

L'organisation de l'espace pastoral

Des concepts et des représentations construits à dire d'expert dans une perspective de modélisation

I. Savini
E. Landais
P. Thinon
J.P. Deffontaines.

Introduction

Les résultats qui sont présentés ci-dessous sont issus d'une recherche qui associe depuis 1987 l'Unité de Recherche INRA-SAD du Centre de Recherche de Versailles à un berger très expérimenté du nom d'André Leroy. Celui-ci garde chaque été sur les estives des Hautes-Alpes des troupeaux de 1000 à 1500 ovins appartenant à des éleveurs locaux.

A l'origine, le travail effectué sur ce terrain ne constituait qu'un support pour une recherche de portée générale, visant à mettre au point et à illustrer un ensemble de méthodes pour l'étude des pratiques mises en oeuvre par les divers acteurs agricoles, dans une perspective d'aide à la décision (Landais *et al.*, 1989). Une étude détaillée des pratiques de gardiennage d'André Leroy fut réalisée dans cet objectif (Landais et Deffontaines, 1988), et donna lieu à un échange interdisciplinaire original (Landais éd., 1991). Considéré comme un support pédagogique particulièrement adapté au sujet, un film fut également réalisé, en collaboration avec l'Ecole Normale Supérieure de Saint-Cloud (Deffontaines *et al.*, 1989). Grâce au soutien du Ministère de l'Agriculture, il fut largement diffusé dans les établissements d'enseignement agricole. Il est également utilisé dans le cadre des stages de formation professionnelle organisés à l'intention des bergers par l'Association des Salariés Agricoles pour la Vulgarisation du Progrès en Agriculture des Hautes-Alpes (ASAVPA 05).

Cette recherche ne devait cependant pas s'arrêter là, en raison de l'intérêt qu'elle avait suscité auprès des acteurs du développement local et régional, et notamment du Centre d'Etudes et de Réalisations Pastorales Alpes-Méditerranée (CERPAM). Elle s'est donc poursuivie, avec des finalités désormais directement appliquées à la gestion des pâturages d'altitude, et dans le cadre d'une collaboration avec de multiples partenaires. Au premier plan de ceux-ci, le Parc National des Ecrins, soucieux "d'aider au maintien des activités pastorales dans le Parc tout en maîtrisant leur impact écologique". Il s'agit pour le Parc, tout en contribuant à améliorer la gestion des alpages (en particulier par l'intermédiaire d'aides aux aménagements pastoraux), de définir le cahier des charges d'une exploitation pastorale préservatrice vis-à-vis des ressources naturelles et des paysages, en vue de la mise en place de "contrats d'alpage".

Dans cette perspective, les recherches entreprises avec André Leroy, qui garde désormais sur l'alpage "expérimental" du Saut-du-Laire (Commune d'Orcières) ont été réorientées. L'objectif consiste à utiliser les connaissances de cet expert pour construire des outils d'aide au diagnostic de la gestion pastorale d'un alpage et à la conception de modes de gestion alternatifs, prenant en compte des contraintes nouvelles : respect de mesures environnementales, aménagements liés à la fréquentation touristique, etc. Ces recherches sont actuellement en cours. Elles produisent, au fur et à mesure de leur avancement, un certain nombre de concepts et de représentations graphiques, qui traduisent la formalisation progressive des connaissances expertes. Quelques-uns de ces concepts et de

ces images seront présentées ci-dessous à titre d'exemple. Ils illustrent clairement l'originalité du point de vue adopté par rapport à la démarche pastoraliste classique, qui repose sur l'inventaire et l'évaluation de la "ressource" végétale, et que nous considérons comme peu opératoire en termes de gestion.

1. Eléments de méthodologie

L'étude des pratiques d'André Leroy a été délibérément abordée en délaissant les méthodes habituelles des sciences de l'Homme comme celles des sciences de la Nature. L'expérience montre en effet que la construction de points de vue disciplinaires sans rapport avec celui des acteurs n'offre aucune garantie d'efficacité en termes d'aide à la décision. Les chercheurs se sont donc au contraire attachés à reconstituer en toute "indisciplinarité" (Legay, 1986) le point de vue finalisé du berger. Ce point de vue peut en première analyse être considéré comme embrassant le fonctionnement du système pastoral dans sa globalité, car précisément construit pour gérer les interrelations entre l'espace pastoral, l'herbe et le troupeau (du moins celles de ces interrelations dont les effets sont perceptibles pour le berger). Bien qu'elle repose essentiellement sur le recueil du discours d'un acteur, cette méthode s'écarte notablement de celles des sciences de l'Homme : l'objectif consiste à modéliser les connaissances d'un expert sur la gestion d'un alpage, et non à recueillir un matériau ethnologique. Il s'agit plus précisément de traduire les connaissances expertes sous forme d'un ensemble de règles et de références qui doivent satisfaire à une double exigence de fond et de forme, en étant à la fois fidèles et modélisables. Le résultat recherché est donc par nature une sorte de métis entre connaissance d'acteur et connaissance scientifique.

Le transfert des connaissances d'André Leroy s'est effectué à travers une relation particulière, utilisant le dialogue (en partie enregistré, sur le terrain et en salle) et des échanges de documents écrits et graphiques, ces derniers (cartes, schémas, photographies, films) tenant un rôle central en raison de l'importance de l'information spatialisée mise en jeu. La formalisation de ces connaissances a été obtenue par une démarche itérative consistant pour les chercheurs à mettre en forme le discours et les schémas reçus du berger puis à les lui restituer, en insistant sur les points d'ombre, de manière à l'amener à préciser son propos. La mise en évidence des imprécisions et des contradictions du discours d'André Leroy s'est appuyée sur la confrontation systématique de ce discours et des observations réalisées sur le terrain, où les pratiques du berger et leurs résultats étaient enregistrés (notés, cartographiés, photographiés, filmés). Les questions portaient d'une part sur les faits d'observation non expliqués par le discours, d'autre part sur les écarts entre prévisions ou intentions annoncées par le berger et déroulement réel des événements. Les itérations se poursuivent jusqu'à ce que la mise en forme des connaissances soit jugée satisfaisante par les deux parties. Tel est le cas, pour un concept nouveau, lorsqu'il est adopté de part et d'autre et effectivement utilisé dans l'échange, sans que son usage soulève d'ambiguïté.

Au cours de ce processus, la définition des concepts se dégage progressivement du discours, tandis que les représentations graphiques évoluent vers leur forme définitive. Le rôle des chercheurs ne se borne pas à recueillir les connaissances expertes : ils contribuent à les construire, en imposant des exigences formelles mais aussi, inévitablement, en y mêlant leurs propres connaissances. Tout au long de ces échanges avec André Leroy, les chercheurs ont ainsi fait appel à leurs propres références, à leurs propres catégories mentales. Ce faisant, ils lui ont "proposé" des formulations, des représentations qui n'étaient pas les siennes. S'il a implicitement ou explicitement rejeté nombre d'entre elles, il s'en est cependant approprié certaines, qui lui ont paru pertinentes ; d'autres enfin ont été modifiées avant d'être adoptées. L'échange est donc loin d'être à sens unique, ce qui contribue au "métissage" des connaissances évoqué plus haut.

L'information de base sur la gestion de l'alpage du Saut-du-Laire est enregistrée sur les relevés commentés des trajets quotidiens qu'André Leroy fait accomplir à son troupeau.



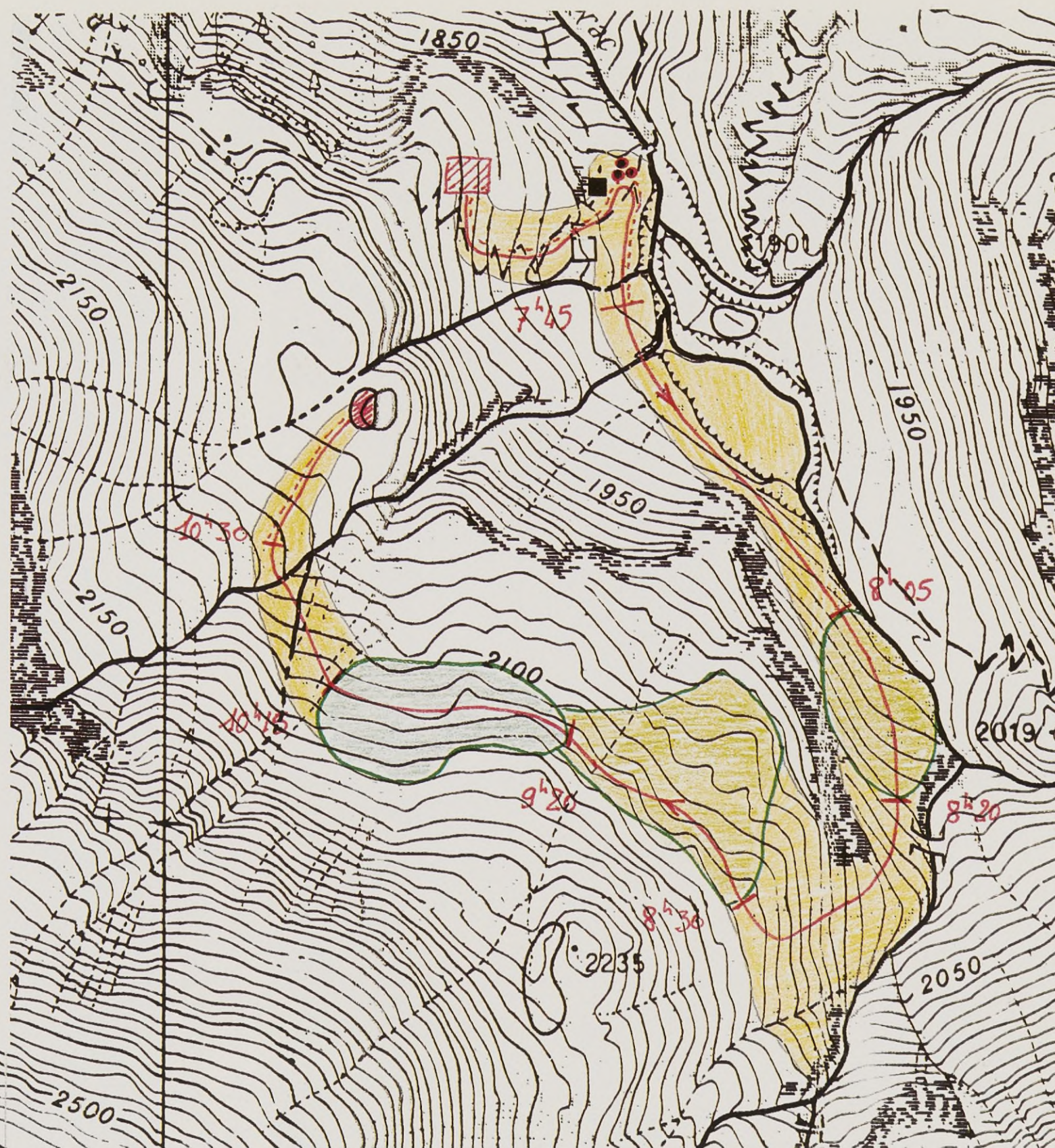
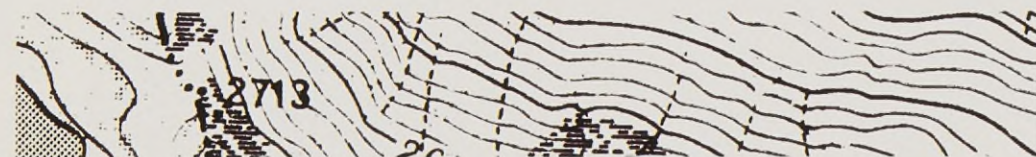
Photo 1 : Vue panoramique du quartier bas de l'alpage du Saut-du-Laire, avec la cabane et le parc de nuit (secteur 1)



Photo 2 : Chôme dans le secteur 7 de l'alpage du Saut-du-Laire (juillet 1992)

Lundi 22 juillet

☀️ Beau clair chaud

7^h20 Départ7^h30-7^h45 D. (Descente - autour cabane -
Donner la direction au troupeau -)7^h45-8^h05 D.P. (Ingestion : 3%)8^h05-8^h20 P.D. (ralenti - chien, Berger devant) 10%8^h20-8^h30 D.P. (montée dans vallon plein de Nord) 1%8^h30-9^h30 P.D. (Plus ou moins rapide selon végétation.
Succession de boîtes et creux + convergence -
Nécessité de toujours les empêcher de
monter -) Ingestion 20%9^h30-9^h50 P. (zone à l'ombre à ce moment de la
journée → fraîcheur) Ingestion : 20%9^h50-10^h15 Peu à peu des bêtes se mettent à chomer
(ombre de rochers, pierres - sans névé.)
Les autres continuent de manger 10%10^h15-10^h30 D.f. Faire descendre le troupeau vers la
chôte des autres jours 1%10^h30-10^h35 D. regroupement à la chôte.

Carte 1 : Exemple d'un relevé réalisé par André Leroy. Le circuit de la matinée du 22 juillet 1991 sur l'alpage du Saut-du-Laire.

C'est le berger lui-même qui établit ces relevés, demi-journée par demi-journée, sur un fond de carte topographique "allégé" au 1/10.000^e (carte 1). L'unité élémentaire de ces relevés est "l'épisode comportemental", durant lequel l'activité du troupeau est jugée homogène par le berger. Le choix d'une caractérisation globale du comportement du troupeau à dire d'expert distingue cette étude de nombreux travaux de recherche (Favre, 1979 ; Leclerc et Lécivain, 1979 ; Balent, 1987), qui s'appuient sur des relevés instantanés et décrivent l'activité du troupeau par le pourcentage d'animaux s'adonnant à chacune des activités de base : pâturage, déplacement et repos. La gamme des activités distinguées par André Leroy sera détaillée ultérieurement. Chaque épisode comportemental est caractérisé en outre sur le plan temporel (heure de début, heure de fin), sur le plan spatial (l'aire occupée par le troupeau durant cet épisode est délimitée sur le fond de carte par un contour fermé), et sur le plan alimentaire (le berger attribue à l'épisode une note empirique évaluant globalement sa contribution quantitative à l'alimentation du troupeau). Cette note est exprimée en pourcentage de la quantité de matière verte ingérée d'une "ration standard", correspondant à une demi-journée de pâturage jugée satisfaisante par André Leroy. Le cumul des notes attribuées aux différents épisodes appartenant à une même séquence de pâturage (matinée ou après-midi) peut être différent de 100 %, reflétant le jugement global du berger sur l'efficacité de cette séquence en termes de quantités ingérées.

Ces données numériques et graphiques font l'objet d'une saisie informatique et alimentent la base de données d'un Système d'Information Géographique (SIG) utilisant le logiciel *Arc-Info*. Cet outil permet de croiser les diverses couches d'information qu'il contient et de produire de nouvelles représentations de la gestion de l'alpage, notamment sous la forme de "bilans" issus de la superposition de l'ensemble des relevés quotidiens de la saison. Il permet également de confronter l'information issue du berger avec d'autres sources. Nous fournirons quelques exemples des images ainsi obtenues.

2. Trois concepts de base

Pour décrire l'utilisation d'une "montagne", André Leroy utilise trois concepts principaux : le secteur, le quartier, le circuit. De ces trois termes, seul celui de "quartier" est couramment utilisé par les autres bergers et les éleveurs locaux. Cependant, le terme de "secteur" et plus encore celui de "circuit" renvoient *grosso modo* à des notions qui leur sont familières. L'innovation n'est donc pas dans les catégories elles-mêmes : elles émergent de la pratique et s'imposent comme des évidences, du moins aux yeux des praticiens (les pastoralistes les ignorent, à moins qu'ils ne les dédaignent en raison précisément de leur trivialité ?). La nouveauté réside plutôt dans la reconnaissance de la pertinence de ces notions empiriques pour une problématique de gestion, et dans la rigueur avec laquelle ces notions plus ou moins intuitives sont conceptualisées et articulées par André Leroy au service d'approche clairement finalisée du système pastoral.

Dans quel ordre présenter ces trois concepts ? Pour la clarté de l'exposé, nous commencerons par les concepts de secteur et de quartier, qui définissent le découpage mental de l'espace pastoral. Ceci facilitera la présentation du concept de circuit, qui permet quant à lui de rendre compte de l'utilisation de cet espace par un troupeau d'ovins gardé. Cependant, ce parti est discutable : le découpage de l'espace proposé par André Leroy n'est pas un découpage a priori, mais une partition fonctionnelle, liée aux règles qui président à la construction des circuits de pâturage. C'est à travers ce qu'il sait ou prévoit du comportement spatial et alimentaire de son troupeau que le berger perçoit les différents secteurs de sa montagne. Nous aurions donc pu commencer par parler du comportement des animaux. Mais ce comportement n'est lui-même pas indépendant des caractéristiques physiques de l'alpage, et il est difficile d'en traiter sans se référer au maillage en secteurs...

Le concept d'"organisation de l'espace pastoral", qui fournit son titre à la présente communication, répond à cette complexité. Nous désignons sous cette expression la manière dont les acteurs d'un système pastoral organisent (en pensée) et utilisent (en pratique)

l'espace pastoral, cette dualité conception-action étant indissociable dans la pensée pratique : les acteurs pensent l'espace en s'appuyant sur l'expérience qu'ils ont de son utilisation, ils l'utilisent conformément à la représentation qu'ils s'en font.

2.1. Secteur

Un secteur est une subdivision du territoire pastoral dotée d'une certaine unité physique, dont les caractéristiques déterminent de la part du troupeau un comportement spatial et alimentaire particulier. Le passage du troupeau d'un secteur à un autre s'accompagne d'une rupture dans certains traits de son comportement. Parmi les différentes échelles spatiales utilisables pour mettre en relation le comportement du troupeau et les caractéristiques du milieu (Senft, 1987 ; Balent 1987), le secteur apparaît particulièrement bien adapté à l'étude de la conduite du troupeau en alpage. Sa définition par André Leroy est, selon l'ancien directeur scientifique de l'INERM¹, *"parfaitement pertinente en termes de gestion pastorale. Le secteur se rapproche de cette "unité élémentaire" tant recherchée, qui permettrait de réconcilier l'approche scientifique et l'opérationnel"* (Guet, 1991). Il est à ce titre l'une des innovations marquantes introduites par André Leroy.

Le découpage en secteurs s'appuie principalement sur les caractéristiques géomorphologiques de la montagne. Celle-ci est naturellement compartimentée par un certain nombre d'obstacles, torrents, ravins, barres rocheuses (carte 2), qui s'opposent au passage des animaux et contraignent leurs déplacements². Les compartiments ainsi distingués, pour peu qu'ils présentent, en termes d'accessibilité, de végétation et de superficie, un intérêt pastoral, constituent, selon leur taille et leur degré d'hétérogénéité interne, des secteurs ou des ensembles de secteurs (carte 3). Un secteur doit pouvoir être utilisé séparément, ce qui suppose que le troupeau tout entier puisse s'y déployer. La surface minimale d'un secteur n'est donc pas indépendante de l'effectif du troupeau.

En pratique, le découpage en secteurs résulte d'un compromis entre le souci de la précision, qui pousse à multiplier le nombre des secteurs, et celui de l'efficacité, qui conduit à le maintenir dans des limites raisonnables : le maillage réalisé doit être suffisamment simple et synthétique pour être mémorisable et opératoire. A titre indicatif, nous parvenons à un nombre de secteurs compris entre quinze et vingt, selon les montagnes. Les différents "coins" de chaque montagne portent des noms, et cette toponymie traditionnelle, que l'usage pastoral a sans aucun doute largement contribué à définir, fournit généralement une base de départ pour le découpage en secteurs.

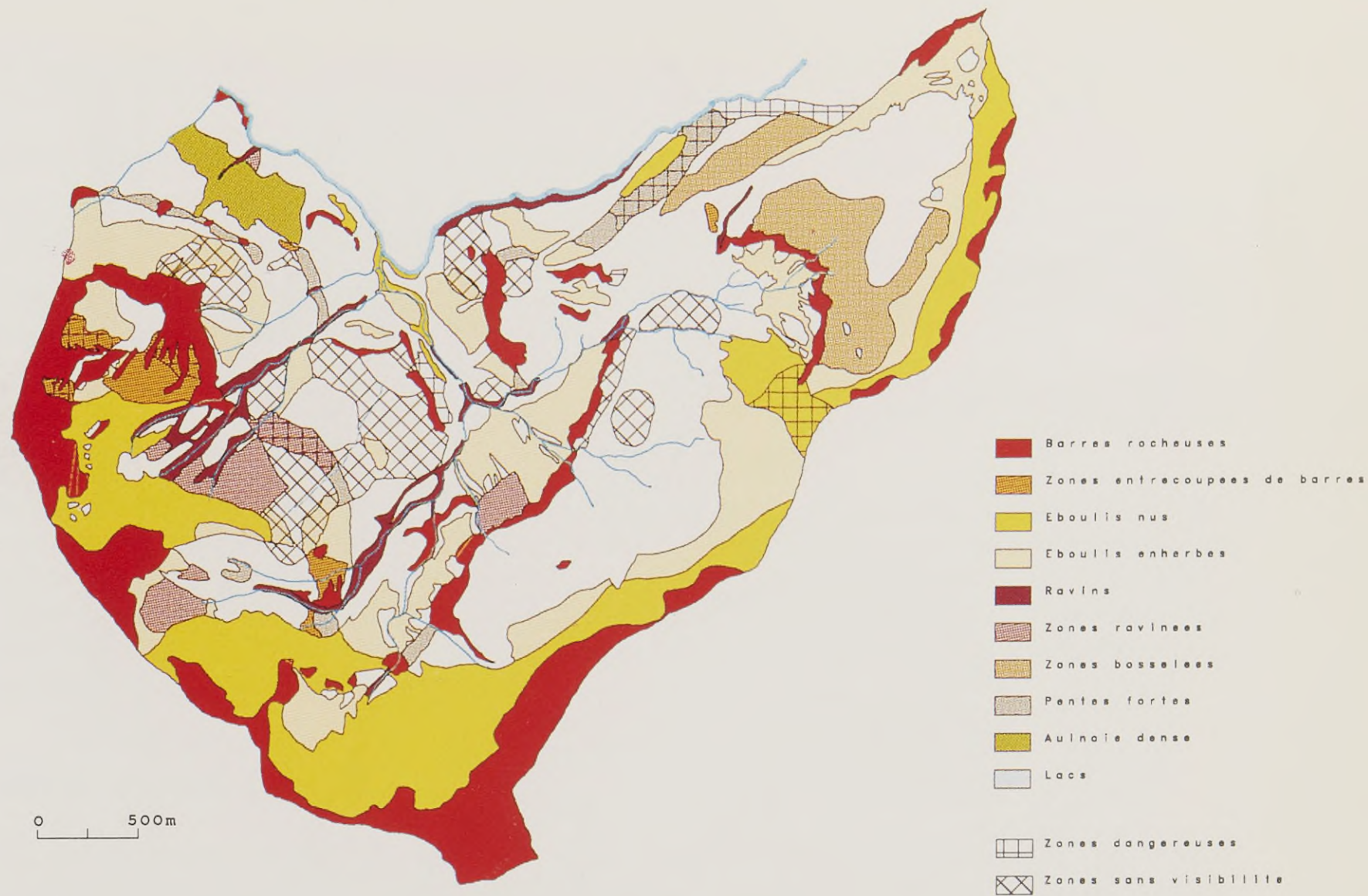
Diverses caractéristiques susceptibles d'influer sur le comportement du troupeau sont utilisées pour décrire chaque secteur : l'altitude, l'exposition, le modelé (relief, pente), la configuration du terrain (pierrosité, visibilité), la nature du sol, la nature et l'abondance de la végétation, l'étendue, l'accessibilité, la situation par rapport aux autres secteurs et aux "points fixes" (*infra*, 3.1). Le caractère plus ou moins attractif d'un secteur vis-à-vis du troupeau joue enfin, comme on le verra, un rôle important.

2.2. Quartier

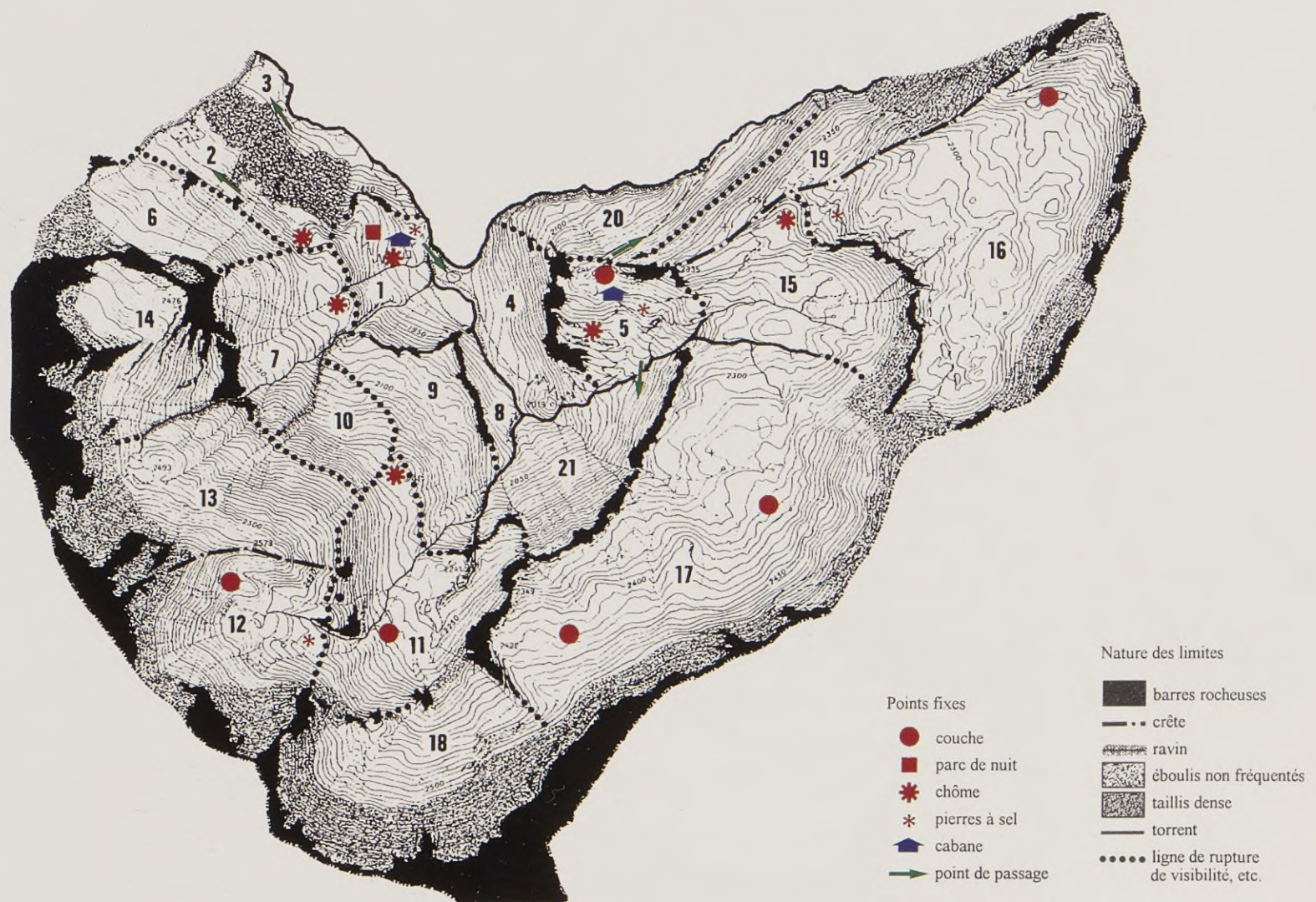
Un quartier est un ensemble de secteurs pâturés à une même époque de l'été, en général à partir d'une même couche ou couchade, lieu de repos nocturne du troupeau. L'altitude est le principal caractère commun aux secteurs d'un même quartier : elle conditionne la précocité de la pousse de l'herbe et donc la saison à laquelle le pâturage est exploitable. La distinction des différents quartiers est généralement précise et bien connue des éleveurs locaux. Elle traduit, en grandes masses, un calendrier d'utilisation de la montagne dont l'origine est souvent très ancienne. Cette division fonctionnelle de la montagne explique le choix de la

1. Institut National d'Etudes Rurales Montagnardes.

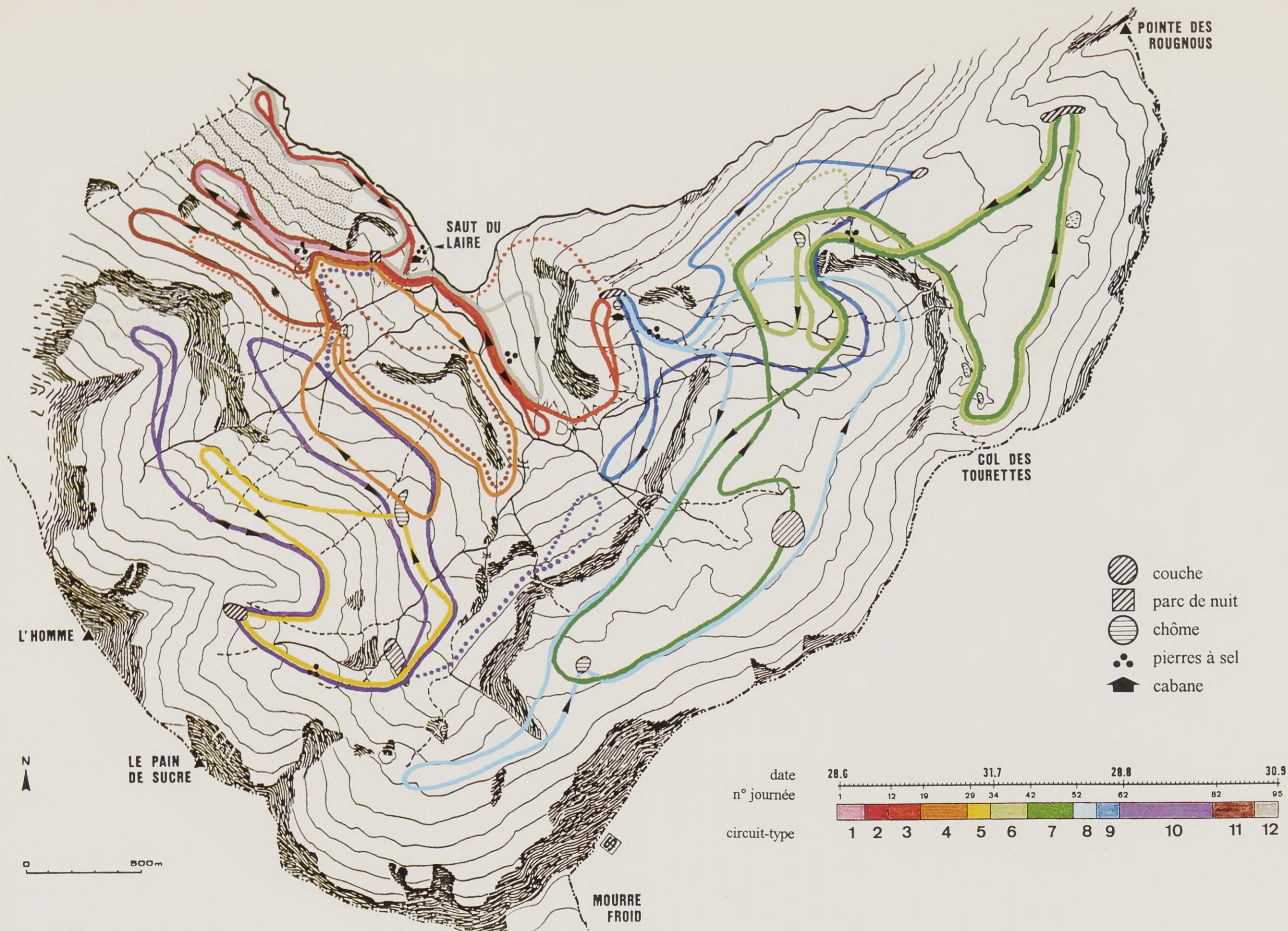
2. Voir dans cet ouvrage la contribution de E. Lécivain *et al.*



Carte 2 : Les obstacles et les contraintes à la circulation du troupeau, vus par le berger (alpage du Saut-du-Laire).



Carte 3 : Découpage en secteurs de l'alpage du Saut-du-Laire et localisation des "points fixes".



Carte 4 : Tracé des circuits-types de la saison 1991 sur l'alpage du Saut-du-Laire.

localisation de certains aménagements pastoraux : cabanes, parcs de tri, abreuvoirs... Dans la plupart des cas, le berger change de cabane quand le troupeau change de quartier.

Les montagnes sont habituellement divisées en deux ou trois quartiers :

- le quartier "de printemps", ou quartier de juillet. C'est la partie la plus basse de la montagne, la plus tôt déneigée, celle où l'herbe est la plus précoce.
- le quartier "d'été", ou quartier d'août, partie la plus haute de la montagne, où la neige reste le plus longtemps, et où elle revient le plus vite.
- le quartier "d'automne", ou quartier de septembre. Il s'agit souvent du quartier de juillet, où la "repasse" exploite une repousse herbacée extrêmement variable suivant les années.

Pour un alpage donné, les dates de changement de quartier, comme celles de la montée en estive (en général dans les derniers jours de juin) et de la descente (dans les premiers jours d'octobre) sont pratiquement fixes, à quelques jours près. La durée de présence du troupeau sur chaque quartier est donc constante, quelles que soient les conditions climatiques et l'état de la végétation : c'est au berger de se débrouiller pour "tenir" le troupeau durant toute la saison, que l'année soit bonne ou mauvaise.

2.3. Circuit et circuit-type

Le circuit de pâturage est l'itinéraire suivi au cours d'une journée par le troupeau, qui visite un certain nombre de secteurs du quartier où il se trouve. Cet itinéraire part chaque matin d'une couche de ce quartier et y revient le soir (à l'exception des jours où le troupeau passe d'une couche à une autre, soit à l'intérieur d'un même quartier, soit parce qu'il change de quartier).

Les circuits de pâturage ne changent pas tous les jours : le berger peut faire parcourir au troupeau plusieurs jours de suite le même itinéraire, de manière à exploiter progressivement toute l'herbe disponible des secteurs visités. Lorsque le troupeau, à plusieurs reprises, visite dans le même ordre le même ensemble de secteurs, la succession des séquences de comportement est comparable d'un jour à l'autre. Le concept de "circuit-type" désigne ce double enchaînement de secteurs et d'activités et par extension l'espace constitué par l'ensemble de ces secteurs (carte 4). L'utilisation de l'espace pastoral suivant des trajets réguliers a souvent été décrite (voir notamment Balent et Barrué-Pastor, 1986). En Corse, par exemple, les termes locaux d'"*invistita*" et de "*rughjone*", rapportés par Ravis-Giordani (1983) désignent respectivement le circuit (ou le circuit-type) et l'espace dans lequel il se déroule.

Un nombre limité de circuits-types permet généralement de visiter la totalité de l'alpage : on en compte en moyenne dix à quinze. Le troupeau gardé par André Leroy a ainsi emprunté douze circuits-types différents pour exploiter l'alpage du Saut-du-Laire en 1991. Du fait des contraintes qui pèsent sur la circulation du troupeau sur l'alpage et sur le calendrier d'exploitation des différents secteurs, ou qui résultent des aptitudes de ces secteurs, une certaine rigidité caractérise le tracé des circuits-types. Ce tracé change peu d'année en année, les bergers adoptant ou redécouvrant souvent les solutions déjà expérimentées par leurs prédécesseurs. La réalisation de certains aménagements pastoraux (passerelle, parc, cabane...) vise à introduire à ce niveau une souplesse nouvelle en modifiant le jeu des contraintes.

3. Le comportement du troupeau : rythmes et biais

Le comportement animal est le premier facteur à prendre en compte pour entrer dans la logique de gestion d'un système pastoral. Un invariant principal s'impose : le cycle qui fait

se succéder au cours du nycthémère les phases de repos-rumination et de quête alimentaire. Ce modèle général rythme les activités quotidiennes des troupeaux, et motive les déplacements spontanés des troupeaux. Les modalités concrètes de ces déplacements (direction, vitesse, horaires) dépendent essentiellement des caractéristiques physiques de l'espace pastoral, et en particulier de la distribution spatiale de la végétation, des couchés et des points d'eau. Le "biais" qui traduit l'intégration par les animaux de l'ensemble de ces facteurs résulte donc de l'interaction entre des déterminants d'ordre temporel et d'ordre spatial.

3.1. Le rythme des activités du troupeau

Le cycle d'activité nycthéméral d'un troupeau ovin au pâturage en été se divise typiquement en quatre périodes : une période de repos nocturne, deux séquences d'activités diurnes, séparées par une période de repos à la mi-journée (Favre 1979 ; Leclerc et Lécivain, 1979). La constance du rythme des activités diurnes permet de distinguer différentes phases au sein de chaque séquence d'activités : le réveil et le départ de la couche ; la "mise en route" du troupeau, qui se dégourdit les pattes et se met en appétit en se réchauffant aux premiers rayons du soleil ; le déplacement vers les zones de pâturage principales, où le troupeau prélèvera l'essentiel de sa ration ; la période principale de prise alimentaire ; en fin de matinée, le regroupement progressif pour une période de repos de plusieurs heures. L'après-midi, construit suivant un modèle analogue, s'achève par le retour à la couche et le "souper". Les horaires correspondant à ce schéma général évoluent progressivement au fur et à mesure de l'avancement de la saison, sous l'influence de la diminution de la durée du jour et de l'évolution de la végétation et des conditions météorologiques.

Les phases dont il vient d'être question correspondent *grosso modo* aux "épisodes comportementaux" distingués par André. La "période principale de prise alimentaire" est néanmoins souvent fractionnée en plusieurs épisodes d'importance inégale, conformément aux observations d'Arnold et Dudzinski (1978), épisodes séparés par des déplacements qui relancent l'appétit³. Les types d'activité qui définissent les épisodes comportementaux sont directement appréciés à l'échelle du troupeau. Il s'agit d'une appréciation qualitative qui intègre plusieurs critères, tels que les comportements individuels majoritaires, la forme du troupeau et son évolution. Nous avons vérifié que cette appréciation est répétable, moyennant quelques séances d'apprentissage. Les catégories retenues sont les suivantes :

- Pâturage "tranquille" ou stationnaire : les animaux mangent presque immobiles, orientés en tous sens. Les déplacements individuels, très réduits, ont une résultante nulle. Cette activité reconnaît d'une part une modalité dominante : le "pâturage intense", durant lequel les coups de dent se succèdent très rapidement (PP). Elle présente d'autre part deux variantes, qui correspondent à des activités de pâturage stationnaire, mais moins intense, qui sont observées i) juste avant ou juste après la période de repos diurne (Pr) et ii) lors du "souper" qui précède immédiatement le coucher des animaux (Ps).
- Pâturage-déplacement : pâturage intense accompagné d'un déplacement lent de l'ensemble des animaux dans une même direction, activité souvent favorisée par le berger, qui ralentit le mouvement (Pd).
- Déplacement-pâturage (Dp).
- Déplacement pur (DD).
- Repos-rumination, diurne (RD) ou nocturne (RN).
- "Bricolage" (Db) : cet intitulé désigne un régime comportemental perturbé, caractérisé par le manque de coordination des activités individuelles, dominées par des déplacements en tous sens : le troupeau n'a pas de "biais" (*infra*, 3.2).

3. Voir dans cet ouvrage la contribution de M. Meuret intitulée "Piloter l'ingestion", ainsi que les propos de A. Leroy et F. Surnon rapportés par le même auteur ("Les règles de l'Art").

3.2. Régularités spatiales

Certaines des activités du troupeau étant liées à des lieux bien déterminés, leur régularité dans le temps se traduit dans l'espace par celle des déplacements quotidiens, qui s'organisent autour d'un certain nombre de "points fixes".

Il s'agit d'abord du véritable pivot que constitue la couche (ou, le cas échéant, le parc de nuit). Ensuite, des chômes, lieux où le troupeau se rassemble et s'arrête à la mi-journée pour ruminer durant les heures les plus chaudes. Comme celui des couches, mais à un moindre degré, l'emplacement des chômes est *"une donnée de la montagne"* : le troupeau n'accepte d'y rester et d'y prendre ses habitudes que si l'emplacement lui plait. Couches et chômes deviennent alors pratiquement des points fixes.

Les autres points fixes qui structurent les circuits sont les points d'eau, les "pierres à sel" sur lesquelles le berger répand le sel destiné au troupeau, le parc de contention où les animaux sont périodiquement comptés, soignés, triés. Il faut y ajouter les "points de passage obligé", qui commandent certains accès, au niveau du franchissement d'un obstacle, torrent, ravin ou barre rocheuse (carte 3).

3.2.1. Le biais

Comme bien d'autres bergers, André Leroy regroupe sous le terme de "biais" une grande partie des connaissances relatives au comportement du troupeau qui lui sont utiles pour la gestion des alpages. Le biais est le comportement spatial que le troupeau, placé à un instant donné dans un lieu donné, tend spontanément à adopter, et plus spécialement la direction et le mode du déplacement correspondant. Cette notion découle de l'homogénéité comportementale qui caractérise tout particulièrement les troupeaux ovins : *"le biais, c'est vraiment un comportement de troupeau. Quand le troupeau prend son biais, le berger le voit se déployer ou se regrouper tranquillement, mille brebis à l'unisson. C'est quelque chose de très beau à voir. Chaque brebis sait où va le troupeau"*.

Une fois prises en compte les caractéristiques propres du troupeau considéré (son effectif, sa composition, le type génétique et l'état des animaux, leur mode de conduite habituel, leur connaissance de l'espace pastoral), ce comportement est prévisible : *"le biais est aussi, dans un sens, une donnée de la montagne. C'est la résultante du rythme des bêtes, de leurs habitudes, de leurs manies, et des caractéristiques de la montagne : le relief, la pente, l'exposition, la végétation, l'emplacement des couches et des chômes..."*. Il faut donc connaître, outre la rythmicité évoquée plus haut, ce qu'André Leroy appelle les "habitudes et manies" qui caractérisent le comportement alimentaire et spatial des animaux : leurs préférences alimentaires, leur goût de l'herbe "neuve et propre", leur manière de chercher à se composer une ration variée en changeant plusieurs fois d'endroit et de type de végétation au cours de chaque demi-journée, leur habitude de pâturer "à la montée", en suivant la pente, etc.

Parmi ces règles, certaines sont dominantes et déterminent, si les circonstances ne s'y opposent pas, les grands déplacements spontanés du troupeau. Par exemple, dans la journée, en début d'été, par temps beau et chaud, les brebis cherchent toujours à monter, comme pour trouver de l'air, pour trouver aussi de l'herbe plus jeune et plus fraîche : *"il n'y a que le mauvais temps qui les fasse descendre"*. La connaissance de ces règles stables permet une prédiction, ce qui explique que les bergers parlent souvent du biais de telle ou telle montagne. Il apparaissait donc possible de modéliser graphiquement les principaux déplacements qui caractérisent le biais observé sur une montagne donnée.

3.2.2. Pôles d'attraction et axes de circulation préférentiels

Les pôles⁴ sont des zones de la montagne qui exercent de manière nette et durable une attraction sur le troupeau qui, livré à lui-même, cherchera inmanquablement à les

4. L'existence de tels pôles a été décrite dans des systèmes pastoraux très divers pour rendre compte des déplacements des troupeaux (Milleville, 1991) ou modéliser la pression de pâturage (Senft *et al.*, 1987 ; Stafford Smith, 1991).

rejoindre. Elles correspondent principalement aux parties élevées de la montagne, situées à proximité des sommets et des crêtes. Les animaux se retrouvent spontanément dans ces zones, dont l'étendue varie selon la forme générale de la montagne (schéma 1).

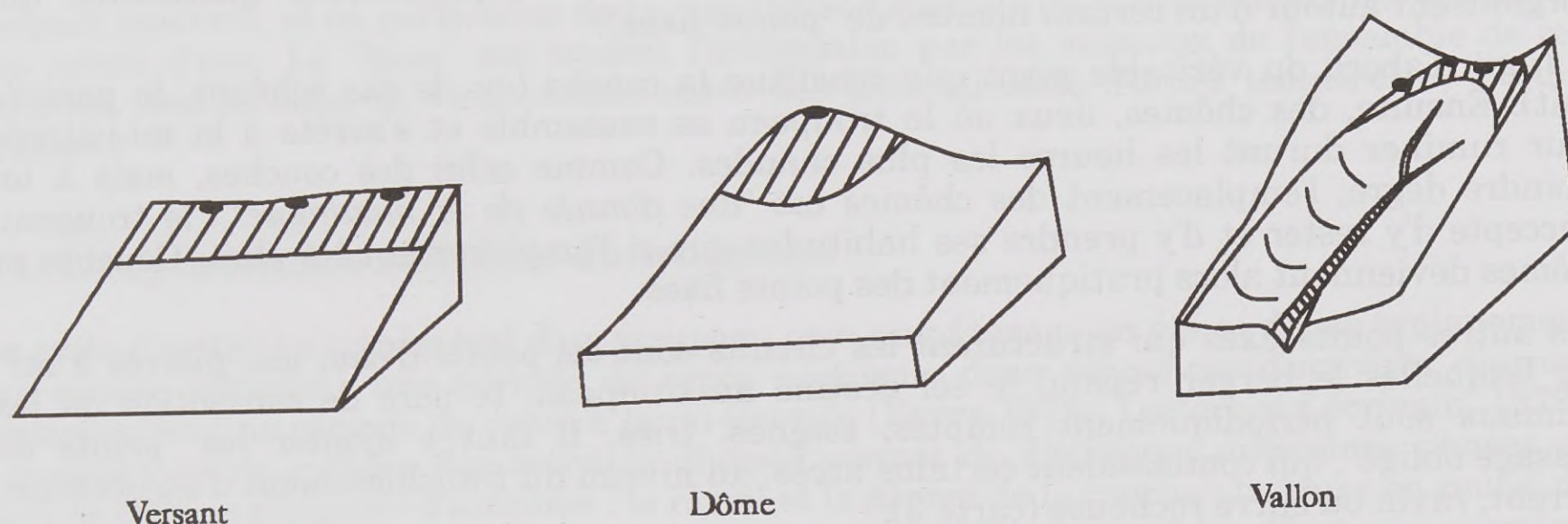


Schéma 1 : Emplacement et physionomie des pôles d'attraction situés en zone haute, selon la forme générale de la montagne (● : emplacement possibles des couchés).

L'attraction que manifestent les animaux pour ces zones hautes est particulièrement intense en fin de journée. C'est là que se trouvent leurs couchés préférés, sur des replats dominant les pentes, d'où la vue est bien dégagée. D'autres zones peuvent néanmoins exercer une attraction sensible sur le troupeau, en raison de l'abondance et/ou de la qualité de la végétation qu'elles portent.

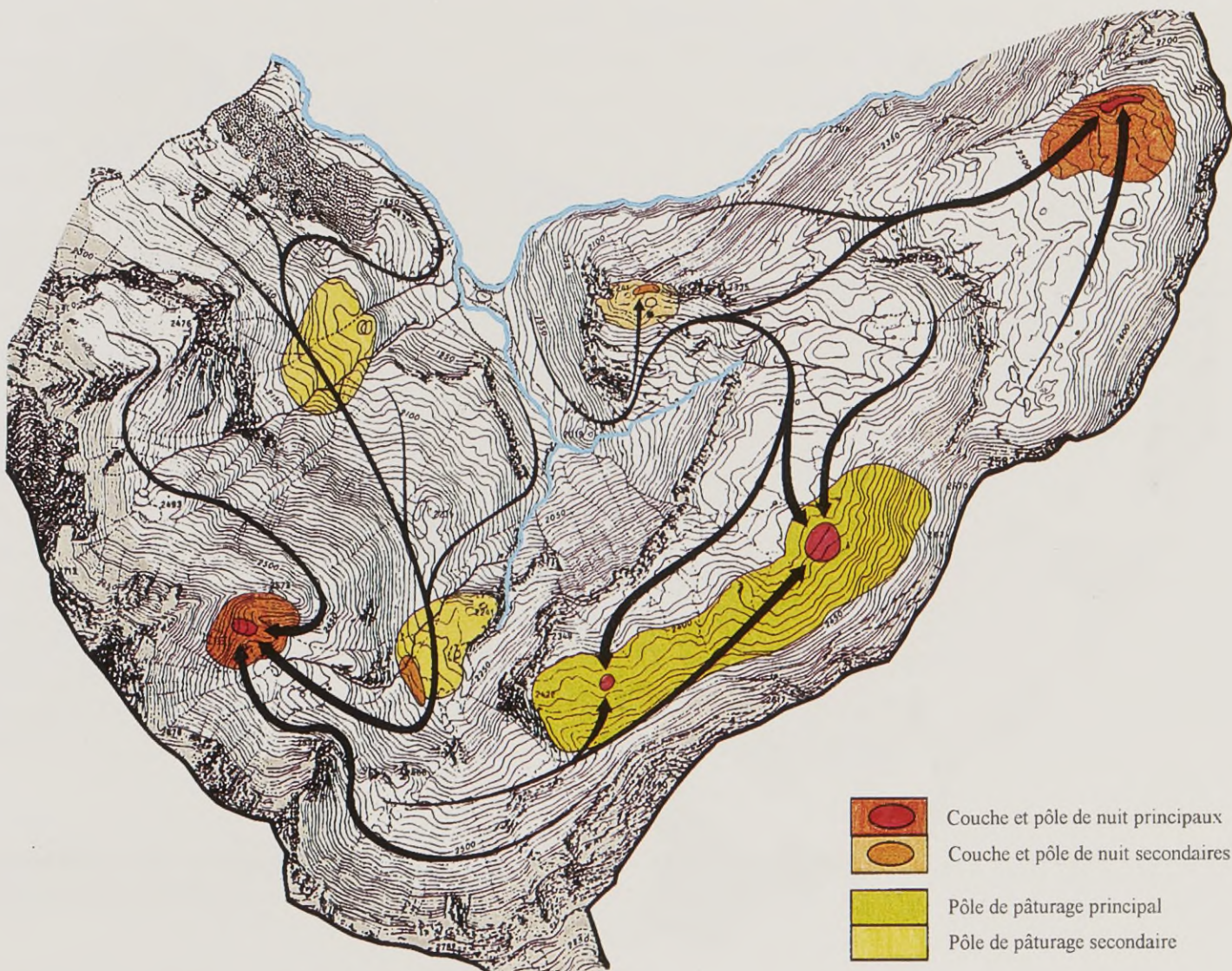
La force d'attraction exercée par un pôle varie dans l'espace. Elle est d'autant plus intense que le troupeau est proche du pôle. Elle peut cependant demeurer sensible à grande distance, voire sur l'ensemble de l'alpage. La délimitation approximative de l'aire d'attraction associée à un pôle peut être réalisée à dire d'expert, à partir des observations faites par le berger sur le comportement de son troupeau. Ceci débouche sur des représentations graphiques originales, telles celle de la carte 5, qui montre les pôles de l'alpage du Saut-du-Laire et leur aire d'attraction. La force d'attraction d'un pôle, et par extension d'un secteur, est relative : elle se compare à celles des autres secteurs de l'alpage. C'est la plus puissante qui l'emporte et détermine le biais. Cette force d'attraction varie par ailleurs au cours du temps :

- suivant un cycle nyctéméral, ce qui conduit à distinguer "pôles de nuit" et "pôles de pâturage". Ces derniers sont représentés par des secteurs divers, dont la végétation est particulièrement appréciée par les animaux, qui cherchent à gagner ces secteurs aux heures des repas. Les pelouses nivales des secteurs d'altitude étant très prisées des ovins, ces secteurs cumulent souvent la qualité de pôles de nuit et de pôles de pâturage : leur attraction s'exerce alors en permanence.
- suivant un cycle saisonnier : l'attraction des pôles de pâturage varie selon le stade et l'état de la végétation. Celle des pôles de nuit évolue également. *"En fin d'été, les bêtes regardent vers le bas et descendent volontiers, peut-être parce qu'il n'y a plus guère d'herbe jeune, même à la cime"*.

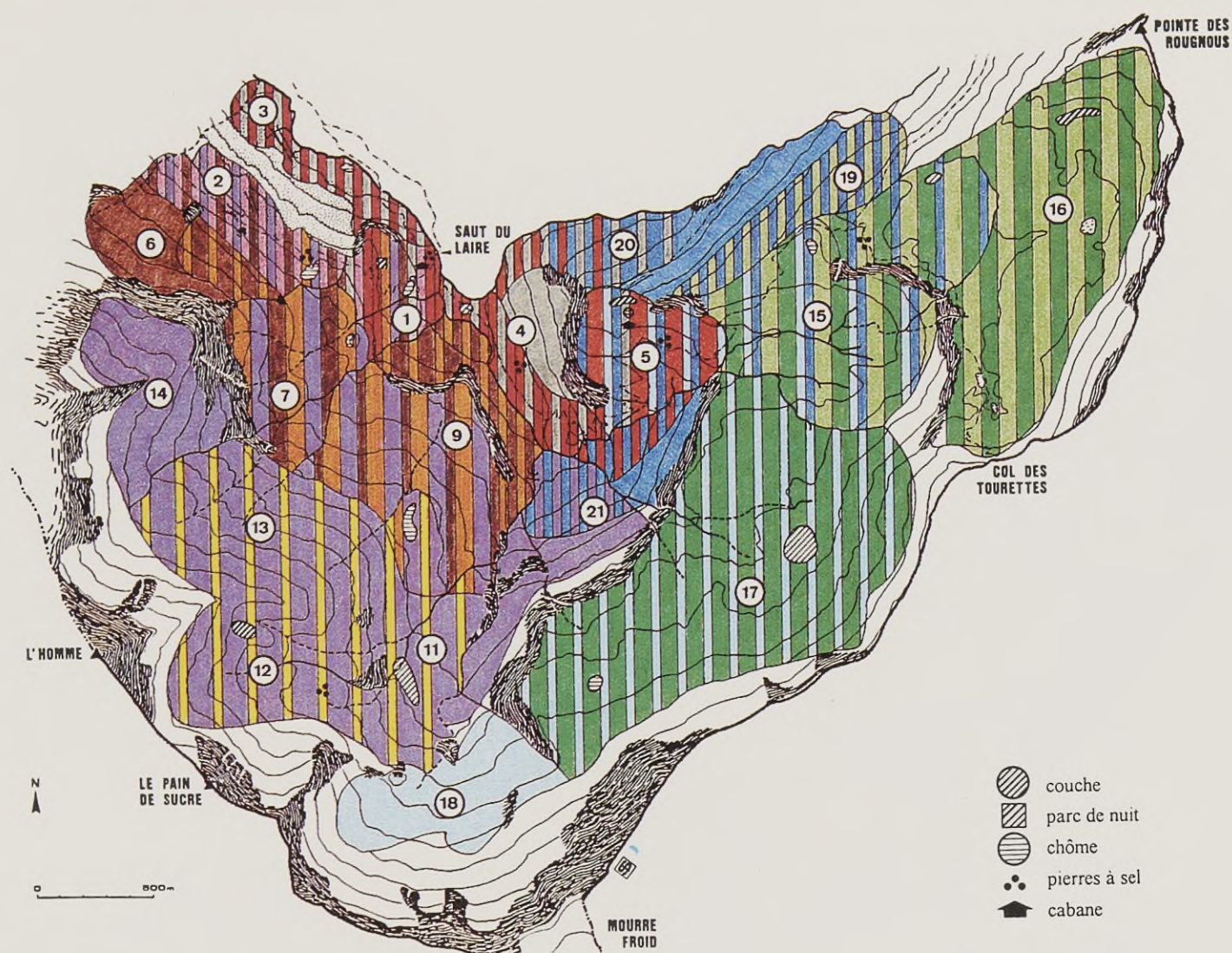
Selon le modelé général de la montagne, la disposition des obstacles et l'emplacement des pôles d'attraction, les troupeaux suivant leur biais empruntent spontanément un certain nombre d'axes de circulation préférentiels (carte 6). Le berger lui-même sera contraint, peu ou prou, d'utiliser ces axes dans la construction de ses circuits de pâturage. A la longue, cette organisation de l'espace se traduit matériellement : *"Pour qui sait regarder, le biais est inscrit sur la montagne, dans les multiples petites drailles creusées par le passage répété des bêtes, et qui trahissent la direction suivie, le resserrement du troupeau aux points de passage obligé..."*.



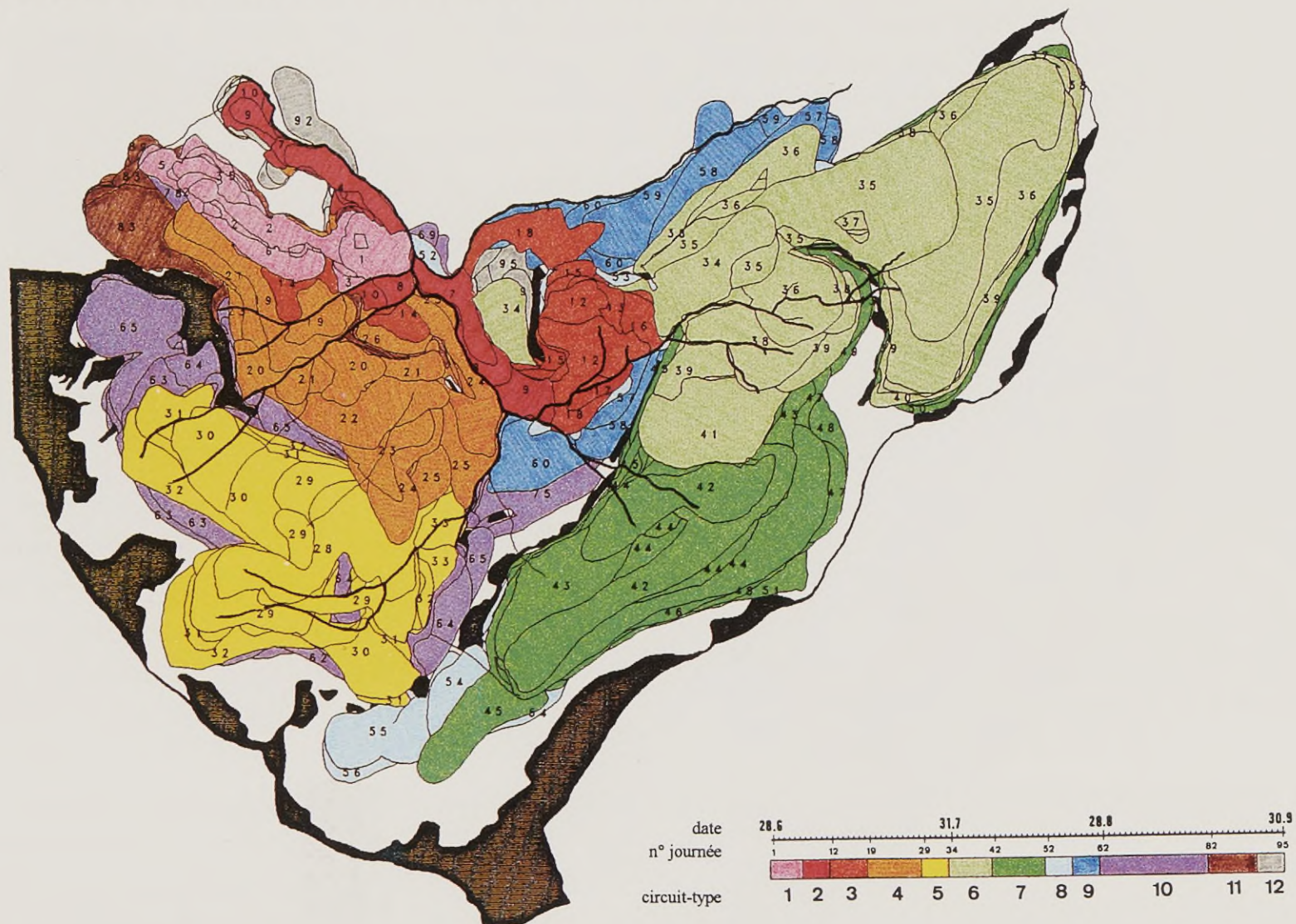
Carte 5 : Les "pôles de nuit" de l'alpage du Saut-du-Laire et leur aire d'attraction.



Carte 6 : L'ensemble des pôles d'attraction de l'alpage du Saut-du-Laire et les axes de circulation préférentielle qui matérialisent le "biais"



Carte 7 : Le calendrier d'utilisation 1991 de l'alpage du Saut-du-Laire.



Carte 8 : Extension journalière du pâturage : morphologie des "écaillés" d'herbe neuve visitées jour après jour par le troupeau (saison 1991, alpage du Saut-du-Laire).
Cartes 7 et 8 : les couleurs correspondent aux circuits-types (cf. carte 4).

4. L'organisation des circuits de pâturage et le plan d'utilisation de la montagne

Le comportement manifesté à un moment donné par un troupeau est donc en partie prévisible. Reste l'incertitude majeure, qui est relative aux conditions météorologiques. A condition d'en tenir compte, et de mettre en réserve les secteurs abrités et facilement accessibles qui pourront servir de refuge au troupeau les jours de mauvais temps, le berger peut donc élaborer un programme prévisionnel, véritable plan d'utilisation de l'alpage, dont la mise en oeuvre se traduira par la succession des circuits de pâturage tout au long de la saison.

L'objectif principal poursuivi par le berger à travers l'élaboration de ce plan consiste à *"remplir jour après jour le ventre de ses bêtes"*. S'y ajoute le souci de *"tenir"* sur l'alpage durant toute la saison d'estive, qui le pousse à *"gérer son herbe au plus serré"*. En définitive, il apparaît que le berger, coincé entre ces multiples contraintes, ne dispose que d'une marge d'initiative limitée pour l'organisation des circuits de pâturage, d'autant qu'il n'a pratiquement aucun poids sur les décisions relatives à l'effectif du troupeau ou aux dates de la montée en estive et de la redescente, ces décisions appartenant aux éleveurs propriétaires des animaux.

4.1. La conduite du troupeau et l'utilisation du biais

Malgré cette autonomie réduite, les *"styles de garde"* des bergers, c'est-à-dire leur manière de conduire les troupeaux sur les alpages, sont très divers. Cette diversité s'exprime notamment dans la finesse de la gestion, dans le degré d'initiative qui est laissé au troupeau, dans la précision et l'autorité des interventions du berger et de son chien, dans la qualité des relations homme-animal. Ces aspects sont importants à divers titres. Ils jouent d'une part un rôle essentiel pour l'ambiance pastorale, pour le bien-être des animaux et probablement pour les résultats zootechniques. Ils conditionnent d'autre part la maîtrise exercée par le berger sur son troupeau et finalement sa capacité à lui faire suivre un circuit défini a priori. Nous nous en tiendrons, à titre d'illustration, à la présentation d'une règle jugée très importante par André Leroy. Elle a trait à l'utilisation du biais.

