

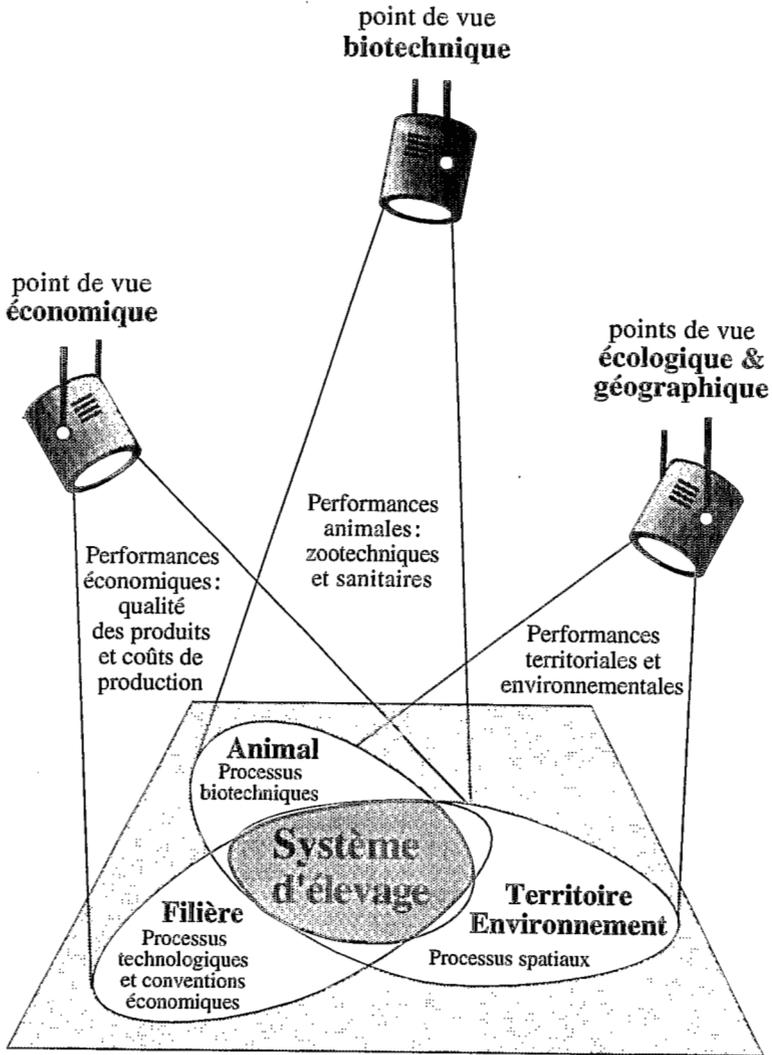
## QUOI DE NEUF SUR LES SYSTÈMES D'ÉLEVAGE ?

Quoi de neuf dans les recherches menées à l'INRA-SAD (1) sur l'élevage ? De prime abord, nous serions tentés de répondre par la négative. Rien en effet de nouveau dans le positionnement et les orientations de ces recherches, tels qu'ils ont été décrits dans le précédent volume de cette collection (Landais, 1994). Centrée sur l'animal, la zootechnie classique s'étiole en tant que discipline de recherche, victime de l'approfondissement des investigations et de l'éclatement des disciplines biologiques. Certains chercheurs, dont ceux du SAD poursuivent la construction d'une zootechnie nouvelle, tournée vers l'action, centrée sur les systèmes d'élevage, et incluant à ce titre, avec l'animal, les acteurs de l'élevage (éleveurs, bergers, agents de développement...), les ressources mises en jeu et les produits de l'activité d'élevage. Cette tentative pluridisciplinaire se développe à partir de trois principaux points de vue, centrés respectivement sur les performances zootechniques et sanitaires, sur les performances économiques, enfin sur les performances territoriales et environnementales des systèmes d'élevage (Fig. 1).

Beaucoup de choses nouvelles, en revanche, dans le domaine des résultats, des méthodes et des concepts issus de ces recherches. Nous avons choisi d'en présenter quelques exemples illustrant deux aspects particuliers de notre pluridisciplinarité :

- le choix d'étudier l'élevage en tant qu'activité humaine et l'irruption des acteurs dans le champ de la recherche a conduit à développer des relations de plus en plus étroites avec les sciences de l'homme et de la société, et entraîné une modification profonde de nos objets de recherche ;

1. SAD : Département Systèmes Agraires et Développement de l'INRA.



**Figure 1**  
**Trois points de vue principaux sur les systèmes d'élevage**  
(d'après Landais et Bonnemaire, 1994).

- nos recherches renvoient également aux disciplines classiques de la zootechnie – et notamment aux premières d’entre elles, l’alimentation et la génétique animales – des questions nouvelles, qui remettent en cause certains acquis, enrichissent certains concepts, mettent en évidence des besoins de recherche nouveaux.

## **UNE RELATION QUI SE RENFORCE AVEC LES SCIENCES DE L’HOMME ET DE LA SOCIÉTÉ**

Nous n’évoquerons pas ici les relations fortes qui unissent, depuis leur origine, les recherches du SAD à l’économie d’une part, à la géographie d’autre part (2). Notre propos concerne plus spécifiquement les aspects relevant de la sociologie, de l’anthropologie ou de l’ethnologie, disciplines qui ont toutes consacré de très nombreux travaux à l’élevage, mais avec lesquelles il a généralement été difficile d’établir des relations de travail durables, faute sans doute de parvenir à une suffisante compréhension mutuelle des concepts et des méthodes employés de part et d’autre, faute également, bien souvent, de partager les mêmes présupposés et le même engagement vis-à-vis de l’action : la science du SAD se voulant d’abord une *ingénierie du développement agricole et rural*.

### **Des structures sociales aux performances animales**

Rappelons d’abord que la relation qui unit le fonctionnement social aux performances des systèmes d’élevage, si certaine soit son existence, est généralement très difficile à mettre en évidence. Cette constatation n’est pas nouvelle, et un exemple africain déjà ancien illustrera ce propos. Il est tiré de recherches menées dans le Nord de la Côte-d’Ivoire entre 1975 et 1985, dans le cadre de la coopération entre l’Institut des Savanes de Bouaké et le département Élevage du CIRAD (CIRAD-EMVT). Les suivis zootechniques mis en place en milieu villageois (Poivey *et al.*, 1981) avaient permis de déceler, dans la « zone dense » qui entoure la ville de Korhogo, un phénomène paradoxal : dans un milieu naturel très homogène, des troupeaux bovins apparemment soumis à des pratiques de conduite très semblables extériorisaient, selon les villages étudiés, des performances zootechniques très contrastées.

Nous avons ainsi remarqué que deux classes de villages s’opposaient très nettement au vu des performances de reproduction des vaches, la durée moyenne des intervalles entre vêlages successifs présentant, entre ces classes, une différence hautement significative d’environ 30 %. Aucune hypothèse ne permettait d’expliquer cette différence, jusqu’à ce que la rencontre avec le sociologue Albert Kientz oriente la recherche

2. Sur ce dernier point, voir dans cet ouvrage la contribution de J.-P. Deffontaines. En ce qui concerne l’économie, voir par exemple Brossier *et al.*, 1990 ; Brossier et Valceschini, 1991 ; Cerf *et al.*, 1994.

sur la piste des « parentés senufo » (Kientz, 1979 a et b). Il apparut alors que l'appartenance des villages étudiés à des sous-groupes ethniques senufo rendait parfaitement compte de leur rattachement à l'une ou l'autre de ces classes zootecniques ! Dès lors, les investigations s'orientèrent vers la mise en évidence des pratiques matérielles susceptibles d'expliquer les différences observées. En dépit de la précision des suivis et de l'importance de ces différences, l'observation ne permit pas de déceler leur origine. Des enquêtes menées auprès des paysans senufo – dans un premier temps étonnés de nos constatations – fournirent en revanche une hypothèse explicative cohérente.

Les villages étudiés appartenaient tous aux sous-groupes Kiembara (*Ceebabélé*) ou Nafara (*Nafabélé*). Dans l'un comme dans l'autre cas, le régime de filiation et d'héritage était dominé par l'appartenance au matriclan (régime matrilineaire), mais les règles de résidence différaient :

- chez les Nafara, la résidence des femmes était majoritairement matrilocale, ce qui entraînait la non-cohabitation des époux, en relation avec un type particulier d'alliance matrimoniale : on est ici dans le cas d'un système « harmonique » de parenté, matrilineaire et matrilocal, dans lequel la femme ne déménage pas lors de son mariage, ses enfants étant élevés sous l'autorité de leur oncle maternel, dont ils sont les héritiers.
- chez les Kiembara, en revanche, la résidence était quasi systématiquement patrilocale pour les hommes et virilocale pour les femmes. Un tel système « dysharmonique » favorise l'éclatement géographique des matrilineages. L'individu y est le plus souvent intégré à une unité de production, de consommation et de résidence à caractère composite placée sous l'autorité d'un membre d'un autre lignage que le sien.

Dans chaque village ou chaque quartier<sup>(3)</sup>, les bovins étaient regroupés en un troupeau communautaire placé sous l'autorité d'un chef de parc et confié à un bouvier peul salarié, chargé de la surveillance et de la conduite du troupeau, et généralement bénéficiaire de sa production laitière, partiellement commercialisée. Le rôle des villageois se limitait à participer aux frais de gardiennage et aux travaux collectifs d'entretien du parc, ainsi qu'à veiller sur leur propre cheptel. Aux dires des paysans, ce système fonctionnait en pratique beaucoup mieux dans les villages Nafara que dans les villages Kiembara, où la présence des animaux était mal tolérée, ceux-ci étant majoritairement considérés comme la propriété de lignages extérieurs au village. C'est ainsi que les enfants d'un chef de famille, dépositaire du cheptel familial, ne manifestaient aucun intérêt vis-à-vis d'animaux dont ils n'hériteraient jamais (l'héri-

3. Par suite des règles de résidence évoquées plus haut, les quartiers correspondaient à des segments de lignage, maternels chez les Nafara, paternels chez les Kiembara.

tage se transmettant en ligne utérine d'oncle à neveu). D'où de nombreuses négligences dans le suivi des animaux, un absentéisme marqué aux travaux collectifs, des empiétements réguliers des cultures sur les parcours, etc., difficultés dont l'accumulation créait en milieu Kiembara un contexte globalement défavorable à l'élevage. Pourtant, en apparente contradiction avec cette hypothèse, nos observations établissaient que les performances de reproduction des vaches étaient nettement supérieures dans les villages Kiembara !

