc.

La construction du modèle de comportement de l'agriculteur pour l'action consiste à élaborer une représentation qui porte de manière conjointe sur les processus décisionnels (entretiens avec l'acteur) et sur les opérations techniques proprement dites (observations sur le terrain). Des exemples concrets sont développés par Hubert [28], Bellon *et al.* [29] et Hubert *et al.* [30].

La démarche, illustrée par la figure 3, consiste à mettre en relation les éléments suivants:

- l'expression de l'objectif de production, duquel s'induit le programme de production animale qui organise la conduite de la reproduction;
- l'expression des règles pour l'action, utilisées pour chaque décision, qui constituent le corps de règles auquel se réfère l'agriculteur dans la conduite de son projet de production.

Nous y distinguons des règles générales, fortement liées à l'organisation du système de production, et des règles circonstancielles. Les premières s'appliquent inéluctablement pour la satisfaction du projet; elles traduisent la construction du système en opérations techniques concrètes, quels que soient les événements du moment. Les secondes, à l'inverse, sont activées par une information relative à l'état de certains des éléments du système: elles déclenchent conditionnellement des actions, qui connaissent différentes modalités ou dont la mise en œuvre peut être avancée ou retardée selon les conditions du moment. La formalisation de ces règles éclaire sur le système d'information utilisé par l'éleveur dans le processus d'autodiagnostic qu'il met en œuvre pour réaliser ses différentes opérations techniques. C'est là un moment privilégié dans le dialogue chercheur-éleveur;

— le repérage des décisions remarquables qui scandent la conduite de la campagne annuelle. Ces décisions sont de différents types: elles peuvent porter sur le troupeau lui-même, l'affectation des lots aux différentes parcelles ou la distribution d'aliments complémentaires;

— l'identification de phases finalisées à partir du découpage issu des décisions remarquables, périodes durant lesquelles la conduite du troupeau peut être considérée comme stable au regard des critères retenus et qui répondent à une (des) finalité(s) identifiable(s). Ces phases structurent le déroulement temporel de la campagne et l'utilisation spatiale du territoire de l'exploitation. Les phases étroitement liées pour la réalisation d'une même finalité peuvent être regroupées en « séquences », éléments intermédiaires de ce découpage temporel. C'est par rapport à cette organisation générale que la lecture de l'utilisation du territoire en termes de « fonctions » prend tout son sens.

Cette représentation des pratiques de l'éleveur nous permet de situer chaque unité territoriale dans l'ensemble du système de pâturage et de comprendre les raisons de son mode d'utilisation et les contraintes auxquelles celui-ci peut être soumis. Le découpage spatial permettant l'identification des unités territoriales résulte de l'observation des pratiques: parcelles agronomiques,

enclos, secteurs au sein d'un quartier, ou simplement portion d'espace recon- nue par l'éleveur comme élémentaire dans l'utilisation de son territoire. Contrairement aux démarches habituel- les qui privilégient la seule couverture végétale, l'intelligibilité résulte ici de l'analyse des pratiques d'utilisation.

Des outils de représentation du système de pâturage pour comprendre et agir...

Nous développerons, à titre d'illustra- tion, deux exemples de situations con- sidérées comme complexes, l'un por- tant sur une approche globale du système de pâturage à l'échelle d'une campagne annuelle, l'autre sur une recherche de formalisation du circuit de pâturage que réalise un troupeau à l'échelle d'un repas pâturé sous la con- duite d'un berger.

Les fonctions du système de pâturage

Le calendrier de campagne, sous forme de « chaîne de pâturage » représentant l'utilisation des différentes unités de territoire au cours des saisons, peut être considéré comme l'expression des déci- sions déterminantes dans l'ajustement entre la conduite du troupeau et l'uti- lisation des ressources alimentaires (pâturées et distribuées). On peut alors identifier différentes « fonctions » des surfaces pastorales, sur l'enchaînement desquelles repose la réalisation des finalités du système d'élevage, ainsi que le proposent Guerin et Bel- lon [31]. Elles correspondent au décou- page séquentiel évoqué ci-dessus, auquel elles attribuent un rôle.

Trois grands groupes de fonctions peu- vent être repérés : les fonctions direc- tement liées à l'alimentation du trou- peau (constitution de stocks et pâtu- rage), celles liées aux conditions d'uti- lisation de certaines surfaces et aux fluctuations du climat (régulation et soudure) et des fonctions annexes (liées à la contention du troupeau, au tra-

vail de l'éleveur, etc.). Une fonction est caractérisée par une période homo- gène dans l'affectation du territoire (une ou plusieurs « parcelles » peuvent y contribuer), dans l'élaboration de la production des animaux (la croissance, la lactation, la remise en état, etc.) et dans les pratiques d'ajustement troupeau-ressources (mode de conduite du troupeau au pâturage, distribution d'aliments complémentaires).

La figure 4 illustre la construction de ce type de représentation sur le système d'élevage évoqué en introduc- tion, pour la campagne 1987 (figure 4a). On peut y distinguer huit fonctions qui s'enchaînent : la mise à l'herbe des brebis allaitantes au quar- tier du Castellard (MHc) et celle des agnelles et des brebis en gestation au quartier de Mélan (MHm) ; suivies de la lactation des brebis en plein prin- temps au Castellard (PPc) et de l'entretien des brebis et des agnelles au même moment à Mélan (PPm) ; puis le regroupement des deux lots (fin de lactation et entretien) à la fin du prin- temps à Mélan (PTm) ; enfin l'entre- tien des brebis en été au quartier des Planes (eETE) et la fin de gestation et lactation du lot de rattrapage (agnel- les et brebis) au Castellard (gETE) ; pour terminer la saison de pâturage, l'entretien et la lutte des brebis en plein automne et à la fin de l'automne sur les regains des prés de fauche de Mélan associés aux parcours (PA-AT). On peut reconnaître, pour chaque fonction, la partie du territoire qui est concernée, ainsi que le « mode de pâturage » résultant des conditions dans lesquelles l'éleveur choisit de mettre ses animaux afin qu'ils se cons- tituent la ration attendue. Guerin et Bellon [31] proposent d'en distinguer trois : « *fourager, tri et gestion* ». Ces trois modes de pâturage correspondent à des objectifs distincts sur les ressour- ces comme sur les animaux, c'est-à- dire, respectivement :

- assurer une quantité et une qualité maximales de l'herbe ingérée ;
- augmenter la qualité de la ration prélevée en permettant aux animaux de réaliser une importante sélection ;
- limiter les broussailles et assurer la pérennité de la ressource herbacée.