Appuyée sur la connaissances des règles résumées plus haut, l'anticipation du biais par le berger joue un rôle important pour la conduite du troupeau : *"C'est au point qu'un bon berger arrive à se mettre à la place de ses bêtes, à deviner ce qu'elles vont avoir envie de faire..."* Toute cette connaissance n'est pas gratuite : elle est très utile à la conduite du troupeau. Le bon berger s'arrange à aller le plus possible dans le sens des bêtes, à ne pas contrecarrer le biais. Plus il respecte ses bêtes, plus tout devient facile, paisible, et mieux ses bêtes profitent. Pour le berger, le déroulement du circuit est une succession de *"tenir"* et de *"laisser faire"*, de moments où il intervient pour conduire son troupeau et lui donner le bon biais, et de périodes où le troupeau suit spontanément son biais (schéma 2). Ses interventions ne sont justifiées que si le biais suivi par le troupeau l'éloigne du circuit qu'il a choisi. Elles seront d'autant plus rares et discrètes qu'il aura mieux calculé son circuit. A la limite, tout l'art du berger, c'est de donner le bon biais à son troupeau et finalement d'arriver à réaliser son plan d'exploitation de la montagne en intervenant le moins possible. Le bon berger, on a l'impression qu'il ne fait rien, que suivre ses bêtes !"

4.2. La gestion de l'herbe

4.2.1. L'art du berger : évaluer, ajuster

La construction du plan d'exploitation de la montagne, défini par la succession des circuits qu'il prévoit d'emprunter jour après jour, suppose que le berger évalue le temps que son troupeau pourra passer dans chaque secteur et le nombre de passages qu'il pourra y faire,

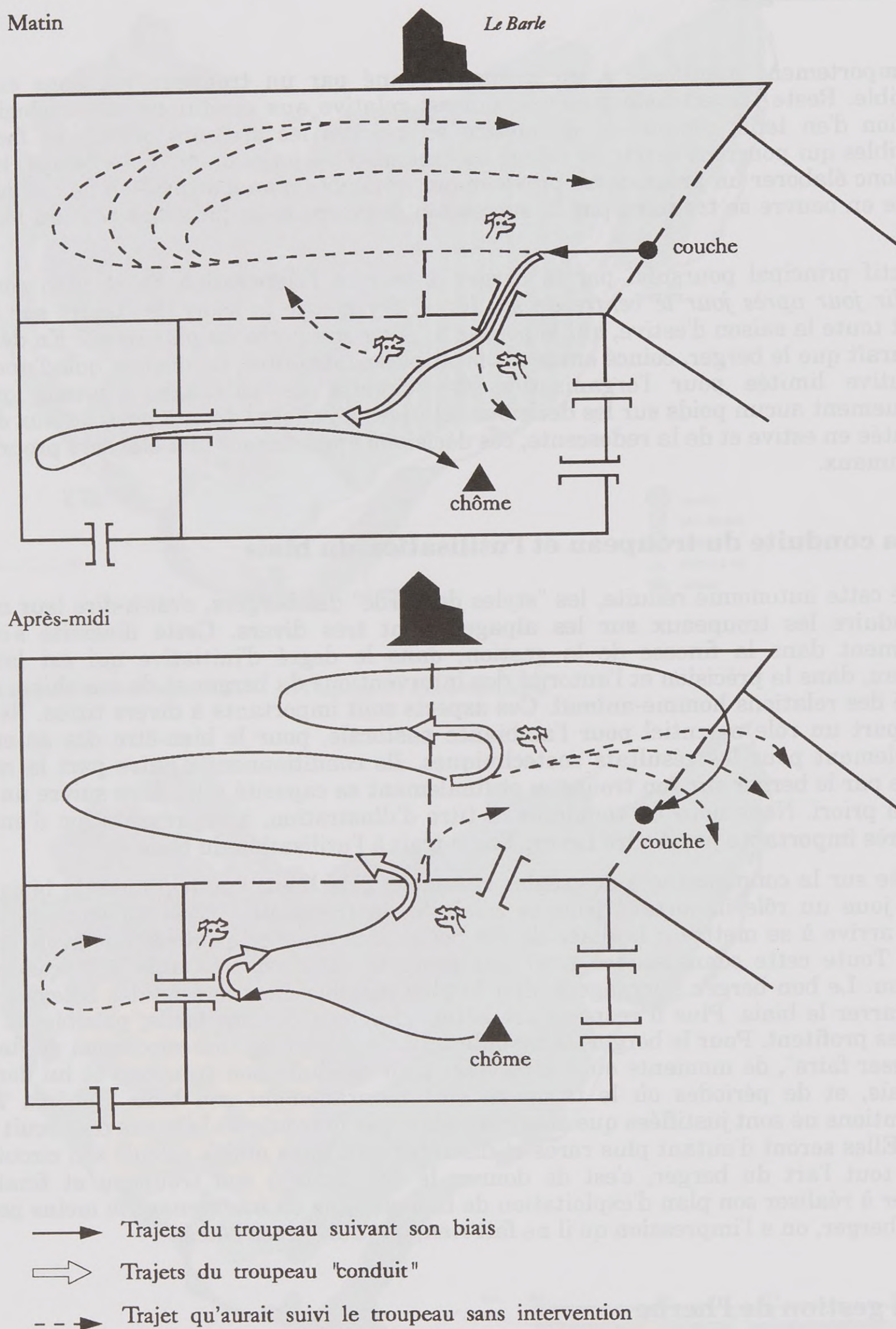


Schéma 2 : Circuit parcouru le 1er septembre 1987 par le troupeau gardé par André Leroy sur l'alpage de la Vieille Selle (Commune de Réallon).

en tenant compte du type d'activité qu'il pourra y développer : par exemple, dans tel secteur, le troupeau pourra pratiquer un pâturage intense durant environ deux heures, et ceci cinq à six jours de suite.

En pratique, le déroulement réel du pâturage s'écarte toujours plus ou moins du programme prévu, parce que le temps s'est mis à l'orage, parce qu'une patte cassée a contraint à redescendre le troupeau au parc, parce qu'un point d'eau a tari précocement... Le berger doit alors adapter son plan, en réévaluant sans cesse les réserves d'herbe dont il dispose et en vérifiant qu'il a bien devant lui le nombre nécessaire de jours de pâturage. C'est ce qui lui permet d'ajuster sa gestion. Une certaine souplesse existe en effet, car le berger peut généralement accélérer ou ralentir le mouvement, décider d'abandonner plus tôt que prévu tel circuit-type ou au contraire d'y maintenir le troupeau quelques jours de plus, quitte à "râcler" l'herbe au maximum, etc.

L'art du berger réside en bonne part dans sa capacité à bien évaluer ses "jours d'avance". Car l'appréciation des disponibilités en herbe et de leur consommation potentielle par les animaux est délicate et subjective. Elle repose d'abord sur l'expérience des années précédentes, mais celle-ci n'est pas toujours capitalisée, en raison de la mobilité professionnelle des bergers. En complément, ou à défaut, elle s'appuie sur des indicateurs divers, au premier plan desquels l'état de la végétation, (stade, hauteur, couleur, aspect plus ou moins "nettoyé" par le troupeau, etc.) et, lorsque le troupeau est sur place, sur son comportement : c'est la manière dont les animaux y mangent qui renseigne le plus efficacement le berger sur l'usage qu'il peut encore attendre d'un secteur donné.

4.2.2. Des règles pour la gestion du pâturage

André Leroy a énoncé, concernant la gestion de l'herbe, un certain nombre de principes de portée plus ou moins générale. Voici, à titre d'exemple, quelques-unes des règles qui en ont été tirées.

Le calendrier d'utilisation de l'espace

Deux règles ont trait à l'ordre dans lequel les différents secteurs doivent être exploités :

- la première dispose que, dans la mesure du possible, cet ordre respectera, pour les secteurs pâturés au printemps, les différences de précocité de la végétation. A l'inverse, on réservera pour la fin de saison les secteurs dont la végétation conserve le plus longtemps son acceptabilité.
- la seconde répond à l'incertitude fondamentale liée aux conditions météorologiques. Le mauvais temps rend dangereux de nombreux passages, diminue considérablement la visibilité, fait gonfler les torrents et dégringoler des pierres. Il faut donc exploiter en priorité, lorsque le temps le permet, les secteurs les plus éloignés, les plus difficiles d'accès, les moins praticables par temps de grand vent, de pluie ou de neige, et épargner au maximum, jusqu'à la fin, les secteurs abrités et faciles d'accès.

Différents types de représentations graphiques permettent de visualiser l'organisation et le calendrier d'exploitation d'un alpage. Les schémas 3 et 4 combinent d'une part une représentation symbolique du découpage fonctionnel en quartiers et secteurs, précisant l'association des différents secteurs au sein des circuits-types successifs, d'autre part un diagramme analytique inspiré du "planning de pâturage". Ce type de diagramme présente l'intérêt de rester pertinent à l'échelle de la journée (schéma 5). La carte 7 fournit une représentation de l'organisation et du calendrier d'utilisation d'une montagne très complémentaire de la précédente, car elle restaure la dimension spatiale du problème,

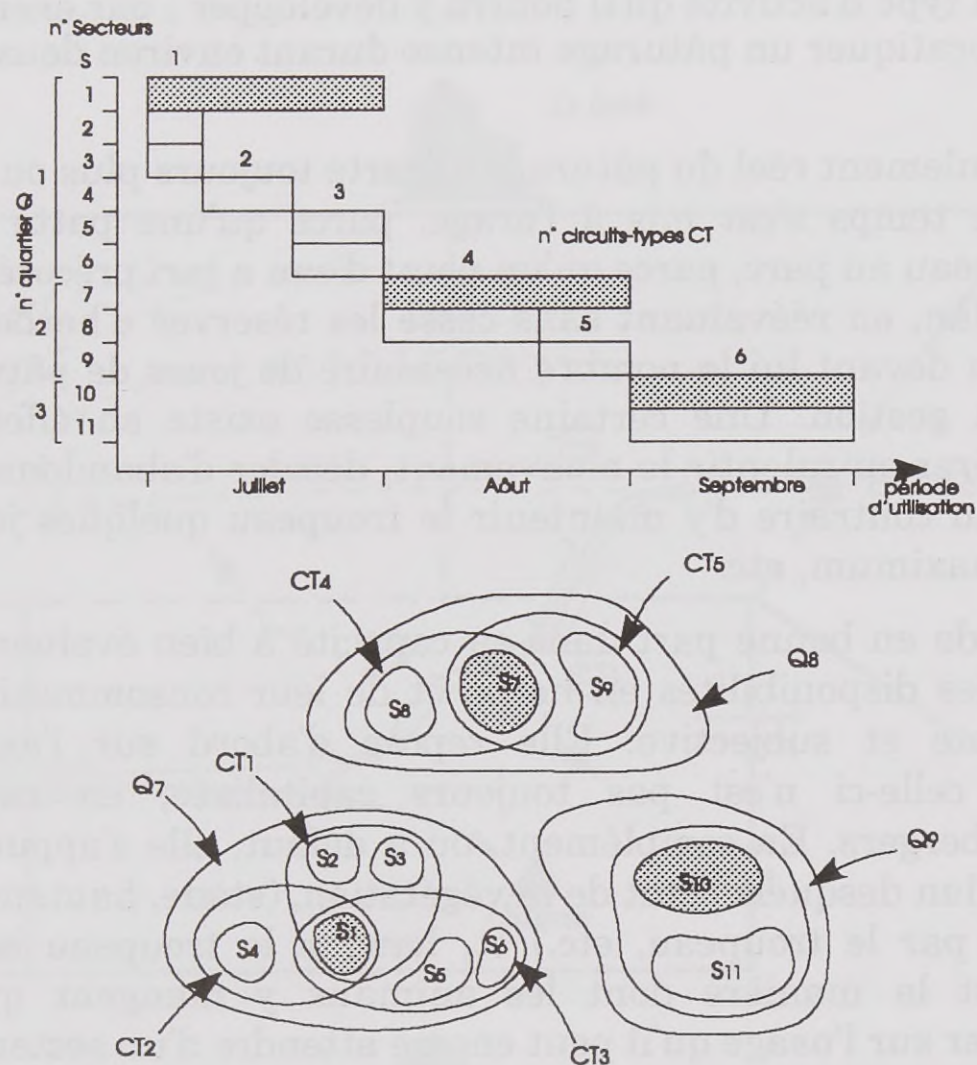


Schéma 3 : Représentation synthétique de l'organisation et du calendrier d'utilisation : cas d'une montagne comprenant trois quartiers distincts (en grisé : les secteurs comprenant une couche).

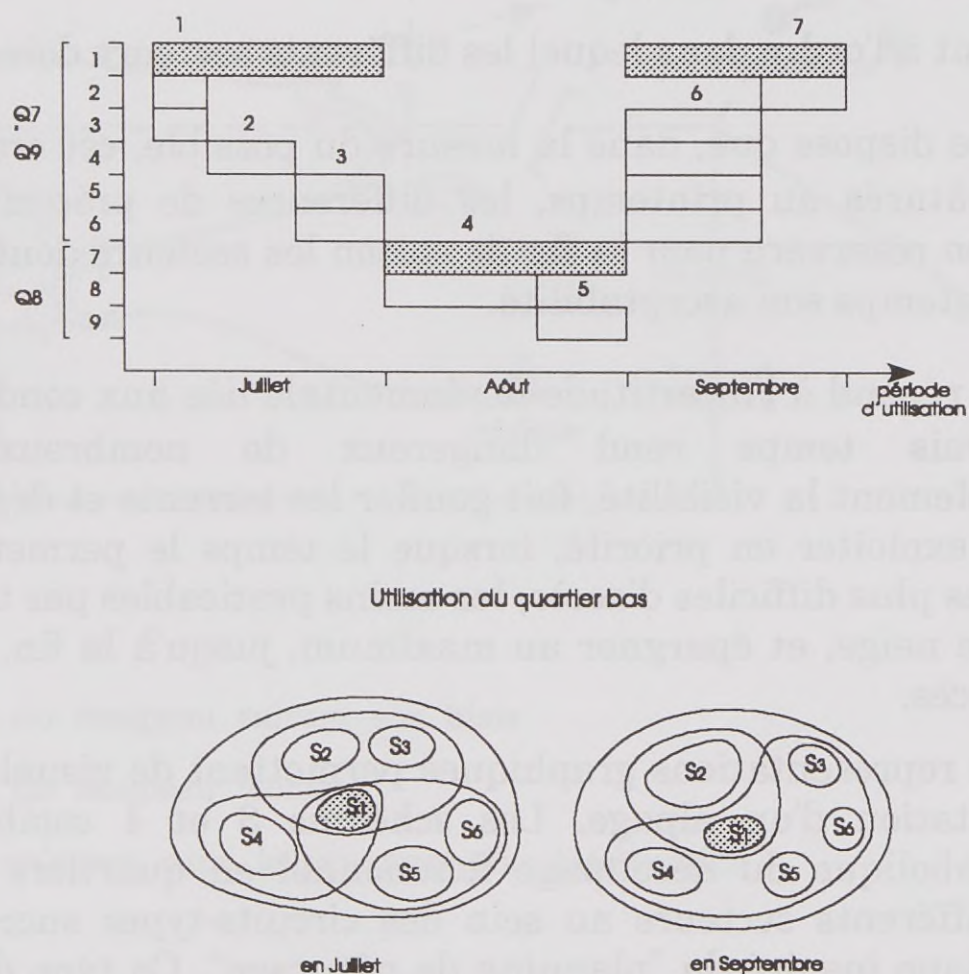
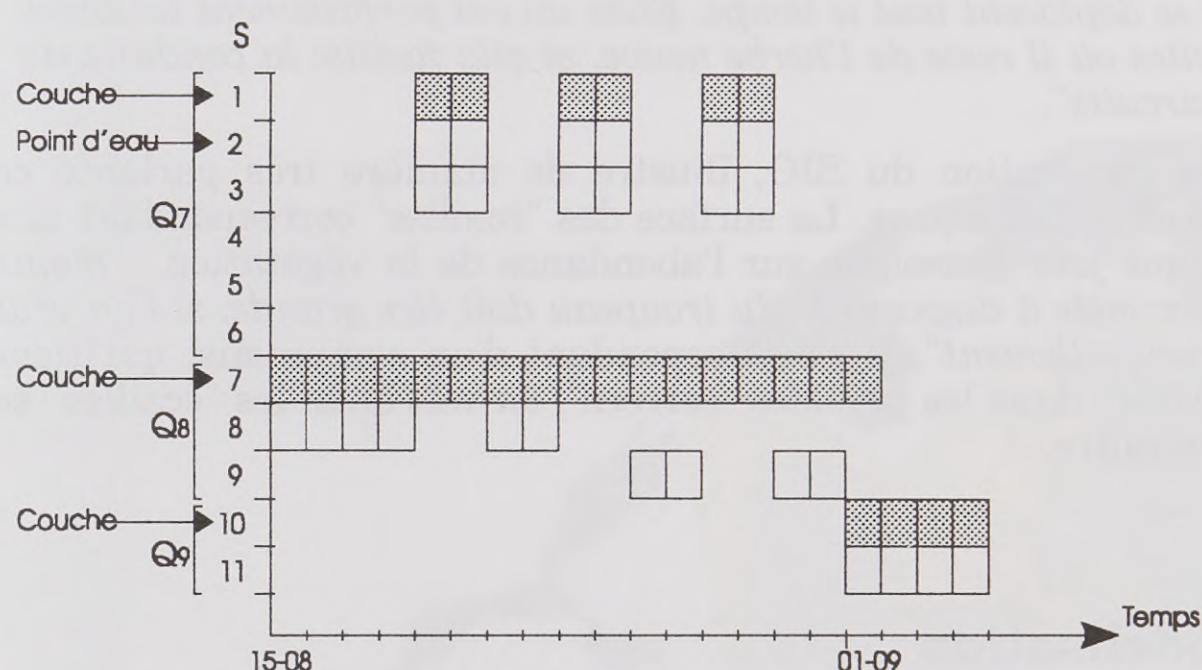


Schéma 4 : Organisation et calendrier d'utilisation : cas d'une montagne ne comprenant que deux quartiers (pas de quartier de septembre distinct).

laquelle est évidemment tout à fait fondamentale en termes de gestion. Ces deux types de représentations ont l'avantage de pouvoir être construits rapidement, à partir d'une simple enquête.



Exemple d'une montagne dont le quartier d'août est privé de point d'eau à partir de la mi-août (variante du schéma 3). Le troupeau doit redescendre tous les trois jours pour s'abreuver dans le secteur 2 du quartier de juillet, ce qui l'oblige à traverser le secteur 3 et à passer la nuit à la couche du secteur 1, pour remonter le lendemain en suivant le même itinéraire en sens inverse. Changement de quartier au 1er septembre.

Schéma 5 : Représentation du calendrier d'utilisation à l'échelle de la journée.

Favoriser le pâturage intense

Le pâturage intense, représenté par les activités PP et Pd, permet d'exploiter dans les meilleures conditions les secteurs qui offrent les ressources qualitativement et quantitativement les plus intéressantes. Il limite les déplacements, l'éparpillement des animaux et le gaspillage tout en favorisant l'ingestion. Le berger a donc intérêt à favoriser au maximum l'apparition de ce type de comportement, à travers ses interventions et sa gestion de l'herbe. Il n'abordera donc les secteurs qui s'y prêtent qu'aux moments où il estimera que le troupeau est effectivement en condition d'adopter ce comportement. Il tentera alors de ralentir au maximum sa progression. Il ressortira les animaux dès qu'ils manifesteront leur lassitude et commenceront à se déplacer, au risque de gaspiller l'herbe.

Le choix du rationnement

Cette nouvelle règle peut être considérée comme un corollaire de la précédente. Elle recommande de conduire le troupeau de manière à explorer progressivement l'espace, afin que les animaux trouvent "chaque jour de l'herbe neuve et propre". Cette règle conduit André Leroy à interdire au troupeau de parcourir d'emblée la totalité de l'espace des secteurs qu'il visite (schéma 6) et à pratiquer une gestion très rigoureuse du pâturage qui s'apparente en fait à la pratique du pâturage rationné mise en oeuvre dans certains systèmes d'élevage intensif. A ses yeux, le rationnement est un principe de portée générale. Sa première vertu est d'économiser l'herbe en limitant le gaspillage : des animaux laissés à eux-mêmes parcourent très rapidement la totalité de l'espace qui leur est offert à la recherche des meilleurs coins, ne consommant que le meilleur, piétinant et salissant l'ensemble. Le rationnement a aussi d'autres avantages : "La ration est plus régulière d'un jour sur l'autre. Si le berger laisse faire, à quelques journées grasses

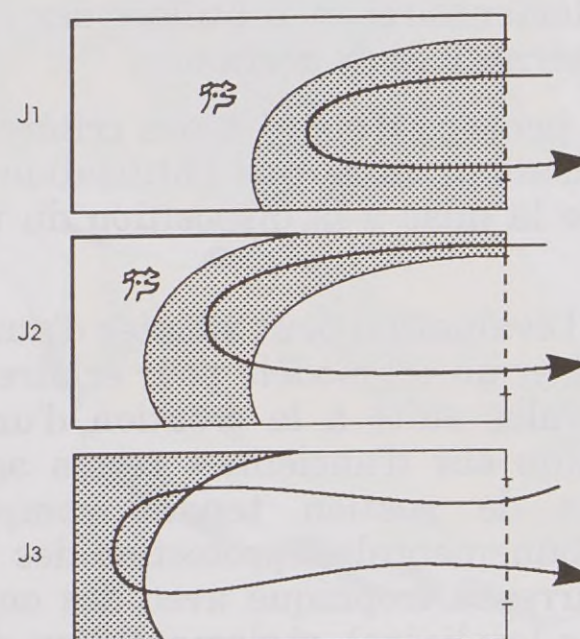


Schéma 6 : Exploration progressive d'un nouveau secteur par le troupeau (en grisé, la zone d'herbe neuve exploitée chaque jour).

(quand le troupeau arrive dans un nouveau quartier) succéderont de nombreuses journées maigres... Les bêtes sont satisfaites de trouver de l'herbe neuve. Elles s'installent et mangent tranquillement, ce qui fait qu'elles accepteront mieux, ensuite, des coins qu'elles ont déjà visités, parce qu'une brebis qui a déjà le ventre rempli mange mieux que lorsqu'elle a le ventre vide. Cela maintient leur intérêt, aussi : quand tout le bon a déjà été mangé, les bêtes n'ont plus envie de s'arrêter et se déplacent tout le temps. Elles savent parfaitement les zones où elles sont déjà passées et celles où il reste de l'herbe neuve, et cela facilite la conduite du troupeau et la réalisation des circuits".

La carte 8, produite grâce à l'utilisation du SIG, illustre de manière très parlante ce processus d'exploration progressive de l'espace. La surface des "écaïlles" correspondant aux zones nouvelles explorées chaque jour renseigne sur l'abondance de la végétation : *"moins l'herbe est dense, plus la surface mise à disposition du troupeau doit être grande, si l'on veut qu'il s'y arrête et y mange tranquillement"*. Il s'agit cependant d'un compromis, qui tient compte des disponibilités globales : dans les périodes "serrées", on voit ainsi les "écaïlles" se réduire rapidement, voire disparaître.

5. Perspectives de modélisation

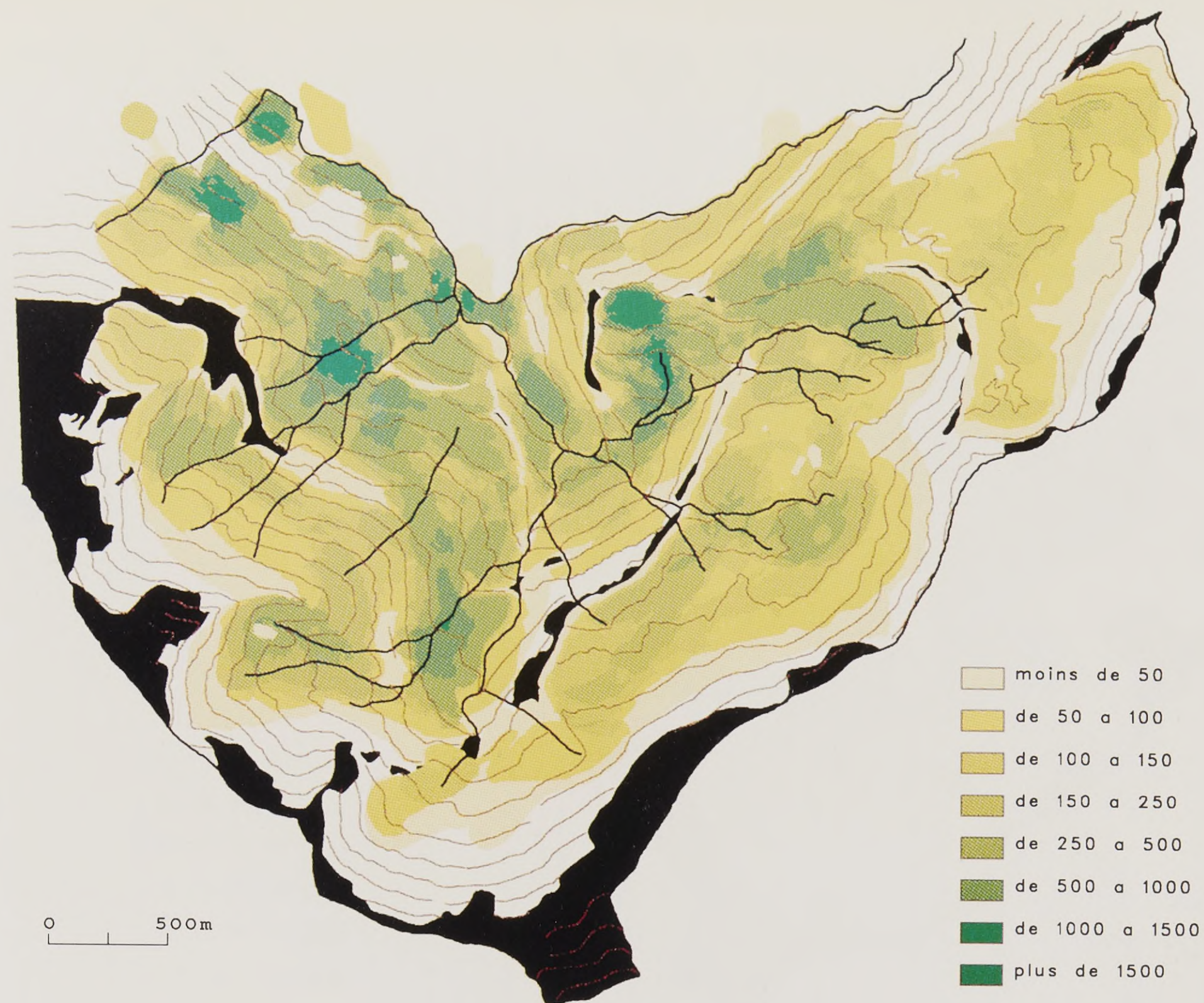
L'entreprise d'objectivation et de modélisation des connaissances expertes d'André Leroy conduit à la construction d'outils aidant à représenter *a posteriori* ou à simuler *a priori* la gestion d'un alpage, sous la forme d'une succession de circuits quotidiens, puis à évaluer globalement cette gestion à l'aide de critères variés. Nous n'en sommes qu'au début de cette construction, qui reposera sur la formalisation des règles qui régissent les relations entre un certain nombre d'objets. Ces objets, pour l'essentiel, ont été présentés ci-dessus. Nous avons de même exposé certaines des règles qui seront prises en compte.

L'un des objectifs de cette modélisation consiste à créer un outil permettant de mettre au point des critères et des méthodes pour évaluer et comparer entre elles différentes "solutions" de gestion, qu'elles aient réellement été mises en oeuvre ou qu'elles aient été obtenues par simulation. Notre idée consiste à construire un modèle de gestion des alpages *a priori* non finalisé et à ménager la possibilité d'interroger ce modèle pour traiter des problèmes divers, quitte à introduire dans la base de données des informations complémentaires et à utiliser des critères d'évaluation adaptées pour comparer entre elles les alternatives de gestion.

Nous pensons d'abord à des critères permettant de comparer le degré de respect de règles d'utilisation, telles que l'utilisation du biais, la minimisation des distances parcourues ou encore la mise à la disposition du troupeau d'un coin d'herbe neuve chaque jour (carte 8), etc.

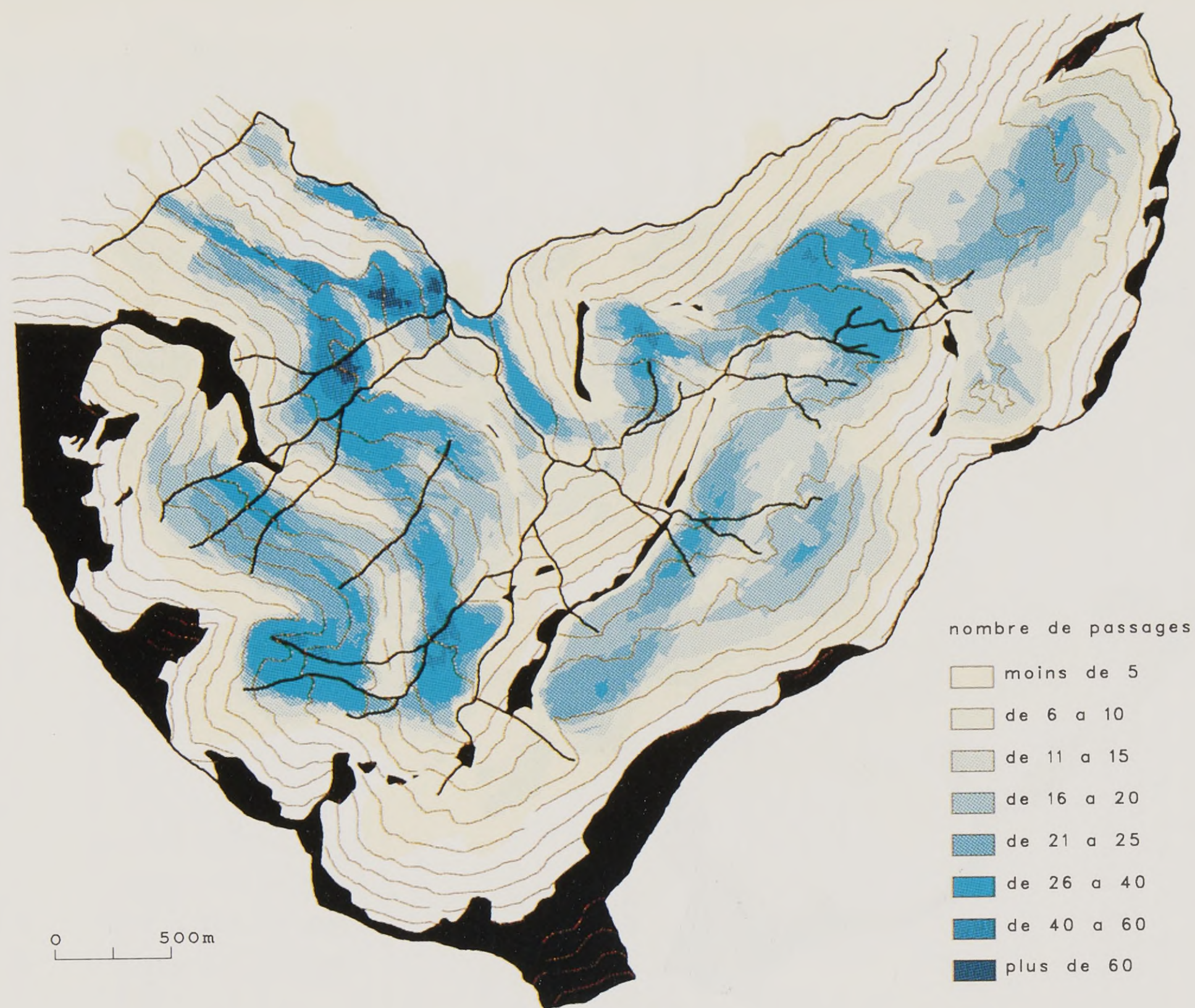
Mais l'évaluation peut adopter d'autres points de vue. Ne serait-il pas possible, par exemple, d'utiliser un tel modèle pour éclairer les décisions relatives à la "restructuration" des unités pastorales suite à la création d'une Association Foncière Pastorale ou à l'extension des parcours sur d'anciennes terres agricoles privatives ? Pour aider à définir de nouveaux modes de gestion tenant compte de nouvelles contraintes d'utilisation : mesures environnementales (protection des végétaux ou des zones de nidification, limitation de la concurrence trophique avec des ongulés sauvages, entraînant des obligations de mise en défens localisées), réglementation de la fréquentation des sites d'intérêt touristique ou des zones de chasse, etc ?

Il est trop tôt pour répondre à de telles questions. Tout au plus nous est-il possible de présenter ici quelques représentations issues de l'exploitation de la base de données, qui donneront une petite idée des possibilités du Système d'information géographique. La carte 9, établie à partir de l'estimation par André Leroy de la contribution alimentaire de chaque épisode comportemental durant l'estive 1991 (*supra*) présente une image de la distribution



Carte 9 : Distribution spatiale de la pression de pâturage (PP) sur l'alpage du Saut-du-Laire (bilan des évaluations bi-quotidiennes du berger pour la saison 1991). La variable PP exprime le nombre cumulé de demi-rations individuelles standard prélevées en chaque point de l'alpage au cours de l'estive. Elle est calculée par le SIG comme la somme localisée des pressions de pâturage élémentaires (PP_e) évaluées pour chaque demi-journée pour les polygones correspondant à chaque épisode comportemental :

$PP_e = \text{note de contribution alimentaire (\%)} \times \text{nombre d'animaux} / 100 \times \text{Surface (ha)}$



Carte 10 : Distribution spatiale du nombre cumulé de passages d'animaux en tout point de l'alpage du Saut-du-Laire (bilan de la saison 1991). On notera que l'on retrouve bien sur cette carte, comme sur la précédente, le découpage en secteurs établi avec André Leroy au début de l'année 1991 (carte 3).

spatiale de la pression de pâturage. La perspective actuelle consiste d'abord à valider l'indicateur utilisé, qui présente l'avantage d'une grande simplicité d'emploi, puis à cette mettre au point une démarche de diagnostic sur la distribution spatiale des prélèvements alimentaires, compte tenu du contexte et des objectifs visés. Pour contribuer à cette réflexion, des chercheurs de l'INERM et du Parc des Ecrins ont dressé la carte des "valeurs pastorales" pour l'alpage du Saut-du-Laire. L'introduction de cette carte dans la base de données du SIG devrait permettre une confrontation méthodologique fructueuse.

Autre produit en forme de "bilan", la carte 10 représente le nombre cumulé de passages de brebis en chaque lieu de l'alpage du Saut-du-Laire durant cette même saison 1991. Elle fournit des enseignements qui intéressent certains partenaires de la recherche dans une perspective d'aménagement, notamment pour un diagnostic de la circulation sur l'alpage ou pour une approche des zones que le passage répété des animaux expose à des risques de dégradation.

Conclusion

A la différence de la plupart des démarches antérieures, la démarche de modélisation que nous avons adoptée est centrée sur la gestion du territoire de l'alpage, et non uniquement sur le problème de l'alimentation des animaux, qui n'en constitue qu'un aspect. Nous espérons ainsi parvenir à construire un outil capable d'apporter des réponses à des questions variées, en relation notamment avec l'évolution de l'agriculture locale et le multi-usage des surfaces pastorales d'altitude.

Qu'en est-il de la portée de ce travail pour d'autres systèmes d'élevage extensif ? Nous considérerons, pour répondre à cette question, trois aspects différents :

- Pour ce qui concerne les résultats : la construction des objets et des règles nous semble très contingente d'un milieu tout à fait spécifique (une montagne sèche, très compartimentée), d'une espèce (le mouton), d'un type de production (la viande), d'un mode de conduite (le gardiennage permanent).
- Pour ce qui est de la méthode : nous pensons au contraire que ce type d'approche de l'"organisation de l'espace pastoral" - au sens où nous employons ce terme - appuyée sur l'étude des pratiques pastorales présente une généralité certaine. Partout, l'espace pastoral est polarisé par l'utilisation qu'en font les animaux et les hommes. Les principes de modélisation retenus ont également, de notre avis, un domaine de pertinence étendu.
- Faut-il dire, enfin, que la démarche scientifique que nous avons suivie rejoint le projet général du département Systèmes Agraires et Développement (SAD) de l'INRA, ses finalités (l'aide à la décision), ses postulats (les acteurs sont dans le champ de la recherche) et ses méthodes (modélisation systémique et recherche-action) ?

oOo

Références bibliographiques

- Arnold G.W., Dudzinski M.L., 1978. *Developments in animal and veterinary sciences. 2 : Ethology of free ranging domestic animals*. Amsterdam, Elsevier, 198 p.
- Balent G., 1987. *Structure, fonctionnement et évolution d'un système pastoral. Le pâturage vu comme un facteur écologique piloté dans les pyrénées Centrales*. Th. Doct. Etat, Univ. Rennes I, 146 p. + biblio. et annexes.

- Balent G., Barrué-Pastor M., 1986. Pratiques pastorales et stratégies foncières dans le processus de déprise de l'élevage montagnard en vallée d'Oô (Pyrénées Centrales). *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 57 (3) : 403-447.
- Bisman D., 1991. D'un berger l'autre. In Landais E. (éd.) : *André L. Contrepoint* : 51-56.
- Claude J., Grouzis M., Milleville P., 1991. *Un espace sahélien : la Mare d'Oursi (Burkina Faso)*. Paris, ORSTOM, 241 p. + cartes et planches couleur.
- Deffontaines J.P., Landais E., Savini I., 1989. *L'espace d'un berger*. Pratiques pastorales dans les Ecrins. Vidéofilm 60 mn. Réalisation : D. Garabédian. Paris, INRA-SAD/ENS St-Cloud, producteurs associés.
- Favre Y., 1979. *Etude de l'organisation sociale et de l'utilisation de l'espace par des ovins (Ovis aries L.) en liberté*. Th. 3^è cycle, Univ. Aix-Marseille II, 211 p.
- Guet J., 1991. André fait-il bien ? In Landais E. (éd.) : *André L. Contrepoint* : 75-77.
- Landais E. (éd.) 1991. *André L. Contrepoint*. Versailles, Coll. Document de travail de l'URSAD-VDM, 139 p.
- Landais E., Deffontaines J.P., 1988. *André L. Un berger parle de ses pratiques*. Versailles, Coll. Documents de travail de l'URSAD-VDM, 139 p.
- Landais E., Deffontaines J.P., 1989. Analysing the management of a pastoral territory. The study of the practices of a shepherd in the Southern French Alps. *INRA Etudes et Recherches*, 16 : 199-207.
- Landais E., Deffontaines J.P., 1991. D'abord comprendre. In Landais E. (éd.) : *André L. Contrepoint* : 117-121.
- Landais E., Deffontaines J.P., Benoît M., 1989. Les pratiques des agriculteurs. Points de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique. *Etudes Rurales*, 109 : 125-158.
- Leclerc B., Lécivain E., 1979. *Etude du comportement d'ovins domestiques en élevage extensif sur le Causse du Larzac*. Thèse 3^{ème} cycle, Univ. Rennes, 165 p.
- Legay J.M., 1986. Quelques réflexions à propos d'écologie : éloge de l'indisciplinarité. *Acta Ecologica, Ecol. Generalis*, 7 (4) : 391-398.
- Ravis-Giordani G., 1983. *Bergers corses : les communautés villageoises du Niolu*. Edisud, 512 p.
- Savini I., Landais E., 1991. Comment gardent les autres bergers ? In Landais E. (éd.) : *André L. Contrepoint* : 57-62.
- Senft R.L. et Coll., 1987. Large herbivore foraging and ecological hierarchies. Landscape ecology can enhance traditional foraging theory. *BioScience*, 37 (11) : 789-799.
- Stafford Smith D.M., 1991. Planning the use of paddocks in extensive grazing systems : philosophy and practice. IVth Int. Rangeland Congress, Montpellier (France). Actes, pp. 834-836



Piloter l'ingestion au pâturage

M. Meuret

Introduction

L'action de rationner l'alimentation d'un troupeau d'herbivores est généralement raisonnée par la Recherche à partir d'un modèle conçu en termes d'"ajustement de l'offre des aliments disponibles aux besoins alimentaires". Les références acquises, le plus souvent en vue de l'élaboration de tables de valeurs des aliments, proviennent d'observations où l'animal est rationné dans des auges individuelles. Pour peu que les phénomènes liés aux interactions alimentaires au sein des rations soient intégrés aux modèles prévisionnels, cette façon de considérer le rationnement a fait la preuve de sa pertinence pour les situations d'élevage dites intensives. C'est le cas, par exemple, du rationnement hivernal d'une vache laitière spécialisée (Faverdin, 1992).

Il y a cinq ans, la proposition nous a été faite d'utiliser nos observations sur l'ingestion des rations pâturées sur parcours (Meuret *et al.*, 1986 ; Meuret, 1989a et b) pour proposer des normes d'ingestion et de performances relatives à quelques "milieux pâturés typiques". Nous avons décliné cette invitation, en arguant d'un *"cela dépend beaucoup du contexte de pâturage"*... qui ne valait certes pas une argumentation solide. En retour, nous nous faisons dire ironiquement que *"pour les troupeaux de Provence, ça se passe plus dans la tête que dans les estomacs"*. Notre envie de répondre *"peut-être..."* nous a conduit à déplacer momentanément le débat, du champ strict de la nutrition vers celui, nouveau en zootechnie, des recherches sur les "pratiques d'élevage" (Teissier, 1979 ; Blanc-Pamard et Milleville, 1985 ; Landais et Deffontaines, 1989).

Changeant de perspective, nous avons donc entrepris d'étudier l'effet sur l'ingestion des pratiques de rationnement. Considérant que les relations troupeau/ressources et - indirectement - animal/végétal sont "pilotees" par l'éleveur au niveau du territoire pâturé et des aliments distribués¹, nous cherchons à identifier les informations et les actions pertinentes pour organiser ce pilotage. Il s'agit de représenter l'organisation des prises de décision des éleveurs, dans le cadre d'un processus récursif et adaptatif permanent : *"l'éleveur rajuste de façon conjointe ses finalités et son action sur la réalité, en fonction de la manière dont il se la représente"*. Ce postulat est à la base du concept de "modèle d'action" de l'agriculteur (Sebillotte et Soler, 1990 ; Hubert, 1991). Il nous servira de cadre pour organiser la présentation de cette étude.

Ce texte est bâti autour d'une représentation systémique de l'activité de pilotage de l'ingestion. Il s'agit d'une représentation hybride, partant de l'expression des éleveurs qui ont participé à son élaboration et peuvent l'expliquer point à point par rapport à leurs pratiques, mais n'allant pas jusqu'à une reformulation complète par la Recherche, contrairement à ce qui est fait généralement. Elle reste ainsi pleinement intelligible à tous et permet de discuter d'alternatives crédibles aux pratiques observées.

L'expression des éleveurs a été recueillie par une démarche itérative qui s'est étendue de quelques mois à quelques années, sous forme d'entretiens individuels répétés. Nous avons ensuite fait circuler les représentations et arguments entre les divers interlocuteurs, sans citer de sources personnalisées. Le risque d'un conflit de compétences entre professionnels a été ainsi évité. La première expression des pratiques des éleveurs a été confrontée, lors de

¹ Voir dans cet ouvrage les écrits de Hubert *et al.* et de Savini *et al.*

séances individuelles de restitution, à des enregistrements de leurs activités et performances animales, ce qui a abouti à certaines reformulations. D'autre part, il leur a été demandé de faire l'effort de se projeter dans la "réalité" décrite par leurs collègues, ceci afin d'enrichir la représentation collective du pilotage, qui se voulait pertinente par rapport à l'expérience de chacun.

Ces enquêtes ne sont pas à l'abri de la critique méthodologique. Associer ainsi étroitement des éleveurs à la modélisation de leurs activités, c'est courir le risque de ne plus pouvoir après quelque temps identifier les apports de chacun (Barouch, 1989). L'expression des uns est modifiée par l'écoute de celle des autres, et le résultat de cette démarche peut ne paraître ni "objectif" ni "scientifique" (Le Moigne, 1989 ; Russell *et al.*, 1989 ; Osty et Landais, 1991). Quant à la représentation voulue pertinente pour chacun, elle appauvrit inévitablement les expressions et sensibilités individuelles, masquant les logiques propres de chaque exploitant.

A la question de savoir ce qui a motivé leur participation à cette étude (aucune compensation matérielle ne leur a été offerte...), la réponse des éleveurs a été unanime : *"le plaisir des débats, la nouvelle vision des choses qui en résulte et enrichit notre savoir-faire"*. Il faut dire que les "cas" enquêtés n'ont pas été choisis au hasard (voir *infra.*) et que la dynamique de recherche-action a favorisé la naissance d'un réseau informel, d'autant plus apprécié que peu d'informations relatives au rationnement circulaient spontanément sur le thème du rationnement au pâturage. L'idée dominait que *"chacun fait à sa mode, dans son coin..."*.

Nos interlocuteurs et leurs exploitations

Les éleveurs mobilisés sont tous des éleveurs de chèvres laitières, en charge de leur troupeau depuis cinq à trente ans. Seuls ou en couple, accueillant occasionnellement des stagiaires, ils maîtrisent toute la production jusqu'à la transformation du lait et la vente de fromages affinés. Aucun d'entre eux n'a repris directement une exploitation familiale. Leurs formations scolaires sont très diverses : quelques arrêts de scolarité avant le Bac, un CAPES d'anglais, des BTS Agricoles, un brevet de préparateur en pharmacie, etc. Nos neuf interlocuteurs conduisent au total six troupeaux, qui comptent chacun autour de quarante têtes.

Leurs exploitations utilisent largement le pâturage sur prairies et parcours, parvenant néanmoins à des productions moyennes au moins égales à 600 litres de lait par animal et par an, ce qui est supérieur de près de 10 % à la moyenne nationale du contrôle laitier. La reproduction et le renouvellement sont bien maîtrisés. Des soins de santé réguliers sont assurés par les éleveurs, qui ont suivi des stages spécialisés ou se sont formés sur le tas (les pharmacies personnelles - où l'homéopathie est en bonne place - sont souvent très élaborées). Les mises-bas sont groupées en quelques semaines en fin d'hiver. Une sélection sévère sur la base des performances et de l'aptitude au pâturage tend à uniformiser chacun des troupeaux. Les mises-bas étant très groupées, aucune pratique d'allotement n'est mise en oeuvre pour la conduite de l'alimentation.

Ces exploitations sont peu endettées et parviennent à dégager des revenus jugés satisfaisants par les éleveurs : *"on bosse souvent par plaisir, mais on vit de notre boulot"*. Elles sont donc considérées comme des modèles d'élevage "technique", où un savoir-faire important, auto-instruit, est mobilisé pour concilier des objectifs exigeants quant aux performances et la valorisation de ressources pâturées de valeur nutritive *a priori* limitante. Situées en Ardèche, Drôme et Alpes de Haute-Provence, elles utilisent toutes durant au moins six mois l'an un pâturage sur parcours boisés (taillis de chêne, de châtaignier ou pinède) et sur landes (à thym, à genêt, à genévrier), associé avec le pâturage de prairies cultivées et la distribution d'aliments complémentaires (foins, concentrés...). Si la motivation exprimée quant à la pratique du pâturage est très vive et apparemment de même niveau pour tous, les raisons de cette motivation sont variées. Ces raisons vont du souci d'économie, lorsqu'il s'agit d'acheter tous les fourrages secs, jusqu'au plaisir existentiel lié au "retour à la nature" (Léger et Hervieu, 1979) et au goût du métier de berger, en passant par la

recherche d'une insertion et d'une reconnaissance sociale vis-à-vis des voisins agriculteurs ou chasseurs, des municipalités ou des collègues éleveurs (utilisation des résidus de récolte, entretien des bords de routes, etc.). Ces motifs se combinent et évoluent le plus souvent au cours de la vie de l'exploitation. En tout état de cause, pour nos interlocuteurs unanimes, "les chèvres, c'est fait pour manger dehors".

Une relation antérieure existait entre chacun de ces éleveurs et les chercheurs du SAD-Avignon. Pour certains d'entre eux, cette relation, faite d'observations et d'expérimentations sur l'ingestion des rations pâturées remonte à dix ans (Meuret 1983). Par exemple, on peut lire à la figure 1 le résultat d'une année complète d'enregistrements par l'un des éleveurs de l'alimentation et des performances de son troupeau, exprimé en termes de bilan énergétique. Le suivi continu de la production laitière, la pesée quotidienne des aliments distribués et des refus, la notation quotidienne des horaires et des lieux de pâturage, un suivi pondéral mensuel, des échantillonnages répétés des aliments et du lait pour analyses, des suivis bimensuels de l'ingestion et des déplacements au pâturage, ont été réalisés par l'éleveur lui-même (Rosenberger, 1985). Ce travail témoigne du niveau de motivation de certains de nos interlocuteurs pour cette recherche.

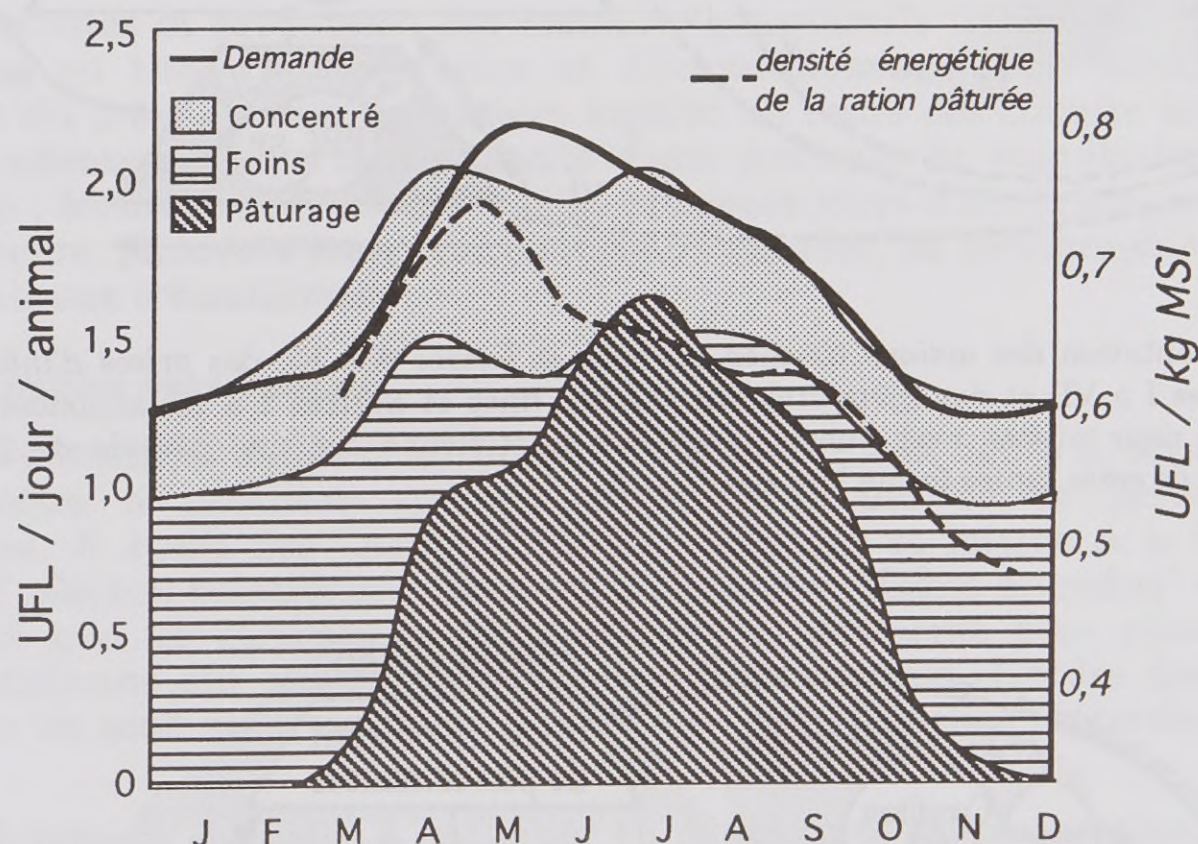


Figure 1 : Bilan énergétique "moyen" du troupeau du Viel Audon (Ardèche) durant l'année 1984 et densité énergétique de la ration pâturée. D'après Rosenberger (1985), modifié par utilisation des équations de prévision de la digestibilité de la matière organique chez la chèvre en fonction des caractéristiques chimiques des végétaux de parcours (Meuret 1989b).

Le magnétophone, la montre et la balance

Le dialogue avec les éleveurs est le premier moyen d'enquête. L'entretien est libre, en ce sens que nous avons accepté tout type de réponse aux questions, mais ces dernières sont focalisées d'entrée de jeu sur la pratique personnelle du pilotage de l'ingestion au pâturage. Les entretiens sont enregistrés dans leur totalité, et des notes sont prises avec repérage au compteur du magnétophone. Ils ne sont pas retranscrits *in extenso* : il ne s'agit pas ici d'une analyse de discours, au sens des sciences de l'Homme (Darré, 1985 ; Darré *et al.*, 1993). Au début, seuls les passages jugés "utiles", parmi ceux immédiatement intelligibles, sont relevés. L'information ainsi sélectionnée est d'abord synthétisée puis restituée aux éleveurs.

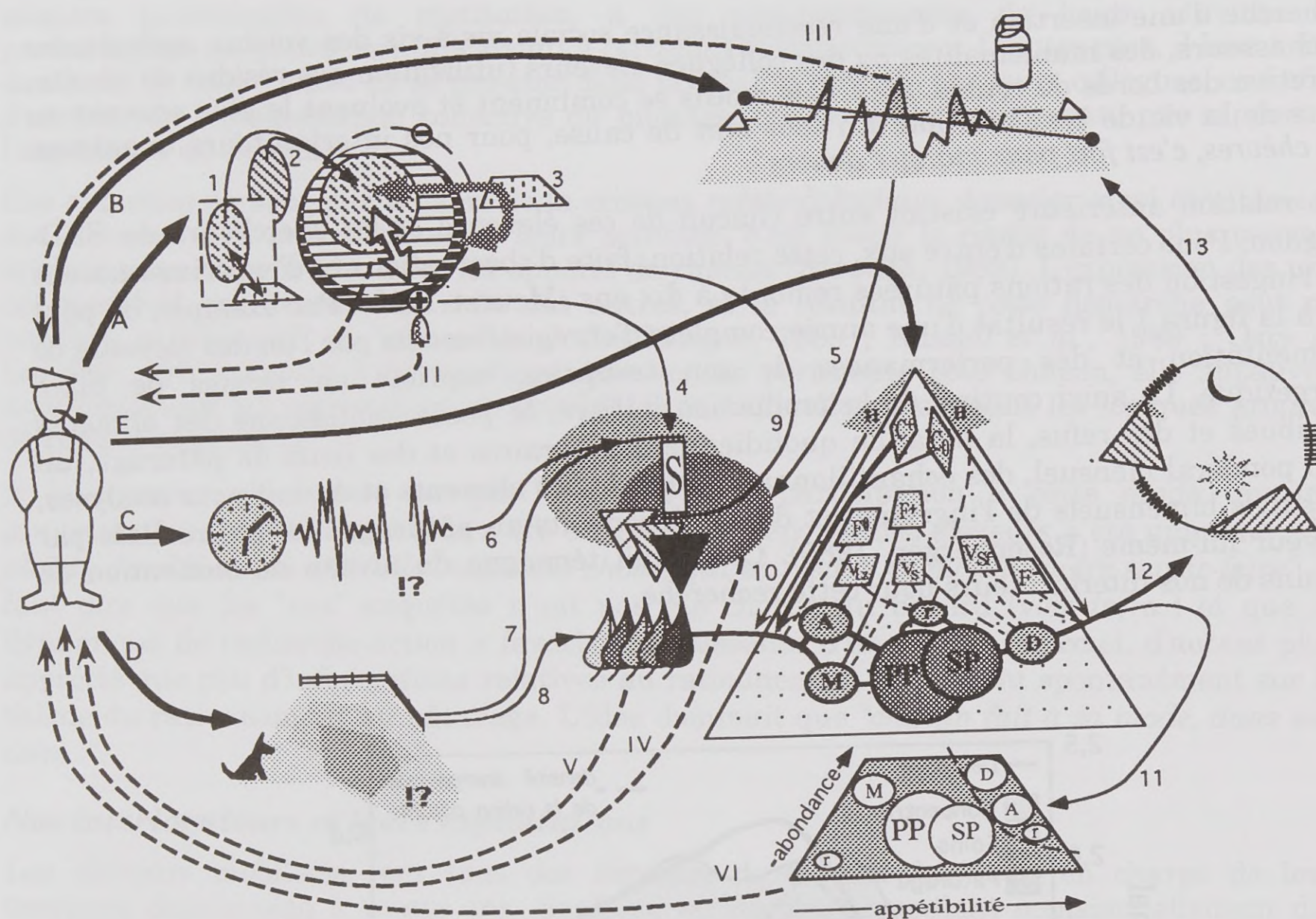


Figure 2 : Représentation des *actions* (flèches épaisses et lettres A à E), des *prises d'information* (flèches pointillées et lettres I à VI) et des *effets attendus* (flèches fines et chiffres 1 à 13) annoncés par les éleveurs comme pertinents pour piloter avec succès l'ingestion quotidienne sur une période de 20 jours environ. L'analyse détaillée de cette figure forme le corps du texte.

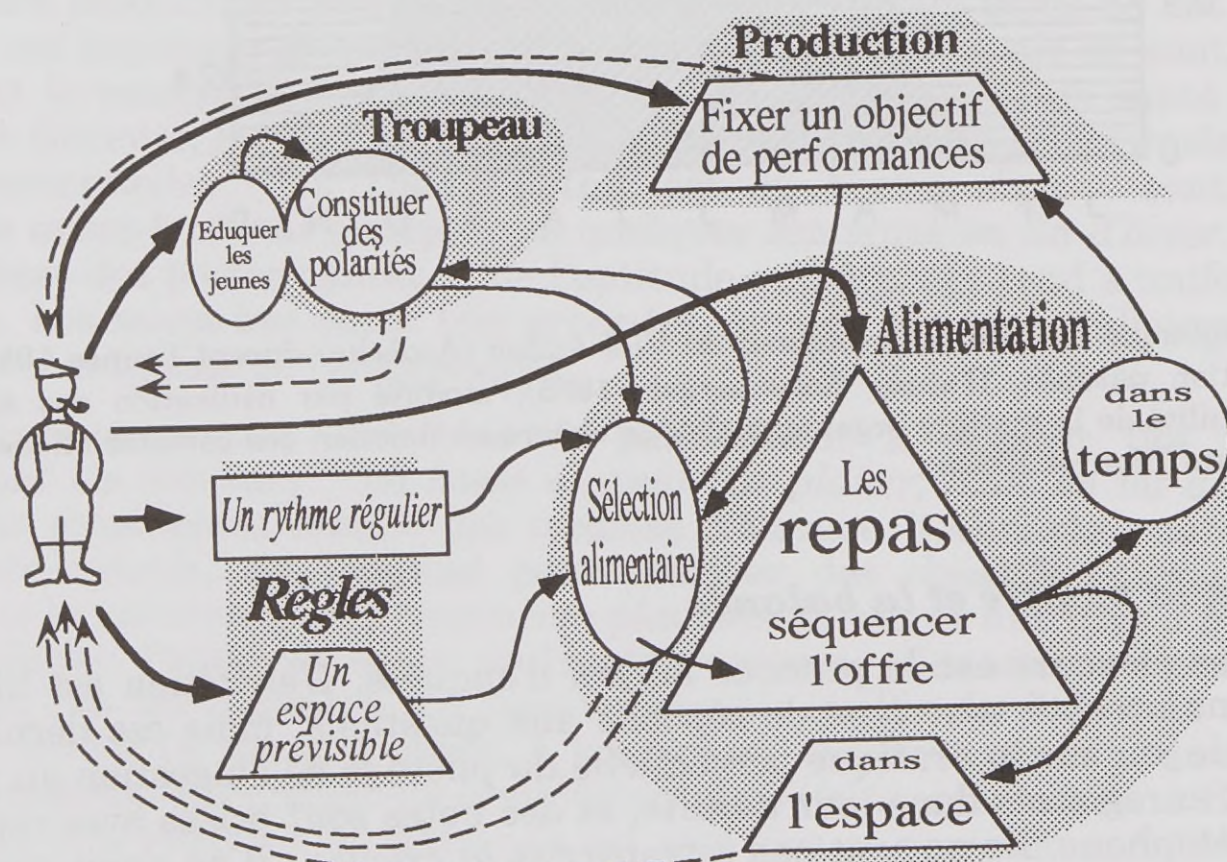


Figure 3

Par la suite, des passages d'abord délaissés sont repêchés. En effet, certaines informations à première vue obscures ne révèlent leur sens qu'une fois confrontées à d'autres expressions portant sur le même processus. D'autre part, il n'a pas été rare qu'un éleveur insiste sur la nécessité de prendre en compte une règle de conduite particulière. Chaque remise en forme de la représentation a exigé une nouvelle confrontation des points de vue (l'évolution de cette représentation accompagnant celle des idées, celle qui est proposée ici a elle-même un caractère provisoire).

Le second moyen utilisé est l'enregistrement au quotidien par les éleveurs des principales données qu'ils prennent en compte pour raisonner le pilotage de l'ingestion aux moments délicats de la campagne. Il s'agit par exemple des horaires de sortie au pâturage, de la localisation des zones pâturées, de la pesée des refus de foin, de l'enregistrement du lait ou des fromages, etc. Ces enregistrements ne se justifient vraiment que lorsqu'ils fournissent à l'éleveur des informations qu'il juge nécessaires pour la conduite du troupeau.