La dernière pièce du puzzle nous fut fournie par la mise en évidence d'une relation statistique étroite entre la fécondité des vaches et la mortalité des veaux, conséquence d'un anoestrus de lactation particulièrement prononcé chez les vaches des races locales (Landais, 1983). La fertilité élevée des vaches des villages Kiembara reflétait en réalité, comme nous pûmes le confirmer par la suite, l'interruption précoce de beaucoup de lactations, due à la très forte mortalité des veaux, qui résultait elle-même d'une piteuse situation nutritionnelle et sanitaire, imputable à des causes diverses : négligences du bouvier, insuffisamment surveillé et irrégulièrement payé, traite excessive, suivi sanitaire déficient... Sans que des différences de pratique puissent être matériellement mises en évidence, le contexte social était donc effectivement moins favorable à l'élevage qu'en milieu Nafara. La compréhension de ce phénomène déboucha sur des actions de développement spécifiques.

### **Des raisons aux pratiques : l'apprentissage du dialogue avec les éleveurs**

Nous venons de le voir, la prise en compte des pratiques des éleveurs, qui occupe dans nos démarches une place centrale, repose largement sur le dialogue entre le chercheur (ou le technicien) et l'éleveur. L'observation directe des pratiques matérielles, l'identification voire la mesure de certains de leurs effets, fournissent des matériaux extrêmement riches, mais qui ne peuvent en général être pleinement exploités qu'à la lumière du dialogue avec les acteurs concernés. Ce dialogue est indispensable aussi bien pour le diagnostic zootechnique ou sanitaire lui-même, comme nous l'a montré l'exemple senufo, que pour la construction d'innovations, ou la conception d'actions de développement. Pour chacune de ces fonctions, la participation des acteurs concernés n'est pas, comme on se l'imagine parfois, une obligation d'ordre moral, mais bien une condition indispensable de l'efficacité des actions entreprises. « L'aide à la décision », souvent affichée comme la finalité de nos travaux, ne se conçoit pas sans cette participation. On mesure donc l'importance du dialogue qu'il s'agit d'établir avec les acteurs pour parvenir à se comprendre, à travers le processus de *convergence sur le sens* décrit par Kincaid (1981 cité par Darré et al., 1993).

Or les chercheurs techniciens, agronomes ou zootechniciens, ne sont pas formés à maîtriser ce dialogue, ni à traiter le matériau qui en résulte, dont ils ne font de ce fait qu'un usage très restrictif, portant attention au contenu factuel du discours, et se limitant à une lecture au premier degré, faute d'une méthode pour aller plus loin. Tenus de construire leur démarche dans les règles du discours scientifique en vigueur dans leur domaine de recherche, ces chercheurs manifestent souvent une attitude ambivalente vis-à-vis d'un matériau dont ils savent ne pas pouvoir se passer, mais dont un souci de rigueur les pousse légitimement à se méfier. À l'opposé, le sociologue, qui maîtrise la situation de dialogue et l'analyse du discours, ne dispose pas des références techniques nécessaires pour engager ce dialogue de manière à formuler et à résoudre des problèmes techniques. Nous nous sommes donc engagés sur la voie d'une coopération originale destinée à produire, à destination des chercheurs techniciens, une méthode socio-linguistique leur permettant d'analyser de manière rigoureuse le discours des éleveurs, en dépassant la question indécidable de la véracité de leurs déclarations pour accéder à celle, beaucoup plus riche, du sens de leur discours, car c'est bien ce sens qu'il s'agit de « *faire sortir de sa clandestinité* ».

Les premiers développements de cette méthode ont été testés dans le cadre d'un dispositif de recherche original, mettant en jeu un double dialogue, entre zootechnicien et éleveur d'une part, entre zootechniciens et sociologue, au sujet de l'interprétation que l'on peut faire de l'analyse du précédent dialogue, d'autre part. Ce dispositif a mis en évidence les difficultés qui proviennent dans le dialogue des différences existant entre les systèmes de pensée des chercheurs et des éleveurs (la compréhension n'est-elle pas, selon le mot du linguiste Culioli, « *qu'un cas particulier du malentendu* » ?). Il a également permis de confirmer l'efficacité de la méthode proposée pour révéler les conceptions qui sous-tendent et expliquent les pratiques mises en œuvre (Darré *et al.*, 1993).

Par exemple, ces analyses ont montré que les chercheurs et certains éleveurs ovins se font du troupeau des conceptions bien différentes, qui rendent compte de certaines incompréhensions. J.-P. Darré l'explique à travers une analogie avec les constructions de la citoyenneté dans le monde antique, telles que les montre E. Benveniste (1980, cité par Darré *ibid.*) : chez les Romains, la cité procède des citoyens (*civitas*, la cité, est un terme dérivé de *civis*, le citoyen), tandis que c'est l'inverse chez les Grecs, pour qui le terme désignant le citoyen, *politês*, dérive de *polis*, la cité. Le discours des éleveurs montre qu'à leurs yeux, l'unité première est le troupeau, et non l'animal, qui est défini par sa position dans la structure du troupeau. C'est par rapport au troupeau qu'ils conçoivent leurs interventions, et leur discours est riche de qualificatifs relatifs à cette entité. Pour le zootechnicien en revanche, dont la plupart des référé-

rences sont construites autour du fonctionnement biologique de l'animal, le troupeau n'a d'existence qu'en tant qu'ensemble d'animaux, et toute intervention renvoie au fonctionnement des individus.

### **La construction d'objets hybrides**

Les considérations qui précèdent conduisent à conclure à la nécessité pour les chercheurs de construire de nouveaux objets de recherche, permettant de rétablir une continuité conceptuelle et méthodologique entre les catégories de la pratique et les objets découpés par la zootechnie classique. La carrière animale et le troupeau sont deux exemples de tels objets, qui n'avaient jusqu'ici pratiquement aucune existence dans le champ de la recherche zootechnique (Fig. 2). Mais quelle est la nature de l'objet « troupeau » ? Manifestement *construit* par l'éleveur à travers ses pratiques de sélection, de réforme et de renouvellement, il est structuré à travers les pratiques d'allotement, qui le divisent en lots conduits de manière différente, modelé dans son comportement par les pratiques d'apprentissage et de dressage, transformé par les pratiques de conduite (Fig. 3). Il s'agit clairement d'un *artefact*, et non d'un objet biologique. Mais cet artefact n'en est pas moins composé d'objets biologiques qui établissent entre eux des rapports sociaux dotant le troupeau de propriétés émergentes... Bref, le troupeau fait système, et constitue un objet typiquement biotechnique, hybride entre ceux de la biologie, de l'écologie, etc., mais aussi ceux des sciences de l'homme, en qualité de produit de l'activité humaine.

Les propriétés du troupeau, ses performances globales et celles des animaux qui le composent dépendent de sa composition, de sa structure et de son fonctionnement. Ainsi, dans le cas de la tremblante, maladie contagieuse qui affecte le système nerveux central du mouton, la structure génique du troupeau (qui dépend des coefficients de parenté entre les animaux, et résulte donc des pratiques de l'éleveur) détermine sa plus ou moins grande résistance à l'affection et la forme de sa réponse épidémiologique, ce que l'on peut appeler sa performance sanitaire (Guigal, communication personnelle).

L'élaboration de méthodes de caractérisation et d'étude du fonctionnement de l'objet « troupeau » constitue donc pour nous un objectif majeur. Dans une perspective de gestion, le troupeau est étudié à la fois du point de vue de sa construction, de sa structure, de son fonctionnement (lequel renvoie à la fois aux caractéristiques des individus qui le composent et aux interactions de toute nature entre ces individus), de sa conduite et de ses performances. Un certain nombre de travaux ont déjà été produits à ce sujet (Santucci, 1991 ; Moulin, 1993). La mise au point de méthodes de représentation et d'analyse des pratiques d'allotement (Ingrand *et al.*, 1993) a marqué une étape importante dans cette démarche.

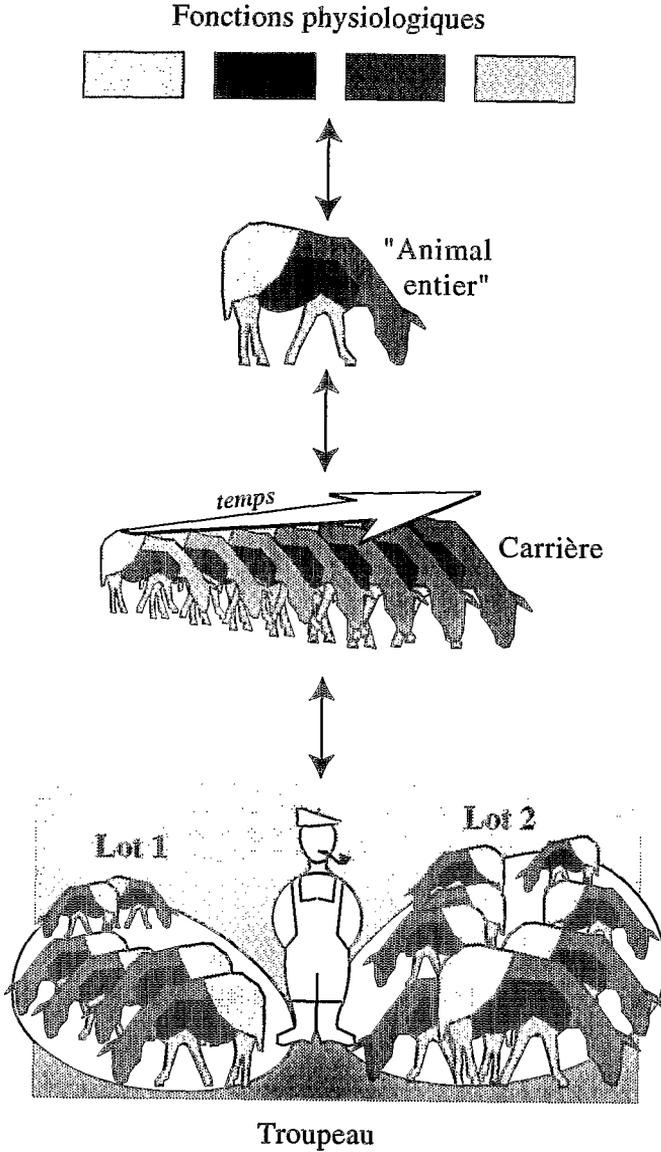
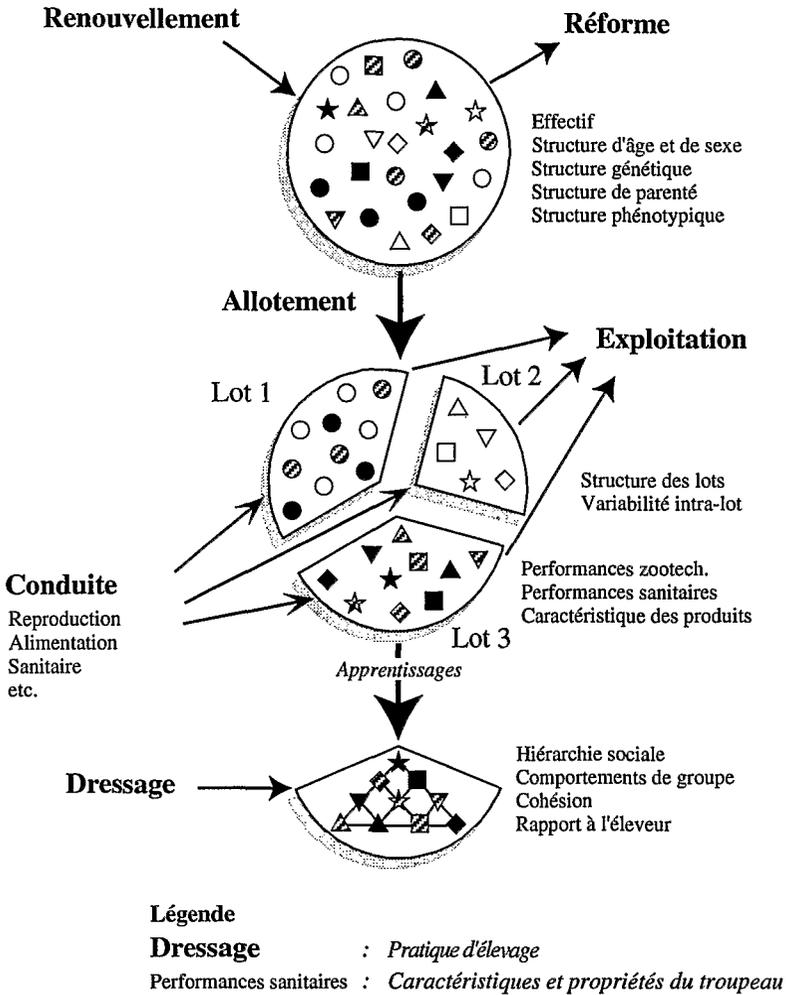