Une même unité de territoire, pouvant contribuer à différentes fonctions au cours de la campagne, est ainsi soumise à un « itinéraire technique » propre.

Cet itinéraire peut se caractériser par son « mode d'exploitation », exprimé par l'enchaînement de ses séquences d'uti- lisation et l'importance de l'impact prévu du pâturage à chaque période [32]. Un diagnostic instantané sur l'état de cette parcelle ne prend de sens que s'il intègre cette dualité.

Scénarios et alternatives dans l'utilisation des surfaces

La formalisation des chaînes de pâtu- rage représente les différentes modalit- és d'affectation des surfaces et permet de raisonner les évolutions et les inno- vations envisagées. Ainsi, la figure 4a montre l'enchaînement des différentes séquences de pâturage dans la situation de « départ » en 1987 : le quartier des Planes assure alors la fonction d'entre- tien en été de la partie, majoritaire, non allaitante du troupeau. Les quel- ques brebis mettant bas à cette saison sont ramenées dans l'unité 27 et vont pâturer sur les unités 22-23-24 pendant quelques jours en septembre.

En 1988, la perte de ce quartier, alloué par le propriétaire à un autre agriculteur, amène l'éleveur à faire assurer en été cette fonction d'entre- tien des brebis vides aux unités 31-32-33, qui étaient précédemment utilisées soit plus tôt, soit plus tard (figure 4b). Ce pâturage d'été permet un nouveau passage sur ces deux uni- tés fin novembre ; en effet, le mode d'exploitation a changé : au cœur de l'été, le pâturage s'effectue en laissant les animaux trier une ration satisfai- sante dans la végétation de parcours ; mais la seconde période de pâturage en fin d'automne, après les pluies, per- met une gestion des ressources pour préparer les exploitations suivantes. Une certaine quantité de broussailles est tolérée sur ces parcelles, voire même souhaitée, car elle permet à la fois le pâturage des feuilles de petits ligneux et la création d'une ambiance moins marquée par la sécheresse de l'été.

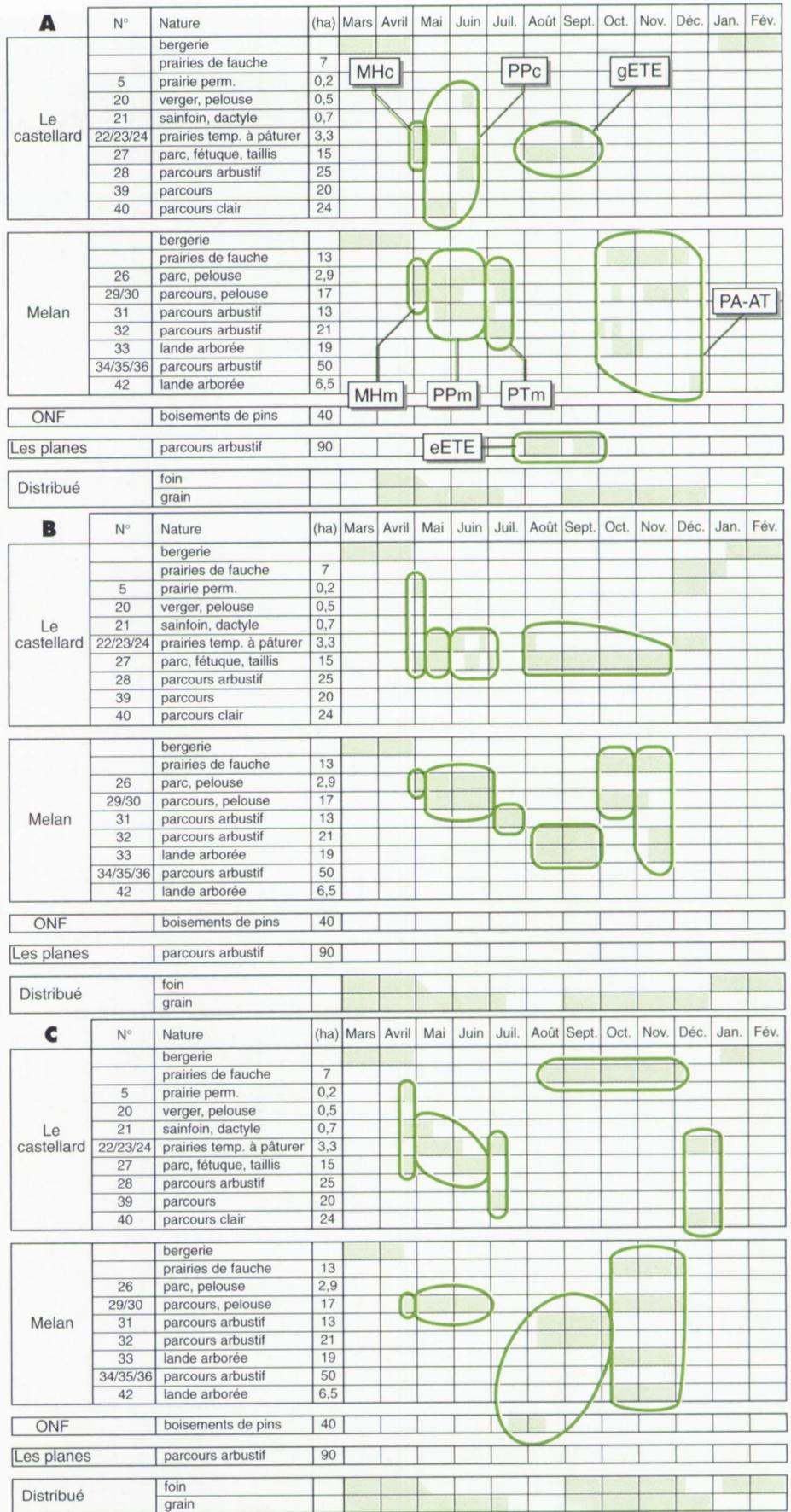
En 1990, la mise à disposition d'une parcelle boisée par les services forestiers modifie cet arrangement (figure 4c) : le bois est pâturé en juillet par l'ensemble du troupeau, jusqu'à ce que la source qui permet l'abreuve-