Le troisième et dernier moyen d'investigation mis en oeuvre est plus classique : il consiste à mesurer les activités et les performances animales. Il s'agit de se constituer les référentiels *ad hoc* pour évaluer l'efficacité des pratiques, en termes zootechniques (Landais, 1987). A une période-clé des calendriers d'alimentation, typiquement associée à une pratique donnée, des mesures par observation directe sont réalisées, portant sur le rythme d'activité et la localisation de l'éleveur et de son troupeau, l'ingestion spatialisée d'individus témoins, les performances, etc. Si elles sont bien menées, ces mesures interfèrent peu avec le rythme habituel des activités et produisent des résultats quantitatifs fiables sur l'ingestion. Elles sont exigeantes en temps d'observation et d'échantillonnage. Par exemple, la mesure répétée durant dix jours du flux de matière ingérée au cours des circuits de pâturage - qui constitue un indicateur fiable de l'efficacité d'une pratique de stimulation de l'ingestion (Meuret, 1989b ; Meuret *et al.*, 1993a) - exige plusieurs jours d'accoutumance des animaux et des observateurs, plusieurs jours, voire plusieurs décades, de cartographie préalable et la collecte de nombreux échantillons.

Une représentation systémique

Le résultat des entretiens et des observations est présenté à la figure 2, sous la forme de ce qui peut paraître à première vue un amas de flèches et de petits dessins peu compréhensibles. Il s'agit des "Actions" (flèches épaisses et lettres A à E), des "Prises d'Informations" (flèches pointillées et lettres I à VI) et des "Effets attendus" (flèches fines et chiffres 1 à 13) que les éleveurs considèrent comme pertinents pour piloter avec succès l'ingestion quotidienne sur une période de vingt jours environ. L'ordre des lettres et des numéros donne un sens au programme de pilotage, sans toutefois hiérarchiser pleinement les relations.

Le propos va à présent consister à expliquer en détail cette représentation, en passant en revue les sept processus qui la constituent et correspondent aux sept chapitres du texte. La figure 3 résume à grands traits le propos de la figure 2. D'après les éleveurs, se donner les moyens de piloter l'ingestion, c'est :

- songer d'abord à la façon de constituer le troupeau : éduquer les jeunes de renouvellement et polariser le troupeau en formant des "leaders" ;
- établir un projet de rationnement cohérent vis-à-vis de l'objectif de performances fixé pour la période ;
- appliquer deux règles permanentes à la conduite de l'alimentation :
 - les activités doivent être régulières ;
 - l'organisation de l'espace pâturé doit être en majeure partie prévisible pour le troupeau ;
- observer le comportement sélectif de l'animal afin de l'orienter dans un sens compatible avec le projet de pâturage ;

- rationner les repas dans le temps et dans l'espace de manière à limiter les phénomènes d'interaction négative entre les repas ;
- concevoir les produits à la fois en termes de performances animales, de maîtrise de l'impact du pâturage et de qualité du travail que permet une bonne relation éleveur-troupeau.

Les raisons évoquées pour les conduites à tenir sont illustrées. Les "illustrations pertinentes" (Mitchell, 1983) relèvent de trois catégories, selon le niveau de généralisation possible. Il s'agit soit d'illustrations assez contingentes d'une situation, qui servent à étayer les raisons de certaines préoccupations et choix de conduite (par exemple : un problème d'interaction négative distribué/pâturé...) ; soit d'illustrations se référant à une règle de conduite vis-à-vis de laquelle l'unanimité de nos éleveurs est acquise (la régularité des activités...) ; soit enfin un modèle synthétique permettant de compléter la représentation générale des activités faite à la figure 2 (le pilotage du circuit de garde d'un troupeau).

1. Constituer un troupeau productif et prévisible (A-1,2,3-I,II)

1.1. Polariser pour régner (A-I)

Un troupeau maîtrisable est un troupeau construit et "polarisé". L'éleveur reconnaît quatre catégories d'individus dans un troupeau caprin : les "influentes positives", les "influentes négatives", les "non-influentes" et les jeunes. Les termes positif ou négatif s'entendent en fonction de la qualité de la relation des individus à l'éleveur. Un individu est ainsi considéré comme un "*bon leader*" (portion du troupeau en hachuré foncé et signe [+]) de la figure 2) s'il "*comprend vite*", réalise "*ce qu'on attend de lui*" et "*entraîne les autres à sa suite*". De tels animaux sont conservés pour cette qualité, alors même qu'ils présentent souvent des performances moyennes. Un moyen d'accentuer le côté leader de certains individus, positifs mais peu influents, consiste à les équiper d'une "*sonnaille*" (une cloche). Lorsque le port de la cloche est accepté par l'individu, cette action améliore son statut social, augmente sa reconnaissance par les autres dans des milieux boisés à faible visibilité, ce qui renforce la cohésion du troupeau lors des déplacements. En ce qui concerne l'ingestion, le fait d'équiper de sonnailles des individus qui s'habituent rapidement à des nouvelles ressources (au pâturage ou à l'auge) et qui ont des rythmes et des niveaux d'ingestion plus élevés que la moyenne ("*les grosses mangeuses*") est connu pour améliorer le rythme de pâturage et l'ingestion du troupeau entier ("*elles impriment leur rythme*").

A l'opposé, les "*mauvais leaders*" (signe [-]) seront souvent réformés entre deux campagnes, quand bien même leurs performances personnelles sont satisfaisantes. Cette stratégie de l'éleveur vise à créer une polarité constructive dans son troupeau : il rompt l'alternative sociale (-) ou (+) et crée en même temps deux pôles de maîtrise, les jeunes (portion du troupeau en hachuré oblique discontinu) et les bons leaders (+) (flèche blanche, figure 2). Entre les deux, il y a la masse des individus presque anonymes, les "*invisibles*" dont parle A. Leroy (Landais et Deffontaines, 1988). Pour conforter la construction du troupeau, l'introduction des jeunes (dont l'effectif représente 25 à 35% du troupeau) se fait à la suite d'une éducation stricte.

1.2. L'éducation des jeunes (A,1 ; A,2)

Il s'agit d'introduire des jeunes "*préparés*". Les modes de préparation diffèrent quelque peu, selon que le troupeau est continuellement gardé, gardé et parqué ou continuellement parqué au pâturage. Une modalité est commune à tous : l'élevage en bergerie, séparé de la mère durant au moins les quatre à six premiers mois. Ce choix est justifié à la fois en termes d'organisation pratique dans le bâtiment et de meilleure valorisation du lait

transformé en fromages en début de saison, mais également en termes d'apprentissage de la relation à l'homme, en raison du lien direct qu'il crée entre l'éleveur et le groupe des jeunes. Des études spécifiques (Lyons et Price, 1987 ; Lyons *et al.*, 1988 ; Lyons, 1989) ont clairement montré chez la chèvre que l'éducation séparée de la mère induisait, outre une réduction des comportements de peur vis-à-vis des humains, une moindre réactivité devant des situations nouvelles. L'élevage en bâtiment, contrairement à celui en plein air, réduit les contacts avec les humains aux seuls "contacts positifs" liés à l'alimentation et aux soins prodigués par l'éleveur. Sans constituer une situation d'empreinte, puisque les jeunes sont élevés en groupe, cela tisse des liens univoques et instaure dès le plus jeune âge une relation de confiance vis-à-vis de l'éleveur.

Quant à la présence des mères et des activités qui les concernent dans le même bâtiment, les avis sont partagés. L'idée qu'il est important de placer les jeunes dans un environnement de "pré-troupeau", déjà soumis aux rythmes des adultes (traites, soins, sorties...) l'emporte chez les éleveurs qui utilisent quasi exclusivement des parcs clôturés et privilégient l'autonomie et la cohésion. En revanche, les éleveurs-bergers, qui accordent une attention plus particulière à la mise en relation des jeunes et des adultes, privilégient la relation éleveur-jeunes ; ces derniers sont parfois même isolés dans un bâtiment séparé.

1.2.1. L'éducation au pâturage gardé (A,1)

Pour faciliter la manipulation du troupeau sur le circuit de pâturage, il faut que, dès les premières sorties du troupeau complet au pâturage, la relation entre les jeunes et le berger soit plus forte que celle issue de l'attraction des leaders. En cas de conflit entre les adultes et le groupe des jeunes (qui perturbe l'activité de pâturage) il s'agit que ce dernier reconnaisse le berger comme le seul leader autorisé. Il y a trois étapes éducatives :

- (A) "L'apprentissage des aliments" : Il faut apprendre à manger des végétaux en vert, apprendre à dissocier le jeu dehors (en parc de détente) et l'alimentation. Après sevrage, lorsque l'herbe devient potentiellement appétible (les jeunes ont alors quatre à cinq mois), de l'herbe est fauchée et distribuée fraîche à l'auge par-dessus un foin de qualité très moyenne. *"Ce qui est placé dans l'auge est censé être comestible"*, et de fait, en très peu de temps, l'aliment en vert est trié et ingéré préférentiellement.
- (B) "L'apprentissage du berger" : Il s'agit d'apprendre le nouveau rôle de l'éleveur, qui consiste à organiser un déplacement dehors, sous son autorité et celle du chien. Lorsque l'herbe verte est bien consommée à l'auge, le groupe des jeunes est sorti, seul, sous la garde du berger. Les sites de sortie comprennent des herbes de même nature que celles distribuées à l'auge. Les sorties peuvent être de courte durée, puisque l'éleveur ne compte pas sur l'ingéré à l'extérieur. Le groupe doit bien se diriger après quatre à cinq sorties. La non-réalisation de l'étape (A) peut prolonger l'étape (B) jusqu'à plus de quinze sorties, ce qui devient une charge de travail peu supportable.
- (TB) "L'apprentissage de la sortie en troupeau" : sur des sites ayant un rôle spécifique de *"lieux-écoles"* (symbole 3, figure 2), non boisés mais bien structurés par de la broussaille ou des rochers de façon à faciliter le regroupement de tous les individus, le berger organise de petits circuits avec le troupeau complet. En cas d'échec, on obtient deux lots permanents, avec les jeunes groupés aux pieds du berger. La probabilité de réussite sera augmentée si les déplacements sans pâturage sont très limités, si les adultes ont faim et sont placés devant des végétations très appétibles. Cela motive le choix des sites pâturés et modifie l'horaire vers des sorties plus tardives.

Une variante à (A) est organisée par les bergers qui tablent sur des périodes de forte ingestion de feuillages grossiers. Il s'agit alors de favoriser l'apparition de "*grosses panses*" en habituant les jeunes à ingérer des végétaux grossiers. Comme la pratique de distribution de branches d'arbres feuillées ("*la rame*" ou "*la feuille*") est obsolète aujourd'hui, c'est du sorgho en vert qui est distribué, jouant le rôle d'aliment éducatif envers une "ressource-clé" dans le calendrier des adultes. Il est distribué à côté d'un foin de qualité, qui sera progressivement réduit.

1.2.2. L'éducation au pâturage mixte parqué et gardé

L'éducation à la garde est prioritaire et les étapes (A), (B) et (TB) sont conservées. Puis, l'éducation au nouveau contexte de pâturage reprend, en deux nouvelles étapes éducatives :

- (C) "L'apprentissage de la clôture" : Il faut apprendre la contrainte imposée par une clôture, sans berger ni chien. A nouveau isolé des adultes, le groupe des jeunes est placé dans un petit parc sur un lieu abondant en végétaux appétibles (avec une clôture cinq fils, filet électrique ou parc en grillage métallique, en fonction de ce qui est utilisé majoritairement pour le troupeau). S'il s'agit d'un parc électrifié, la tension choisie est élevée (l'apprentissage passe par des chocs électriques douloureux). Le parc doit être à portée de vue de l'exploitation, car cette étape est étroitement surveillée par l'éleveur. Elle est généralement de courte durée (deux jours), car les jeunes sont déjà habitués à l'aliment et à pâturer dehors.
- (TC) "L'apprentissage du troupeau et de la clôture" : Il faut apprendre à coexister pacifiquement sur une surface réduite, sans se faire bousculer sur la clôture (ce qui peut couper l'appétit). Le troupeau au complet est placé dans un parc en situation d'excellente visibilité et de bonne appétibilité des ressources. L'électricité de la clôture est coupée, pour diminuer les risques, et l'opération est étroitement surveillée par l'éleveur. Cette étape ne dure généralement qu'une journée, puis "*l'ambiance du troupeau*" est jugée au retour en bergerie après pâturage (flèche I, figure 2). En cas de conflit, la conduite mixte (garde et parcs) permet de réutiliser l'étape (TB) pour calmer les tensions.

1.2.3. L'éducation au pâturage parqué (A, 2)

Cette situation, qui correspond également à celle où un troupeau est libre de son circuit - sans berger ni parc - après qu'on lui ait simplement donné une direction de départ, exige une grande autonomie et une forte cohésion du troupeau. Il faut que le rôle du berger soit clairement ramené à celui d'un "*ouvre-porte*", sans aucune attente en matière de déplacement durant le pâturage. C'est dans cette situation que les éleveurs insistent pour que le groupe des jeunes soit placé en bergerie dans un environnement de pré-troupeau, afin d'amorcer au plus tôt un embryon de vie collective.

La pratique vise alors à se faire succéder les étapes A (aliment), C (clôture) et TC (troupeau et clôture). Parfois même, si les parcs sont fiables (par exemple, des parcs en grillage régulièrement contrôlés), l'étape C peut être omise. Dans une moindre mesure que pour le circuit gardé, la notion de "*parc-école*" apparaît (3, figure 2), ayant les mêmes qualités d'appétibilité, de visibilité et de structure favorisant la cohésion du troupeau. Des éleveurs insistent pour dire qu'en cas de surveillance, il est important de rester dissimulé, pour rendre évident aux jeunes que les leaders sont à trouver parmi les chèvres adultes. Ici principalement, l'état de la relation jeunes-adultes est scrupuleusement observé en bergerie et lors des trajets aller et retour au parc (flèche I, figure 2).

Une fois construit, un troupeau se pilote par l'observation des deux points de maîtrise que sont les bons leaders et les jeunes éduqués. Il n'est pas nécessaire de contrôler l'ensemble du troupeau, à partir du moment où des informations sont prises sur ces deux pôles. Les fondements de cette maîtrise sont la réduction de l'incertitude quant au comportement du troupeau ("*on peut anticiper les réactions*") et la confiance que le troupeau attache aux actions de l'éleveur. Ceci implique que l'éleveur lui-même adopte un comportement prévisible, aiguisé ses capacités d'observation pour juger de l'état de la relation à partir de signes parfois très furtifs, et imagine des situations d'apprentissage efficaces pour chaque nouveau contexte, chaque nouveau mode de pâturage.

Aucune des informations ci-dessus n'est actuellement validée. Nous n'avons pas réalisé d'observation sur les effets de l'éducation des jeunes et de la structure polarisée des troupeaux sur le rythme de pâturage et la nature des rations prélevées. Ces études, relevant de l'écoéthologie, sont des travaux à moyen et long terme qui, nécessairement, doivent s'inscrire dans la durée des phénomènes d'apprentissage et dans celle des pratiques de renouvellement.

1.3. Troupeau ou individus ?

Lorsque le troupeau est construit, il apparaît une ambiguïté : la pratique de pilotage porte-t-elle sur le troupeau ou sur les individus qui le composent ? Dans le cas des grands troupeaux ovins, qui peuvent réunir mille à deux mille têtes, l'objet "pilote" par le berger est clairement le troupeau, perçu globalement, avec son comportement propre (Landais et Deffontaines, 1988). La réponse est moins évidente dans le cas de nos petits troupeaux caprins. Les propos des éleveurs portent le plus souvent sur "*les chèvres*". Ils disent : "*elles ont faim*", comme un instituteur parle de ses élèves, reconnaissant implicitement que le collectif est composé d'individualités fortes - repérées - qui leur servent à composer leur attitude à l'égard du groupe. Le troupeau est ici l'équivalent de la classe, qui transcende les comportements individuels. Sa stabilité et sa cohérence sont renforcées par les pratiques : nous avons vu que la construction du troupeau passait par des pratiques de sélection et de réforme visant à renforcer le rôle de certains individus influents et qu'il n'y avait pas de pratiques d'allotement en dehors des périodes de reproduction. Également, il n'est pas fait état (et nous n'avons pas observé) de pratique de "favoritisme individuel" lors des distributions d'aliments complémentaires.

La production laitière, l'état corporel, le rythme d'activité et la sélection des aliments préférés sont plutôt perçus comme étant le fait des individus, et certains moyens de l'action (réformes, cloches...) passent par eux. C'est en revanche le troupeau que l'éleveur conditionne pour créer une relation de confiance, les pratiques de rationnement le visent dans sa globalité et c'est le volume de lait dans les bidons, issu de la traite collective, qui est mesuré. Les petits effectifs - et le caractère souvent individualiste des caprins qui incite au repérage individuel - ne permettent pas de situer clairement deux niveaux d'organisation. Au pâturage, le berger voit que ce sont des individus (dont il connaît les noms...) qui conduisent le troupeau à sortir de la zone prévue, après lesquels il doit envoyer le chien. Ce sont d'ailleurs "*toujours les mêmes*". Au cours d'un circuit de pâturage, il y a les "*tireuses*" et les "*freineuses*", qui impriment le mouvement à l'ensemble. Le berger doit éviter que les tireuses ne "*filent*" trop rapidement ou que les freineuses ne "*décollent pas*", ce qui provoque dans les deux cas la rupture du troupeau.

Nous avons enregistré quarante circuits consécutifs d'un troupeau gardé dans un bois de chêne, en relevant toutes les vingt-cinq minutes la localisation et l'activité de chaque individu (Maître, 1991). Pour chaque relevé, la place relative des individus est identifiée. On voit par exemple à la figure 4 les places tenues lors d'un circuit par deux individus repérés

par le berger comme "*faisant le mouvement*". La position du troupeau est symbolisée par une enveloppe regroupant tout les individus. Les positions successives au cours de ce circuit² sont numérotées 1 à 9. Les trajets individuels sont schématisés par des segments de droite, noir ou gris. Les déplacements collectifs à la suite du berger sont représentés par des flèches pointillées. Si les deux individus parcourent approximativement la même distance, on vérifie bien que la tireuse est toujours devant la freineuse par rapport à l'axe de déplacement du troupeau.

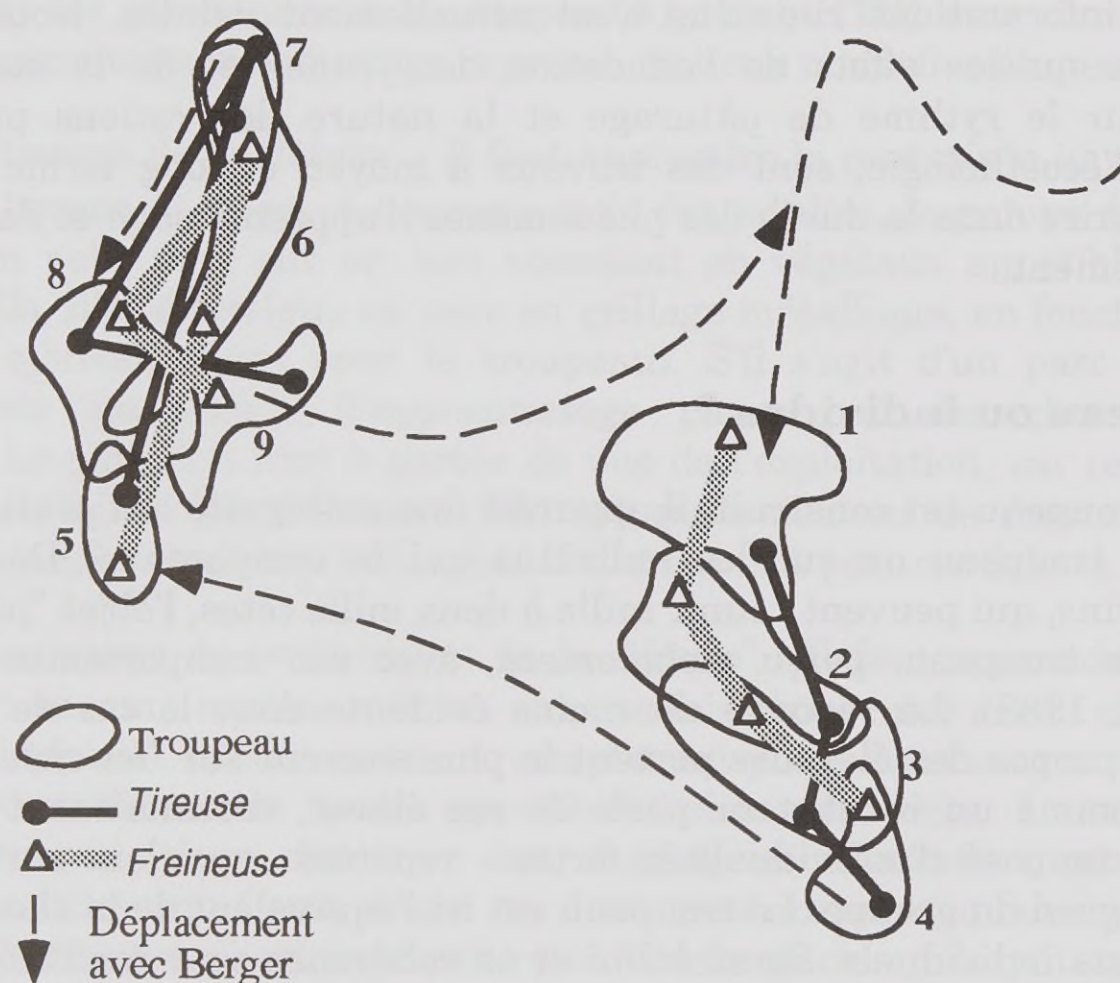


Figure 4 : Représentation spatiale d'un circuit de garde. L'ensemble des individus est repéré à intervalle de 25 min. L'étendue et la position du troupeau dans l'espace sont symbolisées par les enveloppes numérotées de 1 à 9. Les déplacements collectifs à la suite du berger sont symbolisés par des flèches pointillées. Dans le troupeau, le berger a repéré des individus "tireuses" (rond noir) et d'autres "freineuses" (triangle blanc). Les trajets individuels de deux témoins sont respectivement décrits par les traits noir ou gris.

Lorsqu'ils sont questionnés spécifiquement sur cette ambiguïté quant à la nature de l'objet piloté, les éleveurs répondent qu'ils reconnaissent trois entités-cibles pour leurs actions : 1. le "*troupeau*" ; 2. les "*groupes*" (ou catégories d'individus) ; 3. les "*individus*". Les catégories d'individus sont diverses et relatives aux qualités ou défauts de comportement qui leur sont reconnus : il s'agit des "*jeunes*", des "*primipares*", des "*leaders*", des "*tireuses*", des "*grosses mangeuses*", etc. Pour chaque catégorie³, il existe des individus-témoins. Certaines chèvres sont choisies pour jouer le rôle de "témoin permanent", d'autres ne sont utilisées que pour être des témoins "spécialisés" d'un type d'activité particulière. Les spécialisations sont perçues suite à des observations répétées des comportements, ainsi que de l'enregistrement des variations de production individuelle lors des transitions alimentaires. Le témoin le plus courant peut être qualifié de "témoin par défaut" : "*si celle-là a bien mangé, alors c'est bon pour tout le monde...*".

² Voir dans cet ouvrage la contribution de Meuret et Thinon.

³ On peut dire que ces éleveurs ont plutôt une conception *latine* du troupeau, au sens de J-P. Darré (voir Landais et Lasseur, dans cet ouvrage).

2. Se fixer un objectif de performances (B-5-III)

Un objectif de performances exprimé pour une période courte (plus ou moins vingt jours) trouve sa cohérence en termes d'ajustements avec les périodes qui précèdent et qui suivent, lorsqu'il est replacé au niveau d'organisation englobant qui rend compte de l'élaboration des performances sur la campagne annuelle. Utilisant le profil de la courbe annuelle de production laitière des troupeaux pour repérer - avec les éleveurs - les "moments-clés" dans leur stratégie d'alimentation, M. Napoléone (dans cet ouvrage) parvient à découper ce profil en une succession de périodes de variation homogène, séparées par des ruptures estimées visuellement. Ces périodes homogènes, qui ont réellement du sens pour l'éleveur, sont généralement d'une durée de trente à quarante jours, voire d'avantage.

Si l'on ne peut donc analyser valablement un objectif de performances sur une période plus courte, on peut en revanche lui reconnaître des effets qui influenceront sur le pilotage quotidien de l'ingestion. Les ajustements de l'alimentation un jour donné seront pour partie réalisés en fonction des performances laitières ou fromagères observés les jours précédents. La traite offre en effet l'intérêt de permettre un pilotage en temps réel, avec un diagnostic fait après douze et après vingt-quatre heures. Les éleveurs justifient ainsi un circuit de pâturage par le souci de *"rattraper la veille"*, ou de *"prendre de l'avance"* pour la sortie suivante, lorsqu'elle est prévue plus courte ou qu'elle offrira des surfaces de moindre appétibilité. Sur la figure 2, nous avons symbolisé un objectif de diminution progressive de la lactation du troupeau (trait plein et ronds noirs) et de stabilité de l'état corporel (trait pointillé et triangles blanc). Même après plusieurs décennies d'activité, les éleveurs scrutent attentivement la quantité de lait produite et notent l'effectif quotidien de leurs fromages (flèche III). Ils tentent ainsi de juger de l'écart qu'ils s'autoriseront, ou non, par rapport à leur objectif sur la période (flèche B). L'évaluation est plus délicate en ce qui concerne l'état corporel des animaux. Les pratiques de palpation sont encore rares, par manque de formation, mais tous utilisent des individus-repères pour juger visuellement des variations d'état, sur vingt à trente jours environ.

Ainsi, les facteurs de "souplesse" sont clairement intégrés. Lors d'une période avec objectif de reprise d'état corporel, l'ingestion est à assurer au-delà de ce qui est immédiatement visible dans la lactation. Au contraire, à certaines périodes, les éleveurs acceptent une mobilisation des réserves, en programmant une période ultérieure pour les reconstituer. Dans ces élevages à haut niveau de production, il est également tenu compte de l'effet du niveau de lactation sur le volume et donc la *"portabilité"* des mamelles. Cela influe sur le choix des sites pâturés, car des lésions aux mamelles sont vécues comme de véritables accidents qui, outre leurs conséquences directes, diminuent l'appétit.

3. Le principe de régularité horaire (C-6,9)

"Pour bien faire manger, il faut que ça soit régulier". Ce principe s'impose avec d'autant plus de force qu'il s'agit ici d'un ruminant laitier dont l'éleveur attend des ingestions élevées à partir de ressources parfois grossières. La question des rythmes nutritionnels est bien perçue, avec des troupeaux dont les phases de non-ingestion et non-sommeil sont occupées presque totalement par la rumination. La question des rythmes métaboliques est également importante, puisque qu'un retard de trente minutes au quai de traite a un effet visible sur la production. La traite est l'activité qui donne le rythme principal. A ce sujet, un éleveur a

tenu à nous informer du rythme annuel de ses horaires de traite. Le graphe de la figure 5 représente la production de lait de son troupeau à la traite du matin, exprimée en pourcentage du lait total quotidien. On observe sur la courbe brute que le principe de régularité intègre dans ce cas que, régulièrement, le dimanche matin la traite a lieu plus tard (+ 10 à 15% de lait). La courbe lissée à vingt jours est très stable autour de 53%, jusqu'au début septembre où, l'enjeu sur la production se faisant moindre, les horaires de traite sont moins réguliers.

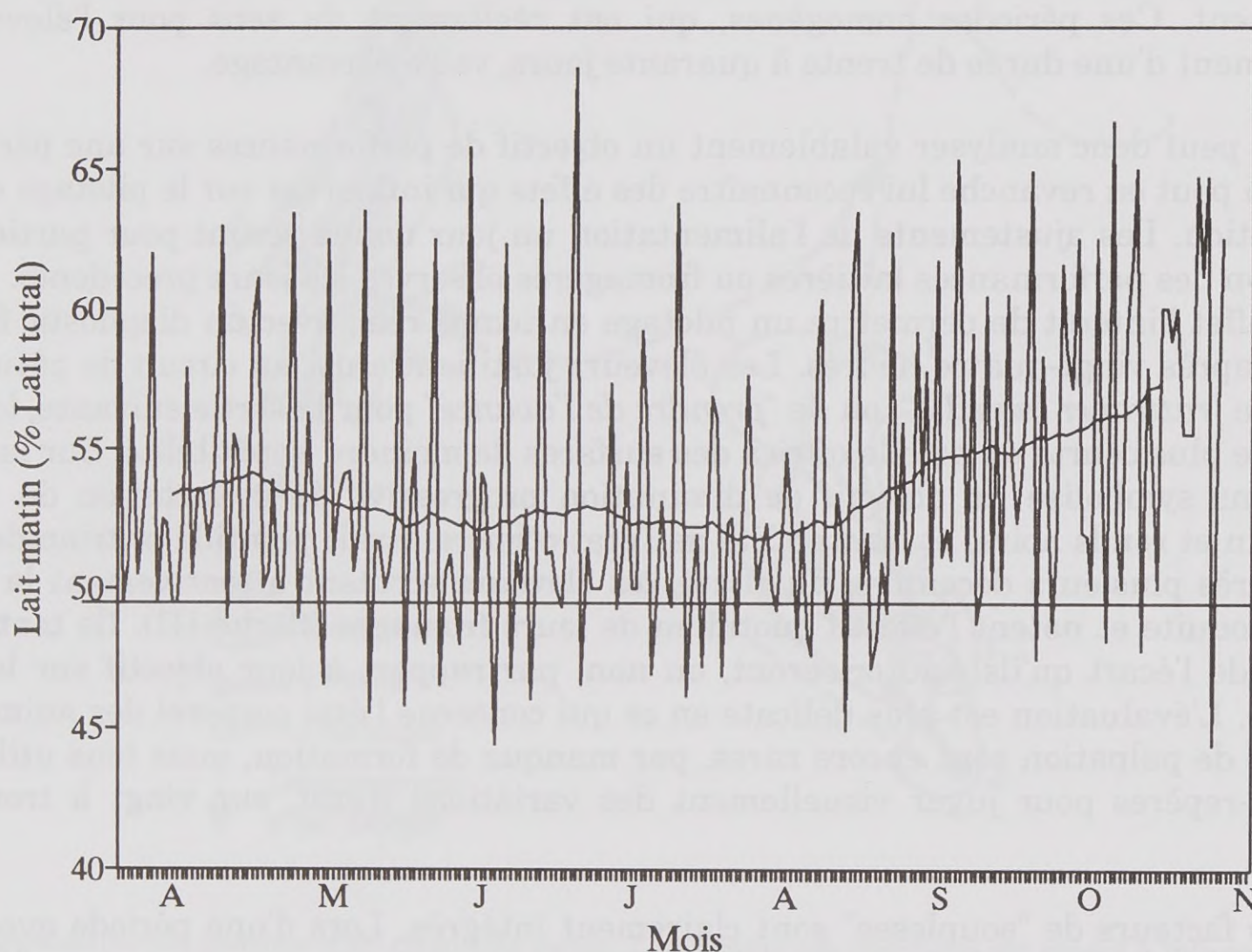


Figure 5 : Production quotidienne à la traite du matin d'un troupeau durant 8 mois consécutifs, exprimée en pourcentage du lait total quotidien. Les grandes oscillations de la courbe brute correspondent au fait que l'éleveur traite systématiquement plus tard le dimanche matin. La courbe lissée sur 20 jours illustre le principe de régularité des activités de traite.

Mais le principe de régularité horaire dépasse ces considérations sur la production : *"au-delà des performances, c'est dans la relation avec le troupeau !"*. Lorsque s'installe chez les animaux une incertitude sur le programme organisé par l'éleveur, la maîtrise du troupeau s'estompe rapidement, et le travail pour *"le récupérer"* est jugé plus pénible que le plaisir offert par la liberté prise avec l'horaire. Le comportement de l'éleveur perdant de son caractère prévisible, l'ordre des activités est moins bien perçu par le troupeau, dont l'inquiétude croît. On peut vérifier très facilement cette intériorisation du rythme des activités par un troupeau, en observant l'attitude des animaux lorsque l'éleveur rentre dans la bergerie à une heure où normalement il n'a rien à y faire. Lorsque son entrée s'inscrit dans un programme régulier, c'est à peine si les têtes se tournent.

Ce principe qui donne lieu à un travail de type *"astreinte rassurante"* et qui en même temps sécurise le troupeau⁴, a des effets positifs sur la maîtrise du troupeau et les risques d'accidents. Ses avantages l'emportent sur ses inconvénients (lassitude et limitation de

⁴ Voir dans cet ouvrage la contribution de Dedieu.

l'innovation). Cette règle de conduite peut devenir une véritable "règle de la maison" dans le cas où plusieurs bergers se succèdent au fil des années à la garde d'un troupeau. Nous avons enregistré les horaires de sorties au pâturage durant une série de jours consécutifs au début août en 1983, 1988 et 1990, d'un troupeau sous la garde des bergers S, A et F (figure 6). Chacun adapte ses horaires à ses autres activités ou à la nécessité de se déplacer plus loin avec le troupeau car les ressources de proximité viennent à manquer (c'est le cas de F en 1990). Une constante demeure : la régularité de la conduite horaire personnelle (écart-type résiduel proche de vingt minutes).

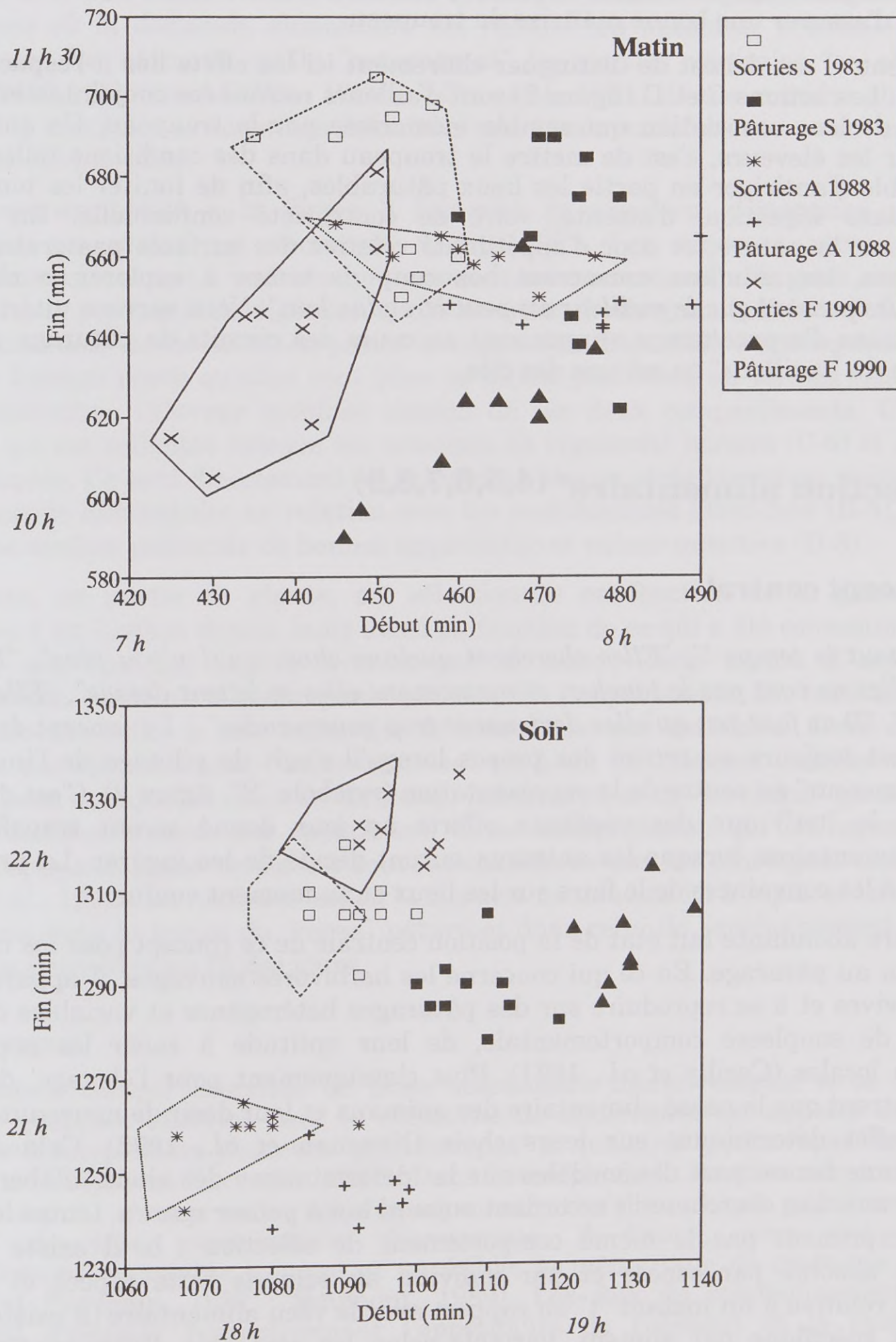


Figure 6 : Répartition des moments (min 0 = 0h00 TU+2) de sorties de la bergerie (*Sortie* sur l'axe x), de début de pâturage (*Pâturage* sur l'axe x), de fin de pâturage (*Pâturage* sur l'axe y) et de retour en bergerie (*Sortie* sur l'axe y), dans le cas de 3 bergers (S, A, F) ayant consécutivement gardé le même troupeau sur le même territoire en 1983, 1988 et 1990.

4. L'organisation prévisible de l'espace (D-7,8,9)

Il existe en matière d'espace un principe analogue à celui de régularité des activités dans le temps : il faut que l'organisation spatiale du pâturage soit en majeure partie "prévisible" pour le troupeau. Nous disons bien l'organisation, et non les lieux précis. Au cours d'un circuit, une parcelle de trèfle peut être remplacée par une autre, ou même par une autre légumineuse d'appétibilité analogue. Mais le moment du passage sur légumineuse, la durée autorisée de son pâturage et la rigueur de son rationnement doivent être prévisibles par les animaux afin d'assurer une bonne maîtrise du troupeau.

Comme souvent, il est délicat de distinguer clairement ici les effets liés à l'espace de ceux liés au temps. Les actions C et D (figure 2) sont d'ailleurs raisonnées conjointement, et c'est la régularité de leur association qui semble mémorisée par le troupeau. Ce qui est jugé important par les éleveurs, c'est de mettre le troupeau dans des conditions telles qu'il lui devient possible d'anticiper en partie les lieux pâturables, afin de limiter les moments de prospection sans ingestion, d'attente, voire de contrariété conflictuelle. En situation d'incertitude sur la nature, et donc d'appétibilité relative des surfaces pastorales mises à leur disposition, les animaux consacrent beaucoup de temps à explorer le champ des possibles : *"elles pensent que le meilleur est peut-être plus loin"*. Nous verrons ultérieurement que ces questions d'espace/temps s'organisent au cours des circuits de pâturage gardés, et que la gestion du "meilleur" en est une des clés.

5. La "Sélection alimentaire" (4,5,6,7,8,9)

5.1. Un concept central

"Elles trient tout le temps !", "Elles cherchent quelque chose qu'il n'y a plus", "Il y a des périodes où elles ne vont pas le toucher, et maintenant elles se jettent dessus", "Elles laissent plus de refus", "Il ne faut pas qu'elles deviennent trop gourmandes"... Le concept de sélection alimentaire est toujours au centre des propos lorsqu'il s'agit de pilotage de l'ingestion. Il constitue le "moteur" au centre de la représentation (symbole "S", figure 2). C'est donc via la sélection (ou le "tri") que des végétaux offerts un jour donné seront transformés en ressources alimentaires, lorsque les animaux auront décidé de les ingérer. La pratique de pilotage vise à les convaincre de le faire sur les lieux et au moment voulus.

Une littérature abondante fait état de la position centrale de ce concept pour les recherches sur l'ingestion au pâturage. En ce qui concerne les herbivores sauvages, il apparaît que la faculté à survivre et à se reproduire sur des pâturages hétérogènes et variables dépend de leur niveau de souplesse comportementale, de leur aptitude à saisir les opportunités lointaines ou locales (Cezilly *et al.*, 1991). Plus classiquement pour l'élevage, des études récentes montrent que le passé alimentaire des animaux et leur désir de nouveauté peuvent exercer un effet déterminant sur leurs choix (Newman *et al.*, 1992). Cela conduit à reconsidérer une bonne part des modèles sur le "déterminisme des choix" élaborés depuis plus de vingt ans. Les chercheurs s'accordent aujourd'hui à penser que : a. toutes les espèces animales n'expriment pas le même comportement de sélection ; b. il existe une part d'appétibilité absolue par espèce et par individu au sein de cette espèce et une part d'appétibilité relative à un instant "t" en rapport avec le vécu alimentaire (il existe ainsi un rassasiement spécifique par aliment, variable selon les contextes d'alimentation) ; c. la notion d'*ad libitum* est peut être à ajuster en partie face à des comportements sélectifs très contrastés, chez le caprin en particulier.

5.2. Manipuler le référentiel des "possibles"

5.2.1. Agir sur deux compartiments

Devant toute situation de pâturage, les individus formant le troupeau réalisent une sélection. Lorsqu'un parc a été installé, comme au cours d'un circuit sous la garde d'un berger, l'éleveur a généralement pour objectif d'éviter qu'un comportement de sélection excessif limite par trop l'ingestion des aliments offerts. En revanche, une sélection intense peut parfois être la finalité d'une conduite spécifique sur des végétations peu appétibles, à des époques où la demande alimentaire est réduite (en automne, notamment). L'éleveur attend alors des animaux qu'ils "concentrent" les parties végétales les plus nutritives (Guérin, 1987 ; Guérin et Bellon, 1989 ; Joffre *et al.*, 1991). D'une manière plus générale, il s'agit que le troupeau se constitue volontiers une ration satisfaisante au moment et sur les lieux d'une offre donnée.

Nous avons symbolisé à la figure 2 l'activité de sélection alimentaire par le dessin comportant au centre un rectangle vertical "S". Les éleveurs reconnaissent deux "compartiments" : ce qui a trait aux processus de mémorisation (bulle grise supérieure) et ce qui a trait aux processus de digestion et d'absorption (bulle grise inférieure). Les 3 triangles symbolisent l'activité de sélection parmi la végétation disponible (les cinq feuilles sont plus ou moins foncées parce qu'elles sont plus ou moins préférées, en termes relatifs). Par des actions indirectes, l'éleveur mobilise chacun de ces deux compartiments. C'est plutôt la mémoire qui est sollicitée lorsque les principes de régularité horaire (C-6) et spatiale (D-7) sont appliqués. Ce sont directement les estomacs qui sont visés lorsqu'est raisonné le niveau de la demande alimentaire en relation avec les performances attendues (B-5), ou lorsqu'est offerte une surface pastorale de bonnes appétibilité et valeur nutritive (D-8).

Une plante, ou partie de plante, est sélectionnée en fonction de la gamme des choix réalisables à un instant donné, mais aussi en fonction de ce qui a été consommé auparavant et de ce que l'animal espère trouver par la suite. Cette notion d'"espoir" est une interprétation, entachée d'anthropomorphisme, du comportement de "contrariété", observé par les éleveurs suite à une recherche de nourriture non satisfaite. Cette contrariété se manifeste par des attitudes "interrogatives" vis-à-vis de l'éleveur (oreilles dressées, tête droite et yeux écarquillés dans sa direction, bêlements) et de "bouderie" (consommation de végétaux habituellement non appétibles). Cette interprétation qui ne repose sur aucune base neurophysiologique testée est souvent considérée par les éthologues comme un piège (Petter *et al.*, 1992). La notion d'"espoir" nous sert néanmoins ici à replacer l'acte instantané de sélection dans le temps du "repas" pâture et dans celui de l'enchaînement des repas au cours de la journée et au fil des jours.

5.2.2. Le repas

Une séquence comportementale de prise alimentaire ininterrompue, si ce n'est par des arrêts de quelques minutes pour la recherche de nourriture, est appelée un repas. Une journée peut comprendre plusieurs "grands repas" et quelques "petits repas" intermédiaires, plus courts (Dulphy et Faverdin, 1987). Dans l'exemple de la rotation sur prairie à base de trèfle (cf. *supra*), chaque sortie pâturée est constitutive d'un unique grand repas, avec une cinétique de type exponentielle décroissante. A l'auge, avec une alimentation immédiatement disponible, connue et appétible, le même type de cinétique a été décrite (Dulphy et Faverdin, 1987 ; Baumont, 1989). Les flux au commencement et à la fin permettent d'estimer respectivement l'appétibilité de l'aliment et le rassasiement de l'animal (Kenney et Black, 1984). Les études à l'auge ont montré que l'effet sur l'ingestion de l'intervalle de temps entre deux repas consécutifs est fortement corrélé à la nature de l'offre. Par exemple, avec un fourrage très appétible, il est possible de déclencher un nouveau repas aussitôt la fin d'un grand repas (Gatel, 1984 ; Baumont, 1989).

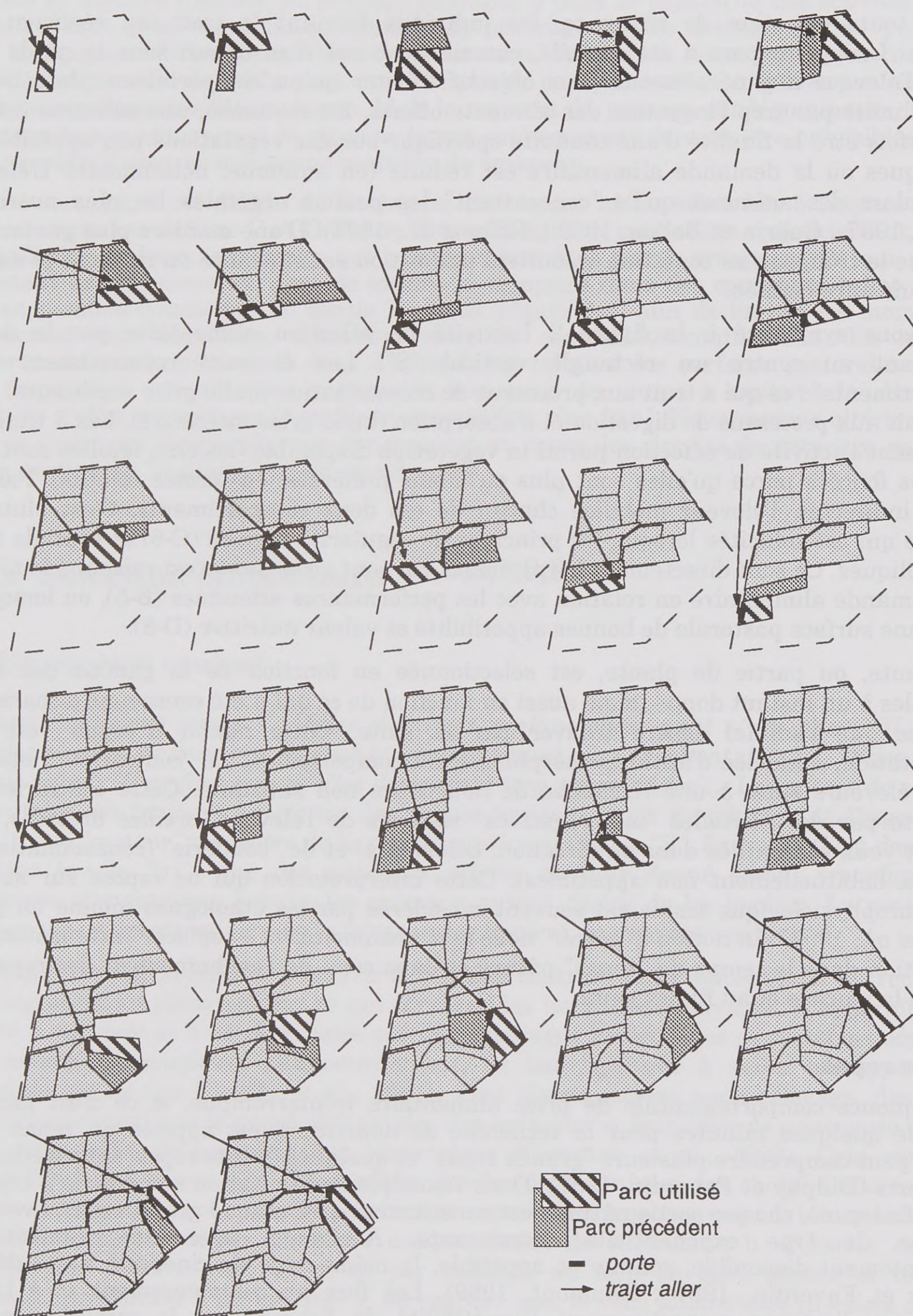
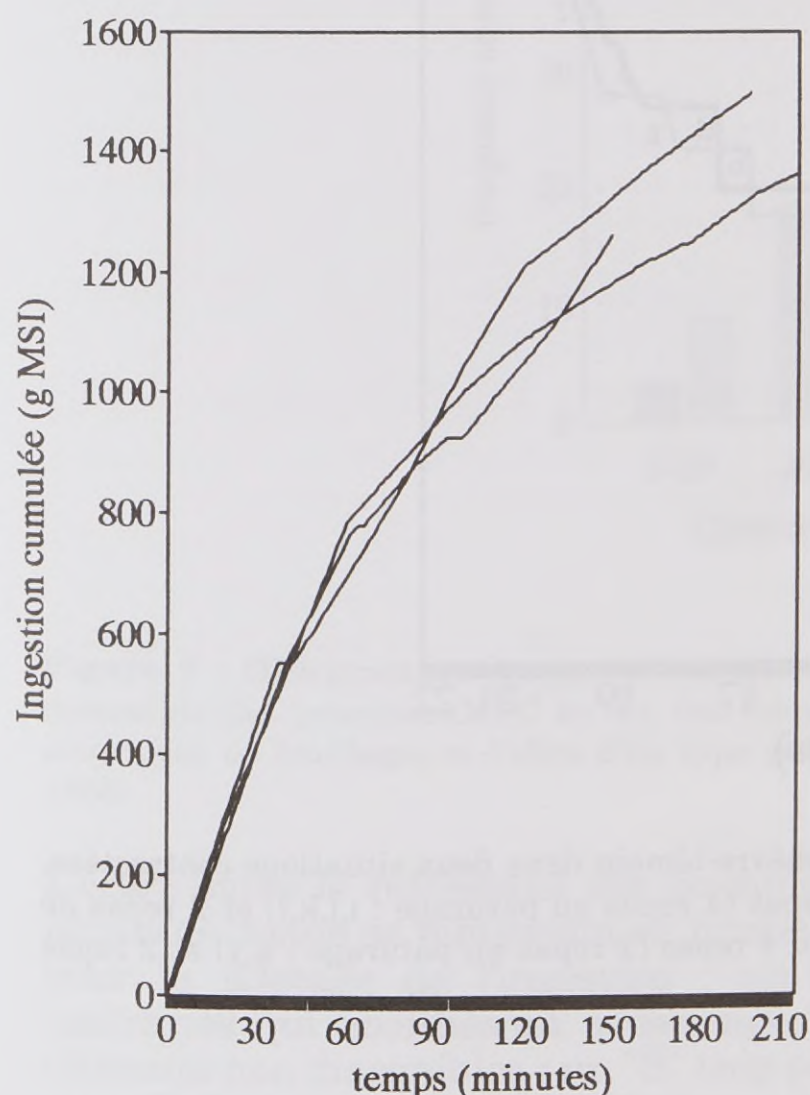
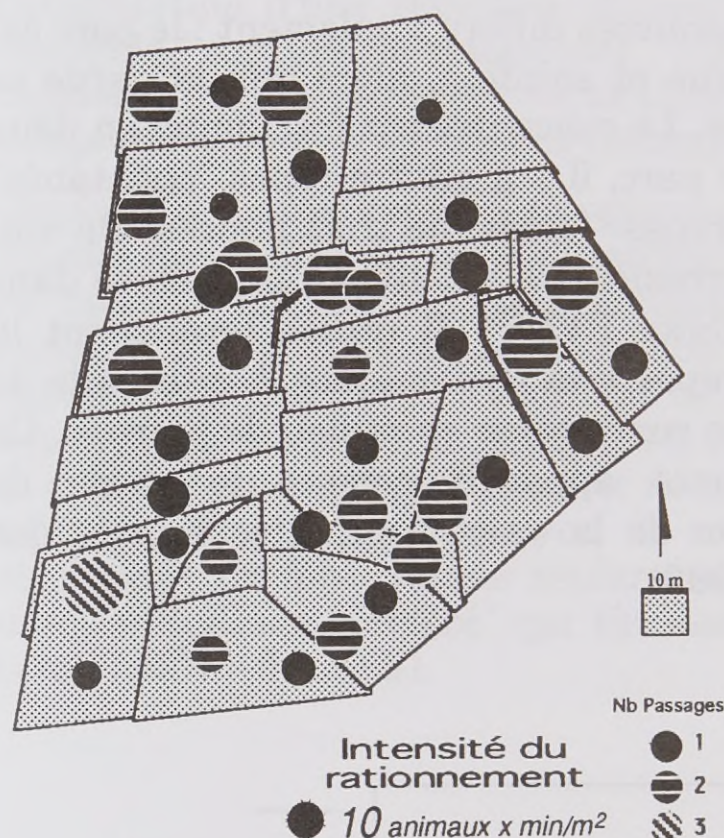


Figure 7 : Une rotation au filet sur prairie semée il y a 15 ans à base de trèfle violet. Un parc correspond à une demi-journée pâturée.

Une rotation sur prairie cultivée

La règle visant à rendre possible la prévision par l'animal de l'organisation spatiale du pâturage n'est pas l'exclusivité des pratiques d'alimentation sur parcours hétérogènes. Elle peut servir également pour assurer une ingestion très dynamique sur une prairie. Ainsi une prairie de deux hectares a été semée il y a quinze ans, sur un terrain en pente et bosselé, avec un mélange à base de trèfle violet, de lotier et de fétuque. Gérée par régulation pâturage/fauche, cette parcelle est un "espace-clé", car le troupeau de quarante chèvres y est rationné en rotation au filet, durant près de trois heures chaque après-midi de juin à mi-août. Comme l'éleveur juge que la ressource présente une répartition spatiale hétérogène, il dispose ses filets d'une manière qui lui permet d'ajuster la pression de pâturage. La rotation de juillet, présentée en exemple à la figure 7, illustre comment l'éleveur module de jour en jour l'offre de sa prairie, en fonction des quatre règles principales qu'il s'est fixées :

1. disposer, soit un "couloir" si on cherche un fort impact avec un mouvement "aller/retour" du troupeau, soit un "carré" si on veut que le troupeau s'étale et que les ressources lui apparaissent alors plus diversifiées ;
2. à côté de la partie "neuve", redonner le morceau du parc précédent qui n'a pas subi un impact suffisant ;
3. éviter de former des "haies", en réutilisant les bordures du parc précédent ;
4. situer la porte du parc de façon à toujours arriver avec le troupeau par un trajet sur des surfaces déjà broutées, afin que le parc proposé soit la première partie "neuve" rencontrée.



L'"intensité du rationnement de l'offre" (ci-contre, en haut) varie selon les portions de 5,6 à 27,5 animal*minute/m² (moyenne : 13,5±6,1). Les plus fortes intensités résultent de passages répétés sur certaines portions. La hauteur d'herbe résiduelle après pâturage a varié entre deux et trois centimètres seulement, ce qui a autorisé l'éleveur à refaire une nouvelle rotation en août. L'ingestion est ici particulièrement dynamique (ci-contre, en bas) : le flux ingéré initial est compris entre 0,6 et 0,7 g MS/min.kg PV^{0,75}, ce qui reflète une attraction très forte du pâturage (Baumont, 1989 ; Meuret 1989b). L'ingestion est massive (1250 à 1500 g MS) et la cinétique très régulière durant les quatre-vingt dix premières minutes, ce qui confirme le peu de temps consacré par l'animal à la recherche des "meilleurs endroits".

La réussite de ce rationnement sur prairie tient en grande partie à l'ajustement qui résulte de la découpe spatiale irrégulière, adaptée à l'hétérogénéité de la végétation. Cet ajustement vise d'une part à proposer dans chaque parc des proportions prévisibles de "meilleur" et de "moins bon" et, d'autre part, à tirer profit des variations du comportement spatial selon la géométrie du parc ("étalement" ou "brossage aller/retour") afin de moduler l'impact du pâturage.

L'enchaînement des repas au cours des journées reflète la façon dont nos éleveurs mettent en pratique les principes de régularités horaire et spatiale. Les repas pris par une chèvre-témoin (de la catégorie des "*grosses mangeuses*") dans deux conditions distinctes sont présentés à la figure 8. Il s'agit soit d'un libre pâturage dans un parc clôturé de six hectares, soit lors d'un circuit gardé par un berger. Dans les deux cas, l'objectif est de produire 2,5 à 3 kg de lait à partir des fourrages pâturés, complémentés par 0,5 kg d'orge environ, sans prélever sur les réserves corporelles. La nature des ressources diffère totalement : le parc est composé principalement d'une prairie semée de fétuque et sainfoin, alors que la garde se déroule dans un taillis de chêne abondant en feuillages. Le concentré est fractionné en deux distributions lors des traites à 7 et 17 heures. Dans le parc, il y a quatre repas "spontanés" d'importance variable. A la garde, il y a deux grands repas "forcés" de trois heures. On voit que le berger parvient à faire ingérer ses ressources grossières à un niveau plus élevé dans le cas du pâturage en prairie (140 contre 115 g MS/kg PV^{0,75}). Il utilise totalement la période diurne de quatorze heures et organise deux repas très dynamiques à intervalle de onze heures, autour d'une longue période de repos avec rumination en milieu de journée. Ce fractionnement en deux grands repas très distants apparaît comme le mode de rationnement qui autorise la plus forte compensation de la valeur nutritive limitée des fourrages par l'ingestion (Meuret et Giger-Reverdin, 1990).

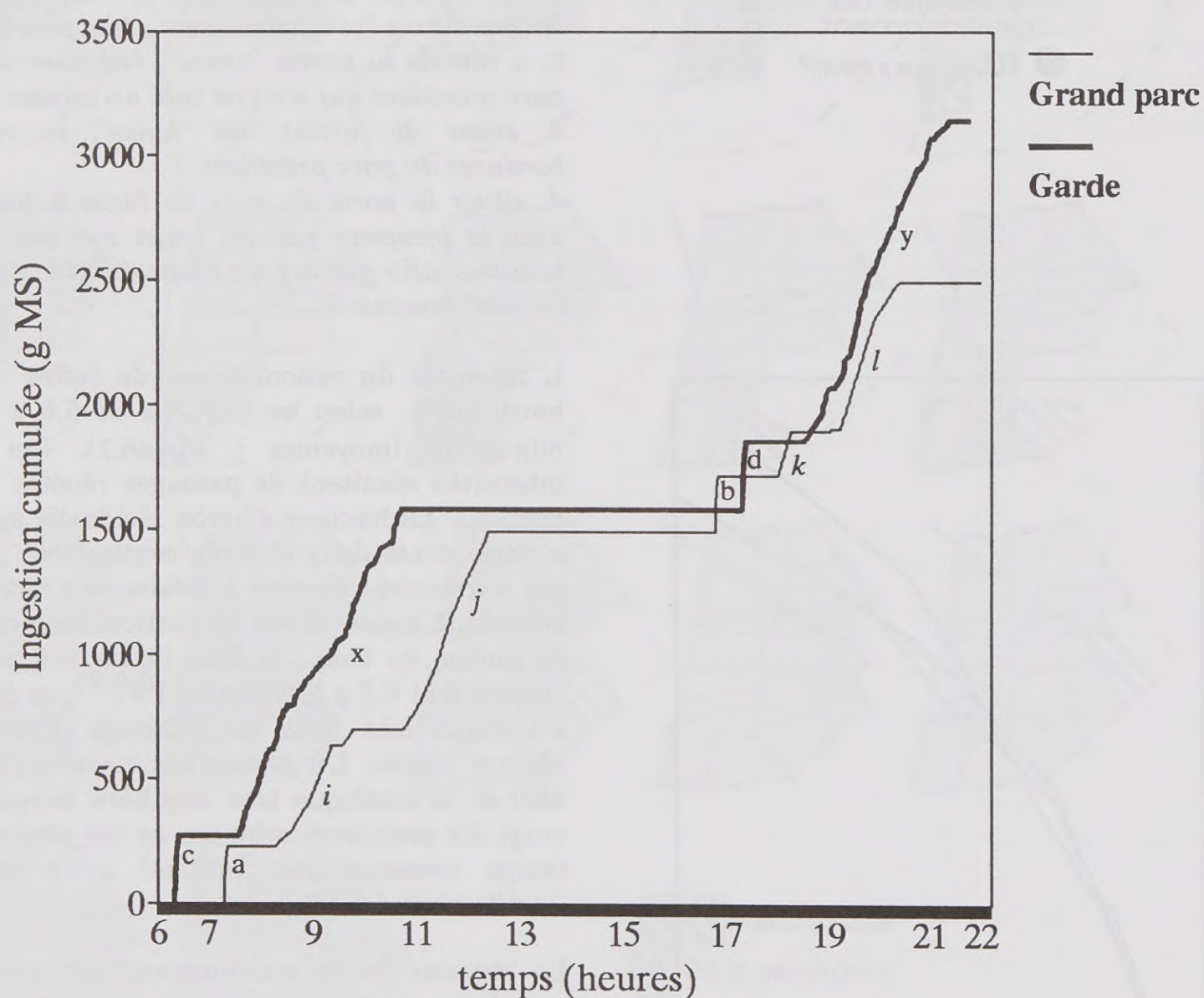


Figure 8 : Cinétique d'ingestion totale quotidienne chez une chèvre-témoin dans deux situations contrastées. La journée avec pâturage en grand parc clôturé comprend 6 repas (4 repas au pâturage : i,j,k,l) et 2 repas de concentré (a,b)). La journée avec garde par un berger comprend 4 repas (2 repas au pâturage : x,y) et 2 repas de concentré (c,d)).

5.2.3. Le menu

Le "référentiel" que les animaux se bâtissent pour juger en termes comparatifs si une offre est valable ou non, peut être modulé par l'organisation de l'offre au sein des repas. Cette organisation, raisonnée par l'éleveur comme une suite de petites transitions alimentaires, vise à éviter des expériences gustatives positives qui déphasent la représentation du "champ des possibles" chez l'animal par rapport aux disponibilités réelles. Par exemple, l'exploitation d'une ressource nouvelle et très appréciée lors d'un repas semble créer une véritable "rupture de référentiel", car elle a des conséquences en termes de recherche sans ingestion durant plusieurs repas ultérieurs : *"j'aurai besoin de plusieurs jours pour leur faire comprendre qu'il n'y a plus de châtaignes et ça va me faire perdre un maximum de temps..."*.