Figure 2

La carrière animale, un objet essentiel pour établir une continuité entre les connaissances analytiques relatives aux fonctions physiologiques (croissance, production, reproduction, immunité, etc.) et les questions concrètes des éleveurs portant sur la conduite de leurs troupeaux (Landais et Bonnemaire, 1994).



**Figure 3**  
**La construction du troupeau et de ses propriétés.**

Divers travaux ont depuis confirmé la diversité des pratiques d'allotement et leur caractère « stratégique » pour la gestion des systèmes d'élevage. Les décisions d'allotement contribuent en particulier très directement à l'organisation du travail et à l'utilisation du territoire par le troupeau au pâturage (Josien *et al.*, 1994). Elles sont également directement liées aux décisions relatives à l'organisation de la reproduction, autre catégorie de décisions structurantes de rang stratégique (Girard, 1995).

## CONDUITE DE L'ALIMENTATION AU PÂTURAGE ET VALEUR DU TERRITOIRE PASTORAL

### « Valeurs pastorales »

#### *Le point de vue de l'élevage moderne*

Le pâturage a été délaissé par une grande majorité d'éleveurs suite à la modernisation de l'agriculture. Spécialisé dans la production de biens marchands (viande et lait), l'élevage moderne exige pour ses herbivores sélectionnés une alimentation constamment « riche », susceptible d'optimiser leurs potentialités génétiques (Vissac, 1989). Accompagnant le progrès génétique, la recherche en nutrition animale s'est attachée, d'une part, à produire une connaissance approfondie sur le métabolisme des *besoins animaux*, selon leurs niveaux de production et, d'autre part, des tables très détaillées de *valeur des aliments*. Cela permet de raisonner l'alimentation comme un ajustement permanent entre des apports et des besoins, ce qui est cohérent pour des systèmes d'élevage de plus en plus intensifs.

La ration quotidienne est alors conçue comme la somme d'un fourrage (« ration de base ») et d'un aliment concentré (qui complète l'apport du fourrage de manière à couvrir les besoins de production). Or, même avec des moyens agronomiques et technologiques modernes, des fourrages (foins, ensilages, fourrages verts distribués à l'auge ou pâturés) sont nettement plus aléatoires en qualité et en acceptabilité pour des animaux (Andrieu *et al.*, 1981) que des concentrés industriels, de qualité certifiée sur facture. Dans la course à la productivité, cela conduit souvent des éleveurs à tellement augmenter l'apport de concentrés, que des pathologies apparaissent, liées au manque de fibres dans le régime. Or, une vache ne peut se satisfaire de l'alimentation du porc : il lui faut ruminer, ce qui est parfois négligé lorsqu'on raisonne exclusivement en unités énergétiques.

À force de chercher à optimiser l'ajustement entre des besoins animaux et des valeurs d'aliments, à se préserver jour après jour d'un risque de « déficit » en protéines ou en acides aminés, les éleveurs et leurs techniciens se sont transformés... en thermodynamiciens. Un savoir-faire en matière d'élevage s'est quelque peu perdu, sous l'assaut des recom-

mandations techniques (Hubert *et al.*, 1995). Or, ce qui marche très bien pour l'élevage intensif où presque tout est contrôlé (vache laitière à 10 000 litres par an ou taurillon à l'engraissement), se révèle nettement moins pertinent dès que l'on songe à organiser un pâturage sur autre chose qu'un excellent herbage cultivé. Un éleveur qui envisage de faire pâturer des prairies naturelles, des landes, voire même des parcours, constate que les références techniques sont quasi inexistantes.

### ***La sécurité est dans la mangeoire !***

Dans l'enseignement technique agricole, comme dans l'enseignement supérieur agronomique, c'est aujourd'hui encore le règne de l'optimisation des rations alimentaires par le calcul (à l'aide de logiciels spécialisés) du bilan journalier « offre/besoins ». Or, au pâturage, un tel calcul est irréalisable : les animaux se déplacent fréquemment et subissent les écarts climatiques, ce qui provoque des pertes énergétiques qu'on ne peut prévoir de façon fiable. On ne sait plus alors estimer leurs besoins. Mais, plus grave encore, ils trient en permanence dans des couverts végétaux souvent très composites et prélèvent parfois plus de cent « aliments » différents par jour, dont la plupart n'ont pas de valeur référencée dans les tables. On ne sait plus vraiment de quoi est constituée l'offre alimentaire (Meuret et Guérin, 1991).

Il semble ainsi vain de chercher à prévoir de façon rigoureuse la valeur de la ration consommée chaque jour, tant les effets liés à la sélection par l'animal entre les sites de pâturage et entre les organes de chaque plante sont importants (revue de Balent, 1987). De plus, au pâturage, les individus développent des comportements individuels (Leclerc et Lécivain, 1979 ; Meuret *et al.*, 1985 ; Bao *et al.*, 1992) très perceptibles pour l'éleveur, ce qui le fait douter de la pertinence d'un programme d'alimentation pour « l'animal moyen » du troupeau. Les pâturages sont ainsi devenus des ressources « à risque » pour les schémas modernes de production. Refusant l'aventure, les éleveurs ont ainsi peu à peu privé les collines et vallées de leurs anciens usages pastoraux et il est courant d'observer, jusque dans les garrigues provençales, des élevages en hors-sol totalement tributaires de leurs achats d'aliments.

Lorsqu'un éleveur désire tout de même sortir ses animaux au pâturage, pour des raisons liées surtout à la réduction des coûts de production, mais également aujourd'hui suite à des incitations européennes liées aux primes et aux contrats agri-environnementaux, l'habitude est de jouer la carté de la « sécurité » à partir des apports à l'intérieur. La consigne des techniciens est : « *il faut assurer la production à partir des apports !* ».

Les pâturages sont assimilés à un foin médiocre, tout juste valable pour l'entretien des animaux en dehors des périodes de production, et

les recommandations visent à apporter en « complément » parfois jusqu'à une demi-ration de foin et à ne pas fléchir sur les concentrés énergétiques. Cela conduit les troupeaux, démotivés vis-à-vis du pâturage, à exacerber leur sélection, en dehors des phases de circulation, de repos et de rumination. Cette attitude du troupeau conforte l'éleveur dans l'idée que les pâturages ne valent pas grand-chose, hormis au printemps et lors des chutes de glands ou châtaignes d'automne. Plus l'éleveur sécurise à l'intérieur, plus il perd confiance vis-à-vis de l'extérieur. Il voit son troupeau se focaliser sur les zones préférées, ou près de la porte du parc, dans l'attente des apports confortables et prévisibles à l'auge. Cela ne lui permet pas de maîtriser les végétaux indésirables (refus en prairies, broussailles en landes et parcours), et de nombreuses zones perdent peu à peu de leur intérêt pastoral, « *puisque les bêtes n'y vont plus* ».

### *Le point de vue scientifique traditionnel*

Le processus de pâturage est un phénomène très complexe, mettant en cause de multiples interactions (Crawley, 1983). Le paradigme analytique et expérimental qui fonde la zootechnie classique incite à analyser indépendamment les facteurs qui agissent dans chaque phénomène en cause, avant de (ou *plutôt qu'à...*) s'attacher à des questions plus globales, comme la conduite d'un système d'élevage et la maîtrise du renouvellement des ressources sur un territoire.

### *Vu de la plante...*

Les pastoralistes et agrostologues ont acquis une expérience déjà ancienne, par observation répétée de la quasi-totalité des types de couverts pâturés dans le monde (Boudet, 1984 ; Le Houérou, 1980 ; Etienne *et al.*, 1982). Cela leur a fait prendre conscience qu'un pâturage constitué de multiples espèces n'était jamais consommé de façon homogène par les animaux. Nullement rebutés par la diversité des milieux et avec une nette longueur d'avance sur les zootechniciens au niveau des références (herbiers et mesures de l'impact du pâturage sur les dynamiques végétales), ils ont cherché à constituer les « bases objectives » d'appréciation de la valeur d'un pâturage. En se focalisant sur les plantes et en faisant confiance aux zootechniciens pour évaluer les besoins et les aptitudes des herbivores, ces recherches n'ont pas su saisir l'importance à accorder aux effets comportementaux liés à l'*interaction troupeau-territoire*. Elles se sont donc orientées presque exclusivement sur l'élaboration de tables de la « valeur pastorale » des espèces pâturées. Cette valeur est calculée à partir de la composition botanique des couverts et d'un indice théorique représentant leur « intérêt nutritionnel » pour un herbivore (Daget et Poissonet, 1971 ; Garde, 1990).