Figure 4. Chaînes de pâturage représentant les situations évoquées dans les figures 1a, b et c (1987, 1988 et 1990) ; les principales fonctions sont spécifiées pour 1987.

- MHC : mise à l'herbe des brebis allaitantes au quartier du Castellard ;
- MHm : mise à l'herbe des agnelles et des brebis en gestation au quartier de Mélan ;
- PPc : lactation des brebis en plein printemps au Castellard ;
- PPM : entretien des brebis et des agnelles en plein printemps à Mélan ;
- PTm : regroupement des deux lots (fin de lactation et entretien) à la fin du printemps à Mélan ;
- eETE : entretien des brebis en été au quartier des Planes ;
- gETE : fin de gestation et lactation du lot de rattrapage (agnelles et brebis) au Castellard ;
- PA-AT : entretien et lutte des brebis en plein automne et à la fin de l'automne.

Figure 4. Pasture chains as represented in figures 1a, b and c (1987, 1988, and 1990) ; the main functions are given for 1987.

- MHe : turnout to grass of lactating ewes at Castellard ;
- MHm : turnout to grass of ewe lambs and pregnant ewes at Mélan ;
- PPe : lactation of ewes in mid-spring at Castellard ;
- PPM : maintenance of ewes and ewe lambs in mid-spring at Mélan ;
- PTm : grouping of two batches (end of lactation and maintenance) in late-spring at Mélan ;
- eETE : maintenance of ewes in summer at Les Planes ;
- gETE : late pregnancy and lactation of the repeat batch (ewe lambs and ewes) at Castellard ;
- PA-AT : maintenance and tugging of ewes in mid-autumn and late-autumn.



Lutte : saillie chez les ovins et les caprins.
Entretien : terme de zootechnie désignant des animaux qui ne sont pas en production (gestation, lactation, croissance).

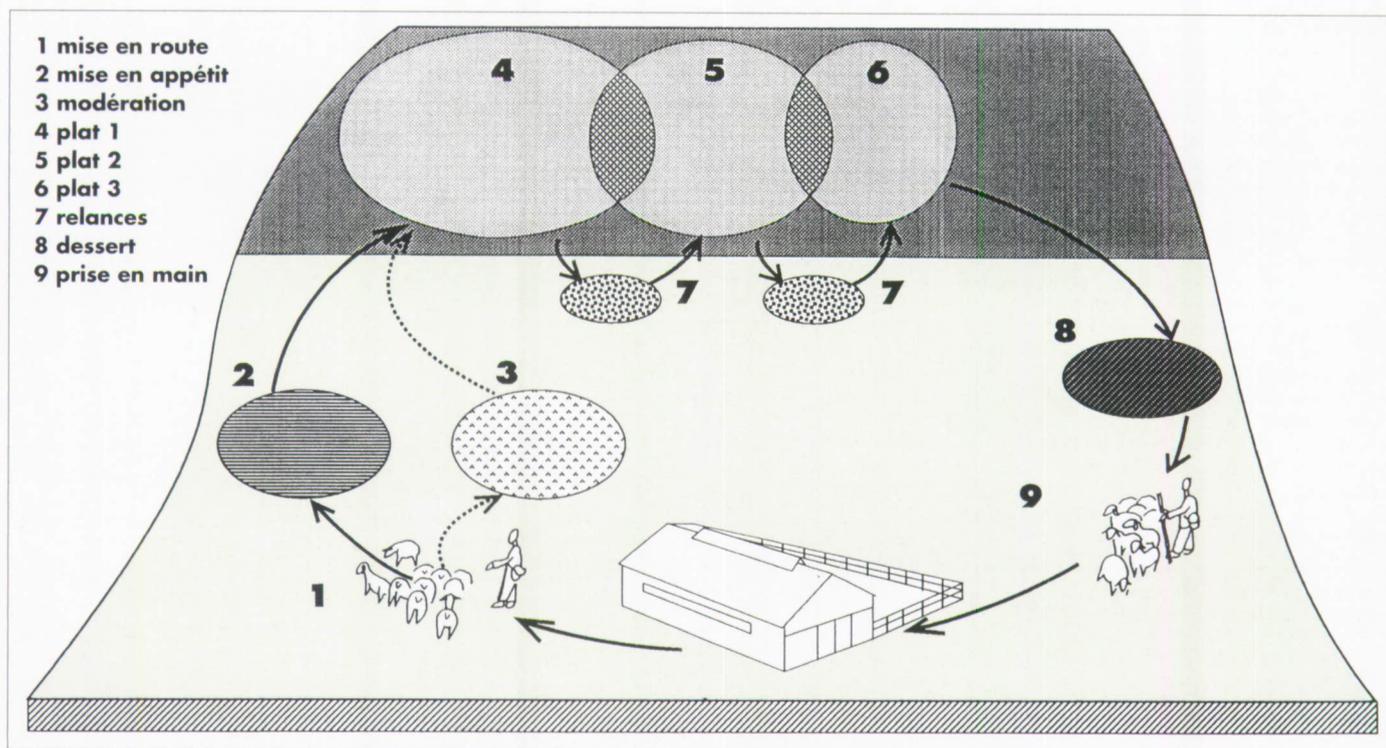


Figure 5. Chaînage des portions de territoire auxquelles le berger attribue un rôle dans l'organisation d'un circuit de pâturage (d'après Meuret [36]).