Disposer à chaque repas d'une gamme de choix possibles, plutôt que d'une unique ressource, fut-elle de qualité, favorise l'ingestion. Nous avons réalisé à ce propos une expérimentation en cages à digestibilité spécialement conçues pour offrir des branches d'arbres fraîches et entières à des chèvres en lactation (Meuret, 1988). Deux types d'offres ont été testées consécutivement avec du feuillage de chêne vert (*Quercus ilex*). Durant dix jours, six chèvres ont reçu un mélange de branches à chaque repas, provenant de divers sites dans un taillis et classées en cinq types selon le format de leurs limbes foliaires (petits ronds, grands longs, épineux, etc.). Le taux moyen de refus a été de 20%, avec un type de feuillage (k) très nettement préféré (refusé seulement à 5%). Au cours des deux jours suivants, c'est cet unique feuillage "préférentiel" qui fût distribué. Le niveau constaté des refus a alors augmenté jusqu'à 60% (figure 9).

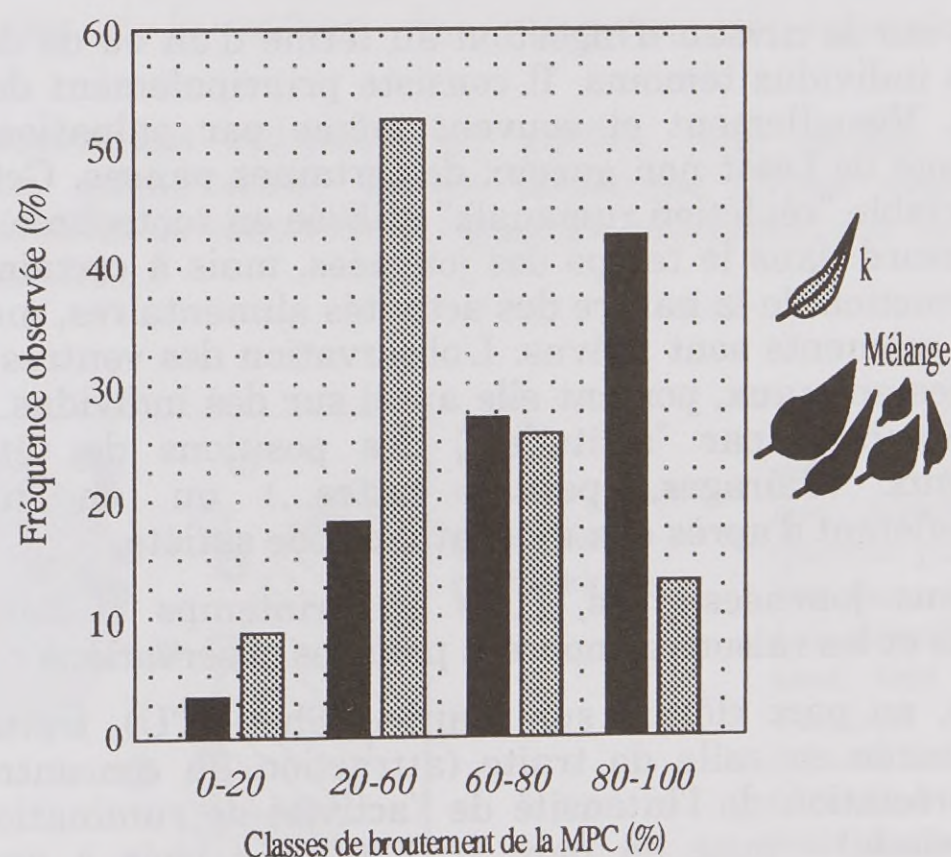


Figure 9 : Histogramme de répartition, au sein de 4 classes de broutement de la *matière potentiellement comestible* des branches (MPC en %), des fréquences observées pour deux offres fourragères : le mélange de cinq types de feuillages et l'offre d'un type unique (k), observé préféré au sein du mélange (d'après Meuret, 1988)

L'écart entre le référentiel des possibles et ce que les animaux trouvent concrètement au pâturage donne sa dimension en hauteur au symbole "S". Deux situations sont défavorables pour le pilotage de l'ingestion : un "S" trop grand reflète des espoirs apparemment contrariés qui aboutissent à des ingestions limitées par le temps perdu à rechercher des aliments non disponibles ; un "S" trop petit correspond à une situation totalement prévisible pour l'animal, ou des phénomènes de lassitude alimentaire apparaissent qui limitent

également l'ingestion lorsque l'aliment n'est pas intrinsèquement très appétible (c'est le cas du test évoqué ci-dessus avec une offre consistant en un type unique de feuillage). Trois facteurs de variation agissent sur la dimension de "S" :

1. la prévision par les animaux du rythme de l'alimentation quotidienne (flèche 6), qui permet, par exemple, d'offrir systématiquement les aliments préférés le soir sans qu'ils soient attendus dès le matin ; l'éleveur crée ainsi des "référentiels" par séquences d'alimentation ;
2. la prévision de la nature de l'espace pâturé (flèche 7), qui vise à faire prendre rapidement conscience à l'animal du champ des possibles sur un espace donné et à limiter ainsi les déplacements prospectifs ;
3. la relation de confiance à l'éleveur (flèche 4), qui aboutit à ce que les animaux se contentent rapidement des ressources proposées, comme s'ils savaient que "*ça les satisfait généralement*". Le bilan en termes de satisfaction ou d'insatisfaction a un effet rétroactif (flèche 9) sur l'état de cette relation de confiance.

5.3. Les moyens et les moments du diagnostic

Aucune action directe ne concerne l'objet "S", néanmoins deux informations sont prises à son sujet : tout d'abord les attitudes (flèche II) et les ventres (flèche IV) et ensuite la nature des choix alimentaires (flèche V).

5.3.1. Observer les ventres et les attitudes

Le diagnostic portant sur le niveau d'ingestion au terme d'un ou de deux repas successifs, utilise à nouveau des individus témoins. Il consiste principalement dans l'observation des "ventres" (flèche IV). Visuellement et souvent même par palpation sous les vertèbres lombaires, l'éleveur juge de l'état non gazeux de certaines panses. Cet indicateur est sans doute proche de la variable "réplétion rumenale" utilisée en zootechnie. Ces informations ne sont pas prises au hasard dans le temps des journées, mais à certains moments-clés. Ces moments varient en fonction de la nature des activités alimentaires, mais lorsque le rythme est régulier (C-6), ces moments sont prévus. L'observation des ventres est concomitante de celle des "attitudes" des animaux, portant elle aussi sur des individus témoins (flèches I et II). Les éleveurs entendent par "attitudes", des positions de tête et d'oreilles, des comportements sociaux (flairages, petites luttes...) ou de toilette (grattement, mordillement...) qui reflètent d'après eux un sentiment de satiété.

La description de deux journées-types, l'une au printemps et l'autre en été, permet d'illustrer les moments et les raisons annoncées pour ces observations :

- au printemps, en parc clôturé sur prairie : 6h30 (TU), traite, observation de la vitesse de rentrée en salle de traite (attraction du concentré) et du "creux des ventres" (appréciation de l'intensité de l'activité de rumination nocturne et de la vidange rumenale) - mise en parc à 7h30 pour trois à sept repas consécutifs (Ouedraogo, 1991). 16h30, sortie du parc, observation des ventres et du niveau de "grappillage" le long du chemin de retour (symptomatique d'une faim résiduelle). 17h, traite, observation de la vitesse de rentrée en salle de traite (cf. *infra*) ; décision de compléter ou non par un dernier repas pâturé (une heure sur légumineuses) ou par un ballot de foin.
- en été, à la garde sur parcours : 6h (TU), traite (mêmes observations qu'au printemps). 7h, trajet aller vers le circuit de pâturage du matin pour un unique repas (Maître, 1991) ; observation du niveau de grappillage le long du trajet (faim excessive) ; décision d'orientation du circuit (voir plus loin les détails relatifs à l'organisation des circuits) ; 10h, observation des ventres au retour en bergerie. 16h, traite, observation de la vitesse de rentrée (cf. *infra*) et des ventres (appréciation de l'intensité de rumination et de vidange rumenale durant les heures chaudes de

midi). 17h, observation sur le grappillage lors du trajet aller vers le circuit du soir (cf. *infra*). 21h, observation des ventres lors du retour à la nuit (c'est le moment où l'indicateur ventre est le plus utilisé) ; sanction retardée, s'exprimant par le choix des surfaces pâturées le lendemain.

L'observation des individus témoins rythme ainsi les journées, plus ou moins fréquemment selon que le troupeau est gardé ou non et selon que l'ingestion au pâturage est jugée "certaine" ou "incertaine". Dans le cas où le troupeau est conduit au cours de deux circuits quotidiens sur parcours, l'éleveur peut s'imposer jusqu'à six prises d'information durant ses 15 h d'activité diurne.

5.3.2. Observer les choix

Nos éleveurs ont développé une aptitude à observer le rapport entre l'offert et le sélectionné. Chacun a son vocabulaire pour identifier les plantes ou les organes végétaux et l'oeil est d'autant plus aiguisé qu'il s'agit de gardiennage plutôt que de parcs clôturés. Il n'est pas rare de lire parmi les notes personnelles portant sur l'alimentation, les soins ou les performances, des informations sur le début de consommation observé sur telle plante, ou l'abandon de la consommation de telle autre : "*premières attaques sur les champignons*" ou "*le bergigou ne les intéresse plus*". Des éleveurs reconnaissent palper ou même goûter certains végétaux, lorsqu'ils constatent que la sélection varie vis-à-vis d'eux. D'année en année, ces observations sont mémorisées, permettant des prévisions sur l'appétibilité relative probable des surfaces pastorales selon l'état de leur végétation. Ces prévisions ne portent que sur les surfaces couramment utilisées, et ne peuvent être formulées pour de nouveaux espaces que si la nature des communautés végétales n'y est pas trop dissemblable.

La finesse des observations réalisées est parfois telle qu'elle perçoit un gradient d'appétibilité au sein même d'une espèce botanique. Nous avons ainsi réalisé des échantillonnages de feuilles de chêne blanc (*Quercus pubescens*) sur six sites témoins sur un territoire pâturé (figure 10).

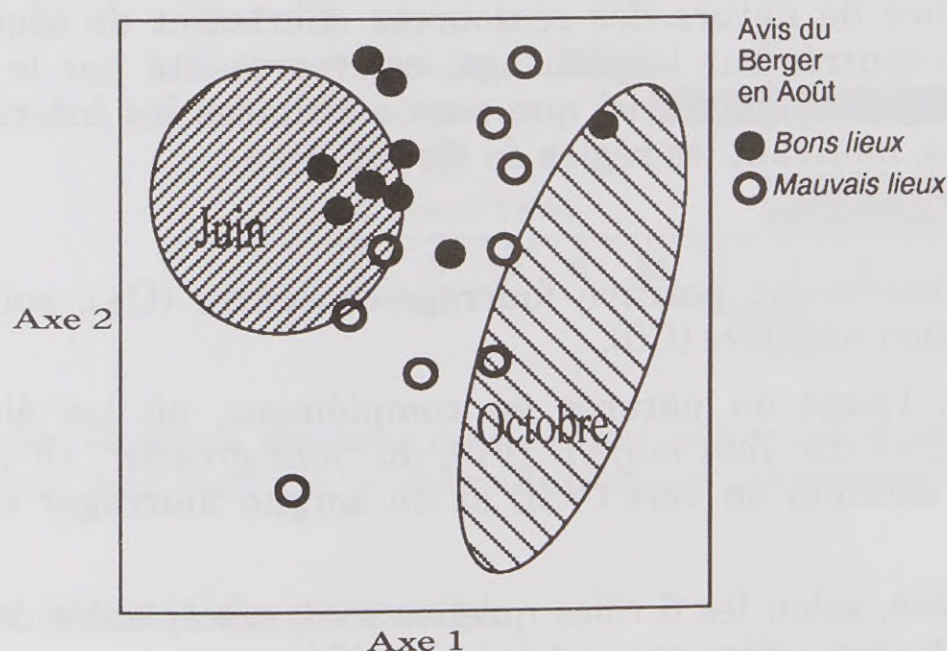


Figure 10 : Expression des écarts entre les signatures spectrales NIR des échantillons de feuilles de *Quercus pubescens*, décrits par analyse factorielle des correspondances. Les contributions aux 2 premiers axes sont exprimées sous forme d'ellipses de probabilité pour les échantillons *jeunes* (de juin) et *vieux* (d'octobre) et sous forme de points individualisés, en "bons lieux" et "mauvais lieux" d'après l'avis du berger, pour les échantillons d'Août (d'après Poty, 1992).

Le berger nous a indiqué que sur trois de ces sites poussaient de "*mauvais feuillages*", et que sur les trois autres poussaient de "*bons feuillages*", sur la base des observations qu'il avait réalisées lors du pâturage en août (Poty, 1992). Chaque échantillon provient du feuillage récolté sur une branche témoin d'une cépée de chêne. Trois cépées sont sélectionnées sur chaque site, de façon à représenter la diversité des formes de feuillages

présents. Les feuillages de cette espèce caducifoliée, débouffés début mai, ont été prélevés en juin, août et octobre et les échantillons analysés par spectrométrie de réflexion dans le proche infrarouge (NIRS). Les écarts entre les signatures spectrales des échantillons ont été décrits par analyse factorielle des correspondantes (Meuret *et al.*, 1993). On constate que la discrimination opérée par le berger est bien corrélée au critère "vieillessement" du feuillage de certaines branches. Les "bons" feuillages d'août sont majoritairement des feuillages plus proches de la signature spectrale des feuillages jeunes récoltés au mois de juin, ce qui est cohérent avec l'hypothèse d'une préférence accrue pour les feuillages jeunes moins lignifiés.

Cet exemple, apparemment trivial, nous aide à préciser l'échelle à laquelle le berger observe la sélection alimentaire. D'abord, il est question de "bons" et de "mauvais" sites dans le taillis de chênes, que le berger localise facilement sur une carte du territoire : *"je connais mes endroits, les zones où ça sert à rien que je m'embête à les conduire..."*. Puis, au cours de la discussion, ce sont les arbres, puis les feuilles, qui sont incriminés : *"c'est pas la zone, c'est les chênes qu'il y a là... avec des feuilles un peu épaisses et poilues"*. Enfin, il apparaît que c'est le comportement des animaux qui fait l'objet de l'attention, plutôt que la physionomie de la ressource : *"mais c'est surtout la tête des chèvres, tu vois bien quoi... elles flairent et ça ne leur dit rien ; ça varie entre les arbres, mais il y a des zones où il y a plus de branches refusées que d'autres"*. Les "mauvais" sites sont donc, dans cet exemple, ceux où, en août, se remarque plus fréquemment un comportement intensif de sélection avec de nombreux "refus" à l'échelle des branches feuillées. L'observation du comportement est "spatialisée" par le berger au niveau de l'étendue de son troupeau de quarante chèvres dans le sous-bois, ce qui lui permet de porter des diagnostics sur l'appétibilité relative de cette ressource à une échelle cohérente avec celle du pilotage du circuit sur le territoire.

6. Séquencer l'offre des aliments (E-10,11,12-VI)

6.1. Des interactions visibles

Le rationnement *sensu lato*, en termes de nature des ressources offertes et de séquences alimentaires au cours d'une journée centrée sur le pâturage, est représenté par le grand triangle qui fait suite à l'action E (figure 2). C'est ici que sont exprimées les interactions prévues entre quatre types d'aliments, motivant les règles de distribution :

1. l'eau (triangles "H")
2. les concentrés, soit avec interaction positive fourrage-concentré (C+), soit sans interaction ou avec interaction négative (C0).
3. les fourrages distribués à l'auge ou pâturés en complément, où les éleveurs distinguent du *"bon foin"* (F+), du *"foin moyen"* (F0), du *"foin grossier"* (F-), de la luzerne en vert (VLz), du sainfoin en vert (VSf) et du sorgho fourrager en vert (Vs).
4. les différentes zones pâturées, selon les 6 rôles qu'elles sont susceptibles de jouer au cours d'un circuit de pâturage (rôles qui ont été identifiés en commun avec les éleveurs) *"mise en appétit"* (A) ; *"modération"* (M) ; *"plat principal"* (PP) ; *"relance"* (r) ; *"second plat"* (SP) ; *"dessert"* (D).

Le concept d'aliment est utilisé ici au sens large, puisqu'il désigne aussi bien un produit très identifiable, comme une luzerne, qu'une portion de territoire visité au cours d'un circuit. Il désigne des aliments ou groupes d'aliments entre lesquels les éleveurs perçoivent des "interactions ingestives" étant susceptibles d'aider ou de contrarier le pilotage. C'est par exemple le cas de l'interaction surface pâturée/fourrage distribué.

Dans une exploitation où la question des refus de foin distribués en période de pâturage était omniprésente, l'éleveur a accepté de peser les distributions et les refus quotidiens à l'auge durant une campagne complète. On peut lire figure 11 le résultat de ces enregistrements. Sous le graphe, la "chaîne de pâturage" de l'année en question a été schématisée. Les animaux reçoivent toute l'année 0,5 kg d'orge par jour. A partir du moment (a) la décision est prise de rehausser progressivement les apports quotidiens de foin durant l'été et l'automne de $\pm 0,8$ à $\pm 1,5$ kg brut/animal ("*nous pensions qu'il fallait assurer le minimum à l'intérieur*"). Le pâturage n'offre alors que des ressources fibreuses, sinon grossières (parcours en taillis, sainfoin et chaumes). Une interaction négative apparaît, puisque sans modification de la nature des foin ou du concentré, les refus augmentent brutalement de 10 à 40%, puis oscillent entre 20 et 40% durant plus de quatre mois. Cette situation est vécue d'autant moins bien que les foin sont achetés ou échangés contre du travail.

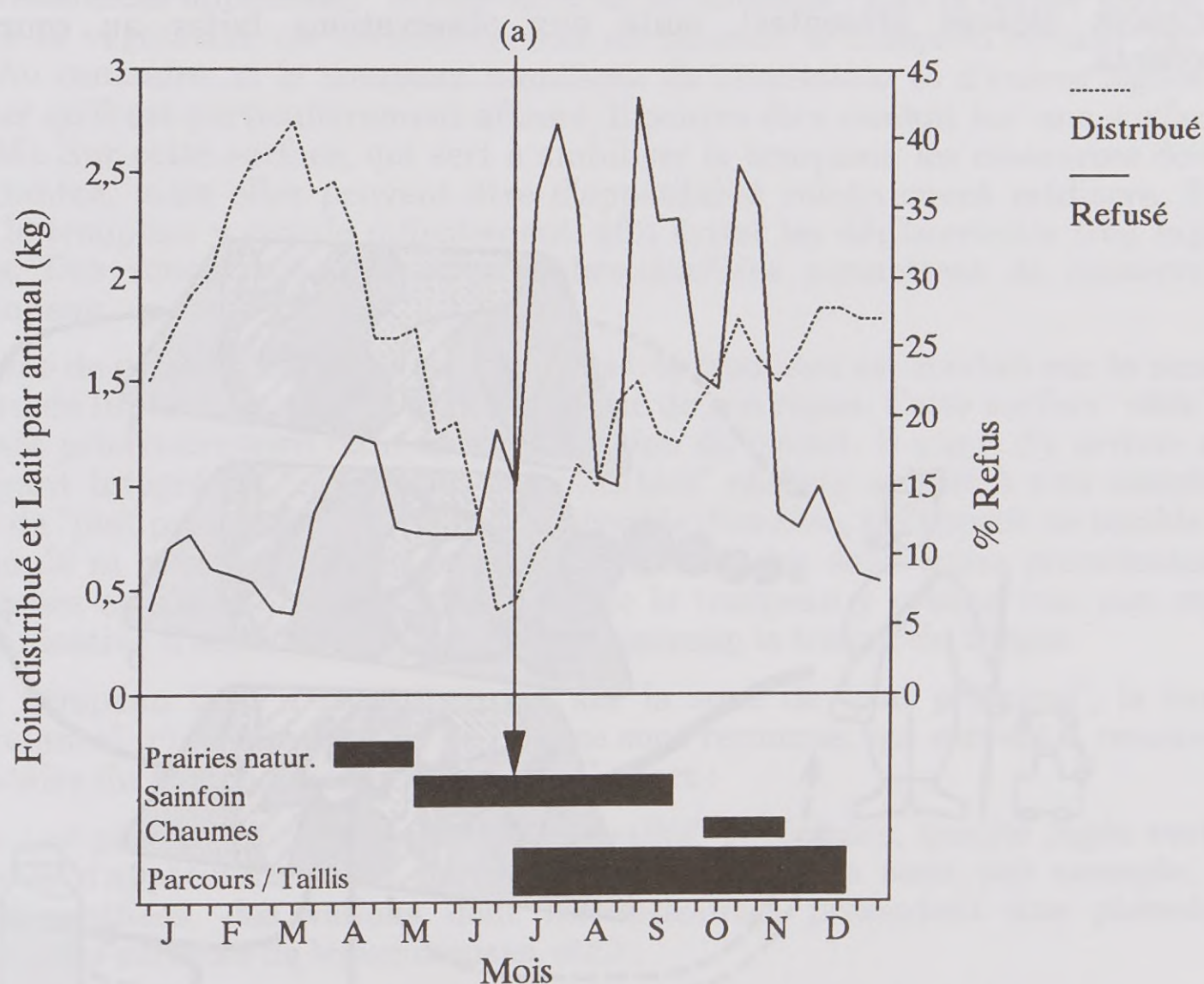


Figure 11 : Moyenne décadaire des quantités de foin distribuées et des refus à l'auge par tête dans une exploitation. Sous le graphe, la "chaîne de pâturage" utilisée cette année a été schématisée.

6.2. Le circuit de pâturage

6.2.1. Juger de l'état des lieux

Pour un berger, la conception d'un circuit de pâturage vise à influencer sur la sélection alimentaire spontanée des animaux (observée en V, figure 2) de façon à organiser un rationnement sur les lieux et dans le temps impartis. Il s'agit de fractionner l'accès aux différentes ressources dans un ordre qui stimule l'appétit au cours du repas. Pour ce faire, le berger doit d'une part prévoir la motivation du troupeau pour se constituer une ration pâturée (flèches II et IV) et d'autre part être à même de juger de la "qualité" des secteurs de

pâturage disponibles (flèche VI). Cette qualité est principalement estimée à partir des notions d'abondance et d'appétibilité des végétaux présents. On l'a vu, il s'agit de critères définis en termes essentiellement relatifs, suite à l'observation de la sélection. Le concept d'abondance est ainsi relatif à des végétaux non seulement "accessibles" (à moins de 2 m du sol), "comestibles" (susceptibles d'être consommés) mais encore "effectivement sélectionnés" par les animaux durant la période considérée. Ainsi, il n'est pas rare que les espèces herbacées ne rentrent pas en ligne de compte pour l'évaluation de l'abondance durant l'été, quand leur état sec et fibreux leur a fait perdre toute appétibilité. Egalement, la maturation de certains fruits (châtaignes, glands) augmentera subitement l'abondance, variable mais prévisible, des ressources sur certaines zones. Des espèces-indicatrices permettent de juger de la pression de pâturage sur une zone donnée. Il s'agit par exemple du lierre (*Hedera helix*) en sous-bois, dont la moindre abondance signe le début du surpâturage.

Au cours d'un circuit, le berger choisit différentes zones, en fonction du diagnostic qu'il porte en cours de route sur le déroulement du repas (figure 12). Avant le départ, il se remémore l'état des secteurs pâturables, en termes de structure (milieux ouverts, milieux fermés, chemins, lisières...) et de nature des communautés végétales (abondance et appétibilité, principales espèces présentes), suite aux observations faites au cours des circuits précédents.

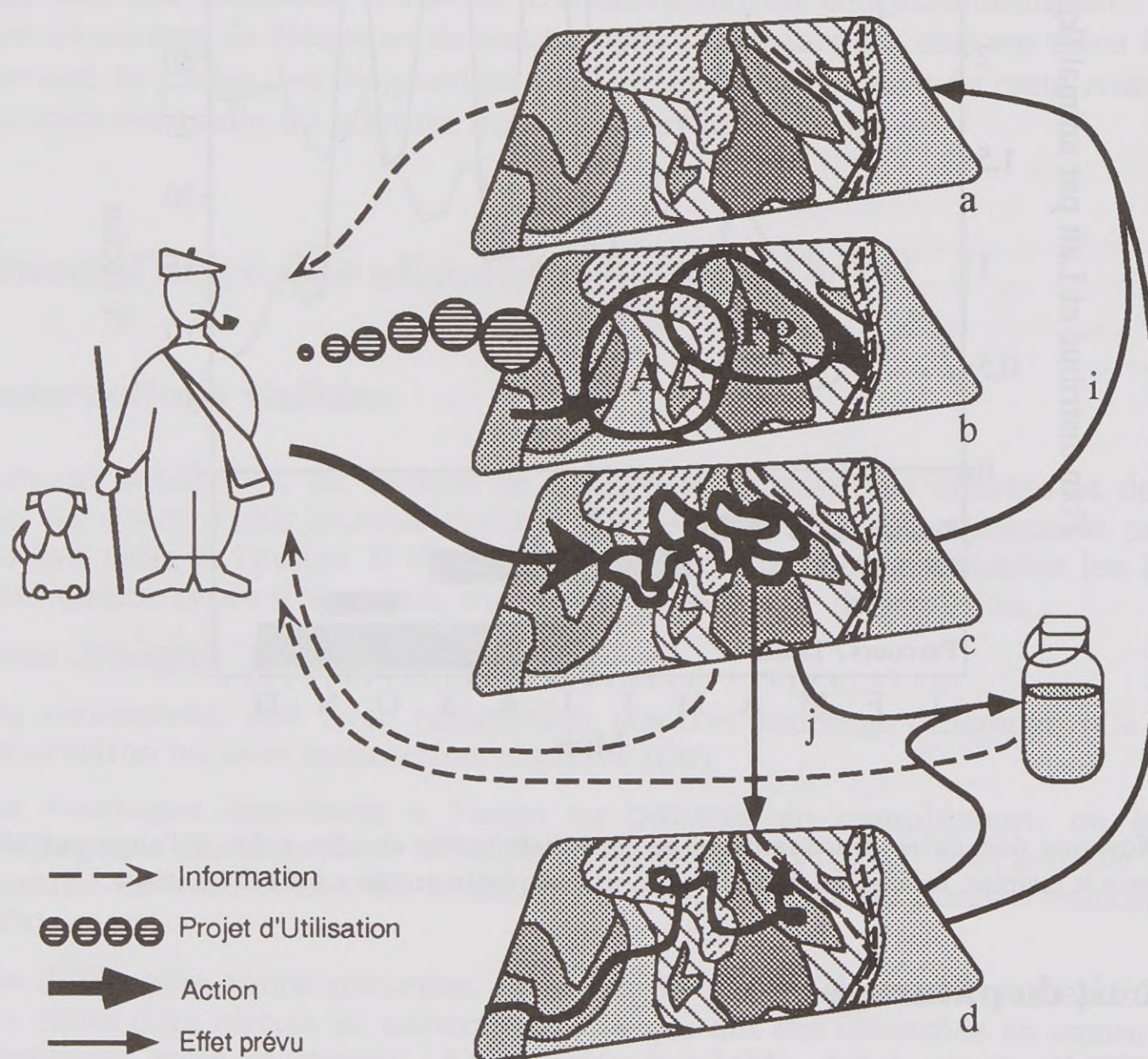


Figure 12 : Représentation schématisée du pilotage d'un circuit de garde : le berger juge de l'état de ses zones pâturables (a) ; il imagine un projet horaire et spatial d'utilisant sous la forme d'un enchaînement de séquences ayant un rôle dans la constitution du repas (b) ; il agit sur le troupeau pour stimuler son appétit dans les limites prévues (c) ; l'impact du pâturage (j) et le niveau des performances (i) sont le fait du troupeau, regroupant les individus (d) indirectement pilotés.

Il imagine alors un enchaînement de plusieurs espaces et de séquences de pâturage, constitutifs de son "projet d'utilisation". Lors du pâturage, il agit sur le troupeau en guidant le déplacement selon les rythmes et les limites prévues. Le choix d'utiliser une zone prévue, d'abandonner le projet d'en utiliser une autre ou d'improviser l'usage d'une troisième, se fait en chemin, en fonction de la concordance entre l'activité du troupeau et le projet. Le niveau de réussite du projet aura à la fois des conséquences sur la production perceptible dès la prochaine traite, sur l'appétibilité des surfaces lors des utilisations ultérieures et sur le risque envisagé de leur non-renouvellement au cours des années suivantes.

6.2.2. L'enchaînement des rôles attribués aux surfaces pâturées

Les surfaces pâturées peuvent jouer six rôles possibles lors d'un circuit (les six ellipses grises au bas du grand triangle, figure 2)⁵. En début de circuit, deux types de surfaces sont mobilisées, selon l'appétit présumé du troupeau. Si le troupeau manque d'appétit (repas précédant trop important ou mal ruminé, changement météorologique, etc.) le berger peut mobiliser une zone de "mise en appétit" (A). Cette surface, qui sert à stimuler l'activité, doit comporter des ressources appétibles. *"Il faut offrir de la diversité"*, que le berger trouve soit sur des lieux où la végétation est diversifiée, soit en laissant le troupeau circuler sur une large surface. Au contraire, si le troupeau manifeste de l'excitation et d'autres signes qui laissent à penser qu'il est particulièrement affamé, il pourra être conduit sur une surface de "modération" (M). Sur cette surface, qui sert à stabiliser le troupeau, les ressources doivent être très abondantes, mais elles peuvent être d'appétibilité relativement médiocre. Il est important que le troupeau y circule difficilement, afin éviter les déplacements trop rapides et les ruptures. Des zones rocheuses et/ou embroussaillées permettent de conserver la cohésion du troupeau.

Lorsque le rythme de prise alimentaire est régularisé, le troupeau est conduit sur la zone où le berger a prévu de lui faire ingérer la majeure partie de son repas. Cette surface "cible" est celle qui est visée prioritairement dans la structuration du circuit. Il s'agit d'y arriver avec un troupeau ayant intégré un "référentiel des possibles" réaliste et prêt à s'en satisfaire. Cette zone dite de "plat principal" (PP) peut être abordée d'emblée, si l'appétit ne semble pas devoir être stimulé ni modéré. Elle est intermédiaire entre les deux zones précédentes en termes d'abondance et d'appétibilité. L'idéal est que le troupeau y prenne tout son repas, sans baisse significative d'activité, ce qui simplifie beaucoup le travail du berger.

Si l'activité du troupeau tend à trop diminuer sur la zone de "plat principal", le berger organise une "relance" (r). Quatre modes de relance sont reconnus, qui servent à renouveler l'intérêt alimentaire du troupeau vis-à-vis du "plat" offert :

- relance par passage sur une surface de "qualité" supérieure, qualité jugée surtout en termes d'appétibilité (c'est souvent *"le meilleur"* de la zone, par exemple, des haies diversifiées, des vallons dont les ressources présentent une phénologie retardée, des surfaces de légumineuses, etc.) ;
- relance par passage sur une surface de qualité inférieure (il s'agit de montrer que la zone de plat n'est *"pas si mauvaise, par comparaison"*) ;
- relance par simple regroupement et déplacement rapide (*"histoire de leur changer les idées"*) ;
- relance par l'abreuvement (lorsqu'il y a un point d'eau à proximité).

Une séquence de relance est nécessairement limitée dans le temps. Elle doit être imprévisible pour le troupeau, de façon à éviter les phénomènes d'attente. L'espace concerné est étroitement rationné lorsqu'il s'agit d'une surface de qualité. Après une relance réussie, le berger, dans l'idéal, peut remettre le troupeau dans la zone de plat précédente et obtenir une séquence d'ingestion suffisante pour compléter le repas. En pratique, un troupeau n'apprécie pas de revenir pâturer sur la zone qu'il vient de quitter (les éleveurs pensent que

⁵ Voir également dans cet ouvrage la contribution de Meuret, d'après un entretien avec André Leroy et Francis Surnon.

les traces de son récent passage l'incommodent, comme les fèces ou la salive sur les sections de végétaux). La zone du "second plat" (SP) sera donc une surface de nature comparable à celle utilisée pour le "plat principal" (PP), d'appétibilité comparable ou légèrement supérieure, située sur un lieu voisin.

Lorsque le berger juge que les surfaces déjà utilisées n'ont pas permis de réaliser l'ingestion prévue (par observation des ventres, flèche IV) et que le temps disponible ne permet plus d'organiser un nouvel enchaînement relance-plat, il mobilise une surface dite de "dessert" (D). Il s'agit d'obtenir à coup sûr une ingestion dynamique sur une durée limitée, c'est pourquoi ce sont des zones offrant une végétation à la fois abondante et d'appétibilité élevée qui sont utilisées. Il est cependant possible d'utiliser pour cette séquence de fin de repas des zones qui présentent des végétations de qualité moyenne, sous réserve qu'elles soient très différentes de celles qui ont été utilisées précédemment. Il est primordial que ce soit là une action imprévisible, voire improbable, (signes "!" sur les actions C et D), sous peine d'engendrer un effet d'anticipation néfaste au rythme d'activité lors des "plats". Cette règle n'est pas valable dans les situations où les surfaces de "dessert" sont abondantes et maîtrisées (par exemple, des légumineuses cultivées), et où la séquence finale de "soudade" peut alors devenir systématique (tout en restant soigneusement rationnée). Les aliments jugés les "meilleurs" sont ainsi réservés pour les extrémités et les articulations du circuit, l'ensemble [D, A, r] formant en haut à droite du polygone abondance/appétibilité (figure 2) l'essentiel de l'outil de pilotage.

Un berger a relevé la nature des rôles joués par les différentes surfaces au cours de plus de quarante circuits consécutifs biquotidiens de trois heures environ (Maître, 1991). Dans cet exemple (figure 13), les séquences préalables sont quasi systématiques et équilibrées entre "mise en appétit" et "modération". Les "relances" sur surfaces spécifiques sont peu fréquentes, et il existe autant de situations avec un simple déplacement entre "plat principal" et "second plat". Les "desserts" sont très fréquents, car le berger compte sur des rations satisfaisant un objectif élevé de production à partir, presque exclusivement, d'ingestion de feuillages en taillis de chêne.

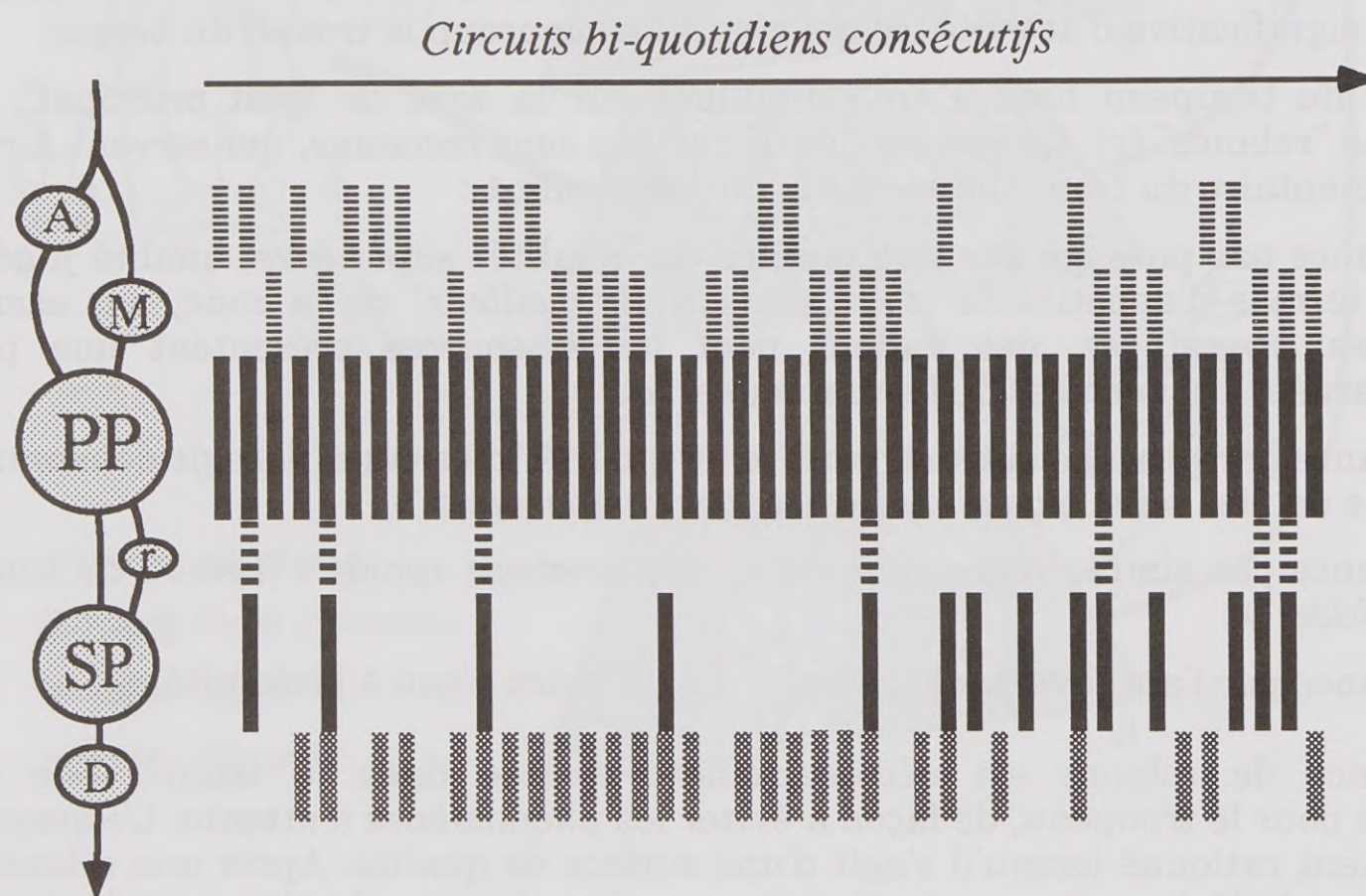


Figure 13 : Nature et fréquence des rôles attribués aux surfaces mobilisées par un berger au cours de plus de 40 circuits consécutifs bi-quotidiens de 3 heures environ (d'après Maître, 1991). A : mise en appétit ; M : modération ; PP : plat principal ; r : relance ; SP : second plat ; D : dessert.

La cinétique d'ingestion d'un animal témoin a été enregistrée en continu au cours de vingt circuits de garde d'un troupeau de quarante chèvres en taillis. La méthode utilisée est l'observation directe des prises alimentaires stratifiées (Meuret, 1989a et b), couplée avec l'enregistrement simultané du rythme d'activité du troupeau et la notation par le berger du rôle attribué aux surfaces pâturées (Maître, 1991). Une analyse statistique des cinétiques d'ingestion, focalisées sur les moments d'accélération du flux ingéré montre que la moitié des accélérations sont concomitantes à un changement de faciès de végétation pâturée et à la diversification de l'offre qui en résulte (Meuret *et al.*, 1993). L'exemple du circuit présenté à la figure 14 est typique : avec deux déplacements collectifs (minutes 90 et 130) le berger a organisé un circuit en quatre séquences [M-PP-r-SP], articulé autour d'une relance sur Coronille (*Coronilla emerus*), une légumineuse arbustive très appétée.

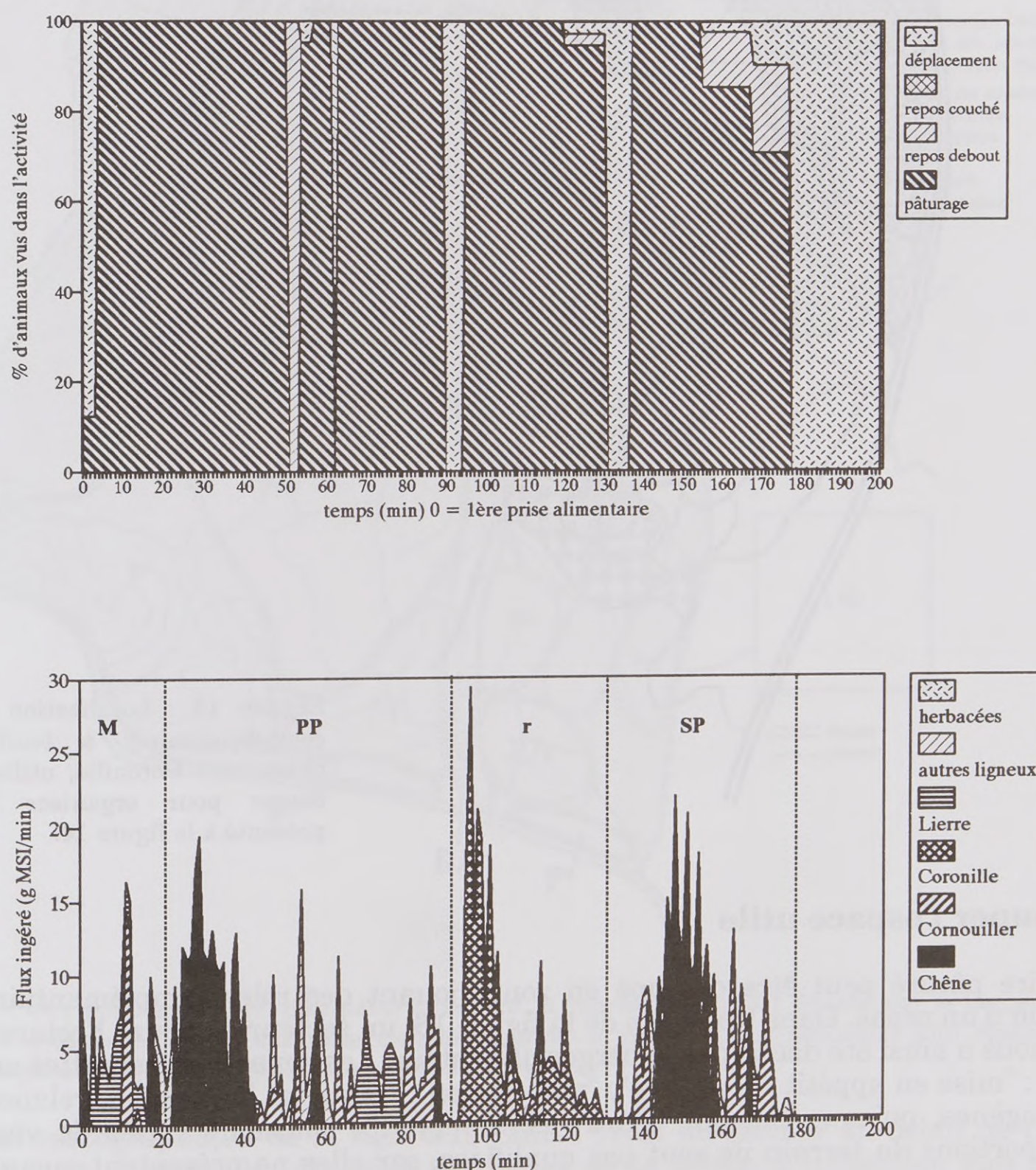


Figure 14 : Déroulement d'un repas au cours d'un circuit de garde dans un taillis de chêne en été : rythme d'activité du troupeau (en haut), cinétique d'ingestion renseignée de la composition botanique de l'ingéré et des rôles attribués aux surfaces par le berger (en bas).

Ce circuit a mobilisé successivement deux zones distinctes du territoire (figure 15) : le sous-bois de chêne (PP et SP) et la zone à Coronille (r). La "valeur alimentaire" utilisable de cette portion de territoire ne peut se déduire qu'à l'examen de cette complémentarité organisée (PP → r → SP)⁶.

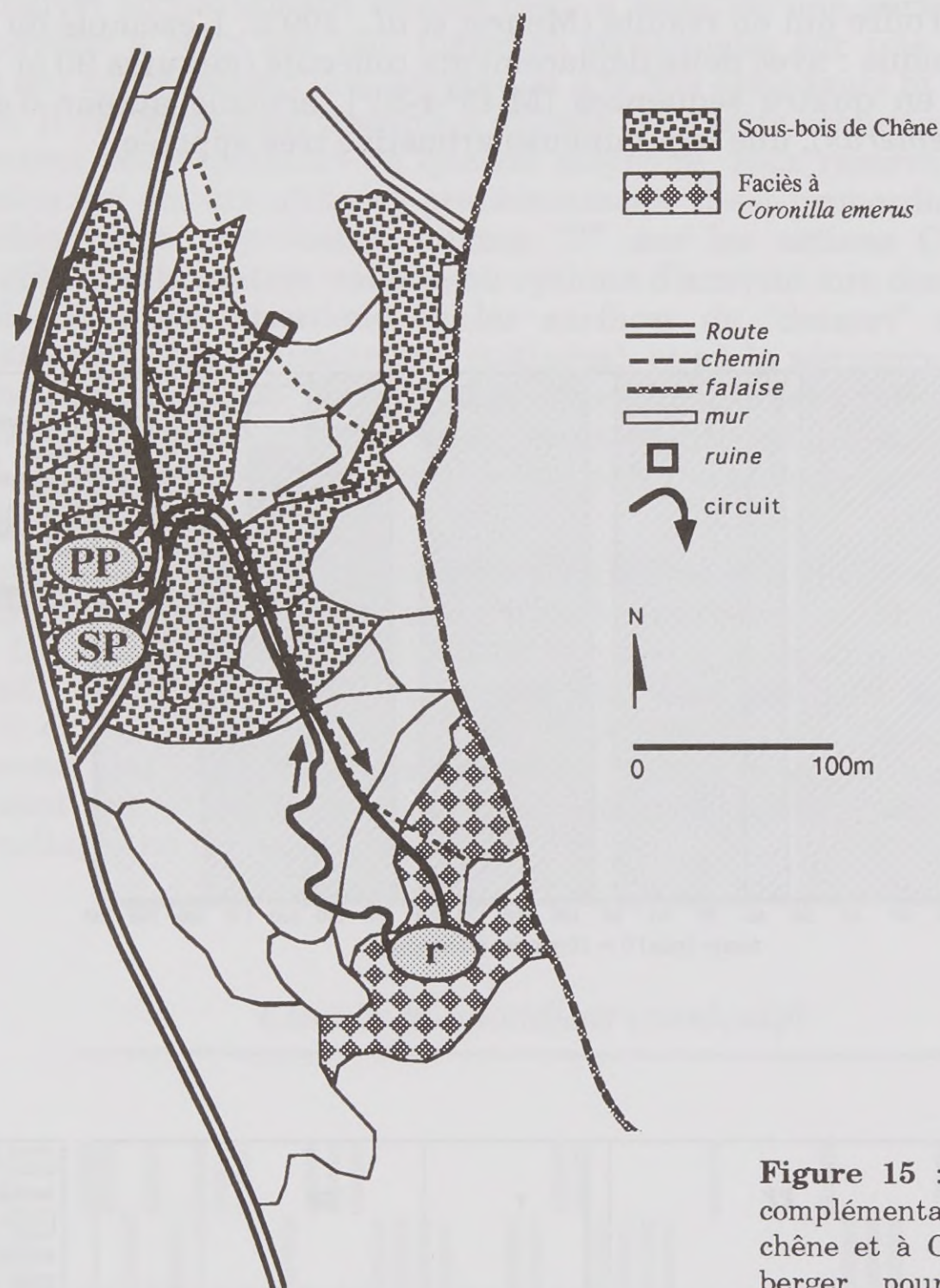


Figure 15 : Localisation des sites complémentaires à feuillages de chêne et à Coronille, utilisés par le berger pour organiser le repas présenté à la figure 14.

6.3. Découper l'espace utile

Un territoire pâturé peut être découpé en zones jouant des rôles complémentaires dans l'élaboration d'un repas. Dans l'exemple de la figure 16, un secteur de douze hectares sur un territoire nous a ainsi été décrit par le berger utilisateur. Les zones sont réparties en quatre catégories : "mise en appétit ou relance", "modération", "plats" et "dessert ou relance". Elles sont hétérogènes, puisque chacune d'entre elles regroupe plusieurs faciès de végétation. Certaines portions du terrain ne sont pas qualifiées, car elles ne présentent aucun intérêt pastoral et ne peuvent jouer aucun rôle. Les raisons en sont diverses : la nature et l'abondance des ressources sur les faciès concernés ("*rien à en tirer, grands arbres et rien dessous*"), le modelé ("*trop étroit, coincé entre falaise et route*") ou la mitoyenneté avec des zones interdites ("*il y a une coupe récente juste derrière*"). Cette vision de l'espace pastoral

⁶ Voir Meuret et Thion, dans cet ouvrage.

"utile" permet d'identifier rapidement quels types de zones sont ou risquent d'être limitantes à court terme. Il s'agit dans cet exemple des zones de préalables : "mise en appétit *ou* relance" et "modération". Cette représentation permet également de prévoir les lieux qui subiront le plus fort impact du pâturage, puisque celui-ci est "orienté" par la localisation des zones de début et de fin de repas (ces zones sont situées ici soit à l'extrême nord-est, soit au sud-est du secteur).

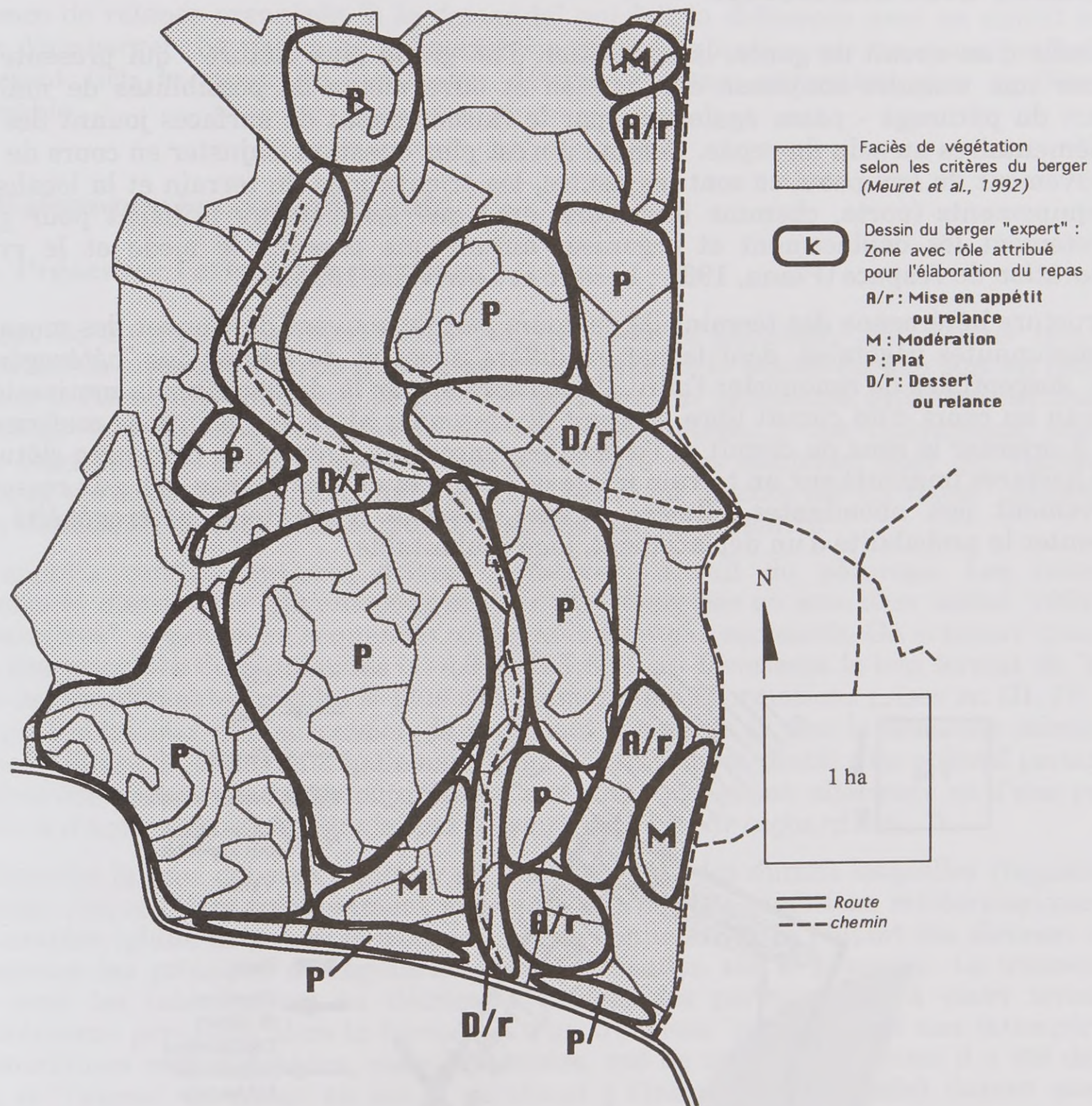


Figure 16 : Une portion de territoire pâturable, dont la représentation est donnée par le berger-utilisateur sous la forme de zones ayant des rôles complémentaires à jouer pour l'élaboration d'un repas. Une zone comprend le plus fréquemment plusieurs faciès de végétation.

L'expertise cartographique de la figure 16 reflète l'état du secteur au début de l'été 1993. Des zones vont changer de rôle dans le courant de la saison d'utilisation, puis au fil des années. Cela sera particulièrement le cas des zones où c'est la diversité des ressources qui est visée. Lorsque cette diversité se raréfie, suite au pâturage répété, une zone de "mise en appétit" peut ainsi se faire attribuer le rôle de "modération", si la structure de son terrain accidenté s'y prête, ou celui de "plat", si l'abondance des ressources n'est pas remise en cause. Par contre, une zone de "plat" en début de saison ne se verra attribuer les rôles de "mise en appétit" ou de "relance" au cours de la même année, que lorsque de nouvelles

ressources très appétibles apparaîtront, tels des fruits. Seules les dynamiques pluriannuelles au sein des communautés végétales, ou des interventions de type "améliorations pastorales" (éclaircies, sursemis, etc.) pourront modifier les rôles. Cette découpe dynamique de l'espace renseigne sur les souplesses permises dans l'usage des ressources. Elle permet de concevoir des interventions d'aménagement, spatialement cohérentes avec l'organisation des circuits.

6.4. Guider avec une clôture

A l'échelle d'un circuit de garde, la conception d'un grand parc clôturé - qui présente pour l'éleveur une moindre souplesse d'utilisation et offre moins de possibilités de maîtriser l'impact du pâturage - passe également par le raisonnement de surfaces jouant des rôles complémentaires au sein du repas. Comme il n'est plus question d'ajuster en cours de route le mouvement du troupeau, ce sont les pentes, les orientations du terrain et la localisation des équipements (porte, chemins intérieurs, etc.) que les éleveurs utilisent pour guider indirectement les déplacements et organiser autant que possible le mode et le rythme d'exploration de l'espace (Plana, 1991 ; Leclerc et Lécivain, 1993).

La structure hétérogène des terrains de parcours permet souvent de trouver des mosaïques de communautés végétales, dont la nature diffère au point de former des "hétérogénéités utiles" susceptibles de renouveler l'offre alimentaire et par là de favoriser la motivation du troupeau au cours d'un circuit libre. Il s'agit de raisonner alors les "points de maîtrise", de façon à orienter le sens du circuit et l'ordre des rencontres. L'exemple d'un parc clôturé de treize hectares implanté sur un terrain mixte de landes et de bois (figure 17), aux ressources relativement peu abondantes, illustre l'usage possible d'une telle hétérogénéité pour augmenter la probabilité d'un déplacement, jugé souhaitable.

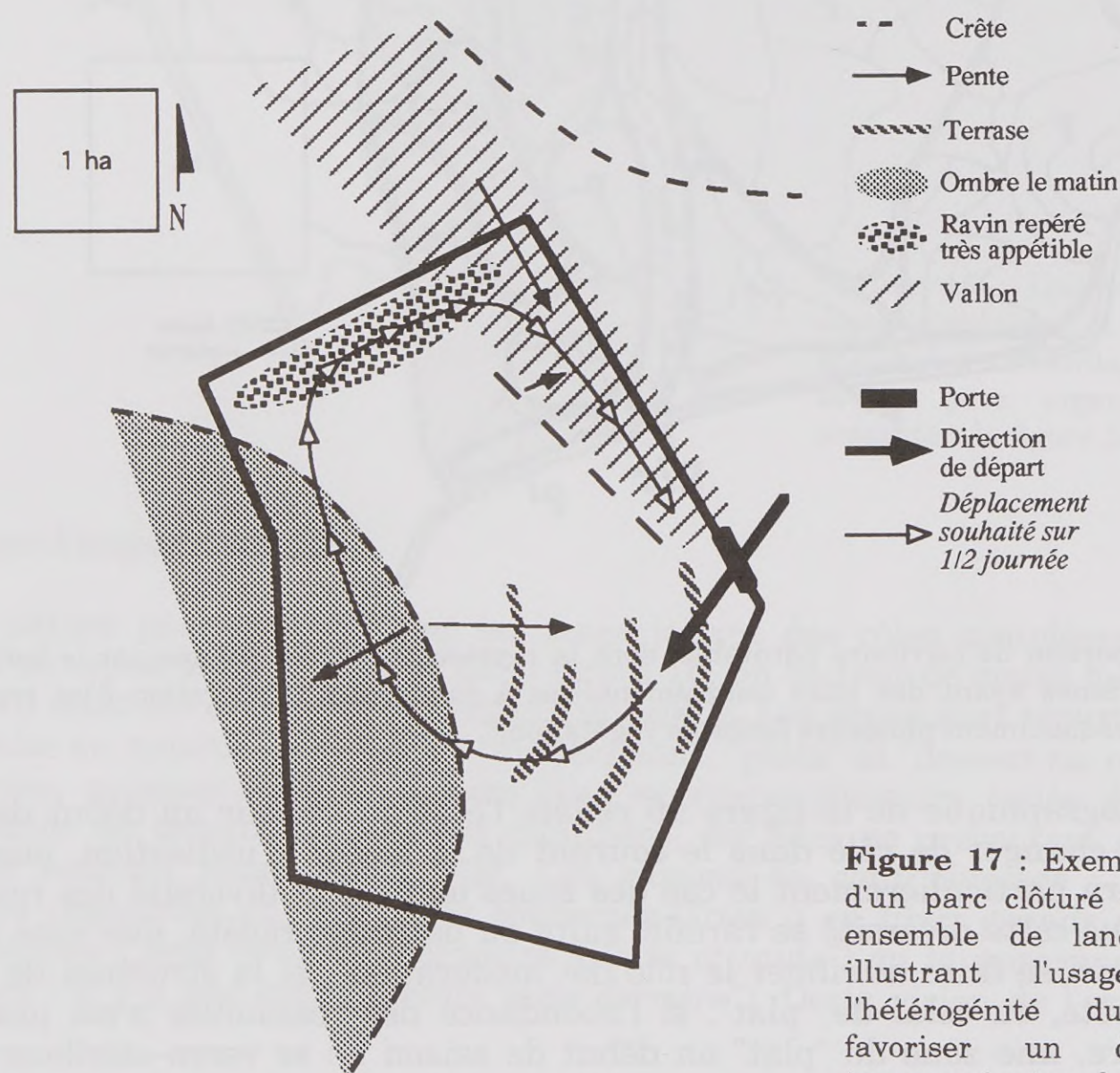


Figure 17 : Exemple de conception d'un parc clôturé de 13 ha sur un ensemble de landes et de bois, illustrant l'usage possible de l'hétérogénéité du terrain pour favoriser un déplacement de troupeau jugé souhaitable.

Un matin de printemps ensoleillé, l'éleveur "lance" le troupeau en le guidant vers une succession d'anciennes terrasses (ce qui peut s'apparenter à une "mise en appétit"). Les animaux montent, guidés par la pente et "aspirés" par le vent, très fréquemment orienté au nord. Au passage de la crête après le déplacement au soleil, ils sont attirés vers le versant ombragé ("premier plat"). L'arrivée dans le ravin boisé, aux ressources très appétibles, et une station prolongée sont certaines ("second plat"). Le retour progressif en direction de la porte par le vallon enherbé est également assuré ("dessert"), malgré le sens à contre-pente et à contre-vent. Si les rôles ainsi attribués aux surfaces sont incertains, le rythme est hautement probable : le troupeau est comme "*guidé à distance*" (Faure, 1990). C'est l'absence de relance organisée "à la demande" qui fait la différence avec un circuit sous la garde d'un berger. Le risque de mémorisation et de focalisation sur les zones préférées est important (ici, le ravin au nord), au détriment d'une utilisation plus équilibrée de l'ensemble.

6.5. Raisonner les compléments

6.5.1. Préserver l'attrait du pâturage

Il s'agit de favoriser des interactions positives avec le pâturage, afin d'éviter que ne se reproduise la situation décrite à la figure 11, où près de la moitié du foin sert en définitive de litière. Particulièrement en période de pâturage sur ressources grossières et dans des conditions météorologiques défavorables (chaleurs, pluies...), des interactions négatives entre repas pâturé et distribué peuvent apparaître. Les animaux, chez qui l'attrait des végétaux verts pâturés semble diminué, focalisent leur attente sur les repas "confortables" pris à l'intérieur, ou sont pour le moins "distracts" par l'alternative.

Les apports complémentaires doivent préserver l'attrait du pâturage. Les ressources pâturées et distribuées doivent pour ce faire être associées au sein d'un même "référentiel des possibles", organisé en séquences cohérentes de repas successifs. On retrouve donc ici la force des principes de régularités (C-6,9 et D-7,8,9) qui favorisent le bon format de "S". Le choix de compléter résulte le plus couramment des informations prises en III, IV et VI. Il s'agit d'organiser une succession de repas qui satisfasse *in fine* la demande alimentaire (flèche 5, figure 2). Il advient également que ce choix résulte plutôt d'un objectif portant sur la préservation des ressources pâturées en vue d'une utilisation ultérieure ou d'une priorité donnée à d'autres activités ("*je n'ai pas le temps de les sortir aujourd'hui...*").

La situation la plus délicate à piloter est celle des périodes durant lesquelles l'ingestion au pâturage risque d'être fréquemment mise en échec par des conditions météorologiques trop défavorables (pluie, neige). Si le troupeau est en bonne santé, la plupart des éleveurs visent à respecter les principes de régularité et de focalisation sur le pâturage. Le troupeau est sorti sous les intempéries, au détriment parfois des performances à court terme. Le raisonnement privilégie alors la formation d'un troupeau "robuste" face aux intempéries et aux conditions contraignantes, mais prévisibles, qui en résultent. Comme il a été dit plus haut, si "l'espoir" de rester au sec et au chaud à l'intérieur est satisfait durant quelques temps, cela crée une "rupture de référentiel" qui n'est pas sans conséquence en termes de temps perdu par la suite (attitudes de contrariété et diminution de l'ingestion). Au-delà, l'action de sortir le troupeau fût-ce par temps de pluie ou de neige permet parfois de profiter d'une moindre sélectivité occasionnelle. En effet, lorsqu'une restriction probable de la durée de pâturage est perçue par le troupeau *via* l'ambiance météorologique, il est possible de "*faire manger les mauvais coins*". Il est probable que ce comportement soit également lié à un appétit augmenté par la baisse de la température et un renforcement du vent (régulation thermique).