Chaque plante est réputée posséder une qualité spécifique, dont il est recommandé d'ajuster la valeur dans chaque région, en fonction des conditions... du milieu pédoclimatique. On considère ainsi de façon absolue qu'une prolifération de légumineuses améliorera la valeur d'un pâturage. Cela, sans tenir compte de la nature des animaux utilisateurs, de leurs habitudes alimentaires, ni des effets d'interactions entre les composantes de la ration, tant du point de vue de la digestion que du comportement de consommation. Or, un trèfle, réputé d'excellente valeur, sera effectivement apprécié pour lui-même, mais donnera surtout envie à l'animal d'aller brouter ensuite d'autres espèces voisines, ce qui en définitive améliorera leur valeur, par *effet d'interaction*. Parce qu'elles ignorent les effets liés au mode de conduite du troupeau et parce qu'elles fournissent des moyennes annuelles, ces références « passe-partout » sont concrètement inutilisables pour raisonner la gestion des territoires pastoraux. Elles servent néanmoins à la cartographie des « *potentialités pastorales* », parfois à l'échelle de continents entiers. Ces cartes sont utilisées pour recommander aux pasteurs, voire leur imposer par voie réglementaire, des modifications du « chargement » (nombre d'animaux/hectare /an), afin de « mieux gérer leurs ressources » (Lamarque, 1991).

#### *Vu de l'animal...*

Durant plusieurs décennies, la question du pâturage est restée pour la plupart des nutritionnistes une question jugée intéressante, mais dont l'étude est subordonnée à l'acquisition de références complètes sur des situations plus simples. Les chercheurs qui se sont risqués à étudier l'animal au pâturage en « situation non maîtrisée », ont la plupart du temps été très critiqués par leurs pairs. S'aventurer dans l'observation du libre comportement des animaux au pâturage, de leurs réactions dans des contextes variés, sans chercher d'abord à comprendre les bases fonctionnelles des phénomènes observés, voilà qui s'apparente à un naturalisme jugé obsolète. Jusqu'à une date récente, l'attitude du zootechnicien vis-à-vis des pâturages était très similaire à celle de son collègue du début du siècle devant des fourrages récoltés. Les chercheurs n'estimaient pas disposer de suffisamment de connaissances pour être à même de porter un jugement objectif sur leur qualité. Ils se contentaient donc d'analyser en laboratoire la valeur nutritive des principales plantes consommées au pâturage, à la demande des pastoralistes, soucieux d'objectiver leurs indices de qualité.

Depuis une vingtaine d'années, quelques équipes de zootechniciens, s'inspirant des recherches en écologie quantitative, se sont attachées à aborder la question par une démarche plus globale. Celle-ci vise à comprendre les « *lois de réponse* » des multiples *interactions* qui aboutissent chez l'animal à la constitution d'une *ration* pâturée (Allden et

Whittaker, 1970 ; Hodgson, 1982 ; Arnold, 1985 ; Cassini, 1994 ; Peyraud *et al.*, 1995). A partir de modèles hiérarchisés (Fig. 4), ou tissés de rétroactions (Fig. 5), ils procèdent par des expérimentations très ajustées à chaque niveau du processus. C'est une recherche longue (et coûteuse), où le savoir-faire scientifique est bien reconnu. Des objets de recherches extrêmement variés sont sujets à expérimentation : effets du format de l'appareil buccal sur l'aptitude à prélever rapidement des feuilles selon l'architecture des couverts prairiaux ; incidence comparée de la lignification et des composés phénoliques sur les fermentations dans le rumen ; effets d'apprentissages préalables sur les choix alimentaires individuels, etc.

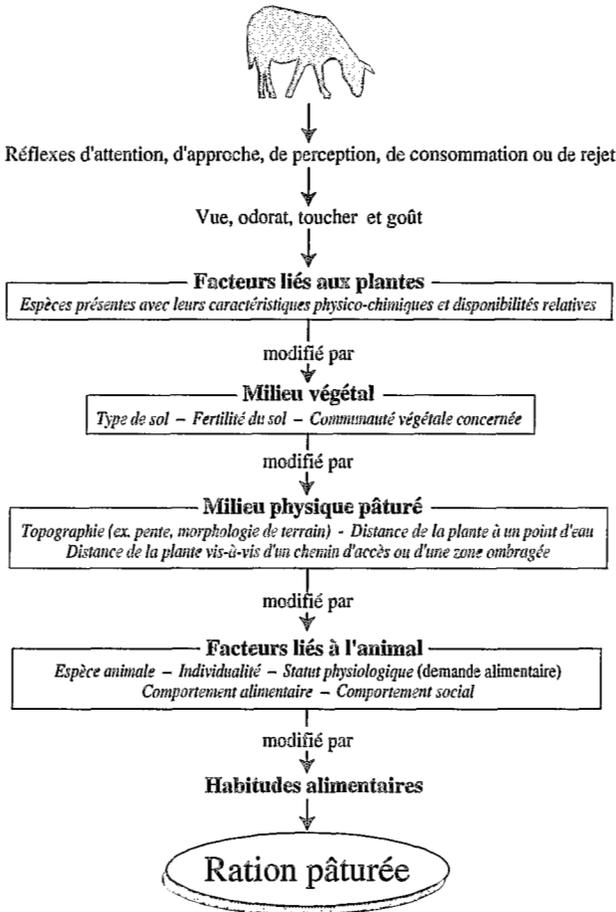


Figure 4

Modèle hiérarchique des principaux facteurs susceptibles d'influer sur la constitution d'une ration pâturée (d'après Arnold, 1964).



Le « grand modèle unificateur » semble cependant encore largement hors de portée, car chaque essai est très contingent des conditions expérimentales particulières. Ainsi, on ne sait rien des capacités fermentaires des différents possesseurs d'appareils buccaux ni des modifications qu'elles pourraient entraîner dans la motivation à consommer plus ou moins vite. On ne sait rien non plus de l'expérience alimentaire des animaux testés, susceptibles d'avoir appris ou non à manger rapidement.

Cette recherche analytique débouche cependant sur des conclusions intéressantes, lorsqu'elle s'attache à modéliser l'*interaction animal-aliment*, en s'attaquant aux effets liés au *contexte d'alimentation*. Ce faisant, elle repère des *niveaux d'échelle pertinents* pour aborder tel ou tel phénomène et identifie certains facteurs limitants, susceptibles d'être levés, par recours à des références acquises en situation mieux connue d'alimentation à l'auge. Le pâturage n'est plus perçu alors comme une « terra incognita », mais comme le prolongement des modèles élaborés à l'étable (Jarrige *et al.*, 1995).

### *Avancées récentes*

Les contacts interdisciplinaires aidant, quelques travaux ont récemment remis en question bien des idées reçues. Des pastoralistes ont montré, par des études morphogénétiques des prairies de montagne (pâturées et fauchées), que les relevés botaniques ne permettaient pas d'en apprécier correctement la valeur (Fleury, 1994). Il existe moins de variabilité au niveau des caractéristiques structurelles et nutritionnelles entre deux espèces (par exemple, une fétuque et un dactyle) qu'au sein d'une espèce même, selon ses conditions de croissance. Leurs arguments montrent que la « valeur d'usage » des couverts hétérogènes peut être appréciée par le repérage *in situ* d'« unités physiologiques homogènes » (petits tapis ras, petites touffes ou grosses touffes d'herbes) et des dynamiques de croissance qui s'y rapportent.

De leur côté, des nutritionnistes bousculent actuellement les points de vue traditionnels sur le rationnement. Partant de l'analyse des dynamiques digestives et de leurs rétroactions sur le comportement d'ingestion (ou de consommation), ils montrent que la *dimension temporelle* est fondamentale pour analyser la motivation des animaux à consommer des aliments (Faverdin, 1985 ; Fisher et Baumont, 1994 ; Sauvart, 1995). Mais ils constatent que les échelles de temps pertinentes sont, soit plus courtes (un *repas* de quelques heures), soit plus longues (une *transition* de plusieurs jours), que celle du « bilan journalier » classiquement utilisé. Cela remet en question bon nombre de références acquises, notamment en ce qui concerne les modalités de jugement sur la valeur des aliments, distribués à l'auge ou pâturés.

Quelle place ces recherches accordent-elles à l'éleveur ? Deux cas de figures existent. L'éleveur est ou bien considéré comme il l'était dans les schémas très intensifs : instrument de la rationalisation alimentaire, et ses pratiques doivent se conformer aux recommandations issues des modèles techniques ; ou bien, il est considéré comme une « composante supplémentaire » de l'écosystème pâturé, au même titre que le climat et l'altitude de son exploitation, responsable d'« effets » à intégrer dans les modèles. Il n'existe qu'à travers ses choix techniques, traduits en variables objectives : génotype animal, effectif du troupeau, taille des parcs, chargement au pâturage, etc.

Mais lorsqu'on cherche concrètement à l'intégrer dans des modèles fonctionnels, un malaise apparaît, car le comportement humain ne se laisse pas enfermer dans un modèle biotechnique (voir plus haut l'exemple des paysans senufo). La vache dans son pré peut être considérée sans trop d'états d'âme comme un sous-système finalisé, du moins tant que les éthologues ne se manifestent pas trop bruyamment. Mais l'étude des pratiques des éleveurs met à contribution les sciences de l'homme et de la société. Faute de collaborations interdisciplinaires, beaucoup d'études anthropologiques, même lorsqu'elles abordent les pratiques techniques, manquent de moyens pour en proposer une analyse technique.

### **Chronique d'un itinéraire indiscipliné**

#### ***Combustibilité à ingestibilité des sous-bois***

Voilà plus de 10 ans, les Services forestiers de Provence réclamaient de façon urgente la création de références sur les modalités techniques de réintroduction de l'élevage dans les massifs forestiers, afin de les aider à prévenir les grands incendies par le pâturage des végétaux combustibles (INRA et CERPAM, 1990). Autant les pratiques pastorales dans la région datent de plusieurs millénaires, autant les références en matière de rationnement des troupeaux avec ce type de fourrages (principalement des feuillages d'arbres et d'arbustes...) sont rares. Les quelques données proviennent d'analyses de valeur nutritive *in vitro*, et aboutissent unanimement à constater – à partir de modèles de nutrition conçus pour les prairies et les fourrages cultivés – la mauvaise qualité des ressources. Dans l'ouvrage de référence des nutritionnistes de l'INRA (Jarrige, 1988), il est recommandé d'apporter beaucoup de concentrés pour compléter une chèvre laitière au pâturage sur parcours boisé.