Figure 5. Sequence of land plots allocated a role by the shepherd organizing the grazing route.

ment se tarisse ; le troupeau est alors de nouveau séparé en deux lots : les brebis allaitantes dans l'unité 27, les autres, la majorité, sur des parcours arbustifs (unités 31 et 32) ; l'unité 33 peut être reportée en utilisation d'automne, en association avec des regains sur prairies de fauche, dont elle est plus proche... Les fonctions assurées par ces différentes unités, ainsi que leurs modes d'exploitation, ne sont plus les mêmes que précédemment : la valorisation et la reproduction des ressources ne se raisonnent plus de la même façon. On peut utiliser cette représentation pour imaginer différents scénarios d'adaptation d'un système d'élevage confronté à des transformations structurelles et leurs conséquences sur les dynamiques des couverts végétaux résultant des nouveaux modes d'exploitation envisagés.

Le rôle des différentes ressources dans l'organisation des circuits de pâturage

Pour mieux comprendre comment est organisé un circuit de pâturage, il est également possible de partir d'une représentation des pratiques du berger à l'échelle de la journée [33] ou du repas [34,35]. Après des entretiens avec des bergers et des observations en temps réel de l'ingestion au cours des circuits [36], on identifie plusieurs phases sur lesquelles s'appuie la conception d'un repas lors d'un circuit axé sur l'utilisation d'une « zone-cible » d'appétance limitative (zone grise, figure 5) : la « mise en appétit » sert à stimuler un troupeau qui manque visiblement d'appétit au départ de la bergerie (zone aux ressources diversi-

fiées et appétissantes), la « modération » sert à calmer un troupeau présentant au départ des signes de faim excessive (zone aux ressources abondantes mais pas nécessairement bien appétissantes, qui freine le déplacement par sa structure), le « plat principal » constitue la majeure partie du repas pâturé (zone-cible, moyennement abondante et appétissante), la « relance » sert à diversifier l'offre pastorale (petites zones très appétissantes ou très différentes de la zone de « plat ») pour stimuler à nouveau l'intérêt du troupeau face à un « plat secondaire » (zone-cible à nouveau, légèrement plus appétissante que le plat principal), le « dessert » sert à compléter l'ingestion précédente (zone d'abondance et très appétissante). La « mise en route » et la « reprise en main » sont des phases non alimentaires, qui servent principalement aux observations du berger sur les signes de faim et de satiété.

Un circuit est donc également un enchaînement de zones distinctes et complémentaires, choisies par le berger en fonction du diagnostic permanent qu'il porte sur le déroulement du processus qu'il conduit (figure 6). Ainsi, par la mesure de la cinétique d'ingestion des rations, on voit qu'un « circuit de pâturage sous la garde d'un berger est organisé de manière à fractionner dans le temps l'accès aux différentes ressources, dans un ordre qui stimule l'appétit des animaux » [37]. Selon sa représentation du territoire alimentaire, résultant des observations antérieures sur le comportement de son troupeau, le berger attribue des « rôles » différents à ces portions d'espace, afin de mettre son troupeau dans les meilleures conditions pour qu'il prélève la ration attendue dans le temps imparti (en vue des objectifs de production et d'impact sur la végétation, d'ajustement possible avec la complémentement distribuée, c'est-à-dire selon les finalités de la « fonction » à réaliser).

La perception de son territoire par un berger tient également compte de la nature des communautés végétales et d'autres facteurs de pilotage, tels que la pénétrabilité du milieu pour le troupeau (existence de chemins ou, au contraire, de barres rocheuses), l'abondance des végétaux très prisés du troupeau, le niveau de consommation résultant des passages précédents, etc. Des cartes peuvent être réalisées à partir de ces paramètres [38], en y donnant les principaux rôles que les différentes portions d'espace parcourues jouent au sein du circuit. Les zones fonctionnelles limitatives (mise en appétit, relance et dessert), parce qu'elles offrent des végétaux abondants mais relativement appétissants, peuvent être repérées et il est possible d'imaginer des interventions visant à les multiplier, pour les situer sur des lieux cohérents avec la morphologie habituelle des circuits visant l'utilisation des zones-cibles. Il devient également possible de porter une évaluation sur l'efficacité des pratiques de garde vis-

à-vis de l'alimentation et/ou de l'impact sur la dynamique des communautés végétales.

Formalisation, confrontation et diagnostic

On voit qu'il apparaît possible de construire des représentations rendant intelligibles des pratiques apparemment fort complexes, sans les réduire à quelques techniques simples, en insistant sur les éléments fonctionnels identifiés à partir de leurs finalités. Ces formalisations permettent une confrontation avec l'éleveur plus riche que celle issue d'une vision « objective » classique, car elles prennent en compte les éléments qu'il juge importants pour prendre ses décisions... tout en ayant également un sens pour l'observateur. Elles permettent de discuter de scénarios alternatifs, après avoir caractérisé et évalué les pratiques, et de porter des diagnostics.

En effet, ainsi que le rappelle Sébillotte [39], deux types de diagnostic peuvent éclairer la démarche de l'agronome qui cherche à comprendre le fonctionnement d'un système dans une perspective d'appui technique. Il s'agit, pour l'observateur, chercheur ou agent du développement agricole, de répondre à la question de savoir si le fonctionnement et les résultats obtenus sont satisfaisants :

— du point de vue des objectifs qu'ils sont censés atteindre pour l'agriculteur concerné, préalablement situé au sein d'une diversité d'objectifs et de manières de faire. Les outils ainsi produits sont-ils susceptibles d'améliorer le dispositif de diagnostic « permanent », spontanément pratiqué, par l'identification de nouveaux indicateurs plus pertinents, par la simple formalisation de l'incertain, etc. ?