6.5.2. Les rôles possibles du distribué

Les rôles joués par les compléments alimentaires, distribués à l'auge ou pâturés sur des parcelles cultivées, peuvent se concevoir de la même façon et s'articuler avec les surfaces organisées lors d'un circuit.

L'eau

Dans ces élevages de chèvres laitières à haut niveau de production, l'eau est un facteur essentiel d'appétit et favorise la rumination. Le plus souvent absent au pâturage, elle est offerte en permanence en bergerie et sa pureté est contrôlée quotidiennement. L'abreuvement est ainsi rendu possible au deux extrémités d'un repas pâturé (les deux petits triangles "H" au sommet du grand triangle de la figure 2). Il peut également être utilisé comme facteur de "relance" (r), en milieu de circuit.

Le concentré

La perception du rôle possible de l'aliment concentré a été récemment modifiée chez certains éleveurs, suite à des expérimentations conduites avec leur collaboration et qui connaissent actuellement des suites en termes de développement (Meuret *et al.*, 1989 ; Fichet *et al.*, 1993). Un aliment, dit "*spécial parcours*", à base de fibres hautement digestibles (pulpes de betteraves), d'urée et d'amidon à dégradation lente (maïs), enrichi en soufre et en phosphore, a été fabriqué suite aux études sur la valorisation des rations à base de feuillages (Meuret, 1989a et b)). Cet aliment, de type "starter" facilite la prise du repas pâturé qui suit sa distribution et, d'autre part, facilite la digestion des rations riches en fibres lignifiées et en tanins. La figure 18 compare la production laitière de deux lots de quarante chèvres durant cent jours d'été. Les deux lots sortent ensemble sur un pâturage constitué d'un mélange de prairies et de bois. A partir du 15 juillet le lot "témoin" reçoit l'alimentation complémentaire prévue par l'éleveur, à savoir : 0,5 kg d'orge et autant de foin (deuxième coupe de luzerne de Drôme), tandis que le lot "expérimental" ne reçoit que 0,4 kg de l'aliment concentré "spécial parcours". Sur cette période, le lot expérimental a produit 10% de lait transformé en fromages en plus, ingérant donc quotidiennement au pâturage l'équivalent de 0,4 à 0,5 UFL supplémentaires par tête. Le troupeau étant lâché librement, les éleveurs ont constaté que "*aussitôt après la traite du soir, le lot expérimental se précipitait dans le bois, alors que l'autre flânait et parfois se couchait aux abords de la chèvrerie*".

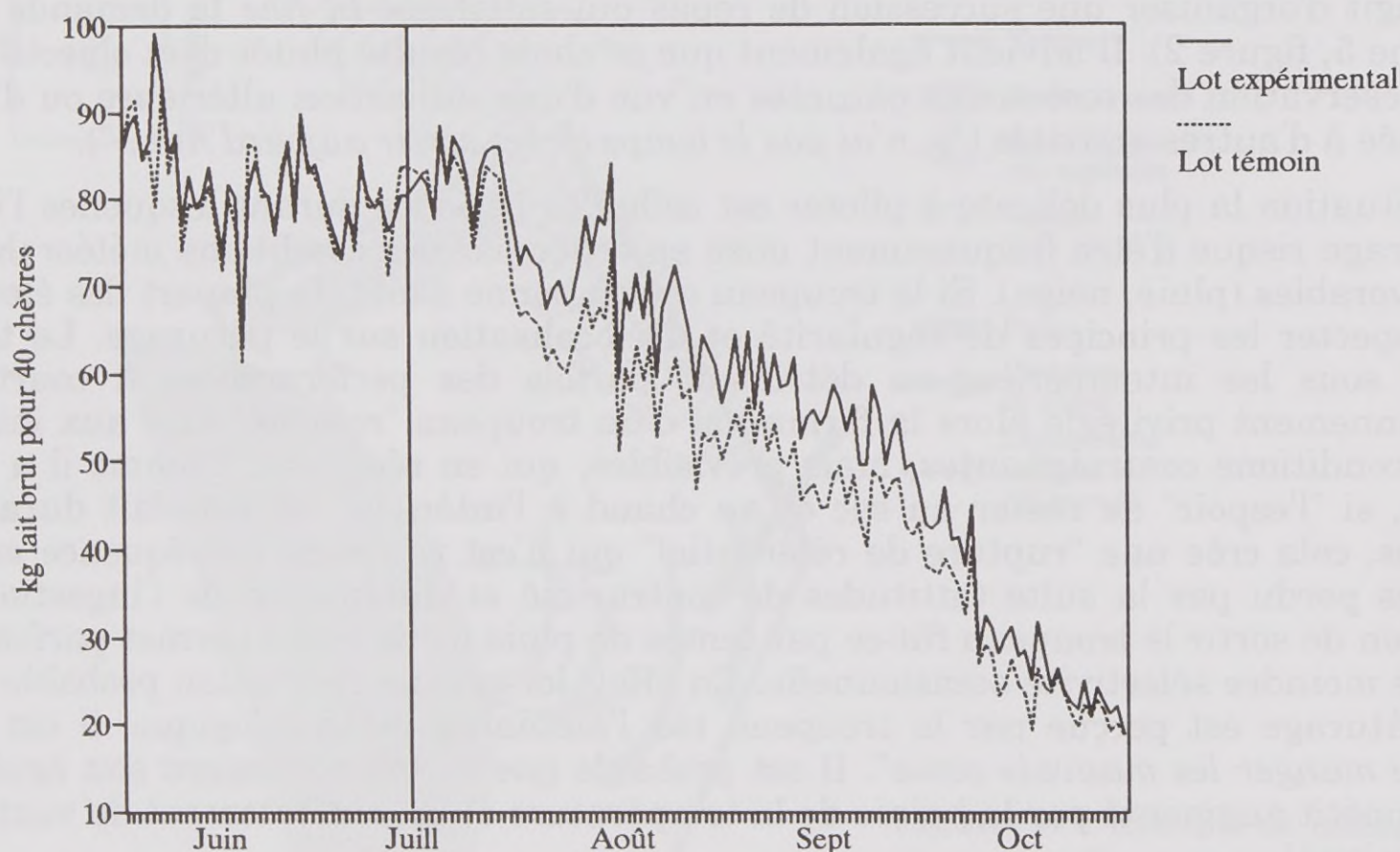


Figure 18 : Productions laitières mesurées sur deux lots de 40 chèvres durant 100 jours d'été dans une ferme utilisant le pâturage sur prairies naturelles, landes et parcours. A partir du 15 juillet le lot témoin reçoit l'alimentation complémentaire prévue par l'éleveur, tandis que l'autre reçoit un aliment concentré expérimental visant à stimuler l'ingestion et la digestion de la ration pâturée (d'après Meuret et al. 1989).

Un tel aliment (symbolisé "C+" à la figure 2), distribué juste avant un repas pâturé, peut remplacer à l'avenir les céréales traditionnelles ("C0"), responsables de l'apparition d'antagonismes digestifs dans le cas des rations fibreuses (Cordesse, 1988). Hormis le cas de ce nouvel aliment, les éleveurs argumentent peu le choix des concentrés. Les informations disponibles à leur propos chez nos chevrriers sont rares. Les techniciens de l'appui technique manquent de références, contrairement au cas des rations à l'auge, et les expérimentations personnelles sont courantes (*"cette année, j'ai essayé ce mélange, elle ont l'air d'aimer..."*). Les raisons "sociales" (acheter son orge au voisin) ou "morales" (*"ce n'est rien que du naturel"*) l'emportent souvent sur les considérations nutritionnelles.

Les foins et les cultures

Dans le grand triangle de la figure 2, les fourrages distribués ou pâturés régulièrement ou irrégulièrement sont liés aux séquences du circuit par des traits, respectivement continus ou discontinus. Trois types de foins sont différenciés : les *"bons"* (F+), les *"moyens"* (F0) et les *"grossiers"* (F-), qui jouent des rôles distincts vis-à-vis du repas pâturé. L'usage du foin grossier est réservé pour garnir les auges au retour du pâturage, *"au cas où certaines auraient encore faim"*. Il ne s'agit pas d'en offrir avant la sortie, car il ne serait pas consommé, ou seulement après un tri intensif et au prix de beaucoup de gaspillage. Un foin moyen est utilisé pour *"gagner du temps"* (une heure ou deux) avant un repas pâturé tardivement dans la matinée. C'est le cas avec des prairies sujettes au phénomène de rosée, qui limite fortement l'ingestibilité des herbacées. Il y a deux usages possibles pour un bon foin (très ingestible, peu trié et consommé rapidement) : étroitement rationné (environ 0,4 kg distribué/animal), il tient soit le rôle de "modération" pour un repas pâturé tardivement ou sur une ressource trop attractive, soit celui de "dessert" lorsqu'il est jugé que le circuit de pâturage n'a pas suffi. Dans ce second cas, cet apport sera irrégulier, pour rester imprévisible.

Les cultures peuvent également jouer différents rôles. Un passage de durée très limitée (dix à vingt minutes) sur une luzerne (VLz) peut servir soit de "mise en appétit", soit de "relance". Non systématisé, on lui reconnaît un rôle proche de celui tenu par un complément "starter", avec un dégagement d'ammoniac dans le rumen. Moins rigoureusement rationné, car ne présentant pas de risque de météorisation, le sainfoin (VSf) peut jouer de multiples rôles : "relance", "dessert" ou *"gain de temps"* pour compléter occasionnellement un repas d'une durée raccourcie pour une raison quelconque. Enfin, un pâturage rationné sur un sorgho fourrager (Vs) peut également jouer trois rôles : "modération" (il a les caractéristiques d'encombrement d'un feuillage d'arbre caducifolié), "relance" (très appétible, il diversifie notablement un circuit sur parcours) ou même "dessert" lorsqu'il est consommé jeune ou en mélange avec des végétaux adventices appétibles.

Il apparaît que la réussite des articulations pâturé-distribué dépend non seulement d'une question de dosage des apports à l'auge, mais également, une fois encore, de la pertinence du raisonnement des "séquences d'alimentation", qui constituent ici des repas distincts. Le risque d'interaction négative est largement interprété par les éleveurs comme le fait d'une mémorisation des conditions de confort et de plaisir liées à la prise d'un repas, lors d'une précédente journée, à l'auge ou au pâturage sur culture. C'est pourquoi, ils font le choix de l'irrégularité de ces offres fourragères (traits pointillés, figure 2) lorsqu'il s'agit de rôles attribués pour compléter une séquence de "plat".

7. Les produits du pilotage (11,12,13,9)

Trois types de "produits" sont reconnus par les éleveurs. D'abord, bien entendu, les performances de production. Comme les phases de rumination (hachures sur le "cycle quotidien" à l'extrême droite de la figure 2) sont cruciales pour assurer la valorisation de l'ingéré, un facteur-clé des performances tient dans la régularité du rythme des activités :

un repas ne peut se concevoir indépendamment des autres et c'est de l'enchaînement harmonieux des périodes d'ingestion que découlera une valorisation satisfaisante (flèches 12 et 13).

Ensuite, du pilotage de l'ingestion résulte en grande partie l'impact du pâturage, qui influe sur la qualité immédiate des lieux pâturables (flèche 11) et, à moyen et long terme, sur le renouvellement des ressources pastorales, l'évolution des sols et des formations boisées⁷. Il s'agit d'un raisonnement au niveau du territoire des exploitations et des "petites régions", que nous n'aborderons pas ici, puisqu'il concerne les niveaux englobants d'organisation⁸.

Enfin, ces élevages caprins constituent un bon exemple de situation où les performances issues du potentiel génétique et de la qualité de l'offre alimentaire sont nettement modulées par la qualité d'expertise et de savoir-faire de l'éleveur (Seabrook, 1984 ; Bouissou, 1992). L'auto-instruction des éleveurs est réalisée sur la base d'observations très fines et répétées. L'acuité de ces observations est parfois telle, sur ces petits effectifs animaux, qu'elle repère des comportements individuels d'apprentissage. Par exemple, un individu apprend à se dégager d'une mangeoire auto-bloquante ; suite à ses échappées, il subit des réprimandes ; son attitude est alors de libérer ses voisins, tout en restant lui-même bloqué ; cela crée au sein du groupe une diversion qui lui permet alors de s'échapper lui-même. Ces observations anecdotiques servent à raisonner la "polarisation" du troupeau, prélude aux pratiques de conditionnement nécessaires pour établir l'indispensable relation de confiance (flèche 9). L'acquisition de ce savoir-faire et la qualité du travail qui résulte du maintien de cette relation avec le troupeau est considérée par les éleveurs comme un réel "produit" du pilotage.

Conclusion

Sur un pas de temps de vingt jours consécutifs, l'art de l'éleveur consiste à conditionner son troupeau et à séquencer l'offre alimentaire au cours et au fil des repas, de façon à tirer profit de ressources hétérogènes et variables, en privilégiant le pâturage tout en restant cohérent par rapport à des objectifs de performances parfois ambitieux. Visant un animal au comportement très sélectif, qui à la fois ingère, métabolise, mémorise et se déplace, la pratique de pilotage procède par observations et décisions à caractère récurrent. Dans le déroulement des journées, rendu prévisible pour les animaux, il s'agit d'organiser plusieurs repas quotidiens sur un espace en grande partie mémorisable par eux. L'hétérogénéité spatiale, offrant de la diversité alimentaire, est utilisée pour concevoir de nouvelles façons d'organiser l'espace où sont pris les repas. Plutôt que de tabler sur les seules ressources "sûres", parce qu'à la fois très appétibles et abondantes, il est possible de "donner de la valeur alimentaire" à des surfaces pastorales *a priori* plus médiocres, en raisonnant des séquences d'alimentations provoquant des effets synergiques.

Lors de la conception d'un circuit de garde ou du choix de la configuration d'un parc clôturé, les observations portant sur le comportement d'animaux témoins conduisent à la prédiction fiable de la nature de la sélection alimentaire opérée durant la période considérée. Le savoir-faire vise à orienter cette sélection pour réussir le projet de rationnement, sur les lieux et dans les temps impartis. Ce savoir-faire se révèle concrètement par les ordres donnés au chien qui guide le troupeau, ou par un alignement de piquets de clôture, mais il trouve son origine dans la conception du projet de pâturage, conçu comme un véritable "menu". L'éleveur définit l'ordre et l'ampleur de l'utilisation des ressources réparties dans l'espace, provoque - ou au contraire cherche à éviter - certaines successions, de manière à obtenir presque certainement une ingestion régulière et élevée. Des surfaces pastorales se

⁷ Voir dans cet ouvrage, la contribution de Balent *et al.*

⁸ Voir dans cet ouvrage, la contribution de Hubert *et al.*

voient ainsi attribuer des rôles spécifiques dans le menu, en raison à la fois de leur nature et de leur contraste par rapport aux surfaces voisines. Chez nos interlocuteurs, cette approche fonctionnelle des surfaces pastorales est généralisée à des milieux à première vue peu comparables : une lande à genévriers jouxtant de vieilles prairies de fauche, un bois de châtaigniers troué de clairières enherbées, un taillis de chêne bordant une prairie cultivée, etc.

De notre méthode d'information, associant des entretiens et des évaluations, il résulte bien entendu une vision totalement anthropomorphique et construite du phénomène d'ingestion, avec une part affective évidente dès que sont abordées les relations avec le troupeau : "*là, elles se trouvent bien... je le sens*". Ces relations procèdent d'un projet de vie commune, bien au-delà du programme d'alimentation. Le lecteur attentif aura constaté qu'il n'a été fait référence qu'une seule fois à une attitude d'autorité de l'éleveur, comme si la confiance ne pouvait s'acquérir qu'à travers une succession de contacts positifs, d'attitudes compréhensibles et d'actions prévisibles. Nous pensons que ce choix de taire (nous avons assisté à des interventions très autoritaires, parfois même violentes) - ou de réellement éviter - ce rapport d'autorité, pourtant essentiel, provient du désir de développer une pédagogie "positive", bâtie sur le rejet du schéma classique de la relation homme-animal en élevage "moderne".

Notre étude conforte l'idée de la pertinence du concept d'organisation pour rendre compte d'un processus d'alimentation. La représentation du pilotage, telle que proposée ici, est peu compatible avec l'objectif de construire des références hiérarchisées sur l'appétibilité des végétaux à partir de seuls tests "de cafétéria". L'appétibilité absolue de certaines ressources, soit très appétibles (la coronille...), soit constamment refusées (le buis...), est bien connue par les éleveurs. Mais le savoir-faire du pilote, l'art d'organiser une "relance", c'est bien d'utiliser l'appétibilité relative pour interrompre un processus de rassasiement spécifique du "plat principal". Donc, en accord avec l'idée issue d'études analytiques et positivistes que les choix alimentaires ne sont pas constants (Arnold, 1987 ; Penning *et al.*, 1991), cette représentation constructiviste insiste sur l'organisation en partie possible de ces choix en vue d'un objectif de rationnement.

Considérant l'ingestion comme un phénomène susceptible d'être piloté, notre analyse ne débouche pas sur la formulation des recettes normatives. Elle montre que les éleveurs envisagent presque toujours "des solutions" à "une question" de rationnement. Cette analyse doit être considérée comme l'embryon d'une base de connaissances sur un phénomène très "artificialisé" au sens de H. Simon (1991), dont la maîtrise passe surtout par les capacités du pilote à formuler ses propres diagnostics en situation de relative incertitude. Dans l'avenir, cette représentation sera utilisée comme un support de discussions avec les principaux intéressés, éleveurs, chercheurs et agents du développement, en vue de définir avec eux la nature des connaissances à produire, dans la perspective de la poursuite de cette recherche-action.

oOo

Remerciements

Les éleveurs Nicole Amsaleg, Robert et Catherine Arnaud, Jean-Michel et Michelle Gascoin, Gérard Loup, Sophie Rosenberger, Francis Surnon et Marie Vernerey ont accepté de me décrire en détail leurs pratiques d'alimentation et d'accueillir des observations et expérimentations souvent encombrantes, qu'ils en soient chaleureusement remerciés. Pour leur indispensable collaboration sur le terrain et pour les premières analyses des données, je remercie également Pierre Belliot, Isabel Madrigal I Mir, Philippe Maître, Charles Quedraogo, Olivier Poty et Caroline Viaux.

Mes plus sincères remerciements vont également à Robert Arnaud, Bernard Hubert, Etienne Landais, Jean-Michel Gascoin et plus particulièrement à Philippe Faverdin et Jean-Louis Peyraud pour leurs lectures attentives des premiers écrits et les conseils donnés pour améliorer ce texte.

Ces travaux ont bénéficié d'une aide financière par contrat CEE n° 8001-CT90-0002 relatif à l'*Analyse et à la Modélisation du Fonctionnement des Exploitations Agricoles*.

oOo

Références bibliographiques

- Arnold G.W., 1987. Influence of the biomass, botanical composition and sward height of annual pastures on foraging behaviour by sheep. *Journal of Applied Ecology*, 24 : 759-772.
- Barouch G., 1989. *La décision en miette : systèmes de pensée et d'action à l'oeuvre dans la gestion des milieux naturels*. Coll."Logiques Sociales", Paris, L'Harmattan (France) : 237 p.
- Baumont R., 1989. *Etat de réplétion du réticulo-rumen et ingestion de fourrages : incidences sur le contrôle à court terme de la quantité de foin ingérée par le mouton*. Th. Doct. INA Paris-Grignon, 159 p.
- Blanc-Pamard C. et Milleville P., 1985. Pratiques paysannes, perception du milieu et système agraire. In Blanc-Pamard C. et Lericollais A. (éd.) : *"A travers champs : agronomes et géographes"*. Paris, ORSTOM Publications (France), Réédition 1991 : 101-138.
- Bouissou M.F., 1992. La relation Homme-Animal : conséquences et possibilités d'amélioration. *INRA Prod.Anim.*, 5 : 303-318.
- Cezilly F., Brun B., Hafner H., 1991. Foraging and fitness. *Acta Oecologica*, 12 : 683-696.
- Cordesse R., 1988. Effet de la nature du complément sur la digestibilité de la paille traitée à l'ammoniac. In Hubert et coll. (éd.) : *"Valorisation des rations ligneuses et des sous-produits de récolte en région méditerranéenne"*. Rapport à la région PACA, Avignon, INRA, 17 p.
- Darré J.P., 1985. La parole et la technique : l'univers de pensée des éleveurs du Ternois. Paris, L'Harmattan Coll. Alternatives paysannes, 196 p.
- Darré J.P., Lasseur J., Landais E., Hubert B., 1993. Les raisons d'un éleveur. *Etudes Rurales* (à paraître).
- Dulphy J.P. et Faverdin P., 1987. L'ingestion alimentaire chez les ruminants : modalités et phénomènes associés. *Reprod. Nutr. Dév.*, 27 : 129-155.
- Faure A. Réal., 1990. *Du pâturage en forêt au sylvopastoralisme*. Film Vidéo 45 min, INRA-SAD Avignon, Prod. "Mon Oeil".
- Faverdin P., 1992. Alimentation des vaches laitières : comparaison des différentes méthodes de prédiction des quantités ingérées. *INRA Prod.Anim.*, 5 : 271-282.
- Fichet M.C., Arnaud R., Meuret M., 1993. *Complément "spécial parcours"*. Fiche technique EDE Drôme, Syndicat caprin Drôme, INRA, 1 p.
- Gatel F., 1984. Signification de la satiété à court terme chez le mouton : influence de la qualité des fourrages et des stimuli associés à la prise de nourriture. *Ann. Zootech.*, 33 : 111-118.

- Guérin H., 1987. *Alimentation des ruminants domestiques sur pâturages naturels sahéliens et sahélo-soudaniens : étude méthodologique dans la région du Ferlo au Sénégal*. Th. Doct.Ing. Agron., ENSA Montpellier, ISRA-IEMVT, 211 p.
- Guérin G., Bellon S., 1989. Analysis of the functions of pastoral areas in forage systems in the mediterranean region. *INRA Etudes et Recherches*, 16 : 147-156.
- Hubert, 1991. Comment raisonner de manière systémique l'utilisation du territoire pastoral ? In *"Proc.IVe Cong.Int. Terres de Parcours"*, Montpellier (France) : 1026-1043.
- Joffre R., Hubert B., Meuret M., 1991. *Les systèmes agro-sylvo-pastoraux méditerranéens : enjeux et réflexions pour une gestion raisonnée*. Dossier MAB 10, Unesco, Paris (France), 96 p.
- Kenney P.A., Black J.L., 1984. Factors affecting diet selection by sheep. 4 : level of feeding. *Aust. J. Agric. Res.*, 35 : 839-843.
- Landais E., 1987. Recherches sur les systèmes d'élevage : questions et perspectives. Doc. travail URSAD Versailles-Dijon-Mirecourt, INRA Versailles, 75 p.
- Landais E., Deffontaines J.P., 1988. *André L. : un Berger parle de ses pratiques*. Doc. travail URSAD Versailles, INRA : 111 p.
- Landais E., Deffontaines J.P., 1989. Les pratiques des agriculteurs : point de vue sur un courant nouveau de la Recherche agronomique. *Etudes Rurales*, 109 : 125-158.
- Lécrivain E., Leclerc B., 1993. Daily back goat house and its effects on dietary and spatial behaviour of goats in a coppice. *Ann. Zootech.* (sous presse).
- Léger D., Hervieu B., 1979. *Le retour à la nature : au fond de la forêt... l'Etat*. Paris, Le Seuil, 234 p.
- Le Moigne J-L., 1989. *La modélisation des systèmes complexes*. Bordas, Paris (France), 178 p.
- Lyons D.M., Price E.O., 1987. Relationships between heart rates and behavior of goats in encounters with people. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 18 : 363-369.
- Lyons D.M., Price E.O., Moberg G.P., 1988. Individual differences in temperament of domestic dairy goats : constancy and change. *Anim. Behav.*, 36 : 1323-1333.
- Lyons D.M., 1989. Individual differences in temperament of dairy goats and the inhibition of milk ejection. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 22 : 269-282.
- Maître P., 1991. *Chevrier en forêt*. Mém. BTS-PA Lycée agricole de Besançon, INRA-Agrete, 103 p.
- Meuret M., 1983. *La chèvre et le chêne blanc*. Mém. Ing.Agro., Université Libre de Bruxelles, 166 p.
- Meuret M., Lécrivain E., Leclerc B., 1986. Comportement alimentaire d'un troupeau caprin dans un taillis de chêne vert. *Reprod. Nutr. Dév.*, 26 : 265-266.
- Meuret M., 1988. Feasibility of in vivo digestibility trials with lactating goats browsing fresh leafy branches. *Small Rumin. Res.*, 1 : 273-290.
- Meuret M., 1989a. Utilization of native mediterranean fodder trees by dairy goats. In *"Proc. XVIth Intern.Grassld.Cong."*, 4-11th Oct. 1989, Nice (France) : 941-942.
- Meuret M., 1989b. *Feuillages, fromages et flux ingéré*. Th. Sci. Agron., Fac.Gembloux, INRA-SAD Avignon, 249 p.

- Meuret M., de Simiane M., Arnaud R., Arnaud C., 1989. *Un concentré pour chèvre laitière sur parcours*. Fiche technique ITOVIC-INRA, 4 p.
- Meuret M., Giger-Reverdin S., 1990. A comparison of two ways of expressing the voluntary intake of oak foliage-based diets by goats raised on rangelands. *Reprod. Nutr. Dév.*, Suppl. 2 : 205.
- Meuret M., Miellet P., Maître P., Mazurek P., 1992. Diagnostic sur une pratique de gardiennage de troupeau caprin en milieu boisé. In Buche P., King D., Lardon S. (éd.) *"Gestion de l'Espace rural et Systèmes d'Information Géographique"*, Versailles, INRA Publications : 109-120.
- Meuret M., Viaux C., Chadoeuf J., 1993a. Grazing land heterogeneity stimulates intake rate. *Ann. Zootech.* (à paraître).
- Meuret M., Dardenne P., Biston R., Poty O., 1993b. The use of NIR in predicting nutritive value of Mediterranean tree and shrub foliage. *J. Near Infrared Spectrosc.*, 1 : 45-54.
- Mitchell J. C., 1983. Case and situation analysis. *The Sociological Review*, 31 : 187-211.
- Newman, J.A., Parsons A.J., Harvey A., 1992. Not all sheep prefer clover : diet selection revisited. *J. Agric. Sci. Camb.*, 119 : 275-283.
- Ouedraogo C., 1991. *Cinétiques d'ingestion par des chèvres laitières au pâturage : étude dans deux exploitations en région méditerranéenne*. Mém. DAA, ENSA Rennes, INRA Agreste, 72 p.
- Penning P.D., Rook A.J., Orr R.J., 1991. Patterns of ingestive behaviour of sheep continuously stocked on monocultures of ryegrass or white-clover. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 31 : 237-250.
- Petter J.-J., Gauthier C.-A., Goix E., Santini M.A., Venturelli C., Vinogradoff A., 1992. *Le génie animal*, Nathan Ed., Paris (France), 255 p.
- Plana C., 1991. *Utilisation d'un maquis à chêne liège par des ovins : étude de l'influence de la structure de l'enclos*. Rapport de stage DESU, Univ. Toulouse-3, 46 p.
- Poty O., 1992. *Diversité pastorale et sélection alimentaire décrites par S.P.I.R.*, Mém. Ing. Agro., Fac. Gembloux, INRA-SAD Avignon, 144 p.
- Rosenberger S., 1985. Une histoire de coups de dents. *Rev. La Chèvre*, 151 : 21-27.
- Seabrook M.F., 1984. The psychological interaction between the stockman and his animals and its influence on performance of pigs and dairy cows. *Vet. Rec.*, 115 : 84-87.
- Sebillotte M., Soler L.G., 1990. Les processus de décision des agriculteurs. In Brossier J., Vissac B. et Le Moigne J.L. (éd.) *"Modélisation systémique et système agraire"*, Versailles, INRA Publications : 93-101.
- Simon H.A., 1991. *Sciences des systèmes, sciences de l'artificiel*, Paris, Bordas (France) : 229 p.
- Teissier J.M., 1979. Relations entre techniques et pratiques. *Bull. INRAP*, 38 p.

Les règles de l'Art

Garder des troupeaux au pâturage

Michel Meuret,
à partir d'un entretien avec André Leroy et Francis Surnon

La brebis n'est qu'une espèce de chèvre plus délicate que nous avons soignée, perfectionnée, propagée pour notre utilité.

Buffon, *Histoire naturelle*.

Qui parle ?

Un berger sur une estive des Hautes-Alpes avec 1200 brebis sur près de mille hectares. Un chevrier dans le sud de l'Ardèche sur un territoire de cent trente hectares, dont cent vingt en forêt, avec son troupeau de quarante chèvres. Deux mondes à première vue bien lointains. Deux situations d'élevage à certains égards extrêmes pour notre pays, mais que rapproche la pratique pastorale. Deux acteurs, enfin, animés par une même passion pour leur métier. Nous avons pensé que de leur confrontation ne manqueraient pas d'émerger quelques-unes des règles de cet art de "garder", dans lequel l'un et l'autre sont passés maîtres.

Telle est l'origine de l'entretien qui fournit la trame de ce texte. Partant d'expériences formées dans deux situations difficilement comparables en termes analytiques (lieux, échelles spatiales, effectifs animaux, nature de l'alimentation et des productions), il s'agissait pour nous de voir si les concepts de la modélisation systémique (projet, représentation, organisation, etc.) pouvaient nous être utiles pour rendre compte de deux constructions complexes portant sur un même objet - les pratiques de conduite au pâturage - et d'en tirer des enseignements généralisables (Le Moigne, 1990 ; Hubert, 1991 ; Landais 1992).

Nos interlocuteurs n'ont pas été recrutés pour les besoins de cet entretien au détour d'un chemin, ou à la suite d'une enquête statistique. Tous deux sont des partenaires de nos recherches depuis plusieurs années déjà.

André Leroy

André a quarante-trois ans. Originaire des Flandres, sa famille réside dans la région parisienne, où il fait ses études secondaires. Il entreprend des études supérieures, vite abandonnées au profit d'une formation professionnelle en menuiserie industrielle. En 1974, après quelques années à l'usine, André décide de concrétiser un vieux rêve : devenir berger. Il est d'abord stagiaire à tout faire dans une exploitation des Hautes-Alpes, puis, l'année suivante, il garde en estive pour la première fois en compagnie d'un collègue presque aussi inexpérimenté que lui.

Arrivé en montagne avec une forte sensibilité écologique, ce néo-rural s'est formé sur le tas. *"J'ai essayé de mettre en pratique ce qu'on m'a appris, et surtout, au-delà des recettes, des techniques, d'être fidèle à une certaine façon d'être avec les bêtes que j'ai découverte auprès des éleveurs, auprès des vieux"* (Leroy, 1991). Au fil des années, il a expérimenté et peaufiné ces méthodes de *"bon berger"*, avec en permanence le *"souci des bêtes"*, au point d'acquérir

dans les montagnes la stature d'un "champion" aux yeux des éleveurs locaux qui scrutent ses activités à la jumelle (Landais, 1991 : 11). A cette reconnaissance sociale, s'est superposée depuis le milieu des années 80 une sorte de reconnaissance intellectuelle, à travers l'établissement d'une relation profonde avec des chercheurs de l'INRA. La prise de contact s'est faite "au hasard" d'une rencontre avec J.P. Deffontaines sur un alpage où gardait André (Deffontaines, 1988).

Depuis sept ans, ces chercheurs tentent, avec l'aide d'André, de rendre compte des pratiques pastorales, afin de mettre au point une méthode de lecture fonctionnelle d'un espace pâturé en alpage¹. Elles ont abouti à des écrits (Landais et Deffontaines, 1988 ; Cheylan *et al.*, 1990 ; Landais, 1991) et à un film intitulé "L'espace d'un berger" (Deffontaines *et al.*, 1989), qui servent de supports aux réflexions en cours sur le diagnostic pastoral en alpage (Prévost et Quiblier, 1991) et sont utilisés en appui à des formations professionnelles.

Chaque été depuis bientôt vingt ans, André regagne les estives des Hautes-Alpes, où il "*fait le berger*" pour le compte d'éleveurs locaux. Durant l'hiver, il garde un troupeau de deux cent cinquante brebis environ pour un éleveur du sud de l'Ardèche, sur des landes et dans des bois de chênes, donc dans des milieux assez comparables à ceux qu'exploite son interlocuteur.

Francis Surnon

Francis a vingt-six ans. Né dans une exploitation "bovins-viande/céréales" du Centre de la France, il y vit ses huit premières années, avant de poursuivre durant dix ans sa scolarité dans un lycée agricole de Lyon, revenant chaque été travailler à la ferme familiale. En situation d'échec scolaire, il abandonne ses études pour travailler une année complète à la ferme, et décide de rompre avec cette "*agriculture industrielle*", où les rapports professionnels consistent à "*étouffer le voisin*". Il atterrit alors au chantier de jeunes du Viel Audon, qui redonne vie à un hameau en ruines dans les gorges de l'Ardèche. Durant deux ans, il sera en charge de l'animation et de l'organisation des chantiers de maçonnerie.

Géré par une association comportant cinq membres permanents âgés de vingt-six à trente-deux ans, le village du Viel Audon regroupe aujourd'hui un chantier de jeunes bénévoles, un centre d'accueil pour classes de découvertes, des stages de réinsertion sociale, un gîte d'étape pour les randonneurs et... une exploitation d'élevage caprin. Le troupeau de chèvres laitières a été créé en 1977 pour fournir un emploi permanent sur le village, dont la reconstruction progresse d'année en année. L'objectif affiché consiste à administrer la preuve tangible, à destination d'un public au moins national, qu'une production d'élevage est possible et rentable à partir de parcours méditerranéens. La relation avec M. Meuret, bientôt chercheur à l'INRA-SAD, s'instaure dès 1983, au hasard (si l'on peut dire) d'une rencontre... dans un séminaire d'écologie à Paris (Meuret, 1983).

Des recherches et stages d'étudiants portant sur l'ingestion des rations prélevées sur parcours sont depuis menées presque annuellement au Viel Audon. L'exploitation intéresse l'INRA, par le pari de concilier un haut niveau de production laitière et l'utilisation de ressources pâturées grossières (Hubert *et al.*, 1988). L'acquisition par ce troupeau, élevé en périphérie d'une structure d'accueil scolaire, d'un tempérament peu farouche et indifférent à l'égard des "étrangers" facilite les mises au point méthodologiques sur la mesure de l'ingestion au pâturage (Meuret *et al.*, 1985 ; Waelput, 1988 ; Meuret 1989a et b ; Maître, 1991 ; Poty, 1992). La relation avec l'INRA intéresse le Viel Audon, car elle cautionne indirectement son projet pastoral et participe à valider la démonstration, tant en termes scientifiques qu'en termes sociaux : une activité technique peut être le fait de "jeunes inexpérimentés mais organisés" (Bourdieu et Passeron, 1975 ; Schwartz, 1981).

En 1988, l'agricultrice en charge du troupeau décide, après dix ans d'activité, de quitter le Viel Audon pour entreprendre une formation professionnelle au "tourisme vert". Le troupeau de quarante chèvres est alors confié à Francis, qui se voit aussitôt plongé dans une expérimentation, programmée avant son arrivée, sur l'usage d'une complémentation

1. Voir dans cet ouvrage la contribution de I. Savini *et al.*

spécifique pour la valorisation des rations prélevées sur parcours. Sa formation est assurée par un vétérinaire sympathisant et la lecture des "bibles" habituelles : Quittet (1975) ; ITOVIC (1978) et la revue "La chèvre". Les recommandations qui lui sont faites en matière de conduite du troupeau au pâturage concernent uniquement l'usage des différents quartiers du territoire selon les saisons. Aucune pratique de conception de circuit de garde ne lui est transmise.

Dès l'année suivante, il décide de donner un coup de frein à l'orientation de plus en plus productive qui était donnée à l'élevage, s'opposant au projet de doubler l'effectif et de donner une plus grande place à l'alimentation distribuée à l'auge (les taurillons charolais de la ferme familiale sont encore en mémoire). Les activités pastorales sont relancées, et au-delà, les réflexions sur les façons de concilier les activités d'accueil et agricoles avec le respect de l'environnement. Suivant l'air du temps, et à la faveur de quelques subventions, le Viel Audon devient "Eco-Village". La question est alors posée à l'INRA de réfléchir à un meilleur ajustement entre l'objectif d'alimentation et l'impact du pâturage sur les parties boisées du territoire (Maître, 1991). Depuis, les recherches se poursuivent avec Francis sur les pratiques pastorales et la conception des circuits de pâturage. L'efficacité des pratiques de garde est évaluée à l'aide de mesures sur les cinétiques d'ingestion spatialisées (Viaux, 1992 ; Meuret *et al.*, 1993), leur opportunité par la comparaisons entre les projets du berger et l'activité du troupeau (Meuret *et al.*, 1992 ; Mielliet et Meuret, 1993), leurs conséquences par le suivi de l'évolution de la végétation ligneuse (Léouffre, 1992). Il s'agit d'abord de comprendre comment est organisée la succession des zones pâturées au cours d'un circuit, en identifiant les rôles qu'elles remplissent dans le processus de constitution d'une ration satisfaisant des objectifs de production élevée. Il s'agit enfin de mettre au point un modèle de portée générale pour la conception des circuits de pâturage sur des surfaces hétérogènes offrant des ressources grossières, modèle reposant sur la maîtrise spatiale et horaire de l'ingestion.

L'entretien

Face à face, donc, deux praticiens que leur âge, leurs origines et leur parcours distinguent, mais qui se retrouvent dans un même désir de concilier la nature et la société contemporaine, en concevant leur activité comme une attitude respectueuse vis-à-vis du vivant et néanmoins productive. La convergence de cette option existentielle - qui apparaît d'une totale modernité lorsqu'on songe aux débats en cours (Prigogine et Stengers, 1979 ; Serres, 1990 ; Ferry, 1992 ; Eizner, 1993 ; Jollivet et Pavé, 1993) - avec les réflexions épistémologiques conduites à l'INRA-SAD, constitue l'argument essentiel, quoique implicite, de cette collaboration multiple.

Les deux bergers se connaissent indirectement. Francis (FS) a vu le film sur André et André (AL) a lu une étude sur les pratiques pastorales de Francis (Maître, 1991). Néanmoins, André n'a jamais gardé de chèvres, ni en forêt ni ailleurs et il n'était auparavant jamais venu au Viel Audon. Francis quant à lui ne connaît pas les alpages. Il fréquente des élevages ovins ardéchois, mais n'a jamais visité les parcours d'André. L'animateur de l'entretien, Michel Meuret, connaît depuis près de dix ans le territoire de Francis alors qu'il n'a que succinctement visité l'alpage et les parcours d'hiver d'André.

Nous avons choisi de focaliser cet entretien d'experts sur la question de la motivation des actes techniques quotidiens relatifs au pilotage de l'ingestion, qui est au centre de nos travaux. L'entretien s'est déroulé dans un bureau du Viel Audon le 12 novembre 1991, en prélude à une réunion du groupe de recherche qui publie le présent ouvrage. La lettre d'invitation à cette réunion précisait que le propos consisterait, entre autres, à discuter la pertinence d'une représentation symbolique de la conception d'un circuit de gardiennage, formulée à partir des pratiques de Francis (figure 1). D'une durée de cinq heures (interrompue par une pause-café), l'entretien a comporté près de cinq cents répliques. Il a été enregistré et retranscrit dans son intégralité, de façon à ce que son contenu puisse être discuté en détail entre chercheurs. La présentation qui en est proposée ici ne consiste pas en une "analyse de contenu", au sens sociologique du terme, mais en une simple mise en perspective de larges extraits du dialogue entre André et Francis (les interventions de

M. Meuret ont été "gommées"). Nous avons pour cela sélectionné les passages qui présentent et expliquent le plus clairement la discussion qui s'est déroulée autour de ces quelques "méta-règles" de conduite des troupeaux au pâturage qui de notre avis se profilent effectivement derrière des propos qui reflètent bien souvent un large accord entre les deux interlocuteurs.

1. Ce qui s'impose

1.1. L'animal sélectionne son alimentation

L'objet piloté est un troupeau constitué d'individus qui expriment en permanence des choix alimentaires. Ces choix peuvent être observés à tout moment, mais il est difficile pour le praticien de prévoir comment se déroulera le processus de sélection dans des contextes qu'il n'a pas encore pratiqués.

AL : (...) elles ne mangent que certaines espèces.

FS : Ah oui ?... ça râpe pas tout ?

AL : Eh non... les brebis, ça trie autant que les chèvres dans les buissons, sinon plus encore.

FS : Ah ça, j'imaginai pas ça, alors. (...) mais tu aurais moitié moins de surface, elles seraient bien obligées de les bouffer, les herbes qu'elles bouffent pas ?

AL : Eh ben, je ne sais pas comment ça ferait... (...) Il en reste toujours, il reste toujours certaines espèces qu'elles mangent pas. Et tu as beau y passer et repasser, elles les mangeront pas.

1.2. La sélection est relative et variable dans le temps

Les choix varient au fil des saisons, en fonction de l'abondance et de la phénologie des végétaux. Sur ces formations végétales complexes, parfois pluristratifiées, la séquence des choix peut varier aussi d'année en année, selon les fluctuations du climat en particulier :

FS : Je vois les chèvres, ici... Par exemple l'été, le chêne vert [*Quercus ilex*], elles vont pas du tout le toucher. Tu peux les amener dans les coins à chêne vert, même si elles crèvent la dalle, elles ne vont pas le toucher. Et maintenant [en Novembre], elles se jettent dessus. Parce que... Y a plus autre chose.

AL : Eh ben voilà.

FS : C'est comme les cornouillers [*Cornus sanguinea*], tant qu'ils sont pas secs et pas finis, quoi, elles vont pas toucher les chênes blancs [*Quercus pubescens*]. Ça c'est moins fait cette année, quand même, mais l'année dernière, c'était flagrant.

AL : Au printemps ?

FS : A la fin du printemps, vers le mois de juillet. Les cornouillers, ils étaient secs à la fin du mois de juillet. Eh ben après, elles ont commencé à bouffer sérieusement du chêne blanc. Mais avant, elles le bouffaient pas. Et puis après, une fois que le chêne blanc il est bouffé... eh ben, elles vont peut-être passer au chêne vert. Mais il faut que ce soit fini.

Les observations portent sur le comportement de l'animal consommateur et fort peu sur l'état des végétaux. La phénologie des plantes, la structure des communautés végétales, sont à peine évoquées, si ce n'est à travers les différences d'appétibilité qui en résultent. La sélection alimentaire s'opère parmi une gamme de ressources mémorisée par l'animal, ce qui va jusqu'à provoquer une certaine inertie de sélection à certains moments :

AL : Il y a des coins où effectivement en juin, elles vont traverser sans trop regarder. Et c'est vrai qu'à l'automne elles vont s'y arrêter, parce qu'elles savent que plus haut, il n'y a plus rien. Donc, elles vont se rabattre sur ce qu'il y a plus bas. Ça, d'accord... ça se connaît entre juillet et puis septembre. En juillet, elles cherchent toujours à tirer plus haut, tu vois... monter, trouver l'herbe qui vient juste de repousser au fur et à mesure que la neige part ; donc, de l'herbe très verte, très tendre. Et l'herbe plus grossière un peu plus bas, ça les intéresse pas. Et même en les tenant, elles la finiront jamais aussi bien. Tandis qu'en septembre, elles l'accepteront. Elles y prendront patience, elles trieront davantage... Mais je sais pas si c'est les espèces, ou quoi, il y a quand même des espèces qu'elles mangent jamais.

FS : Et c'est même fou, ça, parce que cette année on a fait comme ça : on a fait bouffer du cornouiller. Après, on est passé au chêne blanc, et puis il y avait une zone où on n'avait pas encore été, où il y avait encore beaucoup de cornouiller. Et donc, un jour je suis passé dans cette zone à cornouillers. Eh bien, il a fallu quatre à cinq jours avant qu'elles se rebranchent sur les cornouillers ! Elles continuaient à rechercher le chêne. Et ensuite, en repassant sur les autres zones, elles ont recommencé à chercher vachement le cornouiller... enfin, le cornouiller où les autres arbustes... de fin de printemps, plutôt que le chêne.

1.3. La mémoire des lieux

Sur ces surfaces hétérogènes, les communautés végétales sont disposées en mosaïques d'appétibilité relative. En dehors des situations où l'apparition d'une ressource extrêmement attractive (des fruits tombés à terre, une légumineuse arbustive à un certain stade de développement végétatif...) vient perturber le comportement du troupeau, il est possible de prévoir ses mouvements. Cela est d'autant plus vrai que les animaux apprennent et mémorisent les lieux. Cet apprentissage concerne également les lieux interdits.

1.3.1. Les zones attractives

AL : C'est peut-être ça qui me change... Il n'y a pas que l'espèce végétale qui soit importante pour les brebis. Il y a la forme du lieu... Si les bêtes se voient, si le troupeau peut s'écarter, il peut s'arrêter et manger tranquillement. Au contraire, si les bêtes se perdent de vue, elles commencent à se suivre, et tout le troupeau va bouger. Il y a tous ces machins-là, qui apparaissent peut-être pas chez tes quarante chèvres.

FS : Ah oui, c'est surtout à mon avis sur le nombre que...

AL : Oui, sur le nombre. Parce que pour un gros troupeau, tu vois, cet ensemble du troupeau, c'est important, autant presque que le végétal qu'elles peuvent manger.

FS : Remarque que... le nombre, non c'est pas évident. Parce que c'est vrai qu'à des moments, quand tu veux démarrer, si elles ont vraiment faim, je vais essayer de trouver des zones où tu peux les bloquer, quoi... parce que sinon, bzzz, ça court. Si tu as une zone à découvert, elles vont se mettre à courir. Et c'est vrai que là, le fait qu'elles soient groupées, c'est important aussi. C'est stabiliser le troupeau, pour qu'il mange, de toute façon.

AL : Ça serait plutôt des "endroits", plus que des espèces particulières. Et là aussi, s'il y a un endroit où elles ont vraiment envie d'aller, on va pas s'embêter à les empêcher d'y aller. On va le faire manger un coup, là, et puis une fois qu'elles y auront mangé un moment, elles accepteront d'aller dans "du moins bon", un autre coin... mais faut pas les contrarier comme ça...

FS : Le meilleur, c'est le coup des cytises [Coronilla emerus]. L'année dernière, j'ai beaucoup bataillé pour essayer de conserver les cytises pour finir des repas, ou pour faire des relances, et c'est galère car elles le sentent à deux cents mètres. Et puis, cette année, je sais pas comment ça s'est fait, il y en avait de partout. Alors ce que j'ai fait, c'est que je suis passé partout pour faire bouffer ces cytises, parce que jamais je ne serais arrivé à les retenir ou à les contrer... Tu peux pas garder, c'est ingérable...

c'est-à-dire que tu penses qu'elles vont aller là, et puis en fait elles ont senti les cytises et elles ont tourné, et toi tu te retrouves seul avec ton chien...

AL : Mais en alpage, c'est à une échelle beaucoup plus grande. C'est carrément... je sais pas comment on dirait, tout un secteur... qui aurait ce truc très attractif, où elles aimeront mieux aller. (...) Autant leur en faire manger une ventrée au départ et puis comme ça après elles sont tranquilles... mais c'est pas ce truc d'espèce, là,... particulière... Oui, les glands des chênes, en Ardèche, c'est ça aussi. Parce que là, à partir d'un certain moment, c'est un peu le troupeau qui perd cette notion... de ce que j'appelle le "biais". Il se met à courir après, bon, un chêne, un chêne, un chêne... et d'un coup elles perdent leur itinéraire un peu habituel, les directions qu'elles prennent. Alors que normalement, habituellement, elles ont quand même des circuits assez précis, tout à fait prévisibles. Je sais pas si les chèvres elles font ça ?

FS : C'est pareil !

AL : Ah oui ?

FS : Oui, tant qu'elles ont pas mangé suffisamment de glands, c'est pas la peine d'espérer. (...) Et puis, ce qui est chiant là-haut, c'est qu'il y a les coupes [dans le taillis de chêne]. Les coupes, on peut pas y aller. Surtout les jeunes. Par exemple, à cette époque [novembre], tu peux les traverser, car elles touchent pas tellement les chênes, elles vont grappiller surtout autour. Mais bon, quand tu arrives en limite de coupe et puis qu'il faut que tu arrêtes les chèvres, mais c'est... tu peux passer deux heures à essayer de contrer tes chèvres.

AL : Et elles veulent toujours venir là-dedans.

FS : Elles veulent toujours venir là-dedans, parce que, il y a... bon, des cytises et tout.

AL : Ce qui fait un peu pareil en Ardèche, c'est des zones où il y a des ruines de maisons... où il y a sûrement eu du fumier. Alors, il y a des ronds de gazon bien vert et ça aurait tendance à faire un peu comme ça... c'est-à-dire, quand on arrive proche de là, on sait qu'elles vont y courir, et que c'est pas la peine de les arrêter, vaut mieux les laisser manger un moment et après on repart ailleurs.

1.3.2. Les lieux interdits

FS : Le fait de batailler longtemps [devant un lieu à interdire], eh ben après, les chèvres, à la limite, elles y passent plus. Elles savent qu'il faut pas y passer.

AL : Ah oui, mais ça elles le savent !... elles apprennent l'endroit.

FS : Oui, c'est l'endroit.

AL : C'est l'endroit, oui... c'est pas le milieu (...). Par exemple, si on longe une terre, et qu'on sait qu'elles doivent pas y aller, et bien, elles cherchent pas à y aller. Mais, si un jour, à cet endroit-là, on les appelle pour les y mettre dedans, et bien après... elles chercheront à y aller.

FS : Derrière le grand mur, là-bas au Bois La Roche, où je contre à chaque fois... derrière, c'est bourré de cytises. Elles y vont pas. Ça, elles savent que de toute façon, y a pas intérêt à y aller...

AL : Le chien aussi, il les connaît ces endroits là... C'est vrai, il y va avant qu'on lui dise (...). Mais il y a peut-être aussi la façon d'aborder le machin... qui peut faire. Si on l'aborde en plein de face, ou en longueur, ou... Il faut aussi calculer ça, quoi. La façon dont on va longer un machin. On aura plus facile, ou moins facile à... suivant que le troupeau, il arrive dans ce sens-ci, ou de ce côté-là. Donc, un coin qu'on veut parer, il vaut mieux le passer toujours à peu près dans le même sens. On aura plus facile en allant qu'en retournant... je sais pas trop comment ça s'explique, ça.

2. Ce qui s'organise

Ces diverses constatations, résultant d'observations minutieuses et répétées sur la relation du troupeau à l'espace, servent à concevoir la conduite, le programme d'alimentation et, au-

delà, de vie commune. Le conflit ouvert est toujours à éviter. Une bonne conduite est "*une succession de tenir et de laisser faire*" (André Leroy, in Landais et Deffontaines, 1988 : 79).

2.1. Investir dans l'éducation

Le passé d'élevage des animaux est un facteur-clé dans la facilité de prise en main d'un troupeau par un berger. Il forge des habitudes qui aboutissent, ou non, à une relation de confiance, de compréhension vis-à-vis du berger. Un troupeau "bien mené" est un troupeau conduit de façon rapprochée (et non pas à distance, à la jumelle). C'est en tout cas la technique privilégiée par nos deux praticiens.

2.1.1. Tisser une relation de confiance

FS : *En fait, il faut travailler la relation du berger au troupeau... Tes animaux, ils vont te tester, ça c'est à peu près sûr... c'est classique. Ca doit être pire avec les chèvres, je pense...*

AL : *Mmm... mmm...*

FS : *Mais les animaux, le premier jour... ils vont te tester ! Je vois ça très bien avec les stagiaires, ici. Bon, je garde les chèvres et ça va bien se passer. Si c'est un stagiaire qui garde après... eh bien, bzzz... elles vont tout tester tout de suite.*

AL : *Mais je crois que c'est peut-être un peu la différence entre un troupeau de quarante chèvres et puis un troupeau en montagne. Cet effet-là, il disparaît si le troupeau grossit. En plus, il a sa logique à lui, tu vois... Il est moins dépendant de toi. C'est quand même pas des bêtes que tu trais tous les jours, c'est des bêtes que tu peux à peine approcher. Moi j'ai vu, cette année, des bêtes que quand je suis venu les chercher, elles étaient dans des parcs au printemps. Et je suis venu les chercher la veille de monter en montagne, mais... bon, elles étaient en train de manger... elles t'aperçoivent, elles commencent à dresser les oreilles, là... tout le troupeau il se rassemble et il part au galop dans la direction opposée. Et plus le troupeau il est gros, moins t'as un lien comme ça avec les bêtes (...). Maintenant, si c'est un troupeau qui est bien mené, alors j'ai très facile. Parce qu'on voit que c'est des bêtes qui sont gardées et bien menées. Alors, tu reprends ça, c'est impeccable.*

FS : *Oui, c'est entre "gardé" et "pas gardé". C'est ça le truc (...). Parce que si c'est des animaux qui sont bien conduits et tout, que ça soit n'importe quel berger qui soit à peu près... qui travaille à peu près pareil... il faut quand même qu'il travaille pareil... les animaux, bon... c'est bon, ils le comprennent, quoi.*

AL : *Les brebis, ce qui fait, c'est comment elles sont gardées au printemps. Comment elles ont été gardées les années avant. (...) Cette année, il y avait toute une partie du troupeau qui... Enfin, il y avait des troupeaux qui ne suivaient pas. Comme j'ai douze propriétaires, ça fait...*

FS : *Aaaah !... au secours !*

AL : *Il y avait des troupeaux, ils ne suivaient pas l'ensemble, quoi. C'est embêtant !... Ils s'installent un peu partout. Et même entre elles, elles restaient pas ensemble. Elles restaient par petits groupes, ici et là... ça suivait pas. C'était pas un troupeau.*

2.1.2. Construire un troupeau cohérent

FS : *(...) les chevrettes, c'est un peu tout à fait ça, quoi...*

AL : *C'est un groupe étranger, qui...*

FS : *Maintenant [en novembre, huit mois après les naissances], si tu veux, ça change, elles vont s'habituer au troupeau. Et puis, il y a une évolution, des parcs où elles sont ensemble, ça fait "école", on garde un petit peu, elles arrivent petit à petit à se regrouper. Quand on garde vraiment, c'est un troupeau. Bon, tu as toujours une farfelue dans ce troupeau.*

AL : *En montagne, c'est un peu les quartiers de juillet, où c'est souvent de l'herbe qui est plus abondante, donc tu les tiens un peu plus serré. Et puis comme là j'ai pu les emmener au parc la nuit, les premiers temps, où elles dorment ensemble, bien serré...*

- FS : *Et puis c'est vrai que les premières gardes qu'on fait, aussi... c'est les plages [le long des berges de l'Ardèche]. C'est des endroits où t'as beaucoup d'animaux serrés. Et puis on va un peu dans les clairières, voilà.*
- AL : *Des coins où, justement, le troupeau y va pas s'éclater. Oui, par exemple, un truc qui n'est pas mal, c'est d'éviter des coins les premiers jours, où le troupeau il va se diviser. Tu commence là-dedans, pfff...*
- FS : *Ouais, bonne chance !*
- AL : *Vaut mieux les tenir, les tenir un peu serré. Mais bon, je sais pas si ça fait beaucoup... C'est ce qu'on dit, en tout cas.*

2.2. Organiser le temps

Chaque jour, les animaux se constituent une ration, en sélectionnant parmi les ressources offertes. Les journées sont constituées de plusieurs phases d'alimentation, les "repas", entrecoupées de périodes de repos et de rumination. Le gardiennage organise chaque jour le temps et l'espace des choix alimentaires. Il s'agit de créer des interactions positives entre les surfaces pâturées et ainsi de tirer le meilleur profit d'une surface donnée (avec le moins possible de refus). Pour ce faire, le berger doit raisonner son espace de façon à conserver continuellement des contrastes d'appétibilité et, surtout, il doit organiser un rythme régulier au sein des journées et au fil des jours, rendant prévisibles pour les animaux les séquences de choix possibles. Cela fonde la relation de confiance au berger, qui opte pour rationner chaque jour de nouvelles ressources ("le neuf"), particulièrement celles que les animaux préfèrent ("le meilleur"). Au-delà de considérations nutritionnelles manquant d'assurance, le propos confine souvent à l'auto-persuasion quant au bien-fondé des options prises, car on touche à la justification même de l'Art de la garde.

- AL : *Moi je vois, par exemple, il y a des bergers... quand on attaque un quartier d'août en montagne, ils disent : "Bof, faut pas chercher à les retenir... on les laisse courir de partout". Et pendant quatre à cinq jours, ils laissent leurs bêtes courir de partout, et ils disent que, soit disant, elles sont plus tranquilles après. C'est-à-dire qu'elles mangent de tout ce qui leur plaît... Et ils disent : "après, elles savent qu'il y a plus rien"... plus rien de particulier qui les attire, puisque ça a été mangé, donc elles se calment, elles se mettent à manger plus patiemment le "moins bon". Alors que moi, j'aurais plutôt tendance à leur laisser manger progressivement, chaque jour. Aller un peu plus loin, pour qu'elles trouvent, justement, toujours du neuf. Pas forcément donner tout le bon d'un coup.*
- FS : *Pour moi aussi, c'est un peu bizarre comme approche. Parce que ça veut dire que leurs animaux ils vont bien manger pendant dix jours, et puis après... ils vont passer vingt jours à... Mais, tous les jours il faut le même niveau de... de qualité de bouffe, quoi, surtout pour des chèvres. Donc, tu joues sur les milieux, entre les moins bons, les meilleurs, et tout ça. Et tu peux pas donner tout le meilleur sur dix jours, même si tu utilises des surfaces assez grandes, et puis après, qu'il n'y ait plus rien.*
- AL : *Mais des fois, je me dis que pour un troupeau de brebis... que c'est l'état corporel qui compte. La graisse, c'est pas le lait... mais est-ce que ça revient pas au même ? Des fois, je me pose la question : elles vont peut-être profiter pendant dix jours, et puis après elles se maintiendront à un niveau plus... Mais, sur l'ensemble, sur le mois ou sur cinq semaines, c'est peut être kif-kif, hein ?... de garder d'une façon ou d'une autre ?*
- FS : *A mon avis... quand même, j'ai des doutes.*
- AL : *Moi, je suis plutôt pour gérer... chaque jour.*
- FS : *Ça a une certaine logique. Parce que même si c'est pour mettre du gras sur le dos des brebis, je me dis que si tu donnes le meilleur, en fait elles vont le gaspiller. C'est-à-dire, tout ce qu'elles vont manger de bon, ça va pas être transformé en gras, quoi... je sais pas comment dire. Et puis, à la limite, elles vont en perdre sur les jours suivants, parce qu'elles se résigneront pas à se remettre à bouffer... tu vois ? Et puis, de toute façon, pour moi, une alimentation, ça doit être régulier.*

- AL : Ça doit être régulier, plutôt que des "à pics". Même si c'est plus de boulot.
- FS : C'est plus de boulot, mais je veux dire, après, si tu fais quelque chose, autant le faire bien. Et aussi, c'est même dans les relations avec ton troupeau, je sais pas comment dire... Parce que, si tu gères ton troupeau, bon, tu les emmènes sur une bonne zone, tu découpes un peu ta demi-journée de garde, pour leur faire plaisir et tout, ça va les calmer et tout ça, ou ça va les mettre en appétit, et puis après, tu vas leur donner un peu du moins bon, et puis après tu les relances... il y a une relation au troupeau qui se crée.
- AL : Oui.
- FS : Tu vois, il y a quelque chose, je veux dire... mais si tu les balances dans "le bon" pendant dix jours, et puis après dans "le mauvais" pendant vingt jours, tu joues "clôture électrique". A mon avis, il y doit y avoir moins de relations.
- AL : Ah oui, je suis d'accord...(...) C'est-à-dire, ceux qui font ça, ils disent qu'après les bêtes sont plus calmes. Mais ça, c'est pas forcément prouvé. Parce qu'elles continueront à chercher, et bien souvent ça arrive que, justement, elles trouvent plus de bon nulle part, donc elles sont jamais contentes et elles s'arrêtent plus nulle part. Alors, elles vont, elles viennent, elles font cinquante fois le tour de leur quartier, mais jamais plus elles sont tranquilles nulle part. Alors que, si on garde un peu du bon, et qu'on leur en donne un morceau, là elles se plantent bien, et après elles acceptent plus volontiers du grossier. (...) Et au niveau travail, c'est pas évident. Parce que, quand tu as laissé faire... après, c'est fini, y a plus rien. Parce que si tu as une zone qu'elles savent qui est bonne, et que tu gères progressivement, elles auront toujours tendance à y retourner. Donc, tu sais que tu les retrouveras toujours là. Et que même si elles font un grand détour, elles reviendront toujours là. Donc, ça te permet aussi de faciliter ta garde. Donc, tu leur en redonnes un morceau, et puis tu les renvoies ailleurs. Mais tu sais que tout le troupeau reviendra là, même si tu as des bêtes qui sont écartées ailleurs, beaucoup plus loin. Donc, c'est aussi un moyen de faciliter ta conduite.

2.3. S'appuyer sur la structure de l'espace

- FS : (...) Je peux [aussi] donner des trajectoires, mais je ne peux pas donner des trajectoires à l'échelle de la journée, ou un peu à l'échelle de la demi-journée [en réalité, du demi-circuit, ce qui correspond à une heure et demie environ], mais à l'échelle de la journée, c'est pas possible.
- AL : Mais moi non plus, c'est pas à l'échelle de la journée que je travaille !
- FS : J'avais cru comprendre que par exemple, tu pouvais les laisser le matin et puis t'es sûr de les retrouver le soir, à tel endroit.
- AL : Ah ben non.
- FS : Non ?... Ah, j'ai une idée de ça pour des brebis en montagne.
- AL : Non, non. C'est-à-dire... Il y a certains endroits qui sont fermés, à cause des barres rocheuses. Là, tu peux les laisser, mais sinon... autant, elles se retrouvent dans un autre quartier. Si, peut-être les premiers jours, quand tu attaques un endroit où c'est vraiment bon. Mais rapidement après, elles chercheront ailleurs. Autant, elles vont chez les voisins. Non, c'est au niveau... maximum, même pas de la demi-journée. Tu vois, c'est un moment. C'est par exemple deux ou trois fois dans la matinée, ou dans l'après-midi.
- FS : Aaah, ça...
- AL : Ou en fin de journée, tu sais qu'elles vont aller dormir là. Bon, à sept heures le soir tu les laisses. Et tu sais qu'elles iront dormir là.
- FS : Oui, eh ben ça, ça existe avec quarante chèvres dans un taillis. Des fois, l'année dernière, tu te mettais à un endroit, tu vois, où c'est un endroit sans cytises. Tu laisses partir les chèvres, et tu as, une demi-heure ou trois quarts d'heure après, les chèvres qui reviennent. Tu fais vingt mètres et pffut... tu les relances, et ça te fait des boucles comme ça, et c'est génial quand ça fait ça.
- AL : Ah oui ?