En 1985, une équipe du SAD, composée en majorité d'écologues, entreprend sur financement de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur un programme de recherche sur la « valorisation des rations prélevées sur parcours ». Malgré l'impossibilité de mobiliser sur ce sujet les chercheurs en nutrition de l'INRA, des observations portent sur la consom-

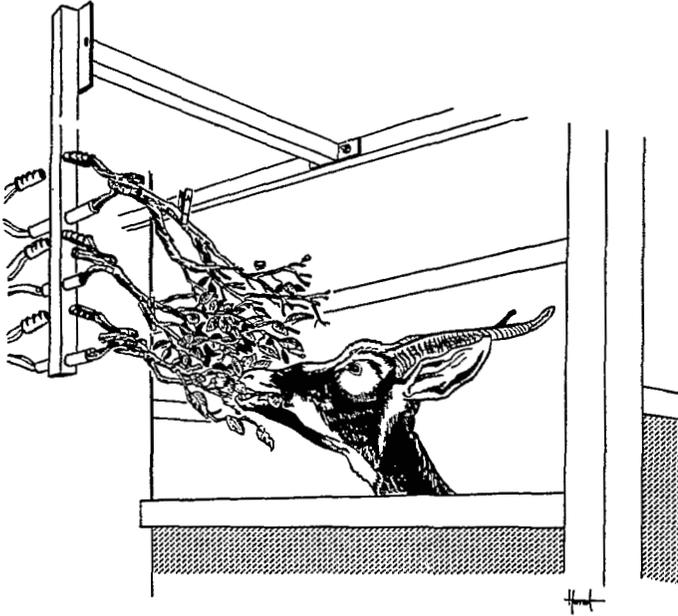
mation des rations dans plusieurs exploitations privées, dont les troupeaux prélèvent leurs rations sur ce type de pâturage. Les résultats sont pour le moins inattendus : des troupeaux, constitués principalement de chèvres laitières, engloutissent des quantités de feuillages d'arbres et d'arbustes très supérieures aux prévisions issues des modèles habituels partant de l'analyse de la qualité nutritive. En dépit d'une composition chimique et d'une digestibilité standardisée *in vitro a priori* très limitante, la consommation au pâturage n'apparaît pas freinée.

Nous suspectons d'abord les techniques de mesure de la consommation, d'autant plus que le choix a été fait de ne pas perturber par de lourds appareillages les animaux suivis et d'utiliser la technique de l'observation directe du comportement alimentaire (technique des « coups de dents »), couplée avec un marqueur externe ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) pour apprécier les quantités ingérées. Un gros effort méthodologique est alors fait pour apprécier plus finement par observation directe d'un individu au pâturage : la cinétique d'ingestion des repas, la composition botanique et morphologique de la ration, ainsi que les différents sites pâturés au cours de la journée. Mais de nouvelles mesures confirment que la motivation à ingérer des feuillages ne peut manifestement pas se déduire simplement de leur valeur nutritive. Les sous-bois restent mystérieux pour le nutritionniste.

### *En cages à digestibilité...*

Nous décidons alors de procéder à des essais en situation contrôlée, de façon à confirmer les comportements observés au pâturage. À l'issue des observations en situation réelle, menées avec l'appui d'écoéthologues nous ayant fortement incités à procéder à l'étude de la *spatialisation du comportement d'ingestion* dans la journée, nous avons constaté que la possibilité de réaliser fréquemment des choix semblait stimuler l'appétit des animaux. Il n'était alors plus question de réaliser nos essais expérimentaux dans les conditions en usage chez les nutritionnistes, c'est-à-dire dans des cages à digestibilité où l'animal est contenu dans un espace réduit où les fourrages lui sont proposés sous une forme fragmentée, de manière à limiter ses possibilités de tri. Le comportement de tri pose en effet problème lorsque l'on désire évaluer la valeur d'un aliment dans l'absolu, puisqu'il aboutit à ce que chaque individu testé ne consomme pas la même chose que son voisin.

Les cages conçues pour nos essais visent au contraire à laisser à l'animal une grande latitude pour sélectionner sa ration (Meuret, 1988). Elles sont spacieuses et confortables, puisque nous désirons expérimenter avec chèvres laitières en production. Surtout, les feuillages y sont offerts par branches entières fraîchement coupées et disposées sur des structures reproduisant la résistance des arbres (Fig. 6). Les branches sont constam-



**Figure 6**

**Broutement en cage à digestibilité sur une structure de type « arbre », permettant une reconstitution partielle des conditions de pâturage avec feuillages constamment renouvelés (Meuret, 1988).**

ment renouvelées en cours de repas, pour laisser l'animal libre de ses choix. La situation expérimentale reproduit donc celle d'une lisière d'arbres qui avancerait devant un animal (puisque l'inverse n'est pas possible au laboratoire...). Le protocole expérimental est organisé de la façon suivante : 1) un lot d'animaux en production nous est confié par un éleveur durant une période où il consomme le type de fourrage à tester ; 2) il est gardé durant plusieurs semaines au pâturage par les expérimentateurs, de façon à recréer une relation de confiance homme-animal ; 3) introduit en cage à digestibilité, il retrouve le même fourrage, sous une forme identique, distribué par des personnes qu'il connaît ; 4) les cages individuelles sont placées de façon à ménager une inter-visibilité au sein du lot ; 5) le fourrage n'est pas offert 24 h/24, mais avec un horaire très strict de repas, traites et repos, reproduisant du mieux possible les rythmes de l'élevage d'origine ; 6) les essais durent trois semaines à chaque fois, de façon à évaluer la stabilité des comportements individuels et des productions. Ce dispositif fait dire aux zootechniciens, venus observer les essais : « vous faites du gardiennage en cages à digestibilité ».

Les résultats confirment les observations de terrain : les niveaux de consommation sont très élevés et dépendent peu des qualités intrinsèques des aliments. Pourtant, replacés devant des fourrages classiques (foins de luzerne), les animaux testés consomment et produisent conformément aux références. Il peut en être conclu que, libres de sélectionner parmi des feuillages, ces animaux *compensent* la faible valeur intrinsèque des aliments par un accroissement des quantités consommées. Malgré leur « valeur nutritive » *a priori* limitante (proportion des nutriments et digestibilité), cela confère à ces aliments une bonne « valeur alimentaire » (quantité de nutriments digestibles volontairement consommés). Ce constat est en contradiction directe avec les modèles développés jusqu' alors pour les ruminants avec des « fourrages grossiers », qui associent une baisse de la valeur nutritive à une réduction de la consommation.

Face à ces résultats, les nutritionnistes proposent de chercher, d'une part, quelles peuvent être les spécificités digestives des animaux testés (des chèvres laitières), par rapport à l'animal de référence (le « mouton castré standard ») et, d'autre part, quelles sont les caractéristiques propres des aliments testés (feuillages) en matière de composition et de digestibilité. Il s'agit là de travaux plus fondamentaux, dont nous décidons de ne pas attendre les conclusions pour continuer.

### *Comment sortir des cages ?*

Nos essais avaient montré que la motivation à ingérer des feuillages très fibreux pouvait être influencée par la tactique de complémentation avec des aliments concentrés. Il est possible d'obtenir un accroissement de la consommation de 25 % à l'aide d'une petite quantité d'aliment supplémentaire, lorsque ce dernier est conçu pour stimuler la digestion. Ce type d'aliment a une composition similaire à celle d'une légumineuse en vert, enrichie en minéraux et vitamines. Il apporte à l'animal les facteurs nécessaires pour stimuler l'activité cellulolytique des micro-organismes du rumen. On peut donc modifier la valeur pastorale des pâturages, selon ce qu'on distribue à l'auge. Cette stratégie est à l'opposé des pratiques courantes de « sécurisation » par recours à des fourrages secs et à des niveaux importants de céréales. Il s'agit à l'inverse de donner une faible quantité de concentrés, encombrant peu l'estomac, qui renforce l'appétit et favorise la digestion (de Simiane et Meuret, 1994).

L'expérimentation en cages a confirmé que la diversité de l'offre fourragère et la possibilité de tri sont des facteurs favorisant l'appétit. Une variété de feuillage nettement préférée lorsqu'elle est présentée au sein d'un mélange est beaucoup moins acceptable si elle est distribuée seule. La notion d'*appétibilité relative* des fourrages est ainsi confirmée, qui conduit à ne pas conclure à la valeur d'une plante, indépendamment du mélange dans lequel elle est offerte au pâturage (Harrington et Wilson,

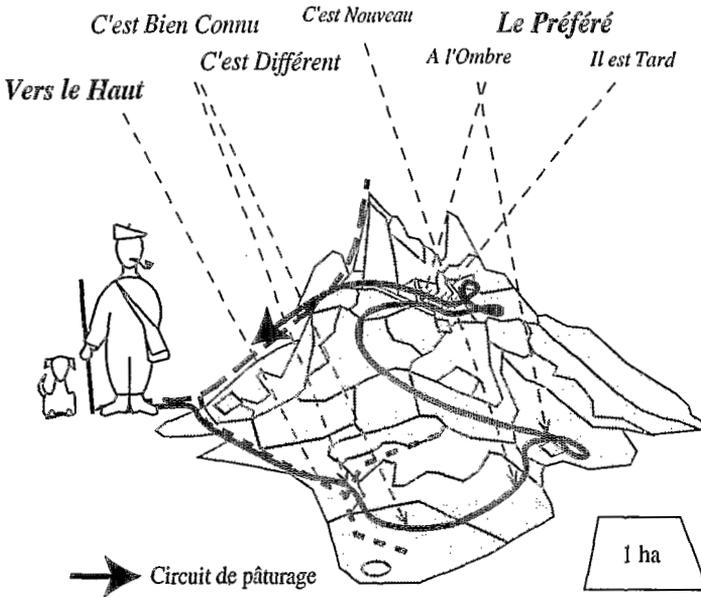
1981). Cependant nulle méthode n'est proposée pour aborder expérimentalement cette question des effets de mélange, hormis le cas spécifique des substitutions fourrages-concentrés. Il nous semblait irréaliste de mettre à l'épreuve dans nos sous-bois très diversifiés les modèles analytiques hiérarchisés (Fig. 4). La question devient donc pour nous : comment retourner au pâturage à l'issue de ces expérimentations ?

### *La rencontre des bergers*

En fait, nous avons tout simplement accompagné le retour de nos animaux expérimentaux dans leur élevage d'origine et entamé des discussions avec les bergers. Comment utilisent-ils la diversité du pâturage pour conduire l'alimentation de leur troupeau ? Que perçoivent-ils de la motivation de leurs animaux pour consommer des feuillages grossiers en sous-bois ? Ces enquêtes, très nouvelles pour nous, s'inspiraient de travaux centrés sur l'étude des pratiques des agriculteurs et l'analyse de leur comportement dans l'action (Landais et Deffontaines, 1988 ; Gras *et al.*, 1989).

Dans un premier temps, nous n'avons pas été rassurés par les informations obtenues auprès des bergers, car leurs règles d'action n'avaient à première vue pas grand-chose à voir avec nos références. Pour l'organisation quotidienne d'un *circuit de pâturage* (Fig. 7), nos concepts de scientifiques (digestibilité, valeur nutritive, comportement individuel des animaux, etc.) sont remplacés par des concepts de gestionnaires : nouveauté d'une plante ou d'une zone pâturée, configuration d'un terrain par rapport à une taille de troupeau, variété et temporalité des conditions micro-climatiques, phases de relance de l'appétit, etc.