— du point de vue « extérieur » s'appuyant sur des normes et des références d'origines diverses (connaissances théoriques, résultats expérimentaux, expérience personnelle de l'observateur), ainsi que par rapport aux questions qu'il peut poser (par exemple en termes d'effets induits ou indirects sur la qualité des eaux, sur la reproductibilité des ressources, etc).

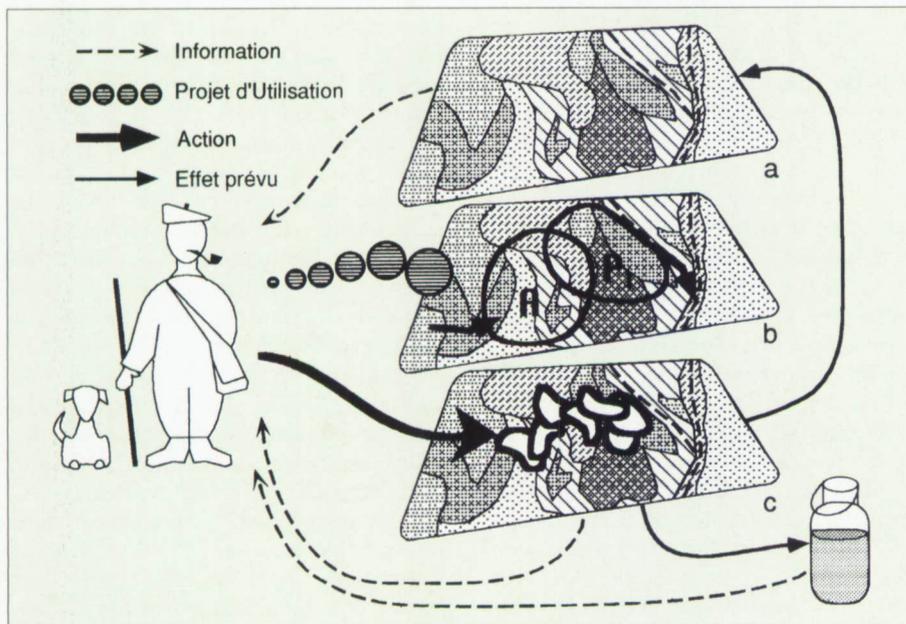


Figure 6. Représentation schématique du modèle d'action à l'échelle d'un circuit de pâturage : la complexité appelle des représentations de la stratégie, la stratégie appelle des représentations de la complexité... (d'après Meuret et al. [35]).

Figure 6. Diagram of strategic model for a grazing route : the complexity demands representations of the strategy, the strategy demands representations of the complexity.

C'est la combinaison de ces deux diagnostics qui peut permettre une véritable démarche de conseil et d'appui technique, si les représentations proposées sont effectivement intelligibles pour les différentes parties. Le cadre global de ces représentations autorise à porter un avis, non seulement sur leur efficacité, mais également sur l'opportunité des pratiques. Une telle situation peut permettre la réalisation de scénarios alternatifs à différents niveaux, concernant l'organisation du système de pâturage sur un territoire, la participation de telle ou telle parcelle à des fonctions déterminées, le mode d'exploitation auquel elle sera alors soumise, la modification du circuit de pâturage pratiqué, etc. En particulier, en ce qui concerne ces circuits, l'expression de la formalisation des rôles des différentes parties du territoire permet de discuter des enchaînements réalisés au cours du circuit et de proposer des variantes et des alternatives compatibles avec ce type de pratique. Dans certaines situations foncières, par exemple, où il n'est pas envisageable de mettre en place un système de pâturage reposant sur une succession de parcs clôturés, il est alors nécessaire de pouvoir raisonner sur la conception des circuits de pâturage. Ainsi, l'enrichissement de la représentation permise par cette lecture fonctionnelle du système de pâturage permet d'améliorer les possibilités d'action sur le « réel », en rendant sa perception plus intelligible pour les différentes parties.

La caractérisation de stratégies d'utilisation du territoire

La reproduction de ce type d'approche, chez différents éleveurs et pendant plusieurs années de suite, permet d'identifier des grands types de comportement que nous pouvons qualifier de stratégies en ce sens qu'ils expriment les conceptions que les éleveurs mettent en œuvre pour la réalisation de leurs projets. Plutôt que de « types » au sens d'une case typologique, il s'agit de « pôles » de raisonne-

ment auxquels il est ainsi possible de rattacher des catégories de modes d'organisation et d'action. La production de nouveaux cadres d'analyse, destinés à rendre compte de la situation particulière de chaque cas considéré, permet alors de sortir du caractère monographique de chacune des situations observées.

Ainsi par exemple, afin de mieux cibler des propositions d'intervention dans le cadre d'un conseil d'appui technique ou de la mise en place d'un projet d'aménagement, il peut être pertinent d'identifier le type de fonctionnement du système pastoral concerné au sein de la diversité des manières de faire et des stratégies d'utilisation du territoire pastoral. Une représentation du mode d'affectation des surfaces construite à partir des points forts du modèle d'action peut ainsi permettre de caractériser ces types stratégiques auxquels il est alors possible d'affecter les exploitations concernées par ces propositions.