FS : (...). Les boucles, ça marche selon la relation du troupeau au berger : si tu les emmènes dans un autre endroit, elles savent que c'est pour bouffer, elles se cassent pas la tête à essayer de chercher, elles te font confiance (...).

AL : (...) Y a l'ombre, aussi. En début d'après-midi, s'il y a un coin où il y a plus d'ombre, eh bien on les met tout de suite là. Sinon, elles démarrent deux heures plus tard. Si on a un coin d'ombre pour l'après-midi, on le garde... Ou en fin de matinée, des fois c'est intéressant pour qu'elles remangent encore une heure, sans tout de suite se mettre à chômer(...). Par exemple, si tu les fais chômer sur un versant en plein soleil, elles vont pas démarrer avant six ou sept heures le soir. Mais tu les fais chômer sur un versant qui sera à l'ombre l'après-midi, qui perd vite le soleil, eh bien, une fois cinq heures, elles se mettent en route. Donc, on peut gagner du temps de pâturage. Enfin... si tu veux les laisser un peu libres, elles, peut-être, elles le récupèrent en se couchant plus tard le soir. Mais tu as quand même des heures de démarrage plus tardives.

FS : Je m'en sers aussi. En plus, j'utilise même les zones au soleil comme "contre".

AL : Ben oui, je le fais aussi un peu en début d'après-midi, quand elles déchôment. Tu vois tout le troupeau qui se tient dans la zone d'ombre. Et t'as un moment bien tranquille, car elles vont pas quitter l'ombre. Et puis, une fois que la température baisse, ou que le soleil est voilé, c'est là qu'elles continuent. Mais il y a un moment où, vraiment... elles se... oui, ça fait un peu un parc (...). Le berger, il joue avec ça aussi, pour prolonger son temps de pâturage. C'est un peu le "bien-être climatique". Ça fait rire tout le monde, mais c'est un peu ça, tu vois... essayer de mettre toujours les brebis là où elles seront mieux, question température, vent, exposition, etc... C'est-à-dire que le matin, tu les mets, quand elles démarrent, sur un versant qui est bien au soleil, comme ça l'herbe elle sèche vite, et puis, à mesure que le soleil monte, toi tu peux gagner un coin d'ombre. Tu joues un peu là-dessus.

FS : C'est exactement ça... Le matin à La Tour, tu les lances sur des zones un peu embroussaillées et des dalles qui sont au soleil, et puis tu rentres dans les bois à neuf heures, neuf heures et demie... Elles vont bouffer dans ces bois, et tu es sûr qu'elles retourneront pas au soleil. Et puis même si en face, il y a zone où il faut pas y aller, c'est même pas la peine de contrer... elles ressortiront pas. C'est que exceptionnellement, s'il y a du vent ou autre, qu'elles risquent d'y aller.

AL : Ici, en Ardèche, j'utilise ça souvent, surtout à partir du mois de mai, quand il commence à faire chaud. Je sais que tous mes versants qui sont à l'ombre en fin de matinée, je me les garde un peu pour le mois de mai. Parce que je sais qu'elles pourront manger un peu plus longtemps.

3. Construire le circuit, composer le repas

Un circuit de pâturage - durant lequel un observateur non averti peut croire que "le berger ne fait rien" (André Leroy, in Landais et Deffontaines, 1988 : 79), ou si peu - concrétise un projet de mise en relation du troupeau et de l'espace pâturé, en s'appuyant sur les règles de conduite évoquées ci-dessus. Lorsque, comme André et Francis, le berger décide de pratiquer une garde "rapprochée", qui ne se contente pas de borner l'espace offert et de laisser aux animaux la liberté de leurs rythmes quotidiens, il s'agit pour lui d'organiser différentes séquences, afin de maîtriser à la fois la constitution d'une ration régulière et l'impact du pâturage. Ainsi, le circuit fractionne l'accès aux ressources, dans un ordre qui vise à stimuler l'appétit au cours du repas, tout en respectant le programme de mobilisation de ces ressources à l'échelle de la saison. Le circuit sert à composer un ou plusieurs repas, aboutissant à une ration suffisamment riche pour atteindre les performances attendues à partir d'une diversité de formations végétales pourtant individuellement peu propices à une alimentation de qualité. Le processus consiste à articuler l'usage de différentes surfaces, chacune tenant un rôle dans la constitution du repas. Le circuit donne du sens à cette diversité de végétation, en organisant des complémentarités.

L'échange qui suit contient la critique d'une première représentation symbolique des ajustements possibles lors d'un circuit, élaborée à partir de la pratique de Francis, qui est un chevrier *"pressé de faire manger"* (figure 1). Le circuit est conçu pour assurer une ingestion rapide et massive sur une zone donnée (*"plat principal"*). Cette représentation convient bien à André pour la conduite en alpage, mais il propose ensuite une reformulation plus en accord avec son expérience des parcours d'Ardèche (figure 2).

3.1. Entrées

FS : *Quand j'emmène mes chèvres, ça dépend beaucoup de ce qui s'est passé à la garde d'avant. Je peux commencer, soit par une "mise en appétit", soit par un "démarrage".*

AL : *C'est quoi la différence ?*

FS : *La "mise en appétit", c'est quand tu as des animaux qui ont bien mangé au coup d'avant, et qui ont presque pas faim. Donc, tu vas essayer de...*

AL : *Ah bon ?*

FS : *Si les animaux ont bien bouffé au cours du circuit précédent, tu vas essayer de stimuler un peu l'appétit, quoi. Et c'est ça, c'est "mise en appétit". Et sinon, quand tu as des chèvres qui ont très faim, parce qu'elles n'ont pas bien mangé avant, ou que... elles ont mieux digéré, et tout... je fais une "modération" pour calmer les animaux.*

AL : *Oui, d'accord, je comprends. C'est ce que j'appelle la "mise en route". Le début... le début de journée.*

FS : *Et je choisis des zones, en fonction que...*

AL : *J'ai l'impression que, pour moi, il y a aussi cette période de... de commencement. Mais, avec les brebis, c'est toujours à peu près pareil...*

FS : *C'est des brebis. La différence c'est que, quand tu gardes tes brebis, c'est sur le temps, c'est que tu n'as pas de contrainte de temps.*

AL : *Oui, il y a ça, aussi.*

FS : *Les brebis démarrent quand elles veulent, et s'arrêtent quand elles veulent. Donc, quand elles s'arrêtent, normalement, elles sont rassasiées. Tandis que moi, en fait, c'est pas ça.*

AL : *Oui, mais ça c'est quelque chose qu'il faudrait discuter un peu. Parce que je suis dans des conditions tout le temps différentes. Moi, j'ai tout mon temps, mais C. [l'éleveur ardéchois chez qui André travaille en hiver] est un peu comme toi, quand il est seul. Il doit... A côté de garder, il a plein d'autres choses à faire... ou c'est les foins, ou c'est... Donc, lui il est toujours aussi limité dans le temps. Tandis que moi, quand je suis là, j'ai que ça à faire, garder. Quand je rentre de garder, je sais que j'ai pratiquement fini, que j'ai rien d'autre à faire. Donc, moi, j'ai pas cette contrainte-là. Et c'est vrai que ça change beaucoup de choses.*

FS : *Surtout que si tu fais bouffer de l'herbe toute jeune au printemps, elles auront bouffé plus vite que si c'est des ligneux. Et donc, à la modération, t'as pas le temps de chercher, il faut un endroit où...*

AL : *Où elles vont s'arrêter, pour déjà se remplir le ventre.*

FS : *Voilà !*

AL : *Tandis que "mise en appétit", c'est si elles sont tranquilles, là, tu donnes un peu du bon, pour...*

FS : *Voilà, je donne du bon... faut choisir alors des bons coins. Ce que j'aime, tu vois, par exemple, ce sont des "modérations" où je peux les mettre dans du mauvais. Si c'est bien calé, un coin où elles courent pas. Tu peux avoir des zones bien fermées avec des rochers ou des broussailles pas trop comestibles... Tandis que pour une mise en appétit, t'as intérêt à donner du bon. Parce que si tu donnes du pas trop bon... (...). Et t'as des zones où t'arrives, et ça fait "mise en appétit", ça peut faire "modération", ça fait "plat", "dessert", ça fait tout, quoi...*

AL : *Tu les changes pas ?*

FS : *Non... Mais c'est vrai que tu le sens au niveau du troupeau, ces moments-là. Tu vas pas avoir les mêmes rythmes. Les modérations, ou les mises en appétits, ça va*

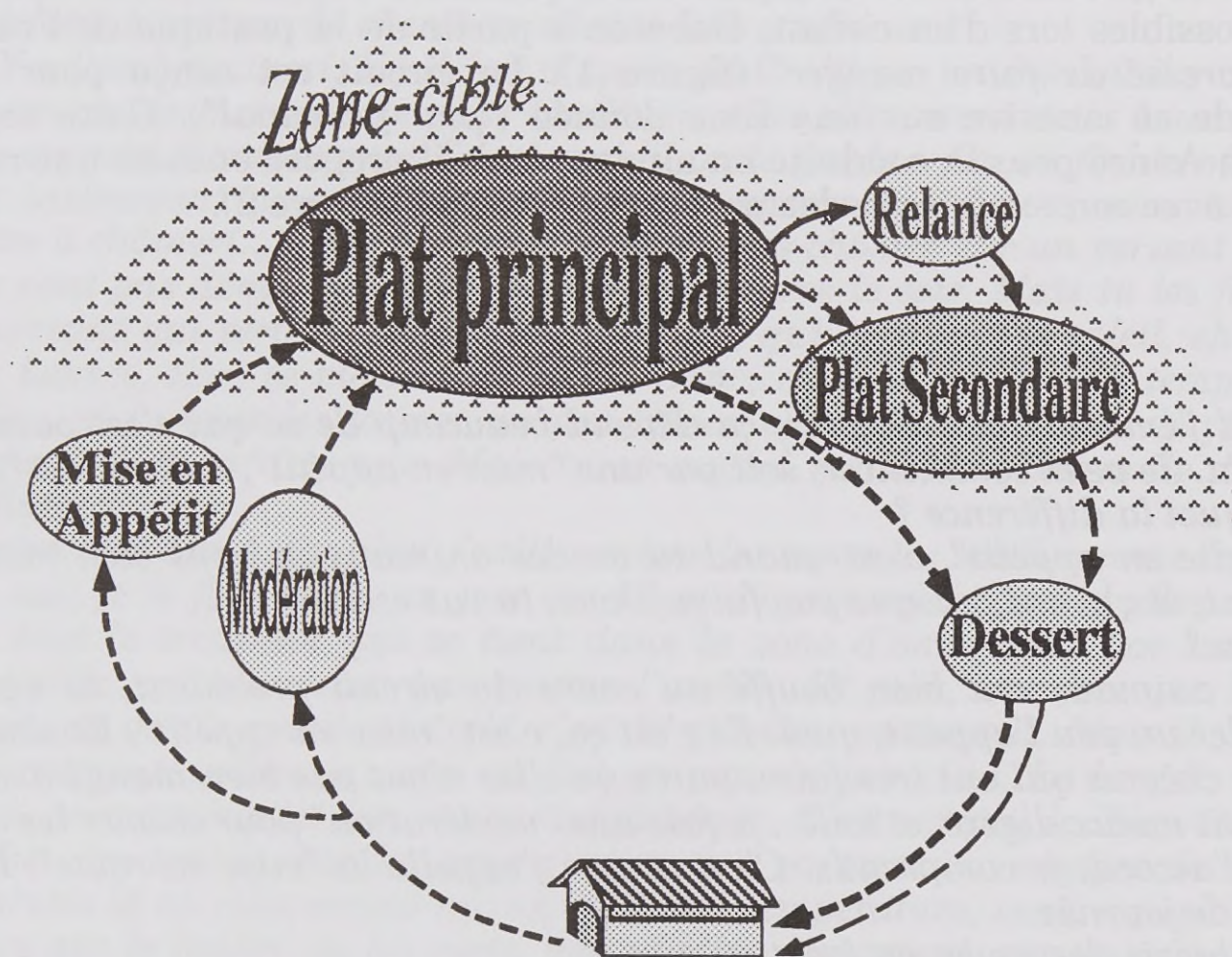


Figure 1 : Enchaînement des rôles attribués aux portions du territoire successivement visitées dans l'organisation des circuits de pâturage. Représentation élaborée à partir des études sur les pratiques pastorales de Francis Surnon (Meuret *et al.*, 1991).

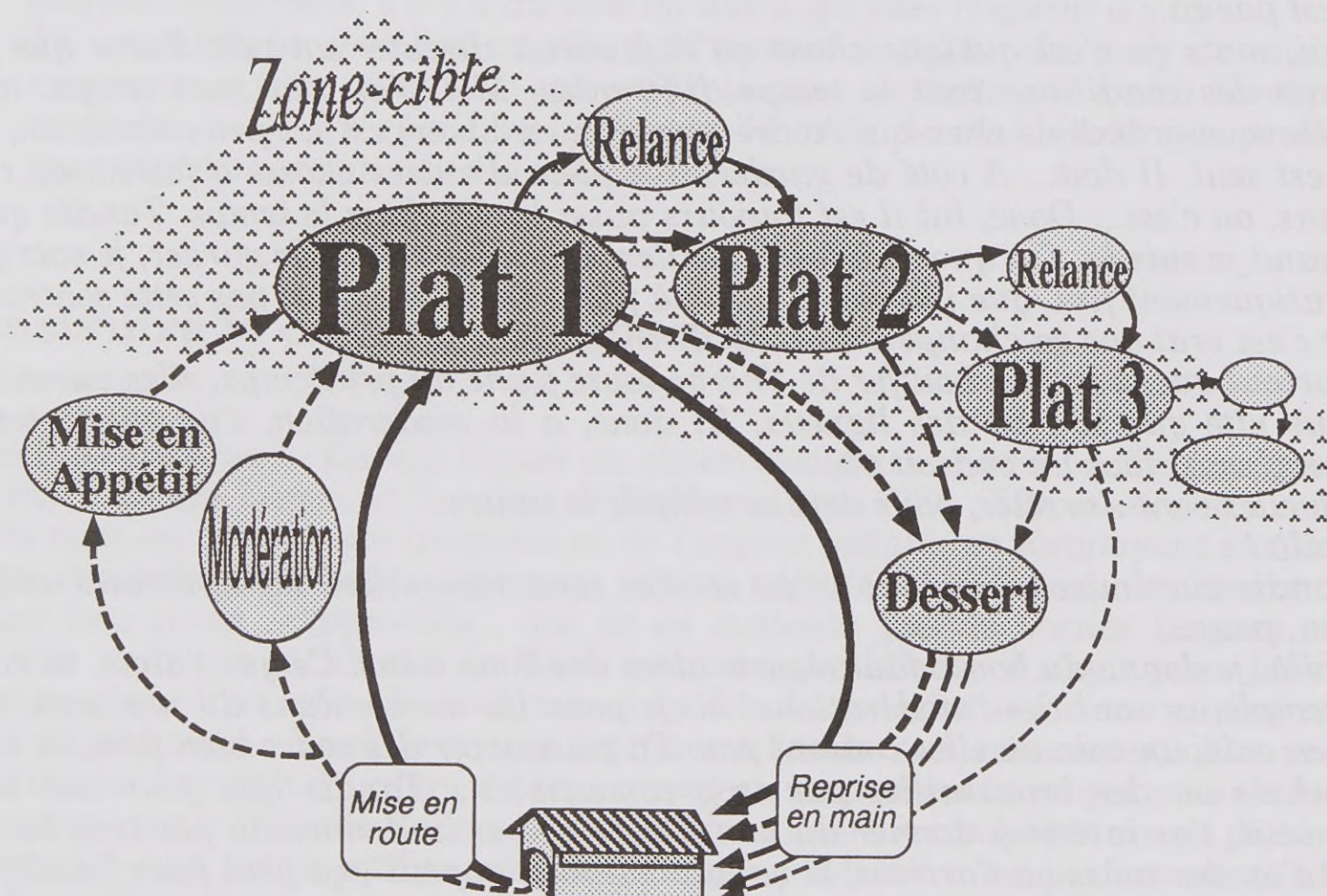


Figure 2 : Reformulation de la figure 1, en accord avec les déclarations d'André Leroy à propos de son mode de conduite d'un troupeau ovin en Ardèche.

grignoter, ça va... et puis après, quand c'est le moment du "plat", tu sens que ça mange bien, tranquillement, et tout.

AL : C'est le même endroit, mais elles ont pas tout à fait la même façon de manger.

FS : Le même rythme, quoi.

3.2. Mets et entremets

FS : Mais toi, tu te permets des déplacements importants, puisque tu as tout ton temps.

AL : Mais moi, j'ai aussi souci de ne pas faire faire du chemin aux bêtes indéfiniment. Si je suis là le soir [il montre un point sur la table], et qu'il y a un endroit pour les faire dormir, mais je vais les faire dormir là, et pas revenir là [il montre un autre point]. Et si vraiment j'ai un grand parcours, je le ferai en deux jours. Je les fais dormir à un autre endroit.

FS : Et c'est quoi les distances que tu peux faire en une journée ?

AL : Je sais pas... je sais pas calculer en distances, moi. Mais c'est grand, hein...

FS : (...) Bon, mais ce dessin [figure 1], c'est une demi-journée, avec cinq phases. Oui, cinq... quand je fais cinq, c'est déjà qu'il y en a une qui a loupé.

AL : Quoi, cinq phases en quatre heures ?

FS : Tu comptes une heure de déplacement, ça fait trois heures de bouffe. Donc, ça fait beaucoup, quand même... Mais, c'est quand ça marche pas que c'est cinq, quand ça marche pas vraiment.

AL : Parce que nous, je vois, ici en Ardèche, c'est plusieurs "plats secondaires". L'hiver, c'est ça : elles mangent un petit moment, et puis, bon, on les change, et on remange à un autre endroit et on repart, et...

FS : Oui, mais vous gardez combien de temps ?

AL : Eh bien, sept à huit heures, maximum.

FS : Plusieurs secondaires... c'est que tu en as bien un de principal à un moment ?

AL : Ben non, il n'y en a pas de principal (...). Entre les plats... c'est là qu'on traverse un peu les bois. Ça les change un peu. Elles marchent un peu, elles mangent un peu dans les bois. Elles sont contentes d'avoir changé de coin, d'avoir trouvé un nouveau coin... puis elles se remettent à manger un moment.

FS : Ça les relance, quand même !

AL : Oui, tu les relances.

FS : C'est plat, relance, plat, relance... et t'en fais combien, dans une journée, des séries comme ça ?

AL : Mais beaucoup. Parce que, dans nos coins, on n'a jamais des espaces suffisants pour que les deux cent cinquante bêtes, elles se plantent là pendant une heure. C'est toujours des coins pas très très grands. Tandis qu'en montagne, ça serait à peu près ce schéma-là [figure 1]. Des fois, même rien qu'un plat principal, ou deux demi-plats... ou une mise en appétit et un plat principal, et puis, c'est fini, elles ont mangé (...). C'est pour ça que moi, ce schéma, il me paraît bien (...). En Ardèche, quand l'appétit... quand ça commence à diminuer et qu'on les appelle pour changer de coin, tout de suite le troupeau il suit. Elles savent que si on les appelle, c'est pas pour les embêter. C'est net. On voit, il y en a qui commencent à regarder un peu en l'air, on les appelle et tout de suite, il y a tout le troupeau qui répond. Alors que si on vient... si elles sont dans un zone où elles mangent encore bien, tu peux les appeler... il y en a pas une qui bouge, elles continuent sans lever le nez ! (...) Relancer, c'est parfois juste les changer.

FS : Des fois, un déplacement, ça suffit !

AL : Des fois oui. C'est les changer, quoi. Et c'est ce qui fait la différence avec les troupeaux qui sont pas gardés.

FS : Ça peut être du meilleur, ça peut être autre chose, ça peut être du déplacement.

AL : Ça dépend de ce que tu as.

FS : Mais ça dépend aussi d'où tu viens et où tu vas ! Et où tu veux aller après. Si tu as une zone de relance juste à côté avec du meilleur, et bien tu l'utilises.

AL : Oui, et en fait, dans un parc, là, les bêtes elles se coucheraient. Elles ont fait le tour du parc, elles ont mangé un peu, elles ont pas vraiment fini leur plat, mais elles en

ont marre. Elles ont fait deux à trois fois le tour et elles se couchent, et elles attendent à la porte qu'on vienne les changer. C'est l'avantage du berger. Encore l'autre jour, on est retourné les chercher au parc, il était quoi ?... cinq heures du soir. Eh ben, elles étaient toutes couchées, elles attendaient. Et puis du temps où on les a redescendues un peu par la draille pour retourner vers la bergerie, elles se sont toutes remises à manger. Alors que, au parc... Mais je suis sûr qu'elles auraient encore facilement mangé pendant une heure, là où elles étaient !

FS : (...) En principe, si une relance a fonctionné, le plat secondaire, ça peut être exactement au même endroit que le plat principal. En principe. Mais quand tu as des animaux qui ont mangé pendant un moment sur un endroit, il y a des phénomènes d'odeurs qui font que, bon... revenir au même endroit, ça les branche pas. Tu peux revenir le lendemain, mais pas dans le même circuit.

AL : La relance, c'est ça qui est important. C'est comme ça qu'on arrive à faire manger des mauvais coins : c'est de les en sortir un moment, et puis de les ramener, et puis de les ressortir, et puis...

3.3. Desserts

FS : Pour moi, les "desserts" idéals, c'est quand on descend sur les bords de l'Ardèche et qu'on fait bouffer de l'herbe jeune...

AL : C'est aussi tes cytises, non ?

FS : Oui, mais dans les vallons à cytises, tu peux y faire trois desserts, pas plus... ça manque un peu. On pourrait en créer, faire des plantations, mais alors plutôt ici, en bas [près de la chèvrerie, sur les terres labourables]. Des desserts, ou des zones de fin de circuit, tu fais aussi des trucs comme ça ?

AL : Autour de la bergerie [en Ardèche], il y a des terres... Bon, quand j'en ai, quand c'est pas fini, j'essaye d'y arriver une demi-heure avant la nuit, et puis je les mets dans des coins meilleurs que les collines. Puis là, en général, elles en mangent tant que tu veux... du dessert. Tandis qu'en montagne, c'est plutôt remplacé par... c'est-à-dire, après le plat secondaire, les bêtes elles rejoignent un endroit où elles vont chômer le midi. Mais le soir, elles rejoignent un peu le coin où elles vont dormir. Et avant de se coucher, là, elles se mettent à manger dans la zone où elles vont dormir, elles se mettent à manger un moment pratiquement sans bouger. Et, petit à petit, ça va se coucher. Il y a un espèce de moment assez tranquille. Même dans du grossier, elles mangent. Elles sont patientes, quoi... elles trient n'importe quoi. Et même des fois, ça serait intéressant d'utiliser ce comportement là pour faire manger des mauvais coins. Le soir, elles accepteraient du beaucoup plus grossier. Enfin, elles trieraient. Elles prendraient patience dans des coins où le matin elles y seraient pas allées.

FS : Ici, je peux toujours essayer de faire des fins de circuits sur du grossier... bonjour !

AL : Ici aussi, il y a un dernier mouvement de plat tranquille, où elles acceptent un peu n'importe quoi. Il n'y a pas besoin que ça soit très bon, même si c'est un coin où elles se perdent de vue, tu vois... des coins dangereux et tout ça... ça s'écarte, et puis, elles sont tranquilles, parce qu'elles savent qu'elles vont toutes se rassembler à cet endroit là.

3.4. Mise en route et reprise en main

FS : (...) Ta "mise en route" [figure 2], tu la fais sur quoi ?

AL : C'est uniquement pour le matin. Quand elles commencent à se mettre en route. C'est pour qu'elles se dégourdissent les pattes. Ça a pas besoin d'être très bon. Parce que même si c'est très bon, elles vont pas s'arrêter, le matin, elles vont le traverser. Elles ont pas envie de manger tout de suite en se réveillant et en démarrant. Ici, en Ardèche, c'est un peu différent parce qu'on a un peu de la draille [du chemin] à faire, un peu des bois à traverser. Ça fait la mise en route. Et en montagne, c'est des zones où on descend, on fait descendre les bêtes, souvent elles dorment en haut, donc on les

fait un peu descendre, tranquillement. C'est des zones de cailloux, où il y a un peu d'herbe, par ci, par là... Pour moi, c'est le premier truc, une mise en route, parce qu'elles ont toujours de l'appétit, mes brebis... [il rit] (...). L'après-midi, elles se mettent mieux à manger tout de suite. Mais c'est pas besoin de mettre du très bon, non plus. Parce que souvent, elles le gaspilleront. Si elles font que de le traverser, et de le piétiner... L'après-midi en montagne, ça serait un coin avec un peu d'ombre, un coin pour les laisser un peu tourner comme elles veulent, mais où c'est pas encore les choses sérieuses.

FS : Ah, mais c'est vrai... parce qu'en fait, toi, tu prends les animaux au réveil !

AL : Oui, c'est comme l'après-midi, il y en a la moitié qui sont encore à chômer. Surtout sur un gros troupeau. Il y a des fois, où c'est que la moitié du troupeau qui a un peu commencé à manger. Les autres chôment, elles avancent un peu... elles se remettent à chômer. Il faut attendre qu'elles soient toutes bien réveillées, pour arriver dans une zone de "plat", parce que sinon, tu la gaspilles.

FS : Par rapport à ce dessin [figure 1], c'est nouveau... parce que mes chèvres, elles sont réveillées quand je sors. Je veux dire, on a déjà eu le concentré, la traite... puis on a une demie heure de déplacement.

AL : (...) Et à la nuit, quant elles sont déjà remplies, il y a un dernier moment pour dire de manger encore un peu.

FS : Nous, c'est quand on les met la nuit dans les parcs. Quand on les ramène le soir, elles mangent un peu... elles vont commencer à se coucher, et juste avant la tombée de la nuit, ça se remet un peu à bouffer.

AL : Je crois que c'est un comportement spécial dans les troupeaux, le soir. Souvent, on arrive et on les rentre en bergerie. Mais si on prend son temps, et qu'on les laisse... enfin, les chèvres, je ne sais pas, il y a l'effet de la traite et tout ça, qui change.

FS : Oui, mais moi je traie avant la sortie du soir.

AL : Ah ?

FS : Mais c'est vrai qu'elles ont tendance à grappiller à toute allure, avant la tombée de la nuit. Je laisse faire. C'est pas forcément sur la quantité de bouffe, c'est pour le troupeau... le comportement du troupeau. Pour calmer le troupeau. C'est des petits trucs. Si tu rentres calmement, tu finis tranquillement ta journée, au lieu de rentrer tout "speed", en poussant avec le chien derrière.

AL : Tu vois, ça je crois que c'est important.

FS : Il y a un effet de "reprise en main". Pas forcément sur le lendemain matin, mais en tout cas sur la nuit qu'elles vont passer. Et puis après, sur le comportement général du troupeau. Moins stressé, et tout.

AL : L'ambiance du troupeau.

FS : Tu sens que le troupeau, il est mieux.

AL : Oui, je crois que c'est ça... Des fois, on sent que ça va bien. Ça suit bien... voilà !

3.5. L'art d'accomoder les restes

AL : Moi je pensais, pour un machin comme ça [il montre la figure 1] : soit, il y a des circuits où elles font un plat principal et elles ont mangé ; soit, au contraire, il y a des circuits où il faut bricoler, avec quatre ou cinq plats... en morceaux. Et ça permet... Par exemple, au début, quand on arrive dans un quartier neuf, il y aurait la mise en appétit. Bon, il y aurait un plat principal, et puis voilà, elles vont chômer. Et à la fin, il y aura la mise en appétit, et puis un petit plat secondaire, puis une relance et puis à nouveau un petit plat secondaire, et relance, et comme ça... trois à quatre fois [il dessine sur un bout de papier]. Je trouve que ça reproduit bien ce que... Moi, je me suis tout de suite retrouvé là-dedans, dans les rôles attribués à chaque zone. Il n'y avait que la différence entre "mise en appétit" et "modération" que je comprenais pas. Et je crois que si on veut un peu trier [il fait référence à son travail en cours avec l'INRA1] ... Donc, on a deux années de relevés, ce qui fait qu'on a à peu près deux cents journées de circuits. Matin et soir, ça en fait quatre cents... Alors, je crois que si on veut un peu les classer, c'est une méthode comme ça qu'il faut employer. Soit, c'est

un plat principal, soit ça se décompose en... D'ailleurs, c'est marrant, parce que plus le pâturage il se finit, plus tu bricoles pour les faire manger. Alors, tu sais que tu as un petit coin là pour les faire manger une demie-heure, qu'elles vont être contentes une demi-heure... donc tu donnes un petit bout là-bas et puis tu reviens dans du grossier, et puis tu retournes à nouveau là-bas.

FS : Ce schéma, ça sert à réfléchir comment on organise les bricolages.

Conclusion

Quelle autre activité d'élevage est-elle aussi caractéristique - y compris dans le champ symbolique - d'un "système complexe piloté", comme on dit au SAD ? Le troupeau apparaît comme très mobile, très sélectif, 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 le dit André. De tisser avec le troupeau "une relation de confiance" (l'expression suffit à dire que cette relation sera vécue par les acteurs sur le mode affectif) qui donnera au pilotage la souplesse indispensable pour atténuer l'effet sur les animaux des ruptures de situation et des transitions alimentaires brutales. Une fois établie cette relation faite d'autorité et de confiance, une fois calés les référentiels respectifs, le berger peut orienter le pâturage dans des sens très contrastés : faire prélever une ration de qualité, faire consommer des végétaux grossiers peu appétibles, moduler l'impact du pâturage sur telle ou telle surface, etc.

La conception du circuit de pâturage, telle qu'elle ressort de cet échange, nous confirme dans l'idée qu'il est aujourd'hui nécessaire de repenser l'approche de la "valeur pastorale" des montagnes et des collines, en préalable à des projets d'aménagement du territoire. L'intérêt alimentaire de la formation végétale rencontrée en un lieu donné dépend en partie de la succession dans laquelle elle s'inscrit au cours du circuit de pâturage. Le rôle qu'une surface pastorale jouera au sein d'un repas, et la manière dont les diverses espèces qui composent sa végétation seront consommées dépend des caractéristiques du circuit, et plus généralement, du mode de conduite adopté. Les structuralistes nous ont appris que c'est la phrase et le contexte qui donnent leur sens aux mots, et non l'inverse. De même, c'est le circuit et le contexte du pâturage qui font la valeur d'une "ressource" pastorale.

oOo

Remerciements

Outre les deux protagonistes de cet échange, André Leroy et Francis Surnon, je tiens à remercier très chaleureusement Jean-Pierre Deffontaines, Etienne Landais, Elisabeth Lécivain, Gilbert Molénat et Isabelle Savini, sans qui l'idée de cet entretien n'aurait pas vu le jour et qui m'ont aidé à établir ce texte, avec une mention spéciale pour Etienne Landais, qui a participé à sa mise en forme définitive.

oOo

Références bibliographiques

- Bourdieu P., Passeron J.C., 1975. *La reproduction*. Paris, Editions de Minuit, 281 p.
- Cheyland J.P., Deffontaines J.P., Lardon S., Savini I., 1990. Les pratiques pastorales d'un berger sur l'alpage de la Vieille Selle : un modèle reproductible ? *Mappemonde*, 4/90 : 24-27.
- Deffontaines J.P., 1988. Présentation du projet de recherche. In : Landais E., Deffontaines J.P. (éd.) : "*André L. Un Berger parle de ses pratiques*". Versailles, INRA, Doc.Travail URSAD VDM : 7-11.
- Deffontaines J.P., Landais E., Savini I., 1989. *L'espace d'un berger*, Film Vidéo 60 min, Réal. D. Garabedian, INRA/ENS St Cloud, producteurs associés.
- Eizner N., 1993. L'écologisme : une mise au point nécessaire. *Nature Sciences Société*, 1 : 251-252.
- Ferry L., 1992. *L'arbre, l'animal et l'homme*. Paris, Grasset, 274 p.
- Hubert B. et Coll., 1988. Le pâturage des landes et des espaces boisés méditerranéens : objectifs et méthodologie de recherche. *B.T.I.*, 431/432 : 357-373.
- Hubert B., 1991. Comment raisonner de façon systémique l'utilisation d'un territoire pastoral ? *Proc. IVe Cong. Int. Terres de Parcours*, Montpellier (France) : 1026-1043.
- ITOVIC, 1982. *Pratique de l'alimentation des caprins*. Simiane M. de (éd.), Document collectif, ITOVIC/INRA/INA P-G, 104 p.
- Jollivet M., Pavé A., 1993. L'environnement : un champ de recherche en formation. *Nature Sciences Société*, 1 : 6-20.
- Landais E., 1992. Tendances actuelles des recherches sur les systèmes d'élevage : exemples de travaux menés au Département "Systèmes Agraires et Développement" de l'INRA. *Cahiers Agricultures*, 1 : 55-65.
- Landais E., Deffontaines J.P., 1988. *André L. : un berger parle de ses pratiques*. Versailles, INRA, Doc.Travail URSAD VDM : 112 p.
- Landais E., Deffontaines J.P., 1991. D'abord comprendre. In : Landais E. (éd.) : "*André L. Contrepoint*". Versailles, INRA, Doc. Travail URSAD VDM : 117-121.
- Landais E. (éd.), 1991. "*André L. Contrepoint*". Versailles, INRA, Doc. Travail URSAD VDM : 139 p.
- Le Moigne J.L., 1990. *La modélisation des systèmes complexes*. Paris, Bordas, 178 p.
- Léouffre M.C., 1991. *Effet du pâturage caprin sur la dynamique de production fourragère de taillis de chêne en région méditerranéenne française. Eléments pour une gestion pastorale*. Thèse Doct. ès-Sciences, spécialité : écologie. Université Aix-Marseille III, 93 p.
- Leroy A., 1991. Le dinosaure. In : Landais E. (éd.) "*André L. Contrepoint*". Versailles, INRA, Doc. Travail URSAD VDM : 131-135.
- Maître P., 1991. *Chevrier en forêt*. Mém. BTS P.A., Lycée agricole de Besançon, INRA-Agrete PEE, 103 p.
- Meuret M., 1983. *La chèvre et le chêne blanc*. Mém. Ing. Sci. Agron., Univ. Libre de Bruxelles, 232 p.
- Meuret M., Bartiaux-Thill N., Théwis A., 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. *INRA Ann. zootech.*, 34 : 159-180.
- Meuret M., 1989a. Utilization of native mediterranean fodder trees by dairy goats. *Proc. XVIth Intern. Grassld. Cong.*, Nice (France) : 941-942.

- Meuret M., 1989b. *Feuillages, fromages et flux ingérés*. Th. Sci. Agron., Gembloux, INRA-SAD Avignon, 229 p.
- Meuret M., Miellet P., Maître P. et Mazurek H., 1992. Diagnostic sur une pratique de gardiennage de troupeau caprin en milieu boisé. In : Buche P., King D., Lardon S. (éd.) *"Gestion de l'Espace rural et Systèmes d'Information Géographique"*, Versailles, INRA Publications : 109-120.
- Meuret M., Viaux C., Chadoeuf J., 1993. Grazingland heterogeneity stimulates intake rate. Comm. aux 8^è *Journées Herbivores*, 24-25 mars 1993, Paris (France). INRA Ann. zootech. (sous presse).
- Miellet P., Meuret M., 1993. Savoir-faire pâturer en S.I.G. *Mappemonde*, 2/93 : 12-17.
- Poty O., 1992. *Diversité pastorale et sélection alimentaire décrites par S.P.I.R.*, Mém. Ing. Agronomie, Fac. Gembloux, INRA-SAD Avignon, 144 p.
- Prévost F., Quiblier M., 1991. Pratiques, gestion et développement. In : Landais E. (éd.) : *"André L., Contrepoint"*, Versailles, INRA, Doc.Travail URSAD VDM : 85-86.
- Prigogine I., Stengers I., 1979. *La nouvelle alliance*. Paris, Gallimard, 305 p.
- Quittet E., 1975. *La chèvre : guide de l'éleveur*. Paris, Maison rustique, 288 p.
- Schwartz B., 1981. *L'insertion professionnelle et sociale des jeunes : Rapport au Premier Ministre*. Paris, La documentation française, 146 p.
- Serres M., 1990. *Le contrat naturel*. Paris, Françoise Bourin, 191 p.
- Viaux C., 1992. *Par ici, la relance !* Mém. DESS Informatique, Univ. Avignon, INRA Agreste PEE, 74 p.
- Waelputt J.J., 1988. *Ingestion de chêne blanc par des chèvres en lactation en cage à digestibilité et sur parcours : recherche d'un marqueur interne du feuillage de chêne blanc. Application de la Spectrométrie de Réflexion dans le Proche Infrarouge*. Mém. Ing., Fac. Sci. Agron., Gembloux, 111 p.

oOo

La maîtrise de l'utilisation de l'espace pâturé vue à travers un Système d'Information Géographique

Michel Meuret
Pascal Thinon

Introduction

Rendre compte d'une organisation spatiale complexe

Un territoire pâturé est un espace fortement structuré (Martinand et Millo, 1979 ; Balent, 1987 ; Landais et Deffontaines, 1988 ; Hubert, 1991). Nous étudions ici l'organisation spatiale de l'activité de pâturage sur un tel territoire avec le souci de ne pas détruire sa cohérence en réduisant son organisation complexe¹ à quelques variables qui nous seraient immédiatement intelligibles. En confrontant la façon de voir d'un chevrier saisie en temps réel au cours du pâturage, avec l'enregistrement simultané de l'activité de son troupeau, nous cherchons à modéliser une pratique pastorale, en des termes compréhensibles à la fois pour le chercheur et pour le praticien, puisque directement inspirés de ses propres conceptions. Cette étude vise, à terme, à rendre enseignable pour des élèves chevriers et bergers cette pratique de garde apparemment très efficace, puisqu'aboutissant à des performances zootechniques remarquables en regard de la valeur nutritive des ressources mobilisées². Un Système d'Information Géographique a été mis en oeuvre pour représenter et traiter les données géographiques jugées nécessaires à l'analyse.

Une production importante à partir d'un territoire essentiellement boisé

Cette étude est conduite dans une ferme caprine située dans le Sud-Vivarais, en Ardèche. Le troupeau de chèvres de la race Alpine chamoisée, constitué par étapes depuis 1978, comprend aujourd'hui quarante chèvres en lactation. En 1990, année de l'étude, le troupeau a produit en moyenne 640 kg de lait par tête (730 kg par individu multipare), totalement transformé à la ferme en fromage de type "Picodon A.O.C.". C'est une production supérieure d'environ 15% à la moyenne nationale du contrôle laitier. L'alimentation, la reproduction, les soins, la production, la transformation fromagère ainsi que la vente directe mobilisent toute l'année deux personnes qui dégagent chacune un revenu jugé satisfaisant. L'endettement est très limité.

Le siège de l'exploitation est situé au pied d'une falaise dans les gorges de l'Ardèche. Le territoire pastoral peut être schématiquement découpé en trois zones contiguës : des prairies naturelles et des haies de saules et peupliers en bord de rivière (5 ha environ) ; sous la falaise d'anciennes terrasses à oliviers et des coteaux couverts de landes à genévrier et de bois de chêne vert (*Quercus ilex*) et blanc (*Quercus pubescens*) (15 ha environ) ; un plateau de calcaire lapiasé recouvert d'un taillis de chêne blanc (120 ha environ), sur lequel porte notre étude.

L'organisation de l'élevage est la suivante. Les mises-bas sont groupées en février. Les animaux en lactation ne sont jamais allotés. Ils reçoivent toute l'année une complémentation de 0,5 kg d'orge. Le sel et les minéraux sont disponibles à volonté. Le troupeau est nourri au foin de montagne et de luzerne durant la fin de gestation et la

¹ Voir également dans cet ouvrage la contribution de I. Savini *et al.*

² Voir également dans cet ouvrage la contribution de M. Meuret intitulée "Piloter l'ingestion au pâturage".

lactation jusqu'à la mi-mars. Le territoire ne permettant pas de les produire, tous les foin sont achetés à l'extérieur. La mise à l'herbe est réalisée sur prairies naturelles fumées, en rotation rapide sur neuf parcs clôturés. Après arrêt des apports de foin, le pic de lactation (autour de 3 kg) est atteint début avril, en plein printemps, sur ces mêmes prairies. À partir de la fin mai, lorsque la pousse de l'herbe est très ralentie, le troupeau en production commence à être gardé par demi-journées sur des surfaces en herbe, prairies naturelles et landes, à proximité de l'exploitation. Avec l'arrivée des fortes chaleurs en début d'été, les parcs sont abandonnés au profit de deux sorties quotidiennes gardées par l'éleveur, devenu chevrier, sur les landes et les clairières herbeuses dans le taillis de chêne. Tout l'été se déroule sur la base de deux repas pâturés quotidiennement sous la garde du chevrier. Il s'agit de soutenir une lactation proche de 2,5 kg de lait par tête, en tablant sur le pâturage et la complémentation en orge. Les saillies sont pratiquées début septembre, après les premiers orages de fin d'été. C'est à ce moment que les chevrettes de renouvellement, jusqu'alors tenues isolées et nourries au foin, au sorgho fourrager et à l'orge, sont introduites dans le troupeau d'adultes. Durant l'automne, toutes les surfaces du territoire sont utilisées. Le troupeau est alors tantôt gardé, tantôt parqué sur les "regains". L'éleveur compte sur la consommation des glands de chêne pour reconstituer les réserves corporelles. Les animaux sont taris à la fin novembre (après 265 jours de lactation en moyenne) et peu à peu des repas de foin, dont la fréquence et l'ampleur varient en fonction des conditions météorologiques, sont à nouveau distribués en chèvrerie.

Il existe ainsi un fort enjeu durant la période d'été, lors du pâturage gardé dans le taillis. Cette phase du calendrier d'élevage³ attribuée à la portion boisée du territoire la fonction de "maintenir la lactation" durant les deux mois d'été (Guérin et Bellon, 1990). Pour cette exploitation située en région touristique, valorisant à cette saison une part importante de sa production en vente directe à la ferme, le choix est fait d'investir dans le travail de garde au pâturage, plutôt que dans des apports de foin et d'aliments complémentaires. Plutôt que de réelles considérations économiques quantifiées, ce choix résulte de la reconnaissance sociale (particulièrement de la part des clients) d'une pratique pastorale apparemment maîtrisée et qui fournit d'"excellents fromages, parce que les chèvres mangent dehors".

Faire manger vite et beaucoup

Malgré l'atout microclimatique constitué par le taillis (qui peut être considéré comme une sorte d'"estive locale"), les moments de pâturage possibles durant le jour sont bornés par la période de luminosité et par celle des fortes chaleurs en début d'après-midi. La ration quotidienne ne peut être ainsi prélevée qu'en deux sorties de quatre heures, à onze heures d'intervalle. Après la traite, le déplacement aller et retour depuis la chèvrerie jusqu'aux sites de pâturage sur le plateau occupant près de quarante à soixante minutes, la durée de pâturage n'excède pas trois heures à chaque repas. Le chevrier se voit ainsi "*pressé de faire manger*" son troupeau⁴, alors même qu'il compte sur une ingestion très élevée au pâturage.

En tenant compte des besoins énergétiques liés au déplacement, nous estimons qu'une chèvre moyenne de ce troupeau, pesant 65 kg et ne mobilisant que très peu ses réserves, doit prélever quotidiennement au pâturage en été près de 1,5 U.F.L. pour atteindre l'objectif de production de 2,5 kg de lait. À cette époque, les ressources du taillis sont exclusivement constituées des feuillages d'arbres et d'arbustes (*Quercus pubescens*, *Cornus sanguinea*, *Acer monspessulanum*, *Coronilla emerus*, *Prunus Mahaleb*, *Pistacia terebinthus*, *Crataegus monogina*, *Rhamnus alaternus*, etc.), des lianes (*Hedera helix*, *Smilax aspera*, *Clematis vitalba*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa*, etc.) et de quelques herbacées encore appétibles (*Psoralea bituminosa*, *Lathyrus aphaca*, etc.). Hormis l'arbuste légumineuse *Coronilla emerus*, présent de manière très ponctuelle, toutes les ressources sont donc très fibreuses et peu digestibles à cette saison : la digestibilité moyenne de la matière organique est voisine de 60%, d'après nos estimations (Meuret, 1989). L'ingestion quotidienne par tête doit donc

³ Voir dans cet ouvrage la contribution de Hubert *et al.*

⁴ Voir dans cet ouvrage la contribution de M. Meuret, intitulée "*Les règles de l'Art*".

être au moins voisine de l'ordre de 1,6 kg de matière organique digestible, soit environ 2,8 kg de matière sèche.

Etre "pressé de faire manger" signifie dans le cas étudié chercher à obtenir un flux d'ingestion moyen au cours du repas proche de 8 g de matière sèche ingérée par minute (ou 0,35 g/kg PV^{0,75}), ce qui est un objectif ambitieux si l'on considère les références disponibles sur l'herbivore au pâturage (Black et Kenney, 1984 ; Cooper et Owen-Smith, 1986 ; Penning *et al.*, 1991), cependant réaliste dans le cas de caprins habitués à consommer rapidement une offre abondante en feuillages appétibles (Meuret et Giger-Reverdin, 1990).

Organiser l'offre des ressources au cours des circuits de pâturage

Comme on l'observe très fréquemment dans le sud de la France, le pâturage dans le taillis se déroule sur un ensemble de terrains privés très morcelés (60 au total), après convention orale ou bail écrit de pâturage, autorisant le passage du troupeau gardé mais interdisant l'usage de clôtures fixes ou même mobiles. La gestion du territoire est encore compliquée par le fait que chaque année des petites parcelles de taillis font l'objet de "coupes à blanc". Pour protéger le recru forestier, l'accès à ces parcelles est ensuite interdit aux chèvres pendant au moins 6 ans. Enfin, le territoire est coupé en son milieu par des maisons d'habitation avec jardins, ce qui gêne les déplacements du troupeau.

Des mesures renouvelées de l'ingestion, réalisées sur des animaux témoins choisis au sein de ce troupeau, ont montré que le rythme imposé par le chevrier, la façon dont il renouvelle l'offre des ressources dans le temps du circuit de pâturage, parvient à "stimuler l'appétit" et, par là, à augmenter la "valeur alimentaire" tirée de ces surfaces pastorales (Meuret *et al.*, 1993). Il parvient ainsi à faire consommer (plus de 50% de la ration) la ressource la plus abondante mais relativement l'une des moins appétibles : le feuillage de chêne blanc. La description détaillée de la conception des circuits de pâturage est rapportée dans cet ouvrage dans les contributions qui précèdent.

1. Les enregistrements

1.1. L'état des lieux pâturables

Nous avons cherché à associer d'emblée notre point de vue sur la nature et l'état du territoire et celui du chevrier utilisateur. Pour ce faire, nous avons procédé en quatre étapes successives :

1. le chevrier nous a d'abord décrit les limites de son territoire d'été ;
2. à la ferme, nous lui avons demandé d'identifier les différents critères qu'il utilise régulièrement pour choisir les lieux à pâturer ;
3. accompagnant durant plusieurs jours le chevrier sur le terrain, nous lui avons ensuite demandé d'identifier quatre modalités pour chacun de ces critères et de nous montrer concrètement divers lieux représentatifs de ces modalités. C'est à cette occasion qu'il a défini et argumenté les échelles spatiales pertinentes à ses yeux pour circonscrire chacun de ces lieux. Cela nous a conduits à utiliser une photographie aérienne au 1/3000^e pour la cartographie des 120 ha pâturables ;
4. au laboratoire, puis durant trois semaines de cartographie sur le terrain, nous avons alors procédé à une photo-interprétation du territoire (Etienne et Prado, 1982), conduisant à l'identification de 615 unités homogènes de terrain, selon les critères et leurs modalités décrites par le chevrier :
 - "Faciès de végétation" (pelouse, dalle rocheuse, lande, bois peu dense, bois dense, bois très dense, coupes récentes)
 - "Pénétrabilité pour le troupeau" (très bonne, bonne, moyenne, faible)

- "Embroussaillement" (très fort, fort, moyen, faible)
- "Intensité de l'impact résultant des années précédentes" (très fort, fort, moyen, faible)
- "Abondance des ressources" (très forte, forte, moyenne, faible).

Les cinq principales espèces végétales présentes ont également été identifiées au sein de chaque unité et classées par ordre d'abondance estimée visuellement. Les modalités du critère "Intensité de l'impact" ont été adaptées aux seuils dont la distinction visuelle est aisée, d'après M-C. Léouffre (1991) : 0-5, 5-25, 25-75 et 75-100% de consommation des ressources. Les routes, chemins, sentiers et la totalité des points de repère remarquables pour le chevrier ont également été cartographiés, celui-ci participant à la première mise au propre des relevés de terrain.

1.2. L'expression de ses projets par le chevrier

Au cours de 33 circuits de la mi-juillet à la mi-août, par séries de 10 consécutifs environ, entrecoupées par les journées de repos de l'observateur, le chevrier a tracé sur un fond de carte muette au 1/2000^e, dessiné d'après le relevé cartographique au 1/3000^e réalisé au début juillet et comprenant les points de repères et les limites des 615 unités homogènes numérotées, les contours des portions du territoire qu'il choisit d'utiliser lors du circuit du jour. Appelées "zones-projet", ces portions d'espace qui s'enchaînent lors d'un circuit peuvent se voir attribuer différents "rôles" dans la réalisation du repas⁵ : "mise en appétit", "modération", "plat principal", "relance", "plat secondaire" et "dessert".

Comme le chevrier ajuste en cours de route ses projets en fonction de ce qu'il perçoit de l'activité de son troupeau, il y a trois statuts possibles aux différentes zones-projet : "zone prévue et utilisée", "zone prévue puis abandonnée", "zone improvisée en cours de route". Sur un carnet, le chevrier note en temps réel (à la minute près) les raisons de ses choix de zones, de ses propres déplacements et positions tactiques (dessinés sur la carte) et de chaque intervention sur le troupeau. Par exemple, "8h42 : je remonte dans l'unité 532 pour mieux voir les chèvres, l'activité a l'air de baisser et va falloir faire une relance sur la zone en 163-152-151 ; 8h54 : je suis en "E" et j'attends un petit moment avant de repartir dans l'autre sens car elles ont l'air de s'y plaire après tout. Certaines sont sur des coins à Cornouiller encore vert".

1.3. L'activité et la production du troupeau

Au cours des mêmes circuits et durant la totalité du temps de présence du troupeau au pâturage, un observateur relève la position et note l'activité ("consommation", "repos", "ruminant", "déplacement long sans consommation") de chaque individu du troupeau. Pour ce faire, l'observateur circule continuellement dans le troupeau et repère les individus, portant chacun un collier numéroté, sur le fond de carte au 1/2000^e (Leclerc et Lécivain, 1975). Afin de prendre en compte à chaque reprise un minimum de trente-six individus sur le total des quarante pâturant dans ce milieu boisé à visibilité parfois réduite, il a été choisi de procéder à ce relevé par "sondage" à raison de vingt minutes d'observation toutes les vingt-cinq minutes de pâturage. Ce relevé est donc quasi continu. En cas d'activité de consommation, la nature botanique de la première espèce vue consommée lors du sondage est notée.

Après chaque sondage, le contour de l'ensemble des positions individuelles est tracé, de façon à représenter la forme (amiboïde) et la position du troupeau sur l'espace pâturé. En cas d'interruption du pâturage, la durée de validité de chaque sondage est notée à la minute près. Les déplacements collectifs sont cartographiés et chronométrés.

⁵ Voir dans cet ouvrage M. Meuret, "Piloter l'ingestion" (Op. cit.).

Le chevrier et l'observateur ne communiquent à aucune reprise lors des relevés. En particulier, l'observateur n'est pas mis au courant des projets et des motivations du chevrier, ni durant ni après un circuit. Les relevés n'ont été comparés qu'après la fin de la période d'enregistrement.

Lors de chaque traite, la production laitière du troupeau est enregistrée (masse totale brute avec analyses régulières des matières azotées et butyriques). La pesée d'un lot d'animaux témoins est réalisée à heure fixe tous les trois jours. Ceci permet de juger de la régularité de l'alimentation, en cette période de forte demande alimentaire à couvrir par le pâturage.

2. La base de données géographiques en cours de constitution

2.1. Pourquoi utiliser un SIG?

Nous ne considérons le territoire pâturé ni comme un support inerte et passif, ni comme un support homogène. Cet espace réagit à l'utilisation qui en est faite, en présentant des communautés végétales modifiées en fonction des utilisations passées, à l'échelle de la saison ou d'un ensemble de circuits. C'est ainsi que la carte du bilan saisonnier de la densité de pâturage (voir plus loin) révèle une utilisation préférentielle de certaines zones. On peut parler en ce sens de l'espace comme un produit de l'activité de pâturage. L'espace est également facteur non seulement par ses caractéristiques physiques (micro-relief, nature de la végétation, température, zones à l'ombre) mais aussi par la position relative de ses différents éléments : accès d'une zone facilité par la présence d'un chemin (espace anisotrope), polarisation de l'espace par la présence d'une ressource particulièrement attractive (pôle et aires d'attraction), accès aux ressources facilité le long des lisières (effet d'axe), effets de barrière (zones infranchissables), etc. Le recours à un SIG permet de travailler en ce sens. Il est à noter toutefois que l'utilisation d'un tel outil n'introduit aucun nouveau concept pour le traitement de l'information géographique mais qu'elle rend opérationnelle des traitements impossibles à réaliser "à la main" car beaucoup trop gourmands en temps et en précision.

2.2. Un outil d'aide à la recherche et de dialogue avec l'acteur

Le Système d'Information Géographique mis en oeuvre ici n'a d'autre vocation que de représenter et mettre en relation les différentes données géographiques jugées nécessaires à l'analyse de l'utilisation du territoire pâturé durant une saison d'utilisation homogène (ici, l'été). La mise en relation des informations spatiales se fait à deux échelles de temps : d'une part le bilan spatial sur la période estivale et d'autre part la comparaison lors de chaque sortie entre le projet spatial exprimé par le chevrier et le résultat observé au pâturage. Le SIG permet de répondre à des questions élémentaires, telles que : *"Quel est le pourcentage de réussite des projets selon les critères définis par le chevrier ?"* ; *"L'utilisation projetée ou l'utilisation réelle du territoire privilégie-t-elle certains espaces ?"* ; *"Comment se répartit dans l'espace la densité de pâturage ?"*, etc. Les résultats obtenus permettront de confirmer ou d'invalider certaines hypothèses, d'en faire naître de nouvelles. L'outil SIG est ici conçu et utilisé comme un outil exploratoire.

La visualisation possible à l'écran des amibes-troupeau et des zones-projet, au cours d'une même sortie, projetées sur le fond cartographique (faciès de végétation, pénétrabilité pour le troupeau, etc.) devrait permettre de poursuivre et d'approfondir le dialogue engagé avec le chevrier dans plusieurs directions :

- on pourra facilement éclairer l'existence d'une zone pâturée par le troupeau hors des limites prévues en précisant la nature de sa végétation par la visualisation de telle ou telle caractéristique de l'unité cartographique sur laquelle ce débordement s'opère ;

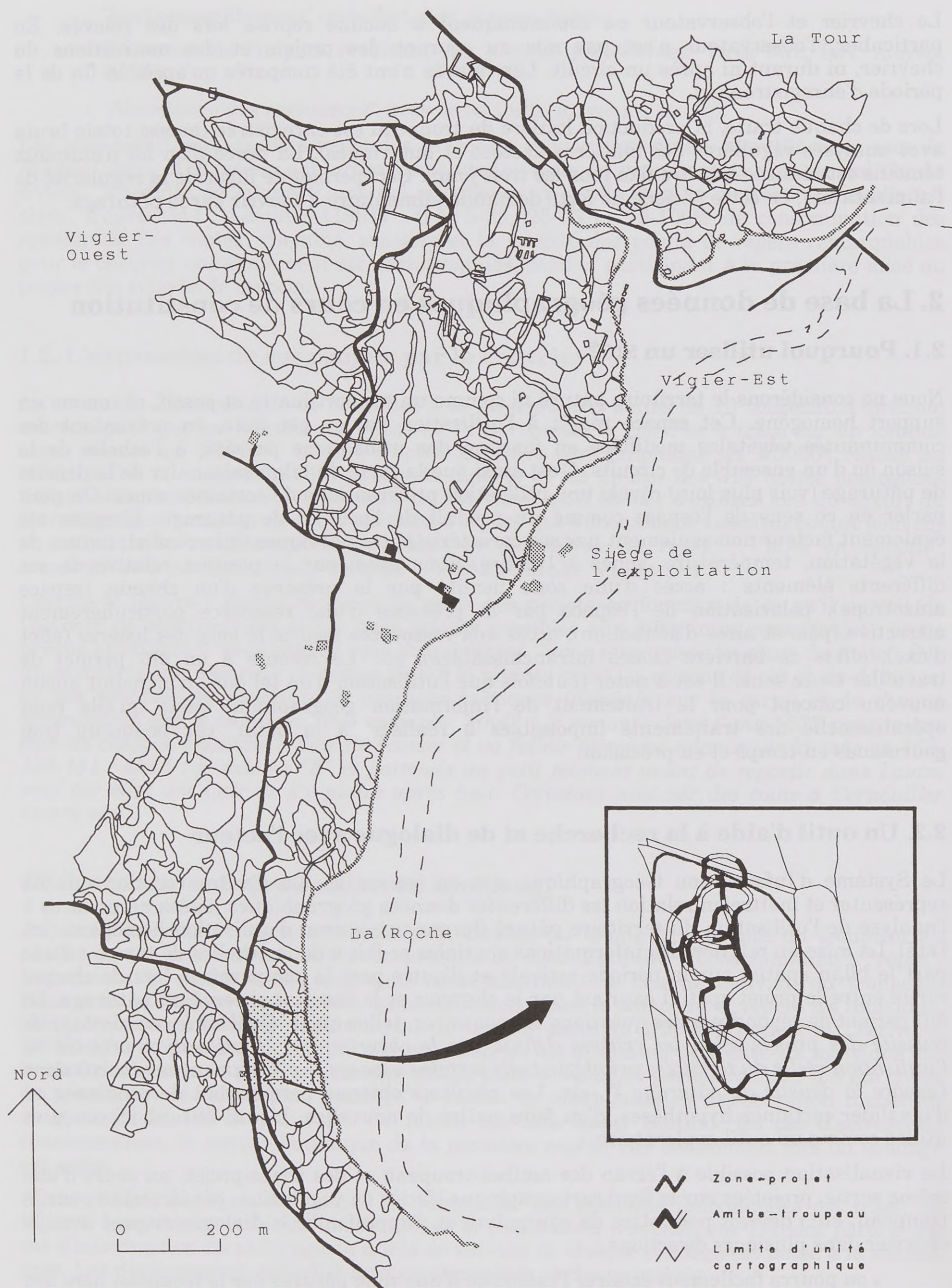


Figure 1 : Découpage de l'espace en unités homogènes, détail d'un projet

- le chevrier pourra également avancer des facteurs explicatifs non pris en compte par le SIG dans son état actuel (importance du rôle joué par les lisières, les micro-hétérogénéités du relief ; présence d'une espèce particulièrement attractive, etc.) ;
- une discussion pourra s'engager sur la pertinence de certaines limites des zones-projet ou des amibes-troupeau ("*cette limite de projet aurait tout aussi bien pu passer un peu plus haut*"), remettant en cause la cas échéant la validité des constats de maîtrise dressés à l'aide du SIG. Le dialogue avec le chevrier permettra ainsi, grâce à la rapidité et la facilité avec laquelle il est possible de relier différents plans d'informations géographiques, de poursuivre la formalisation et l'explicitation des pratiques de garde et d'améliorer la pertinence des informations représentés et traitées à l'aide du SIG.

2.3. Quelques considérations méthodologiques

Le Système d'Information Géographique mis en oeuvre ici utilise le logiciel 'ARC-INFO'. Le choix d'utiliser un logiciel utilisant le format "vecteur" plutôt que le format "raster" réside dans la nature des informations traitées⁶. Le mode raster est particulièrement intéressant pour traiter des données numériques issues de la télédétection spatiale ou pour disposer d'un fond de plan bon marché à utiliser exclusivement pour l'habillage des sorties cartographiques. Or aucun de ces types d'information ne figurait dans notre application. En revanche, nous avions à gérer de très nombreuses informations polygonales ou linéaires (unités homogènes de terrain, zones-projet, amibes-troupeau, chemins d'accès, lisières) et à réaliser un grand nombre de traitements spatiaux reliant ces différents éléments. Le choix d'un logiciel de type vecteur nous a semblé le plus judicieux. Malgré son manque de convivialité, 'ARC-INFO' correspondait bien à nos besoins du fait de la richesse des traitements spatiaux qu'il propose. La pauvreté des fonctionnalités du système de gestion de base de données 'INFO' nous a conduits à mettre en oeuvre pour la gestion des données non graphiques un interfaçage entre 'ARC-INFO' et 'SAS'.

La principale difficulté rencontrée pour la réalisation informatique du SIG résidait dans la nécessité de représenter une série de données correspondant à des observations d'un même phénomène se déroulant à des dates différentes sur une portion changeante du territoire. Les polygones présentaient un fort taux de recouvrement les uns par rapport aux autres au sein d'un même ensemble d'information (zones-projet ou amibes-troupeau). Il ne s'agissait donc pas de représenter une partition de l'espace (partage de l'espace en un ensemble de polygones disjoints deux à deux et dont la réunion couvre l'ensemble du territoire) mais un ensemble de polygones se chevauchant largement (le troupeau passe plusieurs fois au même endroit les zones-projet du chevrier se recouvrent également). La solution d'utiliser un découpage de l'espace selon une maille régulière (carroyage) a été rejetée du fait de la très grande précision avec laquelle il était nécessaire de connaître les lieux de pâturage et les zones-projet (figure 1).