En première analyse, seul le concept d'*appétibilité relative des plantes*, lié au contexte et au déroulement du pâturage, était partagé. Les bergers, que nous considérons comme des experts, puisqu'ils parvenaient à obtenir régulièrement des productions élevées à partir des ressources des sous-bois, déclaraient organiser les circuits de pâturage de façon à diversifier l'offre fourragère dans le temps, l'ordre choisi étant destiné à fréquemment renouveler l'intérêt du troupeau vis-à-vis des ressources. Un problème apparaît immédiatement : le berger gère le comportement d'un *troupeau*, alors que nos modèles de consommation et de production ne s'appliquent qu'à des *individus*. Conscients du problème méthodologique de fond que cela posait, nous avons néanmoins conduit durant plusieurs années des observations sur la pratique de « pilotage » des troupeaux, en associant à chaque fois *en temps réel* : des mesures de la cinétique d'ingestion (grammes de matière consommés par minute et par mètre de déplacement) spatialisées sur carte au 1/3 000<sup>e</sup> ; des mesures de la localisation, du rythme d'activités et des choix alimentaires du trou-

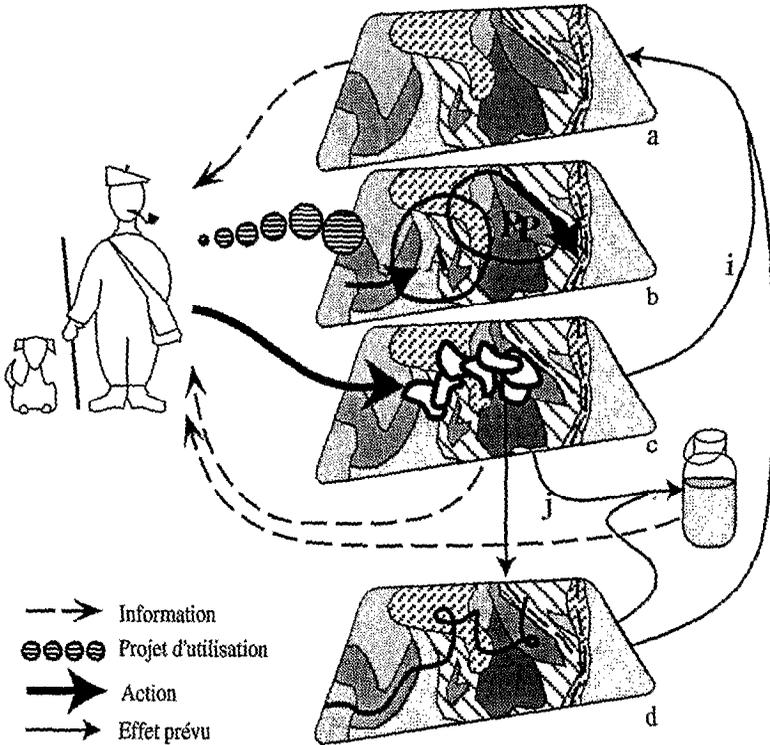


**Figure 7**  
**Commentaire d'un circuit de pâturage de 3 heures environ,**  
**selon le berger de l'un des troupeaux suivis.**

peau, par sondage continu sur tous les individus ; des relevés par le berger, sur la même carte, de ses interventions et de leurs motivations au cours du circuit. Ces enregistrements sont lourds à mettre en œuvre et leur analyse nécessite la mobilisation d'un Système d'Information Géographique sophistiqué (Miellet et Meuret, 1993).

### *Un circuit de gardiennage efficace*

L'organisation d'un circuit de gardiennage peut se décrire avec un modèle simple (Fig. 8). Le projet de circuit découle d'une représentation que le berger se fait de l'état des ressources (a). Ayant choisi la zone à pâturer, il conçoit l'enchaînement des sites sur lesquels il conduira le troupeau au cours du circuit (b), dans un ordre qui lui apparaît judicieux pour réaliser un repas sans trop d'interruptions, avec une consommation très dynamique, y compris sur les ressources qu'il sait généralement moins appréciées. Ses actions visent à déplacer régulièrement le troupeau (c), soit autoritairement avec l'aide de son chien, soit en exploitant la confiance que le troupeau lui accorde pour l'amener sur des zones alimentaires appréciées, ce qui en fait un « attracteur » mobile. Nos enre-



**Figure 8**  
**Représentation simplifiée du pilotage**  
**d'un circuit de gardiennage par un berger (Meuret, 1993a).**

gistements sur un individu (d) ne sont donc pas du domaine des indicateurs utilisés par le berger. Celui-ci évalue *a posteriori* l'efficacité de son circuit de pâturage en constatant l'état de réplétion des ventres au terme de la sortie (ou lors des phases de repos), l'attitude repue de ses animaux et la fréquence des activités de rumination, et surtout en évaluant deux fois par jour la production laitière (j). Une répétition de circuits de pâturage sur une même zone a un impact sur la nature et l'abondance des ressources (i), ce qui incite le berger à revoir, ou non, ses projets pour les journées suivantes.

Les cinétiques d'ingestion au cours des repas peuvent être très variées. Elles consistent généralement en une succession de phases avec consommation rapide, puis progressive ralentie (démotivation de l'animal et/ou diminution de la ressource), suivies d'une reprise de consommation, en général consécutive d'un déplacement. Nos observations nous ont permis

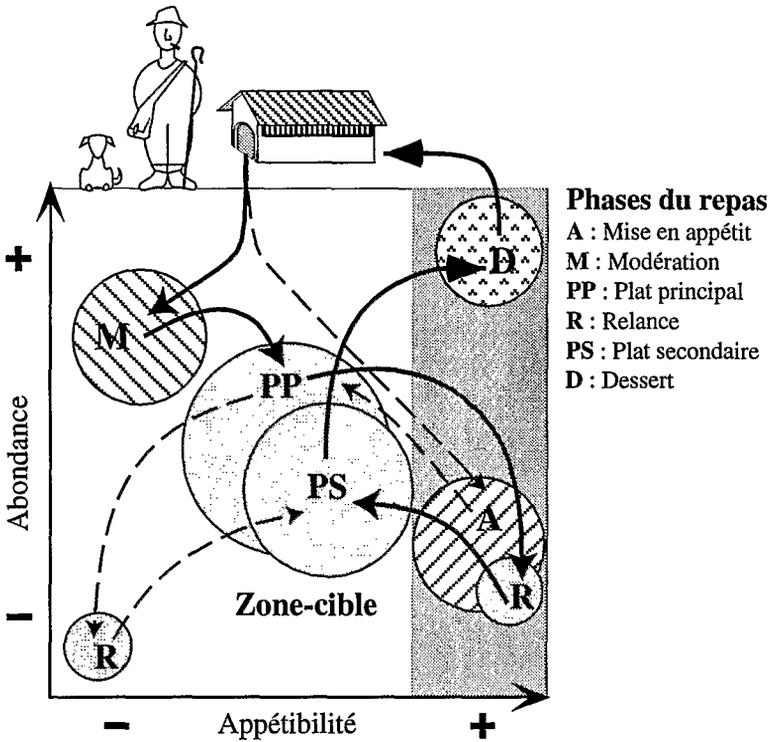
de caractériser des phases *d'accélération de la consommation*, qui correspondent à un intérêt plus grand de l'animal vis-à-vis de la ressource (Meuret *et al.*, 1994). Nous avons cherché à identifier les *effets de conduite et/ou de contexte* associés à ces phases d'accélération, qui comptent pour 40 % du temps des repas et pour 50 % de la consommation totale.

Seules la moitié des phases d'accélération de la consommation font suite à une intervention directe du berger. En l'absence d'une telle intervention, ces phases sont observées à la suite de déplacements qui entraînent le passage d'un faciès de végétation dans un autre (par exemple, sortie d'un sous-bois vers une clairière). Les interventions directes ne sont suivies d'accélération que lorsqu'elles entraînent un tel changement de faciès. On voit ainsi que dans la situation d'un pâturage en sous-bois, constitué en majeure partie de végétaux grossiers, un berger qui table sur la capacité de ses animaux à compenser la moindre valeur nutritive par l'augmentation des quantités consommées, doit viser à les faire *manger vite*. Le *savoir-faire* du berger dans ce type de milieu consiste donc, non à trouver « les meilleurs endroits », de qualité homogène, afin d'y laisser paître son troupeau sans souci et sans le déplacer (ce qui aboutirait rapidement à créer des zones surpâturées, à côté de zones délaissées), mais à repérer les « bonnes combinaisons d'endroits », en misant sur l'hétérogénéité des faciès de végétation.

### *L'organisation du « Menu »*

Partant de l'analyse des pratiques de gardiennage des troupeaux, tant de chèvres que de brebis, nous avons conçu avec les bergers un *modèle de pilotage*, qui nous sert actuellement pour former des bergers. Le modèle « Menu » (Fig. 9), montre comment organiser le pâturage de zones contrastées en termes d'intérêt pour un troupeau (*appétibilité* et *abondance* locale des plantes), en vue de renouveler fréquemment l'appétit (Meuret, 1993 a et b). Il s'agit de favoriser les *synergies* entre zones, l'objectif premier étant de motiver la consommation sur une « zone-cible », choisie en fonction du calendrier d'alimentation ou de répondre à des impératifs de gestion du pâturage (par exemple : contrats de débroussaillage de pare-feu).

Les zones de pâturage peuvent jouer six *rôles-types* dans un circuit. En début de circuit, deux types de zones sont mobilisées, selon l'appétit estimé du troupeau. Si le troupeau manque d'appétit (repas précédent trop important ou mal ruminé, changement météorologique, etc.), le berger peut utiliser une zone de *mise en appétit*. Cette surface, dont le rôle consiste à stimuler l'activité au départ, doit comporter des ressources bien appétibles, mais pas nécessairement en abondance. « *Il faut offrir de la diversité* », et le berger la trouve ou bien en des lieux spécifiques, ou bien en laissant le troupeau circuler sur une grande surface : « *il faut*



**Phases du repas**

- A : Mise en appétit
- M : Modération
- PP : Plat principal
- R : Relance
- PS : Plat secondaire
- D : Dessert

Figure 9

Le modèle « Menu », tirant parti de l'hétérogénéité d'une surface pâturée, permet d'organiser en un circuit de gardiennage une série de zones contrastées en termes d'appétibilité et d'abondance relatives des ressources, pour leur faire jouer des rôles complémentaires afin de stimuler l'ingestion (Meuret, 1993b).

leur donner envie de chercher ». Au contraire, lorsque le troupeau manifeste de l'excitation et d'autres signes qui laissent penser qu'il est particulièrement affamé, il peut être conduit sur une surface dite de *modération*, servant à « stabiliser le troupeau ». Les ressources doivent y être très abondantes, mais plutôt d'appétibilité médiocre.