Une analyse assez détaillée des pratiques d'utilisation des surfaces pastorales dans sept exploitations ovines préalpines permet d'identifier plusieurs grands types stratégiques d'utilisation du territoire pâturé [40]. Ces exploitations ont grossièrement les mêmes caractéristiques structurelles (environ 20 ha cultivés et 100 ha ou plus de parcours) et productives (agneaux de bergerie, avec une ou deux périodes de mise bas par an). Pourtant, au-delà de ces similitudes, des stratégies bien différentes pèsent sur l'organisation des unités territoriales, sur les fonctions qui leur sont attribuées, donc aussi sur leurs modes d'exploitation. On peut en distinguer trois types principaux : — le type « fourrager » ajuste en permanence l'utilisation des surfaces herbeuses (prairies permanentes ou artificielles) par une régulation entre pâture et fauche, ce qui permet d'assurer au troupeau des ressources diversifiées et, si possible, en phase de croissance végétative. Des parcours peuvent être associés à ces surfaces herbeuses, en fournissant à certaines périodes un repas sur deux, ce qui permet de prolonger leur utilisation. Une certaine maîtrise de l'eau améliore la sécurité de ces systèmes et favorise l'objectif d'une mise bas importante en fin d'été pour la production d'agneaux de bergerie en hiver, actuellement mieux

valorisée sur le marché. Le travail n'est pas ici un facteur limitatif : pour assurer au mieux les ajustements entre ressources et besoins du troupeau, les éleveurs ne ménagent jamais leur peine ; — le type « herbassier » utilise des surfaces successives au cours de la saison du pâturage sans, le plus souvent, repasser une seconde fois sur une même surface. Selon la période, la ressource est ainsi constituée de végétation en croissance ou en réserve sur pied, prélevée sur des prairies et des parcours, associés ou non. Dès lors, les conséquences sur la dynamique des communautés végétales ne sont pas les mêmes que dans la situation précédente. Les décisions sont prises d'abord en vue de la recherche de nouvelles ressources à portée des capacités de déplacement des animaux ; les besoins du troupeau ne sont alors pris en compte que par la séparation et la répartition en lots des brebis en lactation qui sont l'objet de plus de soin. Le regroupement des animaux, à la suite d'un sevrage précoce des jeunes, peut alors entraîner un surcroît ponctuel de travail ;

— le type « pastoral avec estive » utilise le même territoire au printemps et à l'automne, sur lequel prairies et parcours peuvent être pâturés en association ou non selon l'état physiologique des animaux. La saison est interrompue par une période d'estive, durant laquelle l'essentiel du troupeau, constitué de brebis vides, est conduit dans un espace distinct et spécialisé, plus ou moins éloigné du siège d'exploitation (alpage, pâturage en sous-bois). Le retour sur le même territoire à l'automne distingue ce type du précédent ; le rôle et l'importance des parcours et du pâturage des réserves sur pied le différencient du premier.

Malgré une situation à première vue similaire, la diversité et l'étendue du territoire, la qualité des ressources, les soins prodigués au troupeau ainsi que les contraintes de travail sont manifestement perçus bien différemment dans ces trois types de systèmes d'élevage et l'attention qui leur est accordée est loin d'être identique. Il apparaît également clair que les voies d'amélioration technique ou les possibilités d'intégration dans un projet d'aménagement ne seront pas les mêmes pour chacun : l'enjeu d'une amélioration fourragère ou d'une extension de

surface, proche ou lointaine, n'auront pas le même sens pour chacun ; la souplesse vis-à-vis d'une modification de la production dans le cadre d'un marché évolutif est également différente et ne repose pas sur les mêmes éléments.

Le « diagnostic pastoral », s'il doit être porté à partir d'observations parcellaires, n'aura de sens que s'il tient compte de ces différentes stratégies et de leurs conséquences fonctionnelles. L'état d'une parcelle ne renseigne pas sur sa finalité mais sur la façon dont elle y contribue ; la finalité n'est perceptible que dans le cadre de l'organisation du système pastoral dans sa globalité.

Conclusion

Pour mener une opération de recherche-développement, pour porter un diagnostic ou apporter un conseil technique pertinent, il nous paraît ainsi indispensable de prendre en considération la complexité du système sans chercher à le réduire *a priori* aux seuls éléments qu'on sait contrôler. L'observation, la représentation et la formalisation des pratiques nous semblent une voie opératoire pour atteindre ces objectifs et permettre une réelle compréhension entre les éleveurs et les techniciens ou les chercheurs : si les finalités des pratiques ne sont pas toutes explicites, nous devons tâcher de les rendre intelligibles, afin que l'avis que nous pouvons porter sur certains de leurs effets ou de leurs conséquences puisse également le paraître à nos partenaires.

Il ne s'agit pas de prétendre formaliser la représentation élaborée par les éleveurs mais de tenir compte de leur façon de voir les choses dans nos propres représentations, afin de pouvoir comprendre, dans un premier temps, les manières de faire observées en regard des objectifs qu'elles visent et des informations qu'elles traitent et de pouvoir confronter, dans un deuxième temps, notre propre vision dans le cadre d'un dialogue permettant de proposer des interventions à la fois pertinentes et acceptables. Pour ce faire, nous sommes actuellement engagés dans la modélisation de cette démarche, à l'aide des méthodes de l'intelligence artificielle [41].

Les méthodes et les exemples décrits ici sont relativement dépendants des conditions fixées pour l'étude des systèmes d'élevage en France méditerranéenne. Il y est relativement aisé d'identifier des unités de production individuelle même si, à certaines périodes, le territoire peut être l'objet d'une utilisation collective ou tout au moins plurielle. Mais il nous semble que l'esprit de cette démarche peut être appliqué à bien d'autres situations [42], où les unités sont moins bien définies, où l'utilisation collective du territoire est plus présente, où les différences culturelles entre éleveur et observateur sont plus grandes. Si l'entrée que nous décidons de privilégier pour étudier ces systèmes est celle des acteurs concernés et de leurs pratiques, il est possible, dans la plupart des cas, d'accéder à « l'intelligence » de leurs systèmes d'action pour les comprendre.

Dans le domaine du pastoralisme, il nous paraît ainsi possible de construire des représentations et des modèles qui associent les processus de production et des prises de décision, ainsi que le proposent, pour d'autres systèmes complexes des auteurs tels que Le Moigne [14], Simon [15], March et Simon [16], Rasmussen [43], Woods [44], De Kayser [45], travaillant sur des organisations économiques, administratives ou industrielles. Comme eux, le pastoraliste est confronté à des situations où :

- les objectifs sont peu clairs et parfois contradictoires, sinon conflictuels ;
- des variables multiples sont en interaction ;
- les informations sont disparates, incomplètes et coûteuses ;
- les diagnostics se réalisent en cours d'action.