Avec le logiciel 'ARC-INFO', le premier problème était d'éviter la multiplication du nombre de couches d'information (de "couvertures"). La solution a consisté à représenter chaque polygone, amibe-troupeau et zone-projet, sous la forme d'un arc fermé et d'un point identifiés de manière univoque. Comme il ne s'agissait pas d'une application informatique nécessitant des temps de réponse très courts - contrairement au cas d'une application en temps réel - la topologie de polygone d'une amibe-troupeau ou d'une zone-projet est reconstruite chaque fois que nécessaire après sélection de l'arc et du point correspondants dans la couche d'information appropriée.

Le second problème résidait dans la production d'un bilan spatial de pâturage. Souvent, les deux couches d'information à partir desquelles une union spatiale est opérée sont

⁶ Voir dans cet ouvrage la contribution de G. Balent, relative au logiciel "CARPAT"

caractérisées par des variables qualitatives ou des variables quantitatives portant sur un taux ou une moyenne et non pas sur des variables quantitatives portant sur des effectifs bruts. Les polygones résultant de l'union conservent alors les mêmes valeurs que les valeurs des attributs des polygones initiaux. C'est ainsi par exemple que l'union d'une partition de l'espace "occupation du sol" avec une partition "nature des sols" donne une nouvelle partition dont les polygones héritent, sans qu'aucun calcul particulier ne soit nécessaire, des valeurs des variables décrivant le type d'occupation du sol et la nature du sol des polygones initiaux. Dans le cas qui nous intéresse, il était nécessaire de réaliser l'union de l'ensemble des amibes-troupeau, toutes caractérisées par une même variable quantitative portant sur des effectifs bruts : le nombre d'animaux vus pâturants multiplié par la durée de l'activité de pâturage. Les polygones résultant de l'union de deux amibes-troupeau ne pouvaient donc pas hériter directement des valeurs des polygones initiaux. L'opération consistait donc à une désagrégation de l'information, en formant l'hypothèse qu'il y avait une équirépartition spatiale de la variable "nombre d'animaux vus pâturants x minutes" à l'intérieur d'une amibe-troupeau. Nous avons donc développé un opérateur ad hoc de désagrégation spatiale à partir du macro langage de programmation SML de la boîte à outil 'd'ARC-INFO'.

2.4. Données initiales et données produites

La base de données géographiques repose initialement sur un modèle entités-associations simple :

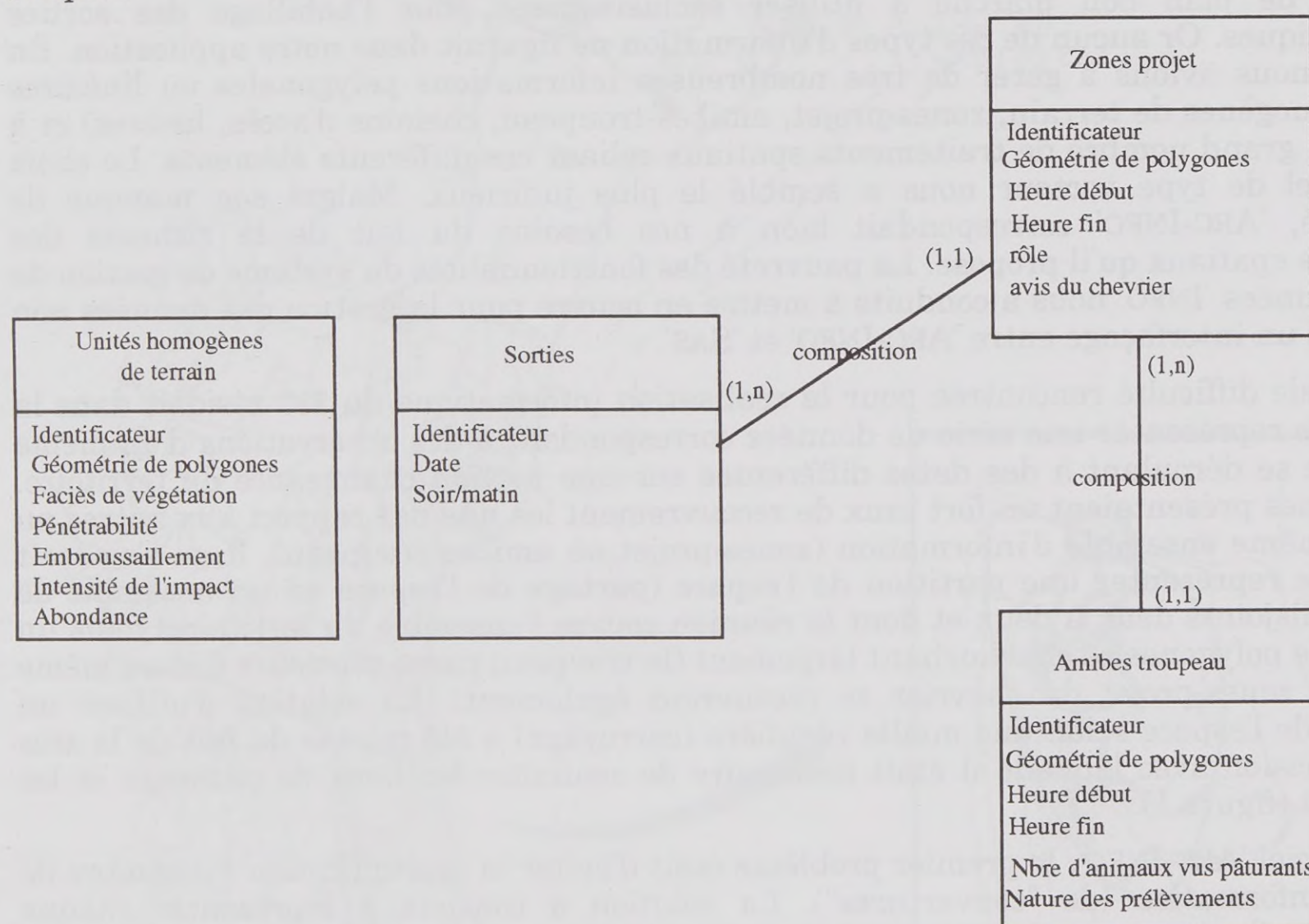


Figure 2 : Le modèle entités-associations des données.

Les opérateurs spatiaux 'd'ARC-INFO' permettent d'engendrer de nouvelles informations :

- union de l'enveloppe zones-projet (selon rôle) et du fond de carte (unités homogènes de terrain) ;
- union de l'enveloppe amibes-troupeau et du fond de carte ;



Photo 1 : Dans le taillis le chevrier observe si son troupeau utilise bien la zone de pâturage prévue



Photo 2 : Au cours du circuit il dessine ses différents projets de l'utilisation de l'espace et donne les raisons de ses actions pour guider le troupeau

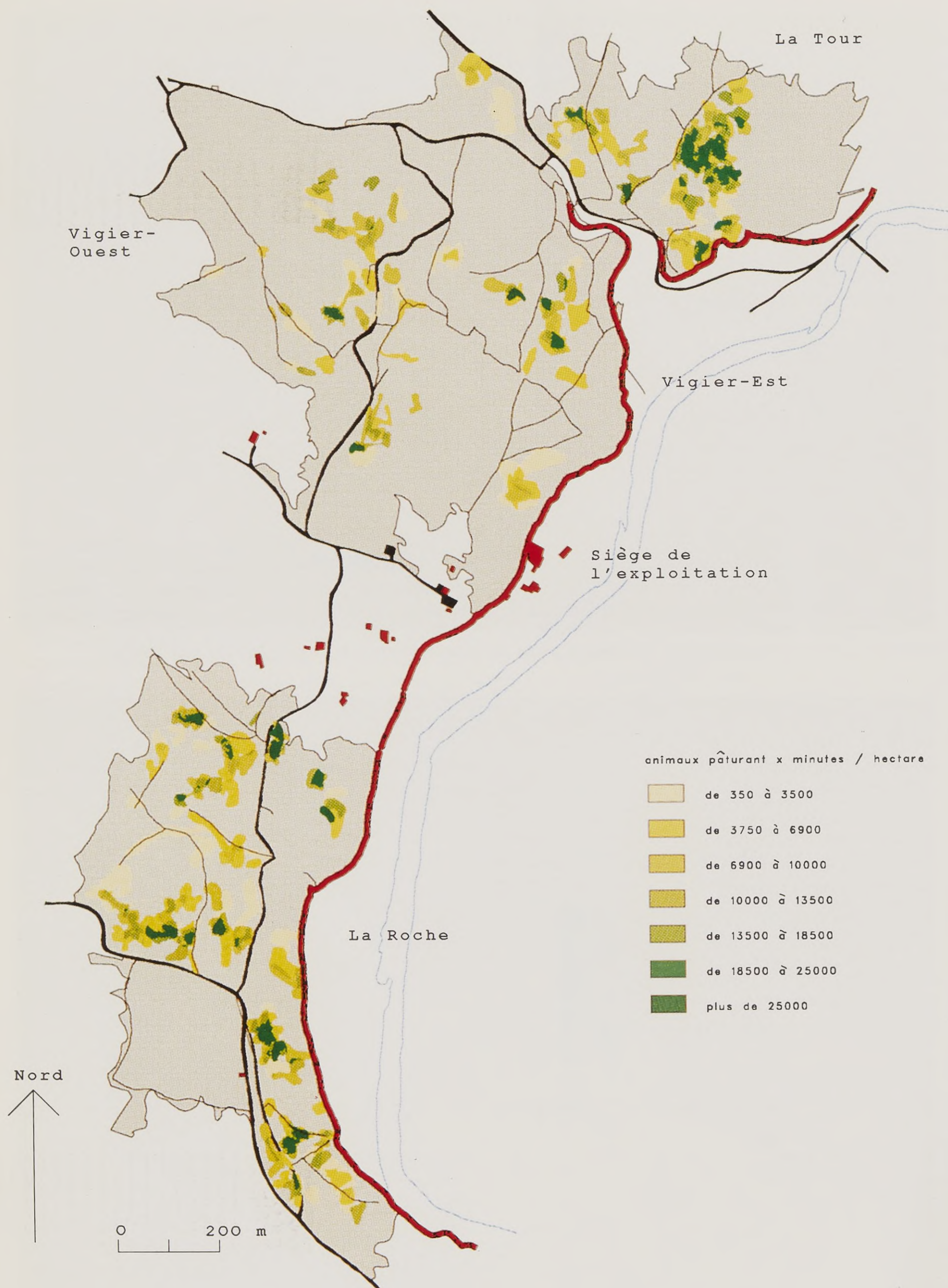


Figure 3 : Bilan saisonnier de la densité de pâturage

- union de l'ensemble des amibes-troupeau (avec recalcul de la variable "animaux pâturant x minutes") ;
- pour chaque projet : zone prévue et pâturée, zone prévue mais non pâturée, zone pâturée hors du projet. L'union de chacune de ces zones avec le fond de carte est réalisée.

3. Premiers résultats et réactions

3.1. Bilan saisonnier de l'utilisation du territoire

Les quatre "quartiers" (du sud au nord, La Tour, Vigier-Ouest, Vigier-Est et La Roche) correspondent à des unités d'utilisation à l'échelle du circuit bi-quotidien. Leurs limites s'appuient sur la falaise et les routes carrossables. Ils se sont vus progressivement prospectés depuis la création du troupeau il y a quinze ans. Situé immédiatement à l'aplomb du siège de l'exploitation, Vigier-Est a été pâturé exclusivement à l'origine et ensuite très préférentiellement durant près de neuf ans, ce qui a conduit à sa mise en repos durant quelques années. Aujourd'hui, ce quartier sert uniquement pour les jours où l'horaire de sortie est limitant. Juste au-delà, Vigier-Ouest est encore peu utilisé car son accès prend du temps, en raison de l'interdiction pour le troupeau d'emprunter les routes passant à proximité des maisons d'habitation. Il est par ailleurs bordé à l'ouest par un territoire pâturé par des brebis et le chevrier cherche à éviter tout problème sanitaire éventuel. Les quartiers de La Tour, au nord, et de La Roche, au sud, plus éloignés du siège de l'exploitation, n'ont été prospectés que plus récemment. La Tour est régulièrement utilisé le matin depuis environ sept à huit ans car l'arrivée des touristes dans l'après-midi rend délicat son usage en soirée. La Roche est le quartier le plus récent ; il est utilisé presque tous les soirs car il est très boisé, ce qui permet au troupeau de pâture dans une ambiance plus fraîche en fin d'après-midi.

La carte du bilan saisonnier de la densité de pâturage (figure 3) reflète assez fidèlement cette utilisation du territoire. Les quartiers Vigier-Ouest et Vigier-Est apparaissent relativement peu utilisés : le premier pose des problèmes d'accessibilité et constitue une zone de contact à risque sur le plan sanitaire, le second est actuellement laissé en repos. Vigier-Est, du fait de sa proximité avec le siège d'exploitation, a été cependant pâturé ponctuellement au cours de la période estivale pour des sorties de courte durée. Notons que les zones pâturées dans le quartier Vigier-Ouest sont situées préférentiellement le long de la route (effet d'axe). Les plus fortes densités de pâturage s'observent dans les quartiers de La Tour et de La Roche, avec toutefois une répartition de la pression de pâturage beaucoup plus concentrée au nord qu'au sud. Il est intéressant de noter que les zones de pâturage sont toutes plus ou moins centrées sur de fortes valeurs de densité, comme si les circuits convergeaient vers certains lieux dont l'attractivité reste à expliquer.

3.2. L'utilisation préférentielle de certains types d'espace (tableau I)

On calcule, pour chaque modalité des cinq critères, le pourcentage de surface qu'elle représente dans la surface totale de neuf étendues géographiques différentes : le territoire complet, l'enveloppe des amibes-troupeau, l'enveloppe de l'ensemble des zones-projet et les six enveloppes des projets groupés selon leur rôle (colonnes 1 à 9 du tableau I). Les huit dernières colonnes du tableau correspondent à la différence entre le pourcentage de répartition des surfaces pour ces 8 dernières étendues (enveloppe troupeau, enveloppe de tous les projets, enveloppes des projets groupés selon l'un des six rôles qui leur est attribué) et le pourcentage correspondant pour le territoire complet. Cette différence est exprimée en

Répartition (%) des surfaces
selon l'étendue géographique

Tout le territoire	Env. troupeau	Env. projet	Env. Rôle A	Env. Rôle M	Env. Rôle PP	Env. Rôle r	Env. Rôle SP	Env. Rôle D
--------------------	---------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	--------------	-------------

Faciès

Pelouse	6,0	5,1	6,6	16,9	3,6	3,2	5,1	8,5	8,2
Dalle	11,7	13,9	12,1	20,5	16,3	10,1	4,9	21,9	18,3
Lande	13,7	16,0	11,1	8,0	10,8	14,0	12,0	15,9	10,2
Bois peu dense	12,7	12,0	14,8	7,7	16,7	16,6	16,6	17,9	7,0
Bois dense	17,5	18,0	16,4	13,3	9,5	18,5	25,3	13,4	14,8
Bois très dense	31,4	33,1	36,2	31,1	42,5	33,9	35,7	21,2	40,1
Coupe	2,3	0,3	1,4	0,0	0,3	2,5	0,0	0,0	0,2

Ecart relatif de répartition des surfaces à la répartition
de l'ensemble du territoire selon l'étendue géographique

Env. troupeau	Env. projet	Env. Rôle A	Env. Rôle M	Env. Rôle PP	Env. Rôle r	Env. Rôle SP	Env. Rôle D
---------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	--------------	-------------

-	-	181	-40	-47	-	41	35
-	-	75	40	-	-58	87	56
-	-	-41	-	-	-	-	-
-	-	-40	-	-	-	41	-45
-	-	-	-46	-	45	-	-
-	-	-	35	-	-	-33	-
-88	-41	-100	-89	-	-100	-98	-89

Pénétrabilité

Très Bonne	7,8	7,6	9,0	10,9	6,8	8,1	7,0	12,3	8,2
Bonne	40,6	42,4	41,7	46,9	46,2	32,8	41,9	46,0	58,1
Moyenne	38,6	38,2	39,8	27,3	31,0	45,5	48,3	31,8	29,2
Faible	8,4	10,3	8,1	12,4	15,5	12,4	2,5	8,7	3,3

-	-	41	-	-	-	59	-
-	-	-	-	-	-	-	43
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	47	85	48	-71	-	-61

Embroussaillement

Très fort	7,5	7,6	7,5	13,2	11,8	7,8	1,5	10,4	6,4
Fort	34,6	33,9	32,7	29,9	24,1	29,8	46,6	31,9	38,2
Moyen	48,8	52,0	52,9	47,1	54,7	56,9	47,0	54,7	46,4
Faible	4,4	4,9	5,5	7,3	8,9	4,2	4,5	1,9	7,7

-	-	75	56	-	-80	38	-
-	-	-	-	-	35	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	65	101	-	-	-57	73

Impact

Très fort	2,2	2,1	3,0	3,4	5,3	3,6	0,0	1,3	3,2
Fort	14,1	21,2	15,9	18,5	13,3	11,9	17,6	12,6	22,6
Moyen	35,2	38,8	44,5	53,0	49,8	40,4	51,4	33,7	45,4
Faible	43,9	36,3	35,1	22,7	31,2	42,8	30,6	51,2	27,5

-	38	55	142	65	-100	-38	45
51	-	-	-	-	-	-	61
-	-	51	42	-	46	-	-
-	-	-48	-	-	-	-	-37

Abondance

Très forte	2,5	0,5	3,3	0,0	3,2	5,7	0,6	0,3	0,5
Forte	9,5	9,3	7,1	6,8	2,4	8,9	2,5	8,7	3,5
Moyenne	34,1	41,8	36,3	41,0	45,7	33,3	51,0	57,9	41,9
Faible	49,4	46,8	51,8	49,7	48,3	50,9	45,6	32,0	52,7

-79	36	-100	-	133	-78	-88	-78
-	-	-	-75	-	-74	-	-63
-	-	-	34	-	50	70	-
-	-	-	-	-	-	-35	-

Tableau 1 : Répartition des modalités des cinq variables selon différentes étendues géographiques

pourcentage de la valeur observée pour le territoire complet ; ne figurent dans le tableau que les écart dont les valeurs absolues sont supérieures à 33.

Il apparaît très clairement qu'à l'échelle des enveloppes projet et troupeau, il n'y a pas d'utilisation préférentielle d'un type d'espace plutôt qu'un autre selon les trois premières variables : au niveau du bilan global des sorties, le chevrier "offre ce dont il dispose" et le troupeau pâture aussi "ce qu'il y a" ! Heureusement, le faciès "coupe" est généralement évité. Pour le critère "Impact", on observe tout de même que certaines zones déjà largement pâturées continuent à l'être. En effet, la colonne troupeau présente un écart nettement positif pour les forts impacts : en quelque sorte, des choix sont confirmés.

Les plus forts écarts s'observent dans les dernières colonnes où les projets sont ventilés selon les rôles qui leur sont attribués au cours des repas. Par exemple, les zones de "modération" (M : où il s'agit de calmer le troupeau en début de circuit) sont caractérisées par une faible pénétrabilité pour le troupeau (écart 85%), qui n'est pas uniquement en rapport avec l'embroussaillage, et se réalisent sur des lieux à fort impact (écart 142%). Egalement, les zones de "plat principal" (PP : où se constituent la majeure partie du repas) semblent surtout choisies sur des lieux à plus forte abondance (écart 133%). L'analyse détaillée de ce tableau est en cours et constituera l'une des bases de discussion avec le chevrier.

3.3. L'analyse du niveau de maîtrise des pratiques d'utilisation de l'espace

La "réussite" d'un circuit de pâturage bi-quotidien est surtout vécue ici en termes de constitution d'un repas satisfaisant aux objectifs de production laitière. Pour la période concernée par les 33 enregistrements de circuits, la production du troupeau est restée très stable, avec un écart-type résiduel inter-quotidien voisin de 0,2 kg/animal de lait corrigé à 3,5% de matières protéiques. On peut donc considérer que l'objectif alimentaire a été atteint. Néanmoins, la question de la maîtrise de l'utilisation de l'espace pâturé lors de chaque circuit est également centrale. Comme il a été dit plus haut, le chevrier "rationne" l'accès à l'espace pâturé de façon à conserver des ressources appétibles au fil de la saison et, à chaque sortie, il séquence le circuit en une succession de zones alimentaires afin de stimuler l'appétit. L'analyse du niveau de maîtrise des pratiques dans l'espace est fondée sur la comparaison entre les zones sur lesquelles le chevrier souhaite que son troupeau pâture et les zones réellement pâturées. Le SIG permet de mettre en relation le prévu et le réalisé. Le principal problème rencontré réside dans la difficulté qu'il y a d'exprimer et de représenter de manière cohérente et compatible, d'une part des projets de pratiques, d'autre part des résultats observables de ces pratiques afin des les rendre comparables. Les premiers résultats obtenus grâce au SIG montrent bien que les mesures des écarts entre le prévu et le réalisé ne constituent pas une base d'information indiscutable mais qu'elles suscitent des questions de recherche intéressantes.

Les nombreux échanges et discussions avec le chevrier nous ont permis de formaliser trois critères hiérarchisés qu'il utilise (plus ou moins consciemment) pour juger de la maîtrise de ses pratiques. Le premier des trois stipule que l'activité du troupeau doit être suffisante (il désire qu'à tout moment durant le pâturage, plus de 85% des individus soient en activité alimentaire). Ce critère est jugé essentiel. Toutefois, le chevrier prend également en compte la plus ou moins grande maîtrise avec laquelle il conduit son troupeau dans l'espace. C'est ainsi que deux autres critères, prenant en compte la dimension spatiale, ont été définis avec lui :

- le troupeau ne doit pas trop "déborder" de la zone-projet prévue (pourcentage de débordement inférieur à 20 % de la zone-projet) ;
- le troupeau doit effectivement utiliser la surface prévue (35% au moins de la zone-projet effectivement pâturée).

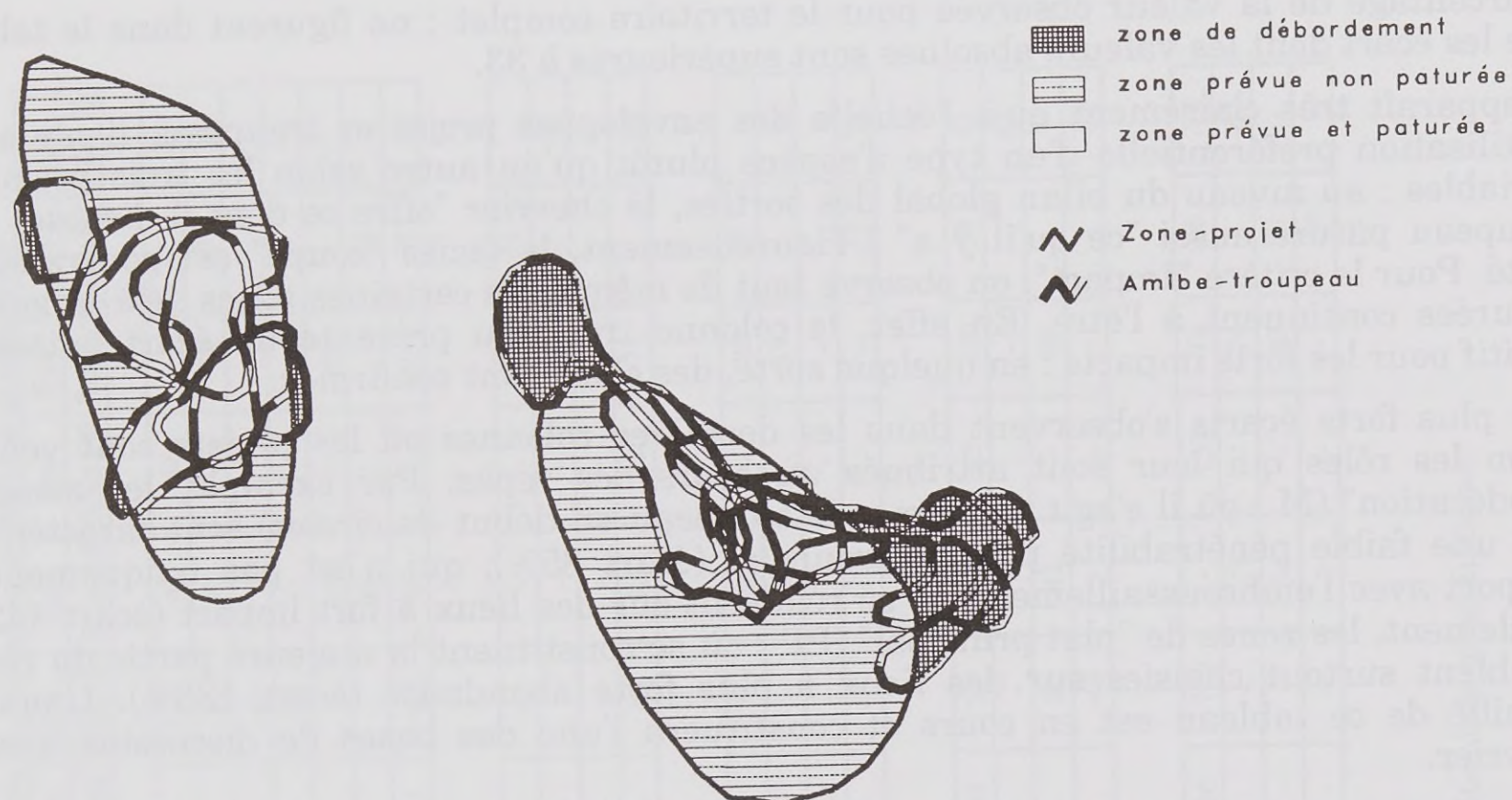


Figure 4 : Deux exemples d'une zone-projet et des amibes-troupeau associées, avec un débordement négligeable à gauche et un fort débordement à droite.

Nos observations montrent que le premier critère "activité de pâturage", est respecté dans la quasi-totalité des zones-projet. Le Système d'Information Géographique nous a permis de déterminer le pourcentage de projets réussis selon les deux autres critères, parmi les 97 projets enregistrés (projets prévus en début de circuit et réalisés, ou projets improvisés en cours de route).

La figure 5 exprime le pourcentage de réussite des projets (axe des ordonnées) avec des seuils de critères s'étendant de 0 à 70 % pour le critère "proportion réellement pâturée de la zone-projet" (axe des abscisses) et de 0 à 50 % selon un pas de 5 % pour le critère "% admis de débordement" (les différentes courbes). Ce document servira de base avec le chevrier pour discuter de la pertinence des seuils des critères avancés par lui jusqu'à présent.

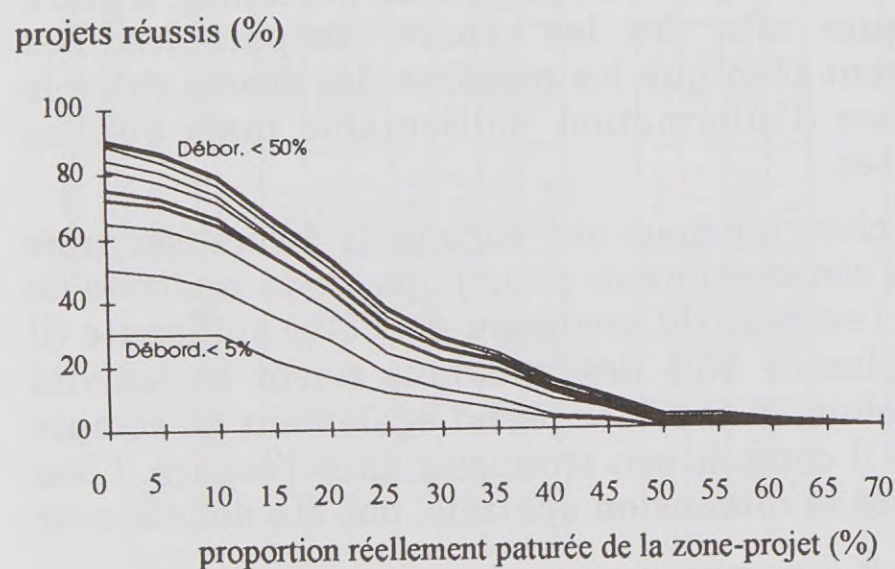


Figure 5 . Pourcentage de projets réussis en fonction des seuils des deux critères spatiaux

Nous sommes étonnés de voir que seulement moins de 20% des projets sont jugés satisfaisants en considérant les seuils de maîtrise annoncés par le chevrier (tableau I, colonne "chevrier"). Le critère "proportion réellement pâturée de la zone-projet" s'avère le plus contraignant, puisque moins de 30% des projets y satisfont. En modifiant les seuils des critères annoncés par le chevrier (tableau I, colonne "simulation", de manière à les rendre beaucoup moins contraignants (débordement du troupeau inférieur à deux tiers et proportion réellement pâturée de la zone-projet au moins égal à un cinquième), moins de 60% des projets sont considérés comme réussis. Il nous semble que c'est encore faible et peu cohérent par rapport aux avis du chevrier sur le déroulement du circuit tels que mentionnés dans ces notes.

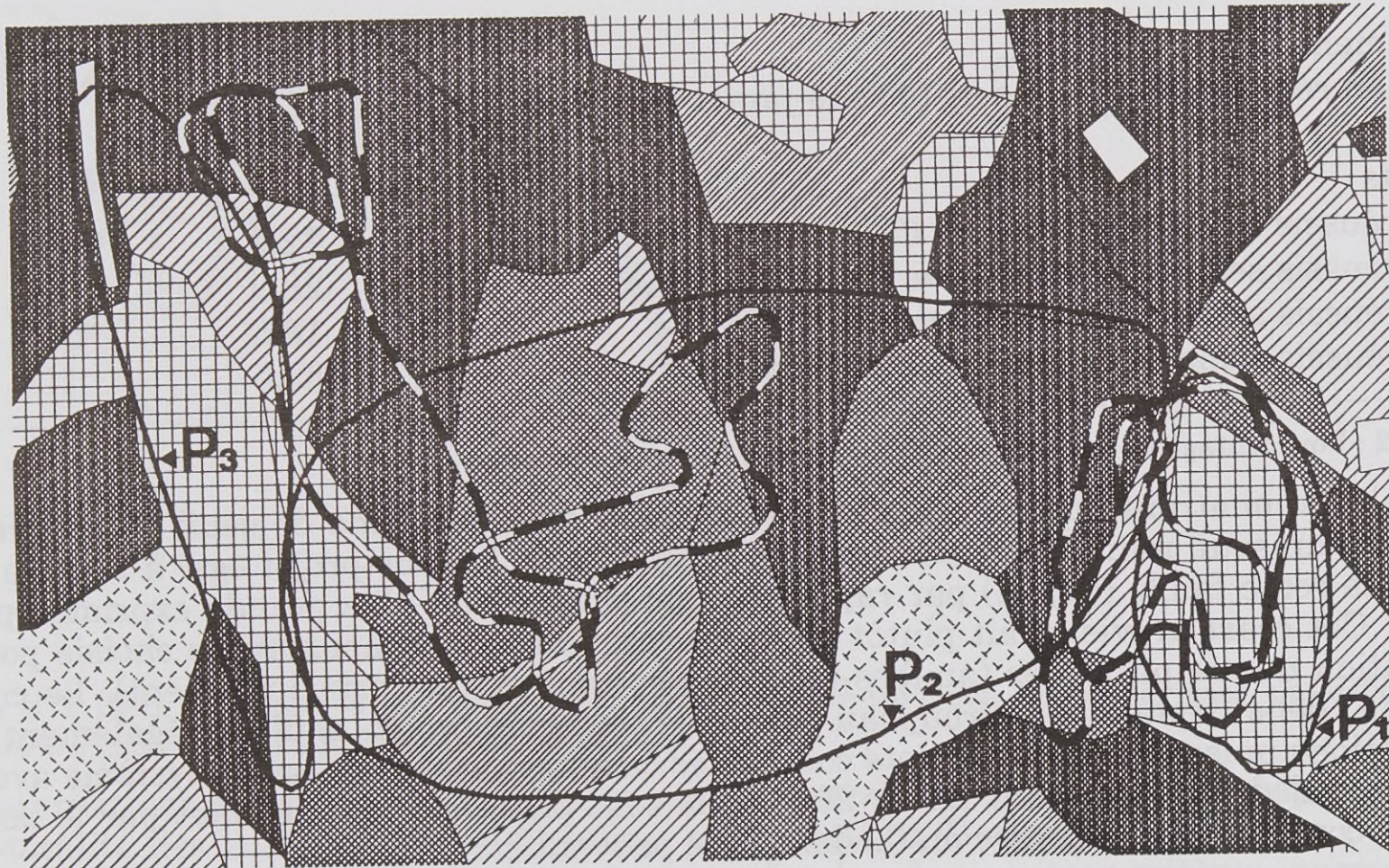
Critères	Chevrier	Simulation
débordement inférieur à (%) :	20	66,6
proportion réellement pâturée de la zone-projet supérieur à (%) :	35	20
Résultats		
projets réussis selon débordement (%) :	72,2	99
projets réussis selon surface prévue (%) :	28,9	60,8
projets réussis selon les deux critères (%) :	18,6	59,8
projets réussis selon au moins l'un des deux critères (%) :	82,5	100

Tableau 2 : Pourcentage de réussite des projets selon les seuils retenus

Ces résultats montrent qu'il ne s'agit pas seulement d'un problème de seuil du critère, car même avec un seuil minimal d'utilisation de la surface de la zone-projet égal à 20%, le taux de réussite reste faible (60,8%) par rapport à une satisfaction plus grande exprimée par le chevrier. Cet écart proviendrait plutôt de la représentation que nous avons choisie pour la modélisation de ces pratiques (amibes-troupeau et zones-projet principalement). Le critère relatif au débordement du troupeau hors de la zone-projet soulève également des interrogations puisque tous les projets considérés comme non réussis par le système avec un seuil maximal de débordement fixé à 20% ne le sont pas systématiquement par le berger. Plusieurs considérations d'ordre méthodologique peuvent être avancées :

- Chaque projet est défini spatialement par un polygone unique aux limites précises. Or, pour le chevrier les contours d'une zone-projet, tracés noir sur blanc, afin de pouvoir être intégrés dans un SIG, ne constituent pas nécessairement une "frontière à ne pas franchir" mais plutôt une indication quant à la zone à pâturer. Tous les segments d'un polygone associé à une zone-projet ont été représentés d'une seule manière comme s'ils jouaient tous le même rôle alors toutes les limites ne présentent pas la même signification. Par ailleurs, le fait de ne dessiner qu'un seul polygone pour une zone-projet le conduit sans doute à englober à l'intérieur de la zone des espaces sur lesquels il n'avait pas nécessairement l'intention de faire pâturer son troupeau.
- A l'inverse, les amibes-troupeau ont été relevées avec une très grande précision et le rapport de surface entre des données circonscrites avec une beaucoup de finesse (amibes-troupeau) et des données plus grossières (zones-projet) aura tendance à être faible.
- La non-contiguïté spatiale de certaines amibes-troupeau se référant à une même zone-projet laisse à penser qu'il peut y avoir une sous-estimation des surfaces pâturées. Le relevé du troupeau n'étant réalisé qu'à raison de vingt minutes toutes les vingt-cinq minutes, il peut y avoir des ruptures significatives dans l'enregistrement lorsque le troupeau se déplace rapidement.
- La non réussite d'un projet selon le critère de débordement devra être nuancé par les caractéristiques des espaces sur lequel il s'opère. Selon qu'il s'agit d'un espace sur lequel le chevrier voulait à tout prix éviter que son troupeau pâture ou au contraire d'un espace proche par ses caractéristiques des espaces de la zone-projet, le pourcentage de débordement n'aura pas la même signification. Par exemple, un débordement dans un sous-bois peu pénétrable, alors même que la zone-projet en contient une forte proportion, ne reflétera pas un manque de maîtrise trop important. En revanche, la fuite du troupeau sur des pelouses, lorsque le projet consiste à le tenir en sous-bois, est révélateur d'une mauvaise maîtrise presque certaine.

Matinée du 20 juillet



Soirée du 6 août

-  Zone-projet
-  Amibe-troupeau
-  Pelouse
-  Dalle rocheuse
-  Lande
-  Bois peu dense
-  Bois dense
-  Bois très dense
-  Coupe

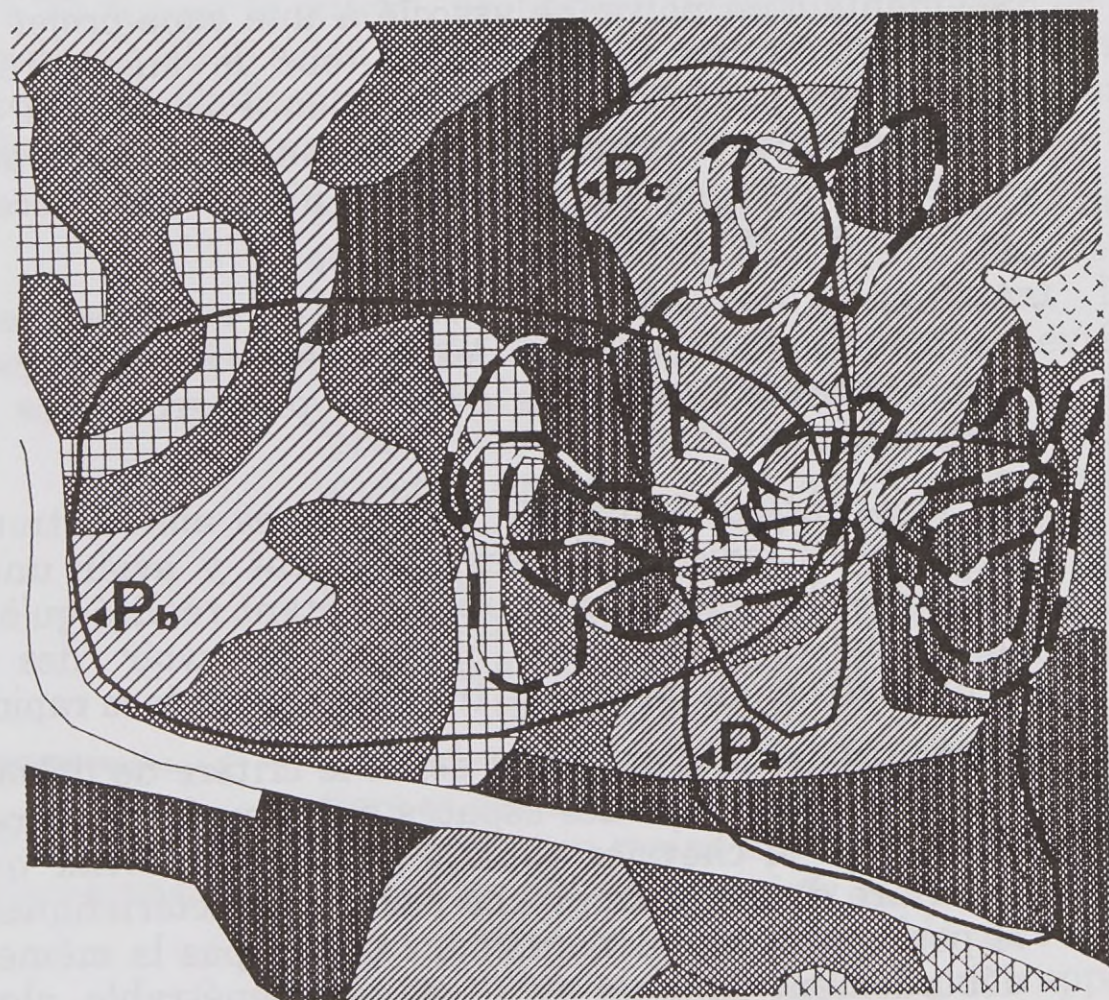
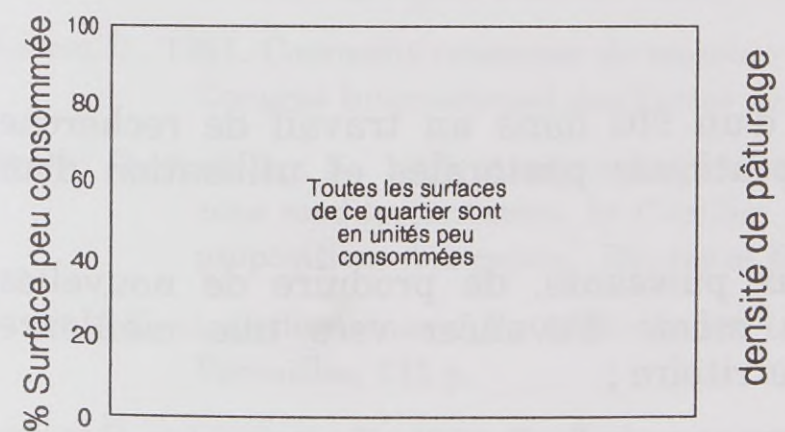
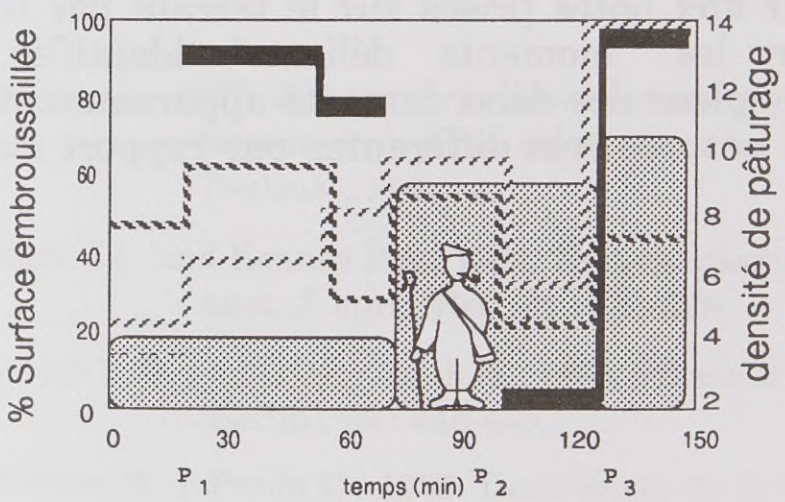
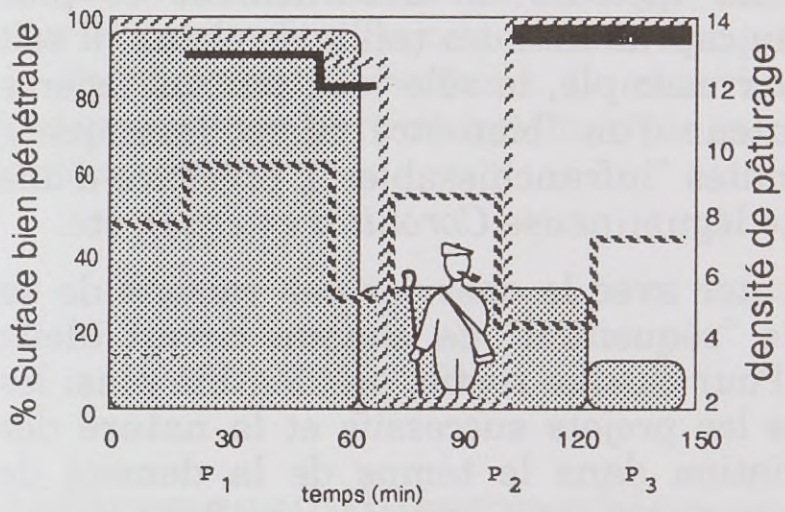
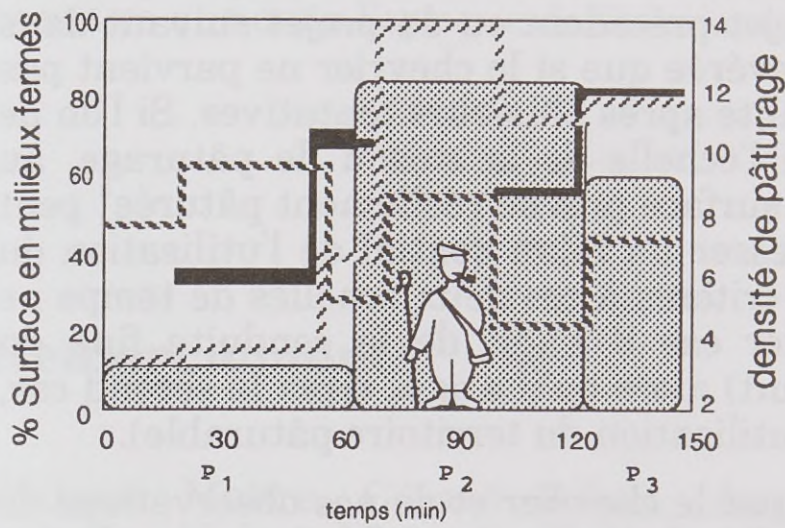
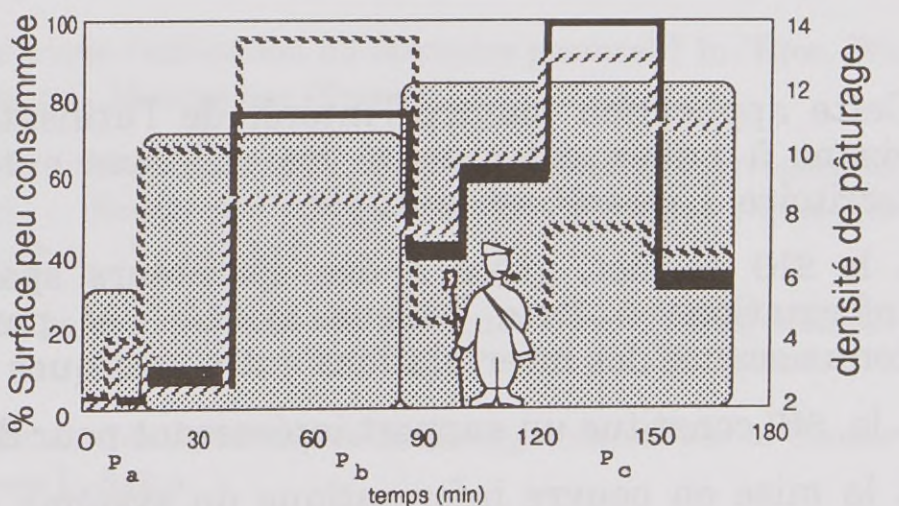
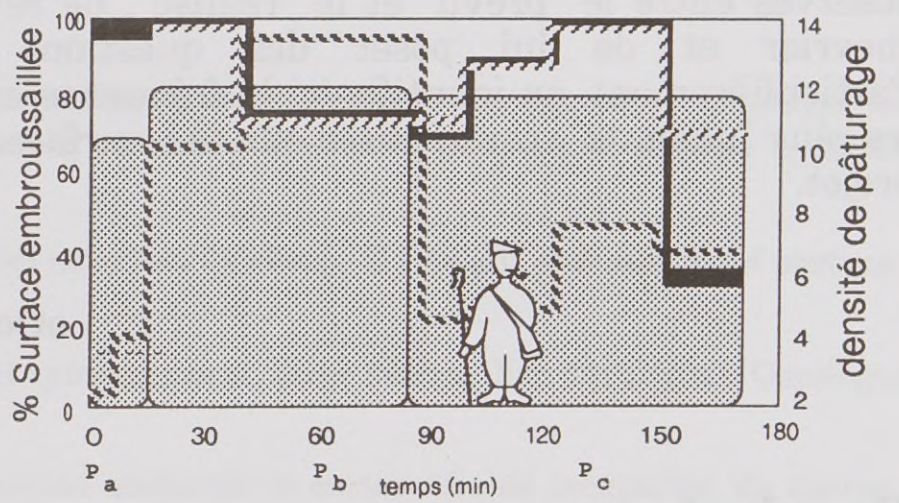
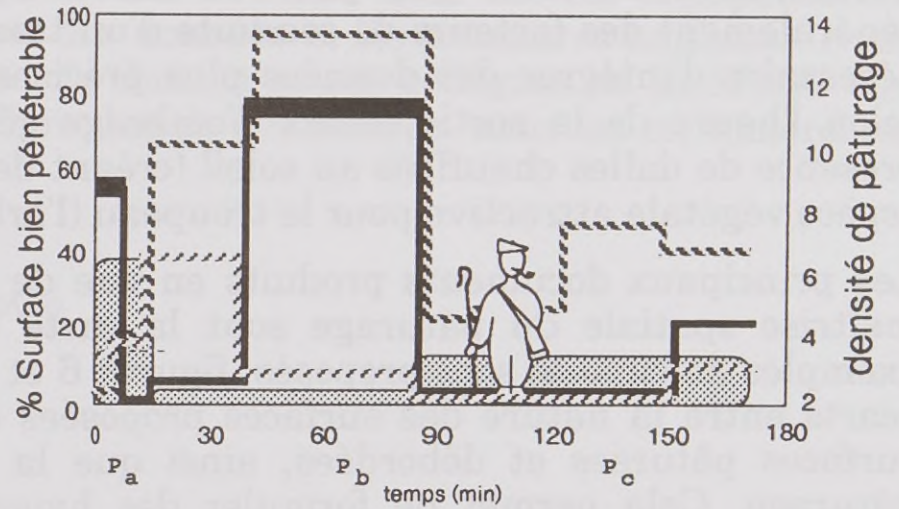
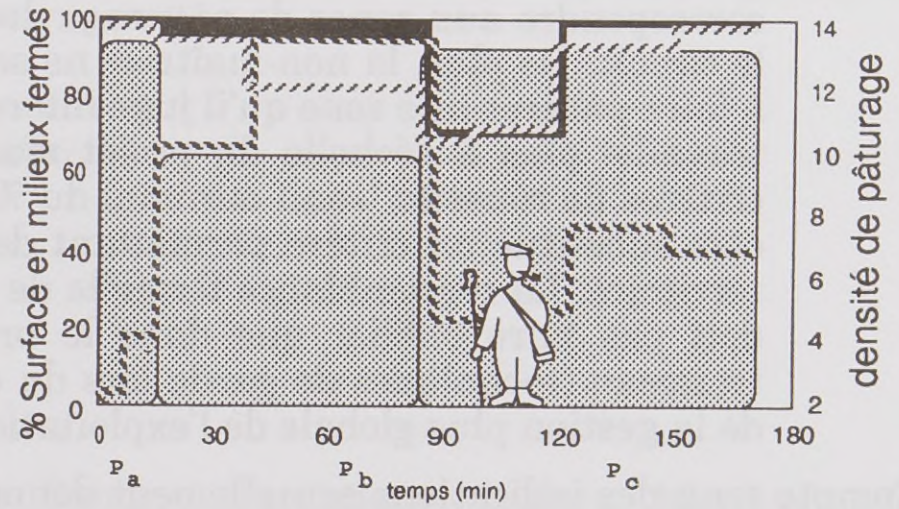


Figure 6 : Deux exemples d'une carte de circuit

Quartier de La Tour
Matin du 20 juillet



Quartier de La Roche
Soir du 6 août



Surfaces

Projet Berger

Troupeau

Débordement

Ecart significatif
Débordement/Prévu

Densité de pâturage
(10³ animaux pâturant
* min / ha)

Figure 7. Comparaison du "prévu" et du "réalisé" sur les exemples de circuits de la figure 6

- La prise en compte de critères spatiaux uniquement à l'échelle d'une zone-projet individualisée au sein d'un circuit n'est pas nécessairement la plus pertinente. Ainsi, les zones de débordement observées à l'échelle d'un projet peuvent correspondre aux zones de pâturage du projet précédent ou du projet suivant dans le circuit. De plus, la non-maîtrise ne sera avérée que si le chevrier ne parvient pas à faire pâturer une zone qu'il juge intéressante après plusieurs tentatives. Si l'on ne travaille plus à l'échelle du projet mais à l'échelle de la saison de pâturage, au critères de réussite "seuil minimal du % de surface prévue réellement pâturée" peut être substitué un critère permettant de dresser un bilan spatial de l'utilisation du territoire. La ressemblance formelle de ces critères à ces deux échelles de temps ne doit pas faire oublier que dans le premier cas il s'agit de la conduite fine du troupeau (techniques de garde lors du circuit) alors qu'il s'agit, dans le second cas, de la gestion plus globale de l'exploitation (utilisation du territoire pâturable).

Compte tenu des indications actuellement données par le chevrier et de nos observations de terrain, il semblerait que pour rendre compte des facteurs de débordement et plus généralement des facteurs de conduite d'un troupeau caprin dans un taillis de chêne, il soit nécessaire d'intégrer des données plus précises : par exemple, le rôle joué par les lisières selon l'heure de la sortie (effets d'ombrage générateur d'un "bien-être microclimatique"), présence de dalles chauffées au soleil (créant des limites "infranchissables"), présence d'une espèce végétale attractive pour le troupeau (l'arbuste légumineuse *Coronilla emerus*), etc.

Les principaux documents produits en vue de discuter avec le chevrier des raisons de sa maîtrise spatiale du pâturage sont la carte et le "séquentiel" de chaque circuit (deux exemples de circuits sont proposés, figures 6 et 7). Pour chaque sortie, on identifie ainsi les écarts entre la nature des surfaces proposées dans les projets successifs et la nature des surfaces pâturées et débordées, ainsi que la variation dans le temps de la densité de pâturage. Cela permet de formuler des hypothèses quant aux raisons des forts écarts observés entre le "prévu" et le "réalisé", de revenir aux notes prises sur le terrain par le chevrier et de lui poser des questions sur les "moments délicats" identifiés. Particulièrement, on identifie ici la fréquence et l'ampleur des débordements apparemment les plus "gênants", car réalisés sur des surfaces de natures très différentes par rapport au projet.

oOo

Conclusion

Cette application montre l'intérêt de l'utilisation d'un SIG dans un travail de recherche visant à mieux comprendre les relations entre pratiques pastorales et utilisation d'un territoire. L'intérêt est multiple :

- le SIG permet, grâce à des opérateurs spatiaux puissants, de produire de nouvelles informations à forte "valeur ajoutée" et par là même d'avancer vers une meilleure connaissance des interrelations entre pratiques et territoire ;
- le SIG constitue un support intéressant pour dialoguer avec l'acteur ;
- la mise en oeuvre informatique du système nécessite d'approfondir la formalisation des objets que l'on manipule et les limites rencontrées lors de l'utilisation de l'outil renvoient parfois à des questions pertinentes sur les pratiques elles-mêmes. C'est ainsi que la non-prise en compte de "limites floues" par le système a permis d'approfondir le sens que le chevrier donnait aux contours des zones-projet tracés à notre demande sur le fond cartographique : les limites dessinées de façon unique ne présentaient finalement pas toutes la même signification.

Les résultats, encore très partiels sont encourageants ; ils favoriseront notamment la poursuite des discussions avec le chevrier. Nous allons engager des travaux similaires sur d'autres exploitations afin de mieux comprendre et formaliser ces pratiques de garde, ne serait-ce que dans l'optique de les mieux enseigner.

oOo

Remerciements

Philippe Maître, Gérard Balent, Jacques Baudry, Bernadette Leclerc, Marie-Claude Léouffre, Hubert Mazurek, Philippe Mielliet et Didier Armand nous ont été indispensables pour la conception de cette étude, l'acquisition des données et les premières analyses. Nous les en remercions vivement. Le chevrier Francis Surnon et ses collègues de la SCEA Viel Audon sont des partenaires motivés et réguliers depuis des années, nous les en remercions également.

oOo

Références bibliographiques

- Balent G., 1987. Structure, fonctionnement et évolution d'un système pastoral : le pâturage vu comme un facteur écologique piloté dans les Pyrénées centrales. Th. Doct. Sci., Univ. Rennes I, INRA Toulouse, 146 p.
- Black J.L. and Kenney P.A., 1984. Factors affecting diet selection by sheep. II : height and density of pasture. Aust. J. agric. Res., 35 : 565-578.
- Cooper S.M. and Owen-Smith N., 1986. Effects of plant spinescence on large mammalian herbivores. Oecologia (Berlin), 68 : 446-455.
- Etienne M. y Prado C., 1982. Descripcion de la vegetacion mediante la cartografia de ocupacion de tierras. Ciencia Agrícolas Univ. de Chile, 10 : 120 p.
- Hubert B., 1991. Comment raisonner de manière systémique l'utilisation du territoire pastoral ? In "Proc. IVe Congrès International des Terres de Parcours", Montpellier (France) : 1026-1043.
- Guérin G. et Bellon S., 1990. Analyse des fonctions de surfaces pastorales dans les systèmes fourragers en zone méditerranéenne. In Capillon A (éd.) : "Recherches sur les systèmes herbagers : quelques propositions françaises". Etudes et Recherches, 17 : 147-157.
- Landais E. et Deffontaines J.P., 1988. André L. : un berger parle de ses pratiques. Doc. Travail URSAD Versailles, 111 p.
- Leclerc B. et Lécivain E., 1975. Etude du comportement d'ovins domestiques en élevage extensif sur le Causse du Larzac. Th. Doct. 3e Cycle, Univ. Rennes I., 349 p.
- Martinand P. et Millo A., 1979. Différenciation du territoire des exploitations ovines des Préalpes du Sud en fonction de l'utilisation pastorale. In Molénat G. et Jarrige R. (éd.) : Utilisation par les ruminants des pâturages d'altitude et parcours méditerranéens. INRA Pubs., Versailles : 397-407.
- Meuret M., 1989. Feuillages, fromages et flux ingérés. Th. Doct. Sci. Agron., Fac. Gembloux, INRA-SAD Avignon, 249 p.

- Meuret M. and Giger-Reverdin S., 1990. A comparison of two ways of expressing the voluntary intake of oak foliage based diets by goats raised on rangelands. *Reprod. Nutr. Dévelop.*, Suppl. 2 : 205.
- Meuret M., Viaux C. and Chadoeuf J., 1993. Grazingland heterogeneity stimulates intake rate. *Ann. Zootech.* (à paraître)
- Penning P.D., Parsons A.J., Orr R.J. and Treacher T.T., 1991. Intake and behaviour responses by sheep to changes in sward characteristics under continuous stocking. *Grass For. Sci.*, 46 : 15-28.

oOo

Les formes de troupeau au pâturage

Genèse et diversité

E. Lécirvain
A. Leroy
I. Savini
J. P. Deffontaines

Introduction

Le troupeau est un élément du paysage pastoral d'autant plus marquant qu'il est mobile, à la différence des reliefs et des couverts végétaux. Les formes qu'il prend se modèlent sur la structure de l'espace, se déforment et se transforment au gré des configurations du terrain, de l'hétérogénéité de la végétation, des conditions météorologiques. Elles reflètent aussi le comportement des animaux et les interventions du berger. Leur succession répond aux cycles qui rythment l'activité du troupeau...

Ainsi les formes "produites" par le troupeau au pâturage ont-elles un sens que les praticiens savent plus ou moins bien déchiffrer et interpréter. Dès nos premiers échanges, André Leroy avait attiré notre attention sur ce point (Landais et Deffontaines, 1988). Depuis, de nombreux entretiens avec des bergers nous ont conduits à formuler l'hypothèse selon laquelle la plupart d'entre eux utilisent plus ou moins consciemment ces formes, observées de près ou de loin (éventuellement à la jumelle), comme des indicateurs visuels et faciles d'emploi, fournissant à tout moment une appréciation synthétique de la relation qui s'établit entre troupeau et territoire sous l'effet des pratiques de gardiennage (Deffontaines et Lardon, 1989). D'où l'idée d'explorer les conditions de genèse, la diversité, l'évolution et l'enchaînement de ces formes, en vue d'évaluer l'intérêt de cet "indicateur de fonctionnement" pour la conduite des systèmes d'élevage extensif, et de préciser ses règles et conditions d'utilisation. L'étude exploratoire qui est présentée ici pourrait à première vue sembler bien gratuite. Elle représente pourtant, en réalité, la première phase d'une démarche de recherche directement appliquée.

Dans la littérature scientifique, un grand nombre de facteurs influençant la forme générale du troupeau, sa cohésion et la dispersion des animaux ont été mentionnés, sans jamais conduire à une identification précise de l'effet des contraintes liées à la structure de l'espace sur l'expression du comportement des animaux. Nous savons par exemple que la dispersion des animaux est fonction de la taille du troupeau (Lécirvain *et al.*, 1989) mais aussi de sa structure par classe d'âge et de sa composition sociale (Squires, 1975b ; Arnold, 1977 et 1981 ; Favre, 1979), ainsi que de l'état sanitaire des animaux. Il est également connu que la dispersion des animaux dépend de l'état des ressources végétales (Squires, 1975a ; Dudzinsky et Schuh, 1978). La cohésion d'ensemble du troupeau dépend de la densité du couvert végétal (Leclerc et Lécirvain, 1979) et de la provenance des animaux, c'est-à-dire de leur mode de conduite habituel et du nombre de groupes d'élevage qui constituent le troupeau (Favre, 1979).

En ce qui concerne plus précisément le relief, Squires (1975a) observe que les accidents de terrain favorisent la scission des troupeaux et Arnold (1981b) note que la topographie affecte la distribution spatiale des animaux.

Quant aux formes proprement dites développées par les troupeaux, elles sont très peu décrites. Squires (1978b) et Bouy (1988) montrent l'importance de l'activité principale du troupeau sur sa forme. Squires (1978b) mentionne une forme en "arc" quand le troupeau pâture et une forme en "triangle" quand il se déplace, mais il ne tire aucun enseignement particulier de ces observations.

Dans ce contexte, notre premier objectif visait à obtenir une grille de lecture des formes de troupeau, à partir de l'observation, de la description et du classement des formes les plus remarquables. Le "lexique des formes" auquel nous sommes parvenus a été complété par un certain nombre d'informations relatives aux conditions d'émergence et d'évolution des formes observées.

1. Cadre de l'étude

1.1 Localisation et contexte

Les observations ont été réalisées dans les Hautes-Alpes sur l'alpage du Saut du Laire. André Leroy y conduit avec l'aide de son chien un troupeau d'ovins de race "Commune des Alpes"¹. Ce troupeau regroupe environ 1200 brebis provenant de 12 élevages différents, dont une partie seulement du cheptel monte en alpage.

1.2. Recueil des données.

Afin de recenser les formes caractéristiques d'un troupeau et de suivre la dynamique des déplacements, nous avons travaillé à l'échelle des circuits journaliers de pâturage au cours de deux périodes mettant en jeu les situations les plus différentes possibles : différents types de secteurs, de configurations d'espace et d'obstacles. Pour cela, nous avons choisi de réaliser des observations au cours de deux circuits-types, l'un sur une partie du quartier de juillet et l'autre sur une partie du quartier d'août

Les formes du troupeau ont été enregistrées sur différents supports :

- des photographies en couleur (dans la mesure du possible de l'ensemble du troupeau) avec deux focales (30 et 70 mm) ;
- des relevés simultanés, sur fond topographique au 1/10 000e, du contour et de la direction générale du troupeau, de la proportion des animaux engagés dans les activités de pâturage, de déplacement ou de repos et de leur orientation, ainsi que de la position du berger et de ses interventions. Sur chaque forme de troupeau ainsi relevée figure l'heure ; le contour du troupeau est représenté par la courbe lissée réunissant les animaux les plus extérieurs et l'orientation individuelle des animaux et symbolisée par des flèches.

Le recueil des données a été effectué au cours d'une semaine en juillet 1991 et une semaine en août 1992. Les observations ont été réalisées au cours de circuits journaliers avec une fréquence élevée (72 relevés par jour, en moyenne) et à intervalles irréguliers, puisqu'il s'agissait d'enregistrer le maximum de formes différentes.

1.3. Analyse

Les couples de données formés par les photos et les relevés des contours de troupeau ont été classés visuellement par type de formes. Celles-ci ont ensuite été décrites par leur surface, leur durée, ainsi que par les activités, les orientations et les distances interindividuelles des animaux. La grande variabilité observée dans les surfaces et les durées de chacune des "formes remarquables" identifiées rend impossible de discriminer les formes-types sur la base de ces critères. Aussi les descripteurs retenus intègrent-ils les caractéristiques de la

¹ Pour tout ce qui concerne les pratiques d'André Leroy et les concepts utilisés pour les décrire, voir dans cet ouvrage la contribution de I. Savini *et al.*

structure interne du troupeau : la proportion des activités des animaux et leur orientation (définie par l'axe de leur corps), car ce sont ces éléments qui donnent une forme et une (ou des) direction(s) d'ensemble au troupeau.

En cherchant des relations fortes entre forme et activité, nous avons extrait à partir de l'ensemble de nos données des formes de base types. Pour opérer la distinction principale de la classification des "formes de base" que nous avons identifiées, nous avons retenu un seuil temporel de l'ordre de la dizaine de minutes. Nous avons complété cette description des formes de base en y ajoutant leurs principales variantes. Enfin, pour illustrer nos résultats, nous avons introduit des dessins déjà réalisés par André Leroy (Landais et Deffontaines, 1988).

Dans un deuxième temps, nous avons entrepris d'inventorier les circonstances associées à l'émergence de chacune de ces formes-types.

2. Le lexique des formes de base

Nous différencions des formes dites "durables" et des formes dites "transitoires". Les formes durables peuvent se stabiliser et rester inchangées pendant au moins une dizaine de minutes et se modifier lentement. Les formes transitoires, par nature, sont dynamiques et ne se stabilisent jamais. Elles se transforment à chaque instant et ont donc une existence fugace qui ne dure généralement pas plus de dix minutes.

Parmi les formes durables, nous distinguons des formes de déplacement, des formes de pâturage (dont certaines sont mobiles, tandis que d'autres sont stationnaires) et des formes de repos..

2.1. Formes de base durables

2.1.1. Formes de déplacement

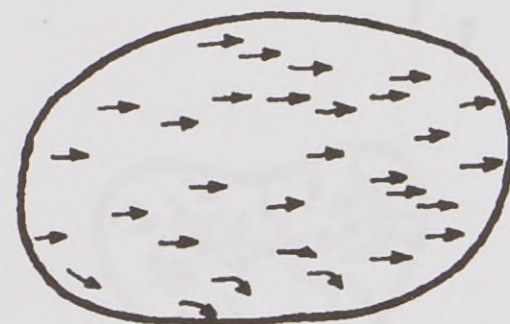
Forme allongée avec files

Quand la majeure partie des animaux se déplace sans pâturer, le troupeau présente une forme allongée, unidirectionnelle avec formations de files parallèles (figure 1). Dans ces files, les distances interindividuelles sont généralement faibles ; elles augmentent avec la vitesse de déplacement.



Forme ovoïde sans file

Lorsque les activités de déplacement alternent avec le pâturage, l'activité de déplacement restant majoritaire, le troupeau présente une forme ovoïde, unidirectionnelle sans files.



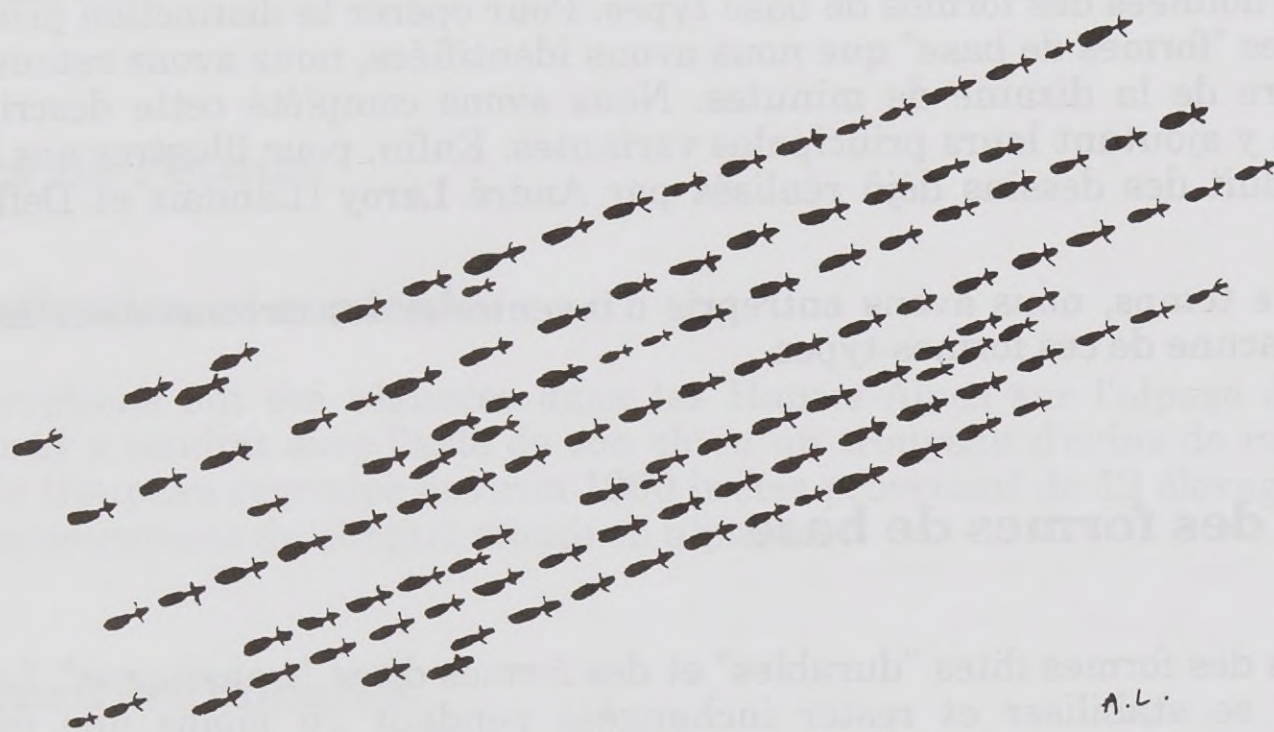


Figure 1 : Un troupeau en déplacement : les bêtes filent les uns derrière les autres sans baisser la tête pour pâturer (dessin d'André Leroy, *in* Landais et Deffontaines, 1988)

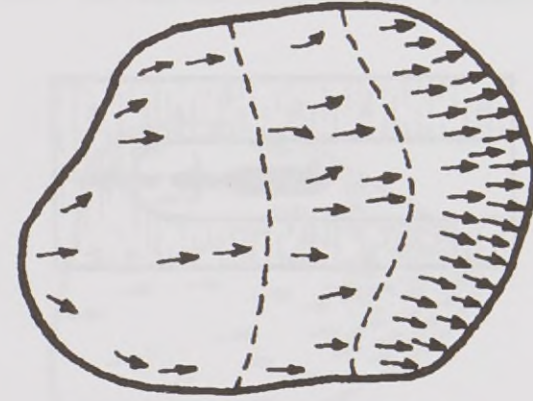


Figure 2 : Des brebis mangent en avançant et en formant un front régulier de pâturage (dessin d'André Leroy, *in* : Landais et Deffontaines, 1988).

2.1.2. Formes de pâturage

Forme mobile avec front

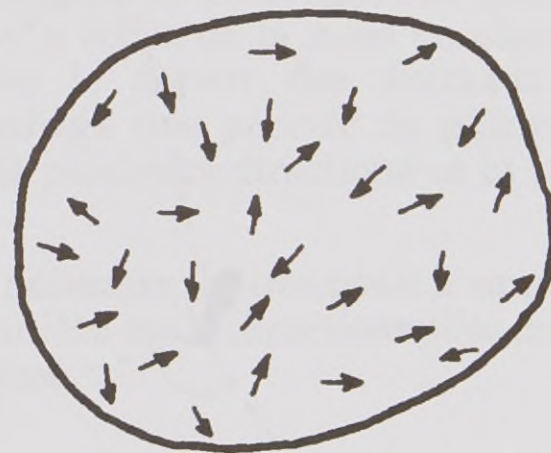
Quand la majeure partie du troupeau pâture tout en se déplaçant, quand les animaux situés en tête pâturent avec empressement et quand la forme générale du troupeau reste inchangée malgré sa translation, le troupeau présente une forme mobile avec front. Cette forme se caractérise par son hétérogénéité structurale ; liée à la différence d'orientation et d'activité des animaux entre la tête et la queue (traîne) du troupeau.



Les animaux de tête forment un front de pâturage et se dirigent côte à côte dans la même direction (figure 2). Ils prélèvent avec un minimum de tri ce qu'il y a devant eux, en opérant une sélection rapide. Leurs prélèvements sont relativement rectilignes (figure 3) et conduisent à un pâturage de type "tondeuse" (Leclerc et Lécivain, 1979). Les animaux situés au centre et en queue du troupeau se déplacent plus lentement, de manière plus dispersée, dans des directions plus ou moins divergentes. En fait, ils alternent leurs activités de pâturage et de déplacement en avançant de temps à autre sur leur droite ou sur leur gauche, généralement à la recherche d'un type de végétal précis ; les animaux situés au centre et en queue du troupeau se déplacent plus lentement, de manière plus dispersée, dans des directions plus ou moins divergentes. En fait, ils alternent leurs activités de pâturage et de déplacement en avançant de temps à autre sur leur droite ou sur leur gauche, généralement à la recherche d'un type de végétal précis ; les animaux sont alors engagés dans une activité beaucoup plus sélective de type "recherche" (Leclerc et Lécivain, *op. cit.*). L'ensemble du troupeau garde cependant une direction générale dominante, malgré les écarts dus aux animaux situés au centre ou dans la traîne.

Forme stationnaire circulaire

Lorsque l'on n'observe aucun déplacement notable de l'ensemble du troupeau, la quasi-totalité des animaux pâturent la surface qui les entoure en pivotant sur eux-mêmes (figure 3), sans s'éloigner du groupe, le troupeau prend une forme typiquement circulaire et multidirectionnelle, en ce sens que les animaux sont orientés dans des directions différentes (figure 4). Cette forme correspond à une activité de pâturage stationnaire intense (figure 5).

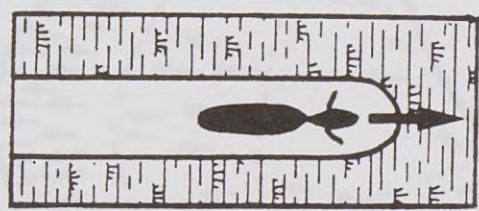


2.1.3. Formes de repos diurne

Forme en agrégat

Quand au cours de la journée, les trois quarts des animaux du troupeau ou davantage cessent de pâture et se rassemblent pour "chômer" alors le troupeau prend la forme d'un ou plusieurs agrégats qui peuvent peu à peu fusionner.





Pâturage linéaire



Pâturage surfacique stationnaire

Figure 3 : Schématisation de deux types de pâturage. Pâturage linéaire : l'animal mange en se déplaçant. Pâturage surfacique stationnaire : l'animal mange "sur place".

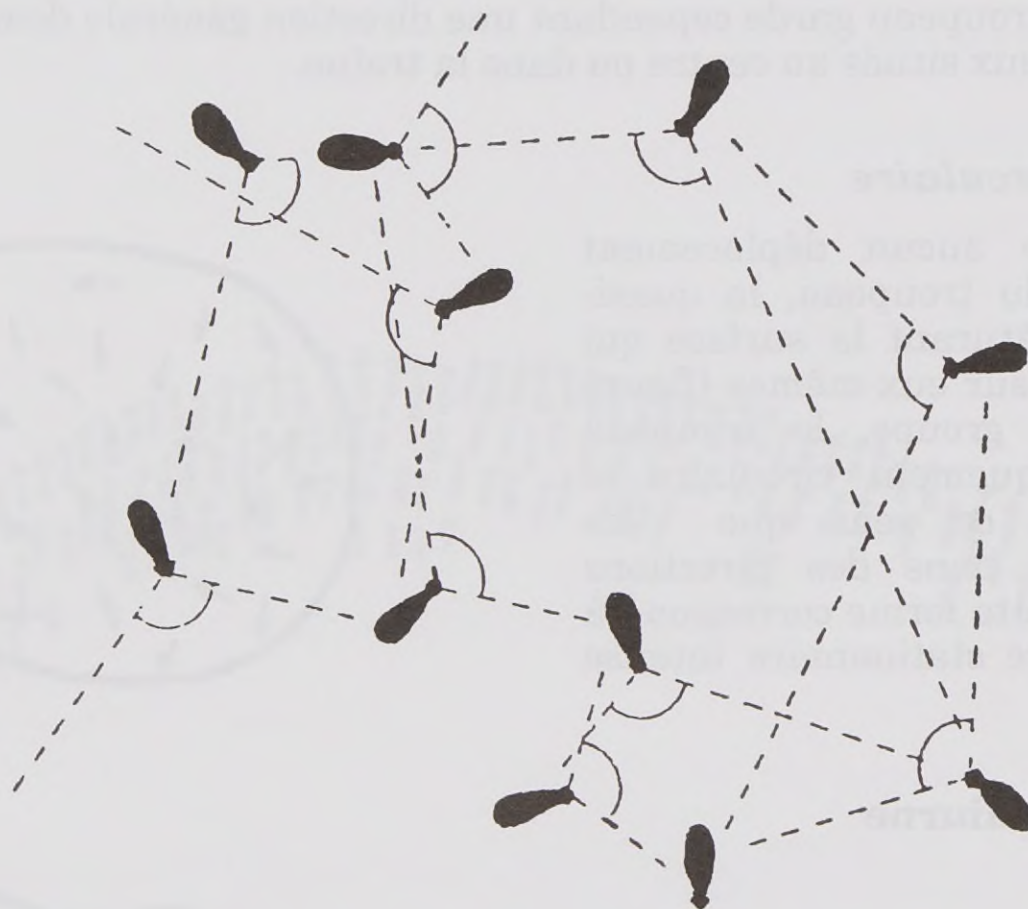


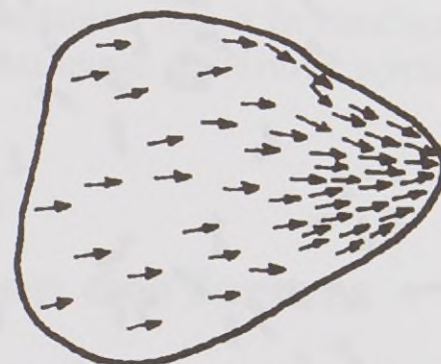
Figure 4 : Diagramme de la distribution des brebis dans une portion de troupeau. Les angles marqués sont tous approximativement de 110° , ce qui correspond aux angles des axes optiques des animaux au pâturage. (Source : Crofton, 1958, in : Lynch et Alexander, 1973).

2.2. Formes de base transitoires

Les formes de base transitoires sont des formes dynamiques qui par essence durent peu (moins de 10 minutes en général) et résultent d'un changement d'activité. Nous en avons retenu trois : deux résultent d'un mouvement d'ensemble bien marqué, ce sont les formes en entonnoir et en éventail, la troisième au contraire est caractérisée par l'absence de mouvement d'ensemble.

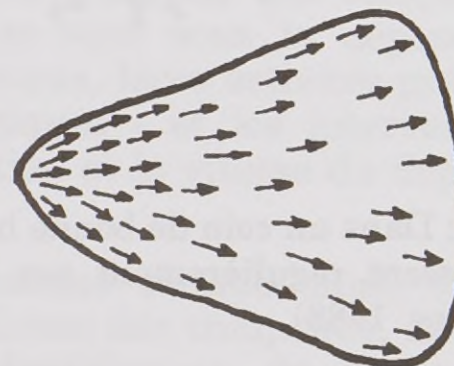
Forme en entonnoir

Quand le nombre d'animaux en activité de pâturage diminue et qu'il y a augmentation de l'activité générale de déplacement vers un point de convergence (chêne, couche, pierres à sel ...) ou un passage étroit, le troupeau prend une forme en entonnoir.



Forme en éventail

Inversement, quand le nombre d'animaux en activité de déplacement diminue et que les animaux reprennent leur activité de pâturage en s'écartant peu à peu sur un espace qui s'élargit, le troupeau prend une forme en éventail.



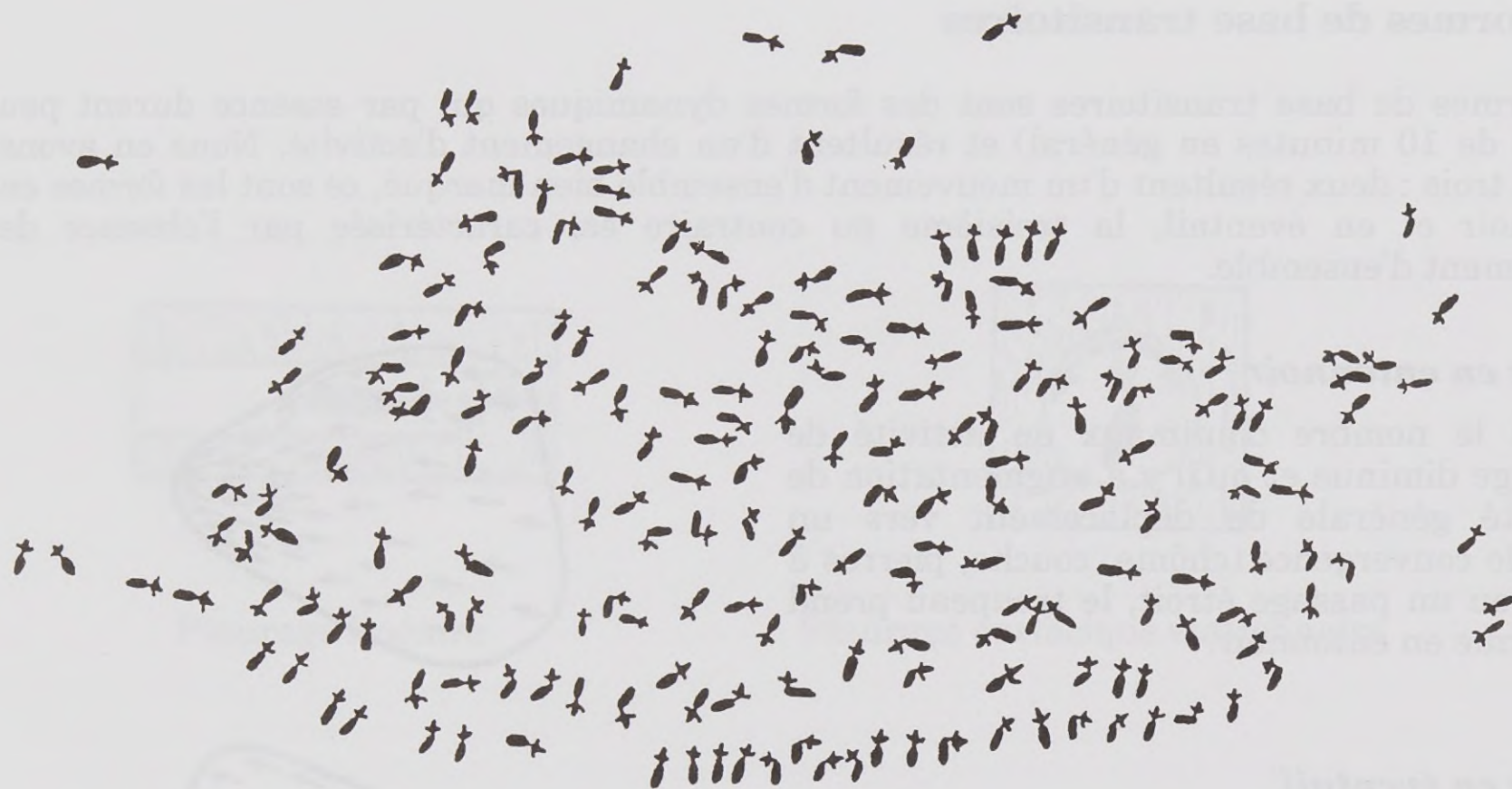
Forme amiboïde à pseudopodes

Ce type de forme peut aussi bien résulter de la divergence que de la convergence des animaux.

La divergence des animaux est observée dans deux types de situations : soit lorsque le troupeau termine une période de repos et démarre une séquence de pâturage, soit quand il y a échec de la mise en place d'un pâturage, soit quand il y a échec de la mise en place d'un pâturage stationnaire. Dans ces deux cas, on observe le départ des animaux dans différentes directions. Quand au contraire le troupeau achève une période de pâturage et commence une séquence de repos, les animaux arrivent de plusieurs directions et la surface occupée par le troupeau se rétracte.

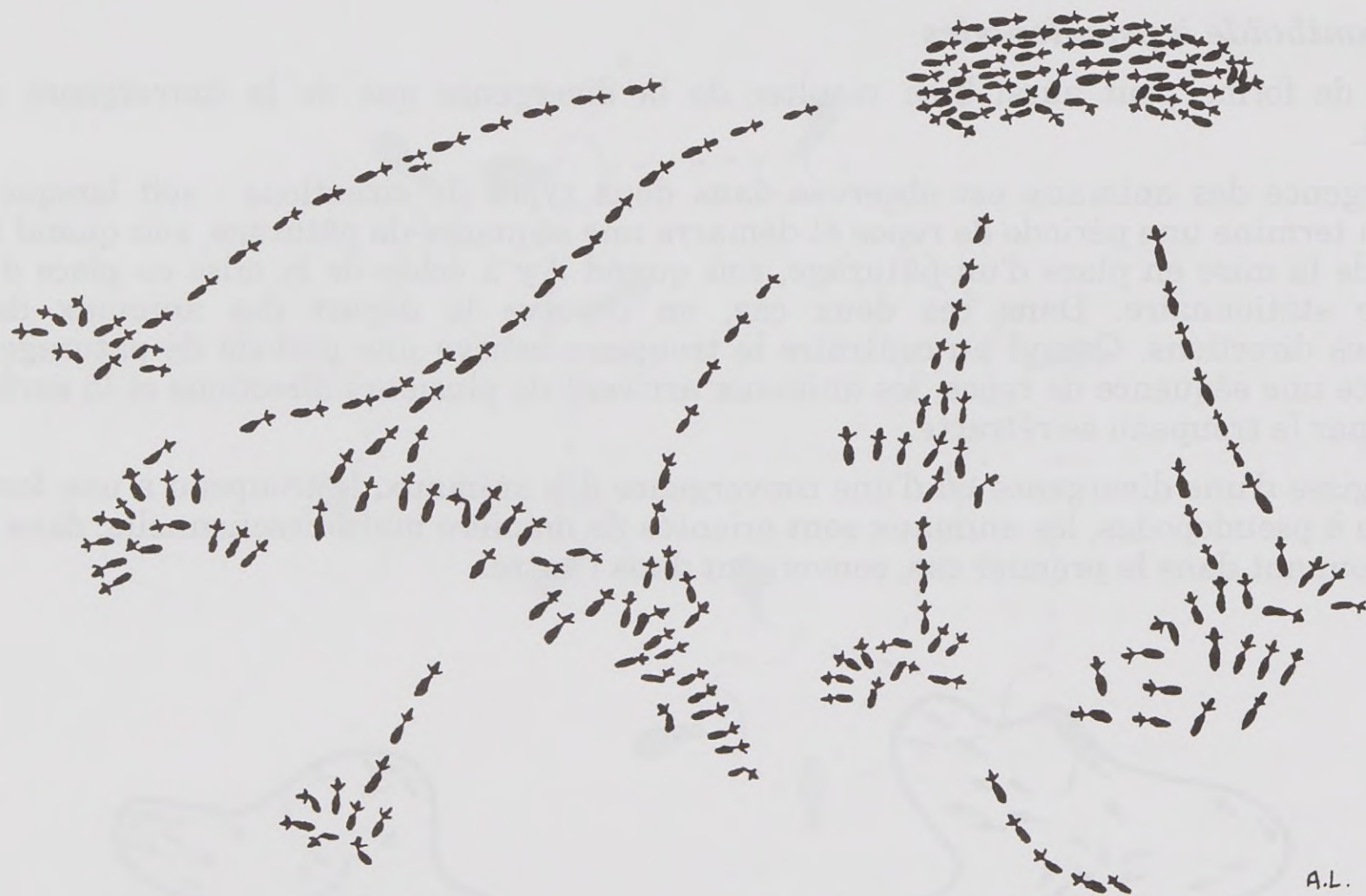
Qu'il s'agisse d'une divergence ou d'une convergence des animaux, le troupeau a une forme amiboïde à pseudopodes, les animaux sont orientés de manière multidirectionnelle, dans un sens rayonnant dans le premier cas, convergent dans l'autre.





A.L.

Figure 5 : Dans un coin de bonne herbe, le troupeau s'écarte et les brebis orientées en tous sens se répartissent régulièrement sur l'espace disponible (dessin d'André Leroy, *in* : Landais et Deffontaines, 1988).



A.L.

Figure 6 : Fin de période de pâturage : ce dessin représente typiquement une composition de plusieurs formes de base. Des brebis arrivent de plusieurs directions et rejoignent la couche tandis que quelques sous-groupes terminent un pâturage circulaire (dessin d'André Leroy, *in* : Landais et Deffontaines, 1988).

Le dessin d'André Leroy présenté sur la figure 6 montre qu'un troupeau ne présente pas toujours une forme simple ; c'est en particulier vrai pour des grands troupeaux où, par moments et en certains endroits, il se forme des sous-groupes d'activité différente. La configuration du troupeau est alors une composition de forme de base ; cet aspect sera développé plus bas.

Pour chacune des formes de base identifiées, nous avons reporté dans le tableau 1 les principaux facteurs associés à leur émergence. Il s'agit de facteurs liés à la configuration du terrain, à la végétation, aux animaux ("motivations" liées au cycle d'activité nyctéméral) et aux interventions du berger.

3. Conditions de genèse et de transformation des formes

La forme présentée à un moment donné par un troupeau dépend des comportements individuels et collectifs des animaux. Ces comportements sont sous la dépendance de multiples facteurs, tels que les rythmes endogènes des animaux, leurs activités précédentes, les circonstances - notamment les conditions météorologiques - et les interventions du berger, qui règle l'"offre" de végétation et contrôle la direction et la vitesse du déplacement général du troupeau.

La morphologie de la montagne exerce une influence moins connue, mais tout aussi déterminante, sur le comportement animal et donc sur la forme des troupeaux. Les alpages se prêtent particulièrement bien à une recherche d'identification de l'influence des contraintes liées à la structure du milieu sur les processus comportementaux mis en jeu dans la relation troupeau-territoire et donc sur la genèse des formes de troupeau. Les contrastes géomorphologiques très marqués en montagne exacerbent les effets en question, ce qui permet de mieux les distinguer de ceux qui sont liés à la nature et à l'état de la végétation.

Du point de vue du berger, l'objectif consiste à favoriser l'uniformité des comportements individuels en vue notamment d'obtenir des phases de pâturage "tranquille", qui combinent une grande efficacité en termes d'ingestion² comme d'utilisation de l'espace pastoral. Si, du fait de la grégarité des brebis, le changement d'activité d'une minorité est rapidement suivi par l'ensemble du troupeau, il est bien évident que tout déplacement demande une attention particulière du berger. Or, la réaction la plus fréquente à une perturbation sonore ou visuelle est la mise en alerte de quelques individus, suivie généralement par la mise en mouvement du troupeau et éventuellement l'accélération du déplacement en cours. Tel est par exemple le cas des ruptures de visibilité : les brebis cherchent à maintenir le contact visuel, quitte à interrompre leur repas pour suivre celles qui les précèdent. La connaissance de ces phénomènes liés à la morphologie du terrain permet aux bergers d'anticiper leurs conséquences et ainsi de mieux contrôler les mouvements des troupeaux au pâturage.

Nous analyserons les effets des discontinuités physiques, saisies à différentes échelles, et qui contribuent à déterminer le comportement du troupeau. Dans un premier temps nous traiterons des effets des "obstacles" proprement dits, qui s'opposent matériellement au passage des animaux, puis ceux liés aux simples lignes de ruptures de visibilité qui exercent une influence comparable sur le comportement des animaux. Ces deux types de discontinuités physiques, saisies à des échelles de l'ordre du 1/15 000e divisent l'espace pastoral en compartiments que nous analyserons dans un deuxième temps. Puis nous étudierons, à l'intérieur de ces compartiments, les effets du modelé, de la pente et, à une échelle plus fine encore, ceux qui sont liés aux configurations du terrain.

² Voir dans cet ouvrage les avis exprimés à ce sujet par A. Leroy et F. Surnon, rapportés par M. Meuret (*"Les Règles de l'Art"*)

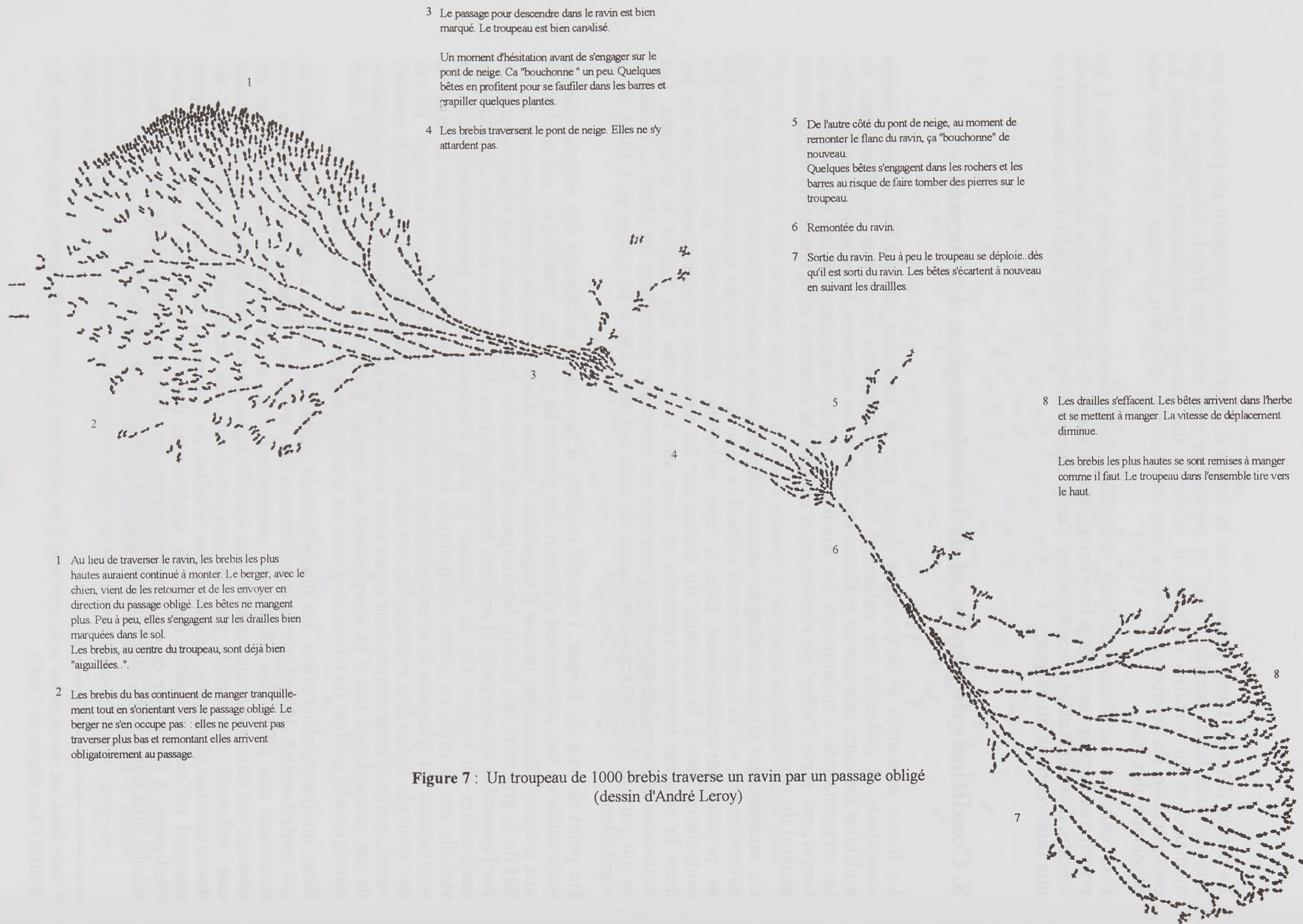


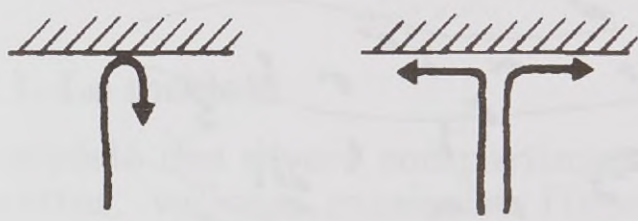
Figure 7 : Un troupeau de 1000 brebis traverse un ravin par un passage obligé
(dessin d'André Leroy)

3.1. Effets des obstacles sur le comportement des animaux et la forme du troupeau

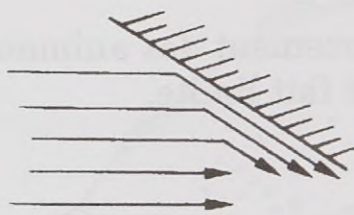
3.1.1. Les obstacles

Les obstacles naturels sont représentés par les barres rocheuses, les ravins, les torrents, les éboulis à gros blocs (que les animaux traversent difficilement), les fourrés et taillis denses.

Quelles que soient leur nature, leur étendue, leur apparence, les obstacles présentent des limites linéaires qui s'opposent au passage des animaux. Contraignant le déplacement du troupeau, ces obstacles peuvent aussi constituer pour le berger des auxiliaires de conduite, en contribuant à guider, à arrêter ou à parquer le troupeau. L'effet d'un obstacle sur le comportement dépend de l'angle sous lequel le troupeau l'aborde.



Si le déplacement est perpendiculaire à l'obstacle, celui-ci peut aider au retournement ou à l'arrêt du troupeau, favorisant la transition vers un pâturage stationnaire, si la végétation et les circonstances s'y prêtent. Dans d'autre cas, les animaux se mettent à longer la ligne de contact, comme s'ils voulaient contourner l'obstacle.



Si le déplacement est oblique, l'obstacle entraîne un regroupement des animaux sur le flanc du troupeau correspondant, interrompt leur activité de pâturage et déclenche un déplacement rapide le long de la limite, qui finit par se communiquer à l'ensemble du troupeau.



Si le déplacement est quasi parallèle à l'obstacle, celui-ci canalise le troupeau et s'oppose à son déploiement latéral du côté concerné.

L'effet observé dépend par ailleurs de la "perméabilité" de l'obstacle. Si le berger estime qu'il peut le faire franchir par le troupeau à la hauteur d'un ou de quelques passages étroits, la traversée se traduit, en amont de l'obstacle par un ralentissement suivi de la formation d'un "bouchon", les brebis attendant leur tour sans pouvoir pâturer. A la hauteur de l'obstacle, la traversée a lieu en files unidirectionnelles plus ou moins nombreuses selon la largeur et le nombre des points de passage. L'obstacle franchi, les animaux accélèrent leur déplacement, d'autant que le berger, obligé de surveiller le passage des derniers, ne peut ralentir le mouvement (figure 7). Si le passage de tout le troupeau n'est pas envisageable, ou si le berger ne souhaite pas qu'il franchisse l'obstacle, la perméabilité éventuelle de celui-ci présente un risque : de petits groupes peuvent s'engager dans les passages et s'isoler ainsi du reste du troupeau. Cette perméabilité des obstacles n'est pas toujours aisée à évaluer sur carte, ni même sur le terrain, en l'absence d'un troupeau. L'information la plus sûre, lorsqu'elle existe, est la présence de drailles de part et d'autre du passage.

3.1.2. Les lignes de ruptures de visibilité

Les lignes de ruptures de visibilité, qu'elles soient horizontales (crêtes, ruptures de pente) ou verticales (éperons, arêtes) jouent un rôle comparable à celui des obstacles, quoiqu'elles ne s'opposent pas physiquement au passage. Les brebis cherchant à

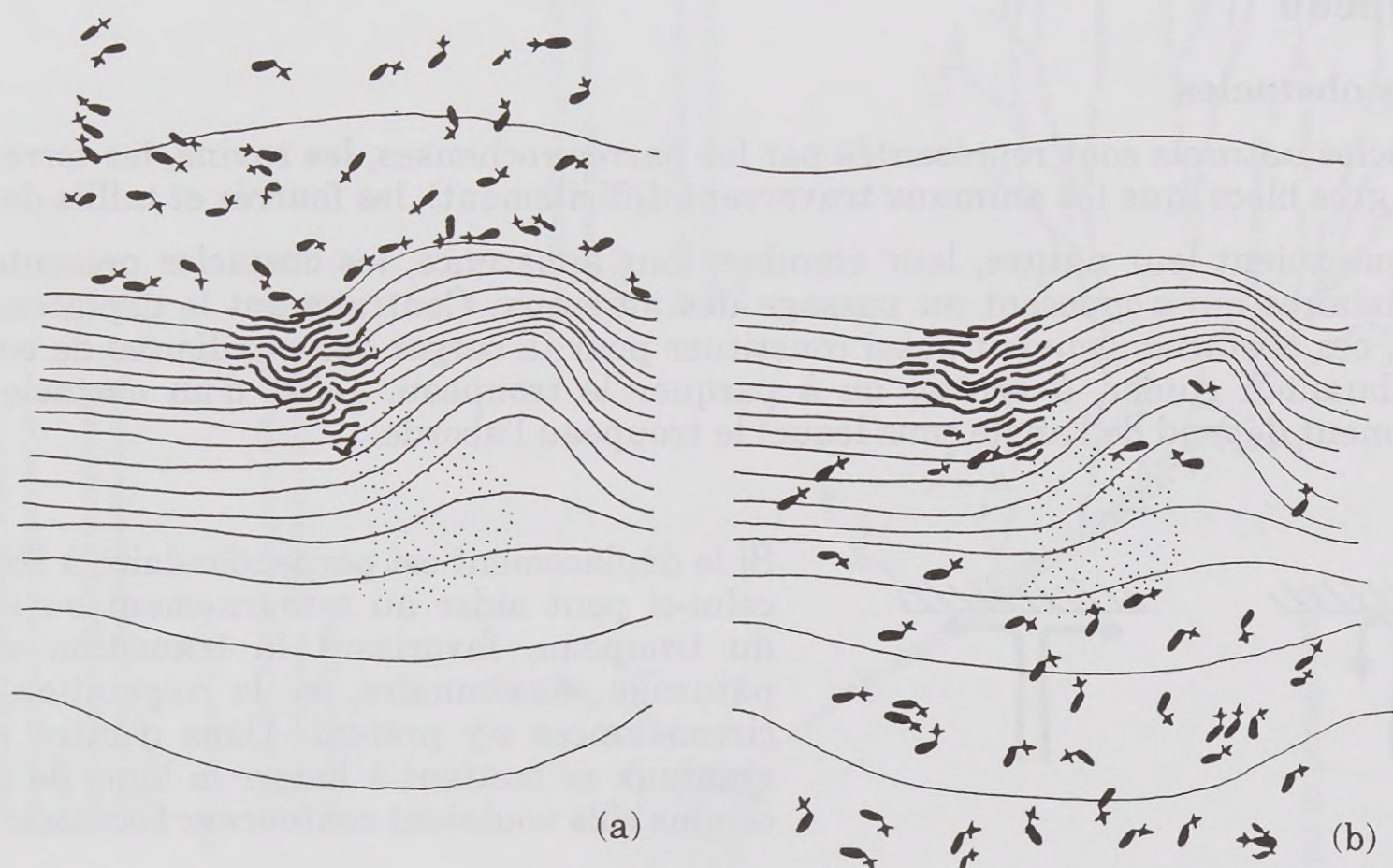


Figure 8 : Effet d'une rupture de pente (et de visibilité) sur le comportement des animaux. Que le troupeau l'aborde par le haut (a) ou par le bas (b), cette discontinuité fait limite.



Figure 9 : Exploration par les animaux d'une zone bosselée : circulation en réseau entre les bosses.

maintenir le contact visuel, le troupeau ne reste pas "à cheval" sur les lignes de ruptures de visibilité :

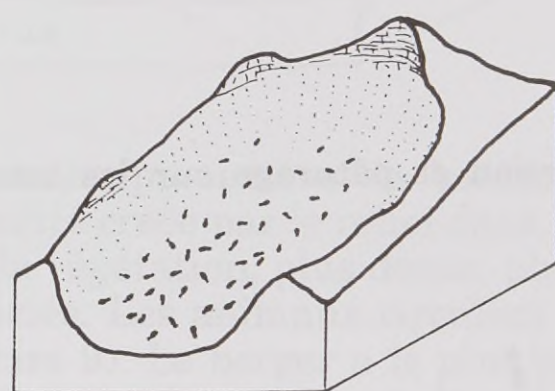
- ou bien elles font limite : les animaux ne les franchissent pas (figure 8)
- ou bien le passage d'une partie des animaux met en mouvement l'ensemble du troupeau, qui franchit rapidement la ligne ;
- ou bien un groupe d'animaux suffisamment important pour s'autonomiser franchit la ligne et s'isole, ce qui conduit à la division du troupeau.

Le découpage de l'alpage en "secteurs", tel qu'il a été proposé du point de vue de la conduite du troupeau, s'appuie largement sur le réseau dessiné par les obstacles et les lignes de rupture de visibilité³

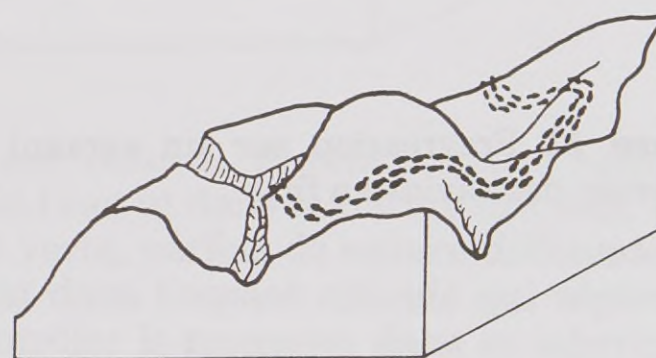
3.2. Effets du modelé de la pente et de la configuration du terrain

3.2.1. Le modelé

Le modelé des divers compartiments joue un rôle important. Une forme générale concave (cuvettes, vallons) maximise l'intervisibilité. Ceci favorise l'installation des activités de pâturage stationnaire (a).



(a)



(b)

A l'inverse, les formes marquées par une convexité verticale et/ou horizontale réduisent la visibilité et s'opposent pratiquement à la stabilisation du pâturage (b).

3.2.2. La pente

La pente a par elle-même un effet sur le comportement des animaux. Les animaux qui pâturent se placent spontanément face à la pente. Cette orientation détermine en partie le sens des déplacements qui accompagnent l'activité alimentaire : "un troupeau pâture à la montée"... et réciproquement, pourrait-on dire : à la montée, les animaux ne forment pas de files et adoptent presque toujours un comportement de recherche alimentaire.

Lorsque c'est l'activité de déplacement qui domine, l'orientation spontanée est à l'inverse perpendiculaire aux lignes de plus grande pente ; le troupeau prend alors une forme en files parallèles étagées dans la pente et progresse en suivant les courbes de niveau. Réciproquement, il est difficile de stabiliser un troupeau qui se déplace à flanc de montagne, particulièrement lorsque la pente devient très forte. Ce "biais" finit par s'inscrire sur la montagne, sous la forme du micro-relief constitué par les multiples drailles creusées par le passage répété des troupeaux.

³ Voir dans la contribution de I. Savini *et al.*, la carte des "obstacles" établie pour l'alpage du Saut-du-Laire.

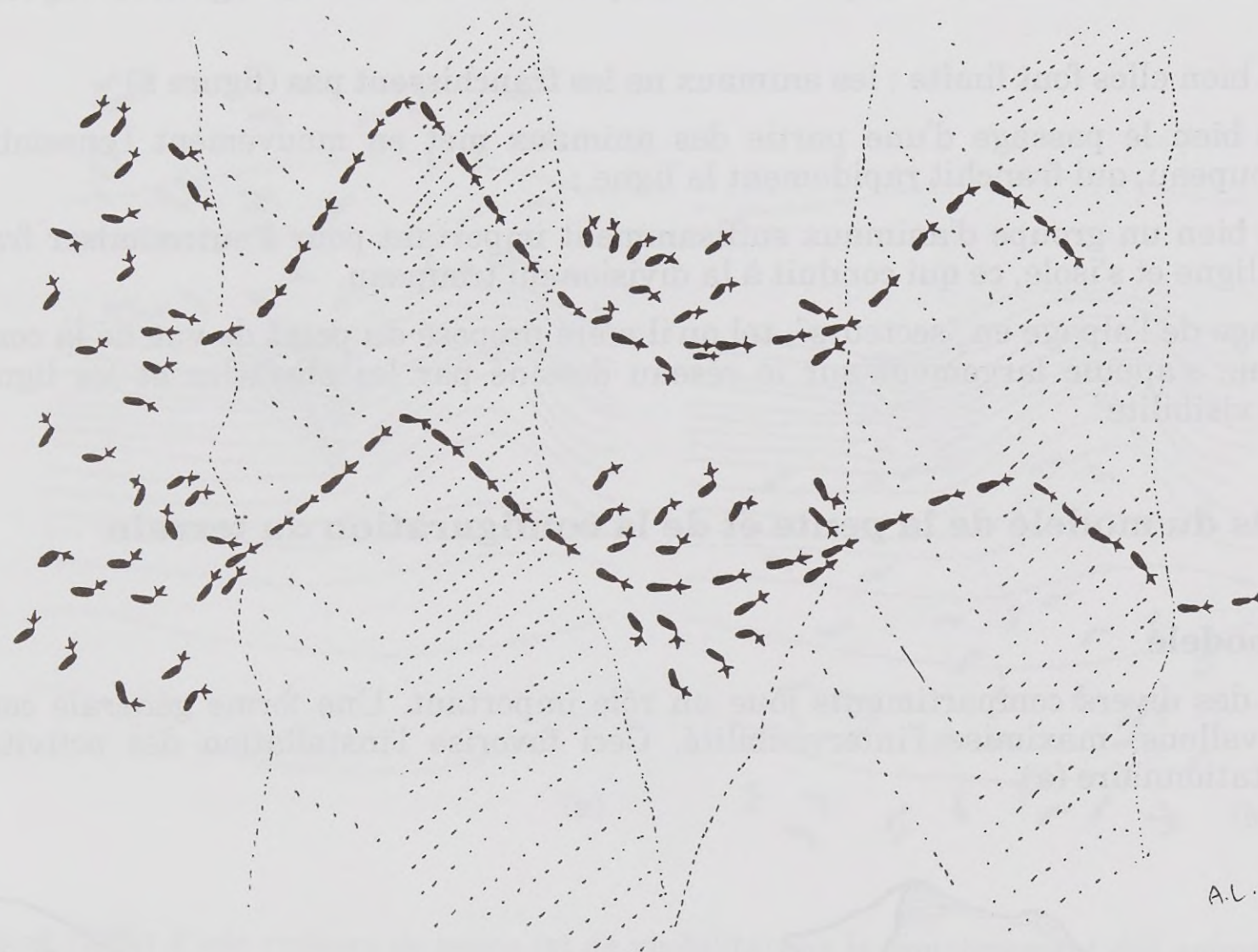


Figure 11 Progression sur un versant raviné : dispersion et pâturage sur les interfluves, traversée des ravins en files.

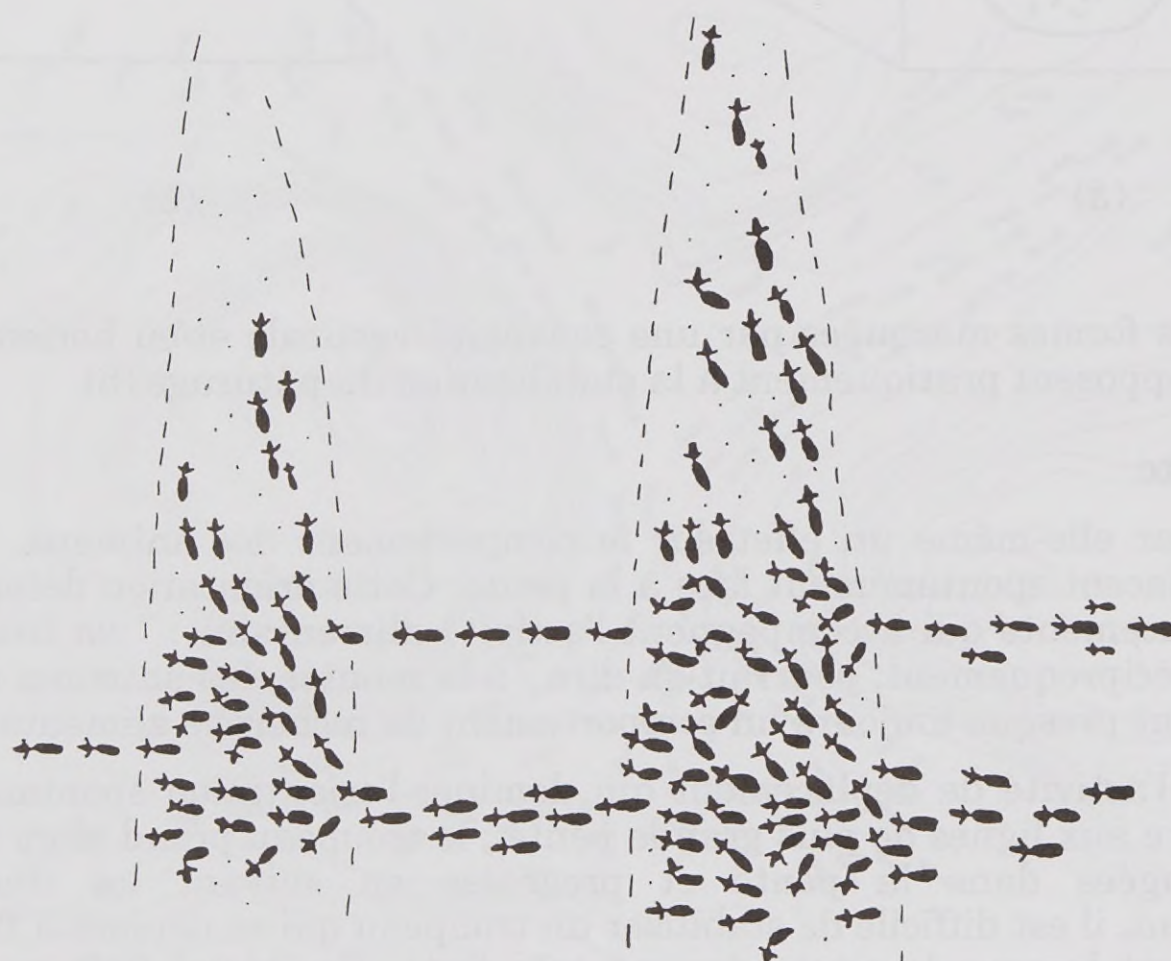


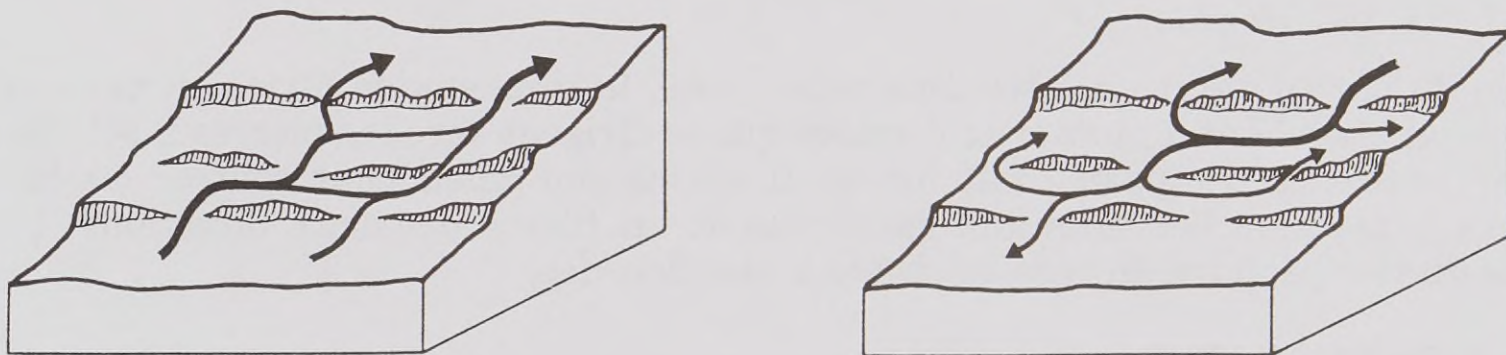
Figure 12 : Progression sur un versant hétérogène : déplacement en files le long des courbes de niveau dans les zones dont la végétation grossière est refusée. Dans les petites combes plus humides où le terrain a été remanié, où la végétation est plus appétible, les brebis se mettent à monter en mangeant.

3.2.3. La configuration du terrain

Les configurations de terrain dont l'effet est décrit ci-dessous résultent de la présence simultanée, sur une surface donnée, de pentes, d'obstacles et d'accidents de terrain divers (présence de blocs rocheux, de ravines, éboulis...) et de dimensions réduites. Ces éléments, dans des combinaisons variées, entraînent des ruptures de visibilité et contraignent la circulation des animaux.

Dans les zones de pente entrecoupées de barres parallèles qui limitent la visibilité latérale, les animaux pâturent en circulant assez rapidement entre les barres. Le risque, en termes de conduite, est l'éclatement progressif du troupeau, certains groupes d'animaux se trouvant isolés, d'autres s'attardant dans des culs-de-sac.

Lorsque les barres rocheuses sont discontinues, formant des chicanes, la circulation du troupeau n'est possible qu'à la montée, les brebis se laissant guider par la pente. La descente, dans le sens contraire à celui du déplacement spontané des brebis, ne peut être imposée par le berger en raison de la multiplicité des points de passage.



Dans les zones parsemées de bosses, la visibilité est réduite. A cela s'ajoute l'effet de l'hétérogénéité créée par le relief dans la circulation de l'eau et dans la nature des sols. Dans les creux, la végétation, plus dense, plus tardive, plus verte, parfois de nature différente, est plus appréciée. Les animaux circulent et se dispersent dans l'espace réticulé qui sépare les bosses (figure 9). Le berger a le plus grand mal à contrôler le troupeau dans ce labyrinthe. Une solution possible consiste à n'engager le troupeau qu'en fin de soirée, en comptant sur l'attraction exercée par la couche pour l'en sortir.

Dans les zones d'éboulis, qui peuvent couvrir une part non négligeable de la montagne, la pente et la faible densité de la végétation induisent un déplacement préférentiel selon les courbes de niveau, souvent matérialisées par des drailles. Mais ces files se défont si les brebis rencontrent des espèces appétibles clairsemées ou en plaques ; là, elles s'arrêtent un moment pour manger avant de repartir pour suivre la progression du troupeau (figure 10). Le comportement des animaux reflète l'hétérogénéité du milieu, ainsi qu'il est possible de le constater dans diverses situations (figures 11 et 12).

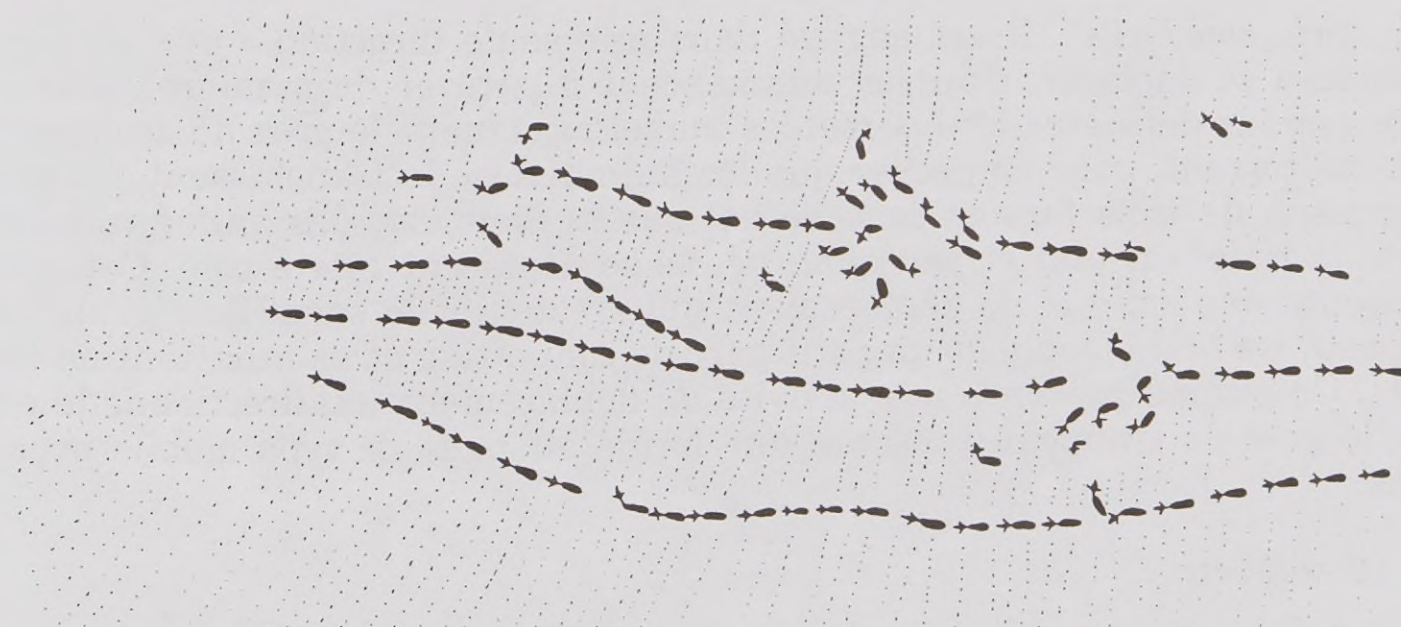


Figure 10 : Traversée d'un éboulis : déplacement le long des courbes de niveau et rupture des files sur les plaques d'herbe.

En alpage, l'hétérogénéité du relief joue un rôle prépondérant sur la complexification des formes de base et de leurs variantes (cf. *supra*) ; nous allons le montrer sur l'exemple concret d'un circuit de pâturage.

4. Combinaison des formes de base : étude d'un exemple

Cet exemple reconstitue le circuit réalisé durant une matinée de juillet. Le troupeau, quitte le parc de nuit vers 7h 30, traverse les secteurs 1, 8, 9 et 7 avant de rejoindre la chôme des "Petites Sagnes" à 11 h 30. Parmi nos observations, nous avons sélectionné 15 figures particulièrement illustratives. La schématisation de la position des animaux au sein de ces figures aide au repérage des formes de base ou de leurs variantes (figure 13). La description qui suit permet de voir comment les formes "produites" par le troupeau sont influencées par la configuration du relief et les interventions du berger.

Forme 1 (7h 35 - 7h 45).

La sortie du parc de nuit s'achève. Sur cette pente, le troupeau se divise en deux, avec des animaux qui cherchent à monter et d'autres qui se dirigent vers les pierres à sel. Le berger, placé au-dessus du troupeau, fait limite. Il envoie son chien pour contrer les brebis qui cherchent à monter. Les animaux se déplacent en files dans deux directions. La forme générale du troupeau est de type amiboïde à pseudopodes.

Forme 2 (7h 45 - 7h 50)

Tous les animaux sont engagés dans le sens de la descente en direction des pierres à sel. La moitié des animaux commence à grapiller par-ci par-là. Ils prélèvent quelques bouchées, puis se déplacent en se suivant ; certains bêlent. Le berger surveille la descente et laisse faire. Cette figure transitoire ne dure que quelques minutes. Le troupeau est orienté dans trois directions. Sa forme est de type amiboïde à pseudopodes.

Forme 3 (7h 50 - 7h 55)

Le troupeau entoure les pierres à sel ; une partie des animaux se succède pour lécher le sel, tandis que les autres se déplacent ou commencent à manger. Le berger contrôle à nouveau la direction que prend le troupeau : il vient de réduire le pseudopode sud-ouest et se déplace pour résorber le pseudopode nord. Ces interventions augmentent l'activité globale de déplacement du troupeau et l'aiguillent sur le circuit que le berger a décidé de faire parcourir ce jour-là. Cette forme transitoire est de type amiboïde à pseudopodes.

Forme 4 (8h 00 - 8h 10)

Le troupeau a "*pris son biais*". Il est engagé dans une seule direction : une majorité des animaux continue à se déplacer, d'autres commencent à pâturer de manière soutenue. Le berger s'assure que les dernières brebis restées au sel rejoignent le gros du troupeau, puis gagne la berge du torrent, pour empêcher que les animaux ne le franchissent. Cette figure est une combinaison de trois formes de base : i) sur le flanc est, des animaux longent le torrent. Comme le relief est plat et peu enherbé, ils se déplacent côte à côte. Cet ensemble d'animaux présente une activité de déplacement unidirectionnelle sans file ; ii) sur le flanc ouest du troupeau, les brebis longent un petit parc de contention et se rabattent en formant une longue file. Ce groupe présente une activité de déplacement unidirectionnelle en file ; iii) au centre, le gros du troupeau présente une forme allongée de type mobile avec front, centre et traîne.

Forme 5 (8h 30 - 8h 50)

La moitié des animaux pâture ; les autres alternent pâturage et déplacement ou se déplacent à la queue leu leu. Le berger, posté en bas de la barre qui surplombe le torrent,



Photo 1 : Pâturage en front dans le secteur 8 (forme 6 du circuit décrit sur la figure 13)



Photo 2 : Traversée d'éboulis en file et formation d'un front de pâturage sur la zone enherbée du premier plan