Lorsque le rythme de consommation est stabilisé, le troupeau est conduit une première fois sur la zone-cible, où le berger souhaite qu'il ingère la majorité de son repas. Cette zone, dite de *plat principal*, sert de référence en termes d'appétibilité et d'abondance au modèle « Menu », et les caractéristiques des autres zones sont évaluées par rapport à elle. Elle peut être abordée d'entrée de jeu, si l'appétit semble ne devoir être ni stimulé ni calmé. L'idéal est que le troupeau y consomme la plus grande

part possible de sa ration, sans baisse significative d'activité, ce qui simplifie beaucoup le travail du berger.

En réalité, il arrive généralement que le rythme de consommation diminue rapidement sur la zone de plat principal, après 40 à 60 minutes de présence. Les animaux ont fait « *le tour de la question* » sur cette zone de qualité moyenne et s'en lassent. Le berger peut alors organiser une *relance* pour renouveler l'intérêt du troupeau. Nous distinguons cinq modalités de relance : 1) relance par passage de 10 à 20 mn sur une zone d'excellente appétibilité, représentant souvent « *le préféré* » du quartier de pâturage (par exemple, des haies diversifiées, des vallons où la phénologie des plantes est retardée, des surfaces de légumineuses, etc.) ; 2) relance par passage sur une zone de moindre intérêt où « *il s'agit d'indiquer au troupeau que la zone de plat, n'est pas si mauvaise, par comparaison* » ; 3) relance par simple regroupement et déplacement rapide sur un sentier, « *histoire de leur changer les idées* » ; 4) relance par un abreuvement ; 5) relance par distribution de sel.

Une phase de relance est nécessairement limitée dans le temps et doit rester imprévisible pour le troupeau, de façon à éviter des phénomènes d'anticipation. L'espace concerné est étroitement rationné lorsqu'il s'agit de surfaces rares, puisque ce sont là des espaces-clefs qui servent à donner de la valeur, par interaction synergique, aux zones les plus abondantes. Après une relance réussie, le berger peut ramener le troupeau dans la « zone-cible » pour y compléter le repas. La zone de *second plat* peut se situer juste à côté de la zone de plat principal et être de nature comparable. Lorsque le berger juge que les surfaces utilisées n'ont pas permis de rassasier le troupeau (durée d'activité et/ou état de réplétion des ventres), et que le temps dont il dispose ne lui permet plus de réaliser une nouvelle séquence plat-relance-plat, il mobilise une zone dite de *dessert*. Il s'agit pour lui d'obtenir à coup sûr une consommation très dynamique sur une durée limitée. C'est pourquoi, ce sont des zones offrant à la fois une forte appétibilité et une forte abondance qui joueront ce rôle. Il est primordial que le dessert soit imprévisible pour le troupeau, sous peine d'engendrer des effets d'anticipation néfaste au rythme d'activité lors des phases de plats.

### *La valeur alimentaire des pâturages*

L'appétibilité globale de chaque élément de ration pâturée (plante, organe de plante...) peut être considérée comme la résultante de son *appétibilité intrinsèque* et de son *appétibilité circonstancielle*. Les facteurs de variation de la première composante, en partie connus, sont essentiellement en rapport avec les régulations métaboliques liées à la digestion. La seconde composante résulte des apprentissages alimentaires et

du contexte de pâturage (horaires, chargement, vie sociale dans le troupeau, etc.). L'art des éleveurs ayant développé des compétences pour utiliser des pâturages hétérogènes consiste à moduler les habitudes alimentaires, à soigner la qualité de la relation homme-troupeau, à organiser le rythme quotidien d'alimentation, de façon à *augmenter l'appétibilité globale des ressources de faible appétibilité intrinsèque, en accroissant leur appétibilité circonstancielle*. En raisonnant l'ordre de succession des repas (pâturé et distribué; préféré et délaissé), des activités quotidiennes (pâturage, repos, rumination...), et en jouant sur les modes de conduite (parc, types de gardiennage...) l'éleveur peut ainsi modifier *la valeur alimentaire* de son territoire.

L'organisation de phases synergiques au sein des repas peut être une base de réflexion pour structurer un territoire sur plusieurs années. La nature des ressources cultivées, leur abondance et surtout leur localisation doivent être raisonnées cas par cas. Par exemple, des améliorations pastorales par sursemis de légumineuses ne peuvent jouer le rôle de « relance de l'appétit » que si elles sont très disséminées et localisées au-delà des zones grossières par rapport au lieu d'arrivée du troupeau. Dans le cas contraire, elles risquent de provoquer une focalisation supplémentaire, néfaste à la bonne répartition et au rythme de pâturage.

Des cultures fourragères peuvent jouer des rôles de *mise en appétit* ou de *dessert* (cas classique des « soupades » en Provence ou « azerbades » en Languedoc), si leur accès est bien positionné dans le temps et localisé dans l'espace par rapport au circuit de pâturage. La figure 10 illustre le cas d'une portion de territoire de 60 ha en Ardèche, où près de 50 % de surfaces supplémentaires de taillis de chêne ont pu être utilisées, grâce aux interactions programmées avec, ou bien des cultures de sainfoin, ou bien un aliment spécial stimulant l'appétit vis-à-vis des fourrages grossiers (Meuret *et al.*, 1995).

## CONCLUSION

Un troupeau d'herbivores domestiques au pâturage : quelle autre activité d'élevage est-elle aussi caractéristique - y compris dans le champ symbolique - d'un *système piloté* ? Le troupeau est très mobile, doué de mémoire, donc capable d'apprentissage. Il est presque obligatoire, plutôt que de vouloir lui imposer des choix, de ruser, de composer, d'« être habile », comme disent les bergers. En cela, les systèmes pastoraux diffèrent beaucoup des élevages intensifs où les animaux sont alimentés à l'auge avec des aliments de qualité prévisible. On ne sait ni identifier avec précision l'offre alimentaire, ni évaluer les besoins des animaux. Il faut donc raisonner autrement, et miser sur la maîtrise de *l'interface*, organiser la rencontre du troupeau et des ressources.

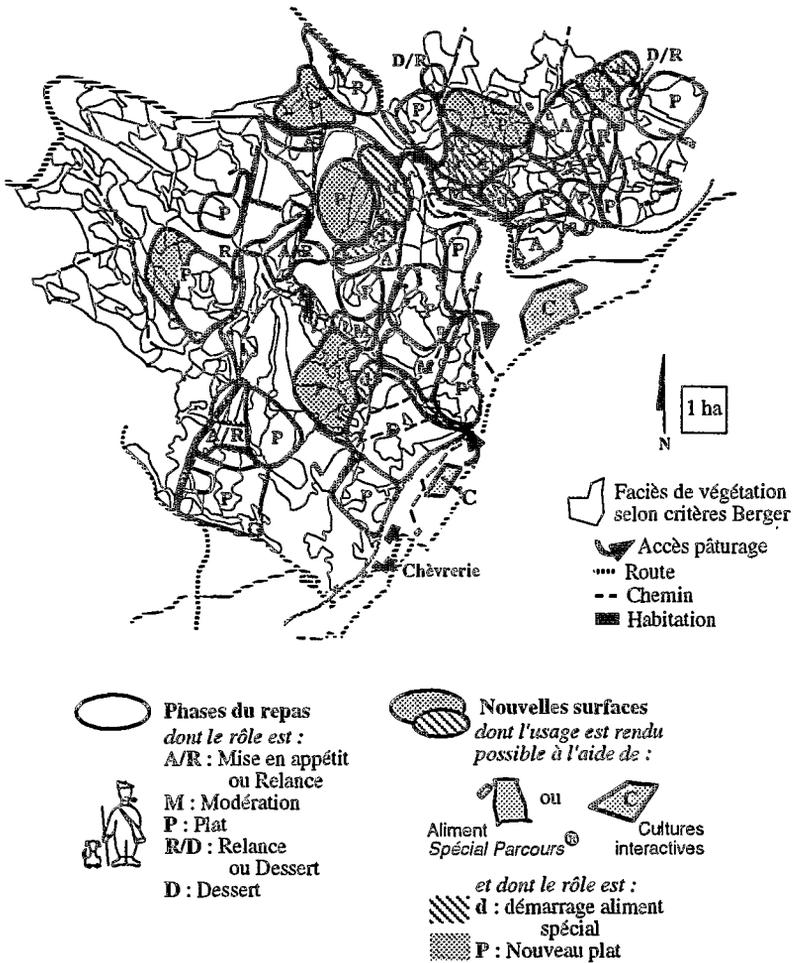


Figure 10

Sur un quartier de pâturage de 60 ha, l'utilisation d'aliments complémentaires interactifs (concentré spécial ou culture fourragère) permet de gagner près de 50 % de nouvelles surfaces à pâturer (Meuret *et al.*, 1995).

La conception du *circuit de pâturage* nous confirme dans l'idée que la notion de *valeur pastorale* doit être reconsidérée, en se la représentant plutôt comme un *produit* résultant pour beaucoup des *pratiques* pastorales. L'intérêt alimentaire d'une formation végétale rencontrée en un lieu donné dépend pour partie de la succession dans laquelle elle s'inscrit dans le repas pâturé ; les différentes composantes végétales ne peuvent pas être évaluées indépendamment l'une de l'autre. Les structuralistes nous ont appris que ce sont la phrase et le contexte qui donnent leur sens aux mots, et non l'inverse. De même, ce sont le circuit et le contexte de pâturage qui créent la valeur d'une ressource pastorale.

Les pratiques variées qui permettent d'influer sur le comportement alimentaire des herbivores commencent à être intégrées dans des modèles technologiques. Leur prise en compte aboutit à caractériser, par référence à ce que nous avons appelé les rôles possibles d'une surface pastorale, le spectre des *valeurs d'usage* d'une portion de territoire, en s'éloignant des concepts peu opératoires de « *potentialité pastorale* », de « *carrying capacity* », etc. La prise en compte de l'espace pâturé renvoie aux zootechniciens des questions relatives aux temporalités du processus d'alimentation : réponse à très court terme des interactions entre aliments, succession des repas dans la journée, transitions alimentaires entre les saisons de pâturage, et jusqu'au temps long des apprentissages comportementaux.

## BIBLIOGRAPHIE

- Allden W.G., Whittaker I.A. McD., 1970. The determinants of herbage intake by grazing sheep : the interrelationship of factors influencing herbage intake and availability. *Aust. J. Agric. Res.*, 21 : 755-766.
- Andrieu J., Demarquilly C., Wegat-Litre, 1981. *Prévision de la valeur nutritive des aliments des ruminants et tables de la valeur alimentaire des fourrages*. INRA Pub., Versailles, 580 p.
- Arnold G.W., 1964. Some principles in the investigation of selective grazing. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.*, 5 : 258-271.
- Arnold G.W., 1981. Grazing behaviour. In : *Grazing animals*. Morley F.H.W. (Ed.), World Anim. Sci., B1, Elsevier Pub. : 79-104.
- Arnold G.W., 1985. Ingestive behaviour. In : *Ethology of farm animals : a comprehensive study of the behavioural features of the common farm animals*, Fraser A.F. (Ed.), Elsevier Pub., Amsterdam : 183-200.
- Audiot A., 1995. *Races d'hier pour l'élevage de demain*. Paris, INRA Editions, Coll. Espaces ruraux, 229 p.
- Balent G., 1987. *Structure, fonctionnement et évolution d'un système pastoral : le pâturage vu comme un facteur écologique piloté dans les Pyrénées centrales*. Thèse Doct. Sci., Univ. Rennes I, 146 p + annexes.