Il doit aboutir à une formalisation suffisamment explicite des problèmes en cause pour que les opérateurs puissent rechercher avec efficacité des solutions satisfaisantes. N'est-ce pas là tout l'enjeu d'une recherche sur le pastoralisme ? ■

Remerciements

Ce texte correspond à la version abrégée d'une conférence plénière qui a été présentée à Montpellier en avril 1991 lors du IV^e Congrès international des terres de parcours.

Ce document n'aurait pu être réalisé sans les travaux et les discussions conduits en commun avec S. Bellon, G. Guérin, P. Julian, J. Lasseur, M. Meuret et J. Strohl. Je remercie également M. Meuret, P.L. Osty et E. Landais pour leur lecture critique du manuscrit, leurs conseils et leurs propositions.

Références

1. Leouffre MC. Effet du pâturage caprin sur la dynamique de production fourragère de taillis de chêne en région méditerranéenne française. *Éléments pour une gestion pastorale*. Thèse, Univ. Aix-Marseille III, 1991 ; 88 p. + annexes.
2. Leouffre MC, Meuret M. Available edible biomass in a mixed *Quercus ilex* et *Quercus pubescens* coppice and intake by lactating goats. In : 6th Meet FAO Europ Sub-Network Medit Past Fod Crops. Bari (Italy) : 17-19 October 1990 : 197-200.
3. Van Dyne GM, Brockington R, Scoos Z, Duek J, Ribic CA. Large herbivore subsystem. In : Bremeyer AI, Van Dyne GM, eds. *Grasslands systems analysis*. Cambridge : University Press, 1980 : 269-537.
4. Van Soest PJ. *Nutritional ecology of the ruminant*. Corvallis : O and B Books, 1982.
5. Genin D. *Les choix alimentaires de la chèvre dans le matorral côtier de Basse Californie (Mexique) : perspectives pour une approche prédictive de la sélection alimentaire des ruminants sur parcours*. Thèse, USTL Montpellier, 1990 ; 123 p.
6. Abdel-Razik M, Ayyad M, Heneidy S. Phytomass and mineral composition in range biomass of a mediterranean arid ecosystem (Egypt). *Acta Oecol Oecol Plant* 1988 ; 9 : 359-70.
7. Pfister JA, Malechek JC. Dietary selection by goats and sheep in deciduous woodland of north eastern Brazil. *J Range Manage* 1986 ; 39 : 24-8.
8. Leclerc B, Lecrivain E. *Étude du comportement d'ovins domestiques en élevage extensif sur la Causse du Larzac*. Thèse 3^e cycle, Univ. de Rennes, 1975 ; 344 p.
9. Hubert B. La touffe et la dent : effet de zoom sur des phénomènes complexes. In : Hubert B, Girault N, eds. *De la touffe d'herbe au paysage : troupeaux et territoires, échelles et organisations*. Versailles : Inra, 1988 ; 245-70.
10. Legay JM. Méthodes et modèles dans l'étude des systèmes complexes. In : Jollivet M, ed. *Pour une agriculture diversifiée*. Paris : L'Harmattan, 1988 : 14-24.
11. Von Foerster H. Computing in the semantic domain. *Ann NY Acad Sci* 1971 ; 194 : 239-41.
12. Howe R, Von Foerster H. Cybernetics at Illinois. *Forum* 1974 ; 6 : 15-7.

13. Le Moigne JL. *La théorie du système général, théorie de la modélisation*. Paris : PUF, 1984 ; 320 p.
14. Le Moigne JL. *La modélisation des systèmes complexes*. Paris : Dunod, 1990 ; 178 p.
15. Simon HA. *The new science of management division*. New York and Evanston : Harper and Row Publishers, 1960 ; 50 p.
16. March JG, Simon H. *Organisation, problème psychosociologique*. Paris : Dunod, 1964 ; 240 p.
17. Newell A, Simon HA. *Human problem solving*. Englewood Cliffs NJ, Prentice Hall, 1972.
18. Russel DB, Ison RL. The research-development relationship in rangelands : an opportunity for contextual science. In : Gaston A, Kernick M, Le Houérou HN, eds. *IV^e Congrès international des terres de parcours*. Montpellier : CIRAD, 1993 ; 3 : 1047-54.
19. Darre JP. *La parole et la technique, l'univers de pensée des éleveurs du Ternois*. Paris : L'Harmattan, 1985 ; 196 p.
20. Darre JP. La place des conceptions de l'éleveur dans l'étude des systèmes herbagers. In : Capillon A, éd. *Recherches sur les systèmes d'élevage. Quelques propositions françaises*. Versailles : Inra, 1990 ; 17 : 175-81.
21. Milleville P. Recherches sur les pratiques des agriculteurs. *Comm Sém GCIAR sur les systèmes agraires*. Montpellier : Cirad, 1987.
22. Landais E, Deffontaines JP. Les pratiques des agriculteurs. Point de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique. *Études rurales* 1989 ; 109 : 125-58.
23. Teissier JM. Relations entre techniques et pratiques. *Bull INRAP* 1979 ; 38 p.
24. Deffontaines JP, Petit M. Comment étudier les exploitations agricoles d'une région ? Présentation d'un ensemble méthodologique. *Études et Recherches du SAD* 1985 ; 4 : 47 p.
25. Landais E. *Recherches sur les systèmes d'élevage. Questions et perspectives*. Doc de travail URSA, Versailles-Dijon-Mirecourt, Versailles : Inra, 1987.
26. Duru M, Papy F, Soler LG. Le concept de modèle général et l'analyse du fonctionnement de l'exploitation agricole. *CR Acad Agric Fr* 1988 ; 74 : 81-93.
27. Sébillotte M, Soler LG. Les processus de décision des agriculteurs. Première partie : Acquis et questions vives. In : Brossier J, Vissac B, Le Moigne JL, eds. *Modélisation systémique et système agraire*. Versailles : Inra, 1990 : 93-101.
28. Hubert B. Comment raisonner de manière systémique l'utilisation du territoire pastoral ? In : Gaston A, Kernick M, Le Houérou HN, eds. *IV^e Congrès international des terres de parcours*. Montpellier : Cirad, 1993 ; vol. 3 : 1026-43.
29. Bellon S, Girard N, Hubert B, Lasseur J. Des pratiques au choix de gestion en élevage ovin préalpin : un apport méthodologique. In : Gibon A, Flamant JC, Matheron G, eds. *Symposium sur l'étude des systèmes d'élevage en ferme dans une perspective de recherche-développement*. Paris : PUDOC (sous presse).
30. Hubert B, Girard N, Lasseur J, Bellon S. Les systèmes d'élevage ovin préalpins : derrière les pratiques, des conceptions modélisables. *Études et recherches du SAD* 1993 ; 27 : 351-85.
31. Guérin G, Bellon S. Analysis of the functions of pastoral areas in forage systems in the mediterranean region. *Études et Recherches du SAD* 1989 ; 16 : 147-56.
32. Bellon S. Du diagnostic au pilotage des systèmes et couverts fourragers extensifs. *Fourrages* 1992 ; n° spécial : 131-42.
33. Landais E, Deffontaines JP. *André L. : un berger parle de ses pratiques*. Versailles : Inra-SAD, 1988 ; 111 p.
34. Maître P. *Chevrier en forêt*. Mémoire BTS, Lycée agricole Besançon. Avignon : Inra-SAD, 1991 ; 110 p.
35. Meuret M, Mielliet P, Maître P, Mazurek H. Diagnostic sur une pratique de gardiennage de troupeau caprin en milieu boisé. In : Buche P, King D, Lardon S, eds. *Gestion de l'espace rural et systèmes d'informations géographiques*. Paris : INRA, 1991 : 109-20.
36. Meuret M. Piloter l'ingestion au pâturage. *Études et recherches du SAD* 1993 ; 27 : 161-98.
37. Meuret M, Viaux C, Chadoeuf J. Grazingland heterogeneity stimulates intake rate. *8^e Journées sur l'alimentation et la nutrition des herbivores, 24-25 mars 1993, Paris (France)*. *Ann. Zootech.* (sous presse).
38. Mielliet P, Meuret M. Savoir-faire pâturer en SIG. *Mappemonde* 1993 ; 2 : 12-7.
39. Sébillotte M. Les processus de décision des agriculteurs. Deuxième partie : Conséquences pour les démarches d'aide à la décision. In : Brossier J, Vissac B, Le Moigne JL, eds. *Modélisation systémique et système agraire*. Versailles : Inra, 1990 : 103-17.
40. Bourgade B. *Élevage et utilisation du territoire : analyse des systèmes fourragers de troupeaux ovins viande préalpins*. Mémoire ESITPA Val-de-Reuil, Avignon : Inra-SAD, 1991 ; 97 p. + annexes.
41. Girard N. *Modélisation par l'intelligence artificielle des décisions d'affectation du territoire à un troupeau ovin en région méditerranéenne. Construction d'une base de connaissance centrée-object avec le système de gestion de bases de connaissances SHIRKA*. Mémoire de DEA, Univ. Lyon I, 1992 ; 33 p. + annexes.
42. Madani T, Hubert B, Guérin G, Lasseur J, Casabianca F, Napoléone M. Systèmes d'élevage sylvopastoraux dans l'Est algérien : connaissance, diagnostic et propositions d'amélioration. In : *Symposium sur l'étude des systèmes d'élevage en ferme dans une perspective de recherche-développement, Saragosse (Espagne), 11-12 septembre 1992*. Paris : PUDOC (sous presse).
43. Rasmussen J. A framework for cognitive task analysis in systems design. In : Hollnagel E, Mancini G, Woods DD, eds. *Intelligent decision support in process environments*. NATO-ASI Series, vol. F21, Berlin-Heidelberg : Springer Verlag, 1986.
44. Woods DD. Coping with complexity : the psychology of human behavior in complex systems. In : *Mental models, task and errors : a collection of essays to celebrate Jens Rasmussen's 60th birthday*. Amsterdam : Elsevier, 1987.
45. De Kayser V. L'ergonomie des processus continus. De la contingence à la complexité : l'évolution des idées dans l'étude des processus continus. *Le travail humain* 1988 ; 51 : 1-18.

Résumé

Ce texte propose une approche originale de l'étude des systèmes d'élevage pastoraux, fondée sur les principes de la modélisation systémique, pour compléter les démarches pastoralistes traditionnellement attachées à privilégier l'étude des formations végétales. Un couvert végétal ne devient ressource que s'il est consommé par un animal, et c'est tout le travail de l'éleveur que de maîtriser cette prise pour qu'elle ait lieu à l'endroit et au moment qu'il a choisis, par rapport à l'organisation temporelle de son projet de production dans l'espace pastoral dont il dispose. Le concept de modèle de comportement de l'agriculteur pour l'action permet de rendre compte de ce processus de pilotage de la conduite des animaux au pâturage : il exprime la manière dont les éleveurs conçoivent l'organisation et l'utilisation de leur espace fourrager ; il est appliqué et illustré à partir de deux situations concrètes : l'organisation du système d'alimentation et d'utilisation du territoire par un troupeau au cours d'une campagne annuelle et la conduite d'un circuit journalier de pâturage. Cette démarche inductive est fondée sur l'observation des pratiques des éleveurs et sur l'analyse approfondie des dialogues entre ceux-ci et les chercheurs qui les questionnent sur les motivations de leurs actes. Elle permet de caractériser des types de comportements, en quelque sorte des stratégies, que les éleveurs mettent en œuvre, en situation d'incertitude, pour piloter les processus biotechniques conformément à leurs fins.