- Bao J., Giller P.S., Kett J.J., 1992. The effect of milk production level on grazing behaviour of Friesian cows under variable pasture conditions. *Irish J. Agric. Food Res.*, 31 : 23-33.
- Boudet G., 1984. *Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères*. Min. Coop. Ed., Paris, 266 p.
- Brossier J., Valceschini E. (Eds.), 1991. *Les exploitations agricoles et leur environnement. Essais sur l'espace technique et économique*. Paris, INRA Editions, 330 p.
- Brossier J., Vissac B., Le Moigne J.L.(Eds.), 1990. *Modélisation systématique et système agraire, décision et organisation*. Paris, INRA Editions, 365 p.
- Cassini M-H., 1994. Behavioral mechanisms of selection of diet components and their ecological implications in herbivorous mammals. *J. Mammal.*, 75 : 733-740.
- Cerf M., Aubry C., de Sainte Marie C., Hubert B., Valceschini E., Vissac B. (Eds.), 1994. Qualité et systèmes agraires. Techniques, lieux, acteurs. *Etud. Rech. Syst. Agraires Dév.*, 28, 380 p.
- Crawley M.J., 1983. *Herbivory : the dynamics of animal-plant interactions*. Studies in Ecol., Vol. 10, Univ. Calif. Press, Berkeley, 437 p.
- Daget P., Poissonet J., 1971. Une méthode d'analyse phytologique des prairies : critères d'application. *Ann. Agron.*, 22 : 5-41.
- Darré J.P., Landais E., Lasseur J., Hubert B., 1993. Des raisons aux pratiques. Dialogue avec un éleveur ovin. *Etudes Rurales*, 131-132 : 107-181.
- Etienne M., Michea G., Diaz E., 1982. *Flora, vegetación y potencial pastoral de Isla de Pascua*. Bol. Tec. 47, Univ. Santiago de Chile, 29 p.
- Faverdin P., 1985. *Régulation de l'ingestion des vaches laitières en début de lactation*. Thèse Doct. INA P-G., xxx p.
- Fisher D.S., Baumont R., 1994. Modeling the rate and quantity of forage intake by ruminants during meals. *Agric. Syst.*, 45 : 43-53.
- Fleury P., 1994. *Le diagnostic agronomique des végétations prairiales et son utilisation dans la gestion des exploitations agricoles : typologies fondées sur les aptitudes des prairies à remplir des fonctions, méthode et application dans les Alpes du nord*. Thèse Doct. Inst. Nat. Polytech. Lorraine Sci. Agron., 139 p. + annexes.
- Garde L., 1990. *Ressources pastorales en Haute-Provence et modélisation de la relation végétation-troupeau*. Thèse Ecol., Univ. Aix-Marseille III, 172 p.
- Girard N., 1995. *Modéliser une représentation d'experts dans le champ de la gestion de l'exploitation agricole : stratégies d'alimentation au pâturage des troupeaux ovins allaitants en zone méditerranéenne*. Thèse Univ. Claude-Bernard Lyon I, 210 p.

- Gras R. et coll., 1989. *Le fait technique en Agronomie. Activité agricole, concepts et méthodes d'étude*. Paris, INRA/L'Harmattan, Coll. Alternatives rurales, 184 p.
- Harrington G.N., Wilson A.D., 1981. Methods of measuring secondary production of browse. In : *Browse in Africa, the current state of knowledge*. Le Houérou H.N. (Ed.), ILCA, Addis Ababa, Ethiopia : 255-259.
- Hodgson J., 1982. Ingestive behaviour. In : *Herbage intake handbook*, Leaver J.D. (Ed.), Brit. Grssld. Soc. Pub., Hurley, UK : 113-138.
- Hubert B., Deverre C., Meuret M., 1995. The Know-how of livestock farmers challenged by new objectives for European farming. In : *Proc. Vth Inter. Rangld. Cong.*, Salt Lake City, USA (in press).
- Ingrand S., Dedieu B., Chassaing C., Josien E., 1993. Etude des pratiques d'allotement dans les exploitations d'élevage. Proposition d'une méthode et illustration en élevage bovin extensif limousin. *Etud. Rech. Syst. Agraires Dév.*, 27 : 53-71.
- INRA-SAD, CERPAM, 1990. Espaces forestiers, élevage et incendies. In : *Espaces forestiers et incendies*. Numéro spécial *Rev. For. Fr.*, XLII : 156-172.
- Jarrige R. (Coord.), 1988. *Alimentation des bovins, ovins et caprins*. INRA Ed., Paris, 471 p.
- Jarrige R., Dulphy J.P., Faverdin P., Baumont R., Demarquilly C., 1995. Activités d'ingestion et de rumination. In : *Nutrition des ruminants domestiques : ingestion et digestion*. Jarrige R. et coll. (Eds.), INRA Pubs, Paris : 123-181.
- Josien E., Dedieu B., Chassaing C., 1994. Etude de l'utilisation du territoire en système herbager. L'exemple du réseau extensif bovin limousin. *Fourrages*, 138 : 115-134.
- Kientz A., 1979a. Approches des parentés sénoufo. Première partie. *J. des Africanistes*, 49 (1) : 9-70.
- Kientz A., 1979b. Approches des parentés sénoufo. Deuxième partie. *J. des Africanistes*, 49 (2) : 9-28.
- Lamarque G. (Ed.), 1991. *Elevage et potentialités pastorales sahéliennes : Tchad, Niger, Burkina Faso, Mali, Sénégal, Mauritanie : synthèses thématiques*, CIRAD-EMVT, Maisons-Alfort, CTA, Wageningen.
- Landais E., 1983. *Analyse des systèmes d'élevage bovin sédentaire du Nord de la Côte d'Ivoire*. Th. Doct. ès-Sciences, Univ. Paris XI. Maisons-Alfort, IEMVT, 2 tomes, 759 p.
- Landais E., Deffontaines J.P., 1988. *André L. : un berger parle de ses pratiques*. Versailles, Doc. Travail Unité SAD-VDM, 113 p.
- Landais E., 1994. Système d'élevage. D'une intuition holiste à une méthode de recherche, le cheminement d'un concept. In Blanc-Pamard C. et Boutrais J. (coord.) : *A la croisée des parcours. Pasteurs, éleveurs*,

- cultivateurs*. Paris, ORSTOM, Coll. Dynamique de systèmes agraires : 15-49.
- Landais E., Bonnemaire J., 1994. Zootechnie et systèmes d'élevage. Sur les relations entre l'enseignement supérieur et la recherche. *Ethnozootechie*, 54, La zootechnie et son enseignement : 109-140.
- Le Houérou H.N. (Ed.), 1980. *Browse in Africa : the current state of knowledge*. Int. Coll. CIPEA, Addis Ababa, 481 p.
- Leclerc B., Lécivain E., 1979. *Etude du comportement d'ovins domestiques en élevage extensif sur le Causse du Larzac*. Thèse Doct. Sci., Univ. Rennes I, 344 p.
- Meuret M., Bartiaux-Thill N., Bourbouze A., 1985. Evaluation de la consommation d'un troupeau de chèvres laitières sur parcours forestier : méthode d'observation directe des coups de dents ; méthode du marqueur oxyde de chrome. *Ann. Zootech.*, 34 : 159-180.
- Meuret M., 1988. Feasibility of in vivo digestibility trials with lactating goats browsing fresh leafy branches. *Small Rumin. Res.*, 1 : 273-290.
- Meuret M., 1993a. Piloter l'ingestion au pâturage. In : *Pratiques d'élevage extensif : identifier, modéliser, évaluer*, 27 : 161-198.
- Meuret M., 1993b. Les règles de l'Art : garder des troupeaux au pâturage. In : *Pratiques d'élevage extensif : identifier, modéliser, évaluer. Et. Rech. Syst. Agraires Dev*, 27 : 199-216.
- Meuret M., Bellon S., Guérin G., Hanus G., 1995. Pâture sur parcours. In : *Proc. 2e Journées Renc. Rech. Rumin.*, Paris (sous presse).
- Meuret M., Guérin H., 1991. Choix, qualité et quantité de la végétation ingérée par l'animal au pâturage. In : *Proc. IVth Inter. Rangld. Cong.*, Gaston A. et al. (Eds.), CIRAD Montpellier, France : 1125-1127.
- Meuret M., Viaux C., Chadoeuf J., 1994. Land heterogeneity stimulates intake during grazing trips. *Ann. Zootech.*, 43 : 296.
- Mielliet P., Meuret M., 1993. Savoir faire pâture en S.I.G., *Mappemonde* 2/93 : 12-17.
- Moulin C.H., 1993. *Performances animales et pratiques d'élevage en Afrique sahélienne. La diversité du fonctionnement des troupeaux de petits ruminants dans la Communauté rurale de Ndiagne (Sénégal)*. Th. Doct. INA P.-G., 259 p.
- Peyraud J.-L., Delagarde R., Delaby L., 1995. The effect of daily herbage allowance, herbage mass and animal factors upon herbage intake by grazing dairy cows. *Ann. Zootech.* (in press).
- Poivey J.P., Landais E., Seitz J.L., 1981. Finalités et aspects méthodologiques d'un système informatisé de suivi individuel des animaux dans les élevages bovins villageois du Nord de la Côte-d'Ivoire. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 34 (2) : 192-210.

- Santucci P.M., 1991. *Le troupeau et ses propriétés régulatrices, bases de l'élevage extensif*. Th. Doct. Université Montpellier II. Corte, INRA-LRDE, 85 p.
- Sauvant D., 1995. Use of systems modelling in animal nutrition linked to livestock farming systems. *In: Proc. 3rd Int. Livestock Farm. Syst. Symp.*, Aberdeen, Scotland (in press).
- Simiane M. de, Meuret M., 1994. Un complément spécial parcours. *La Chèvre*, 202 : 26-29.
- Vissac B., 1989. Histoire agraire, mouvements et rythmes de l'élevage. *In: De la touffe d'herbe au paysage*, Hubert B., Girault N., (Eds.), INRA Pub., Versailles : 313-336.
- Vissac B., 1993. Société, race animale et territoire. Entre les théories et l'histoire, réflexions sur une crise. *Natures, Sciences, Sociétés*, 1 (4) : 282-297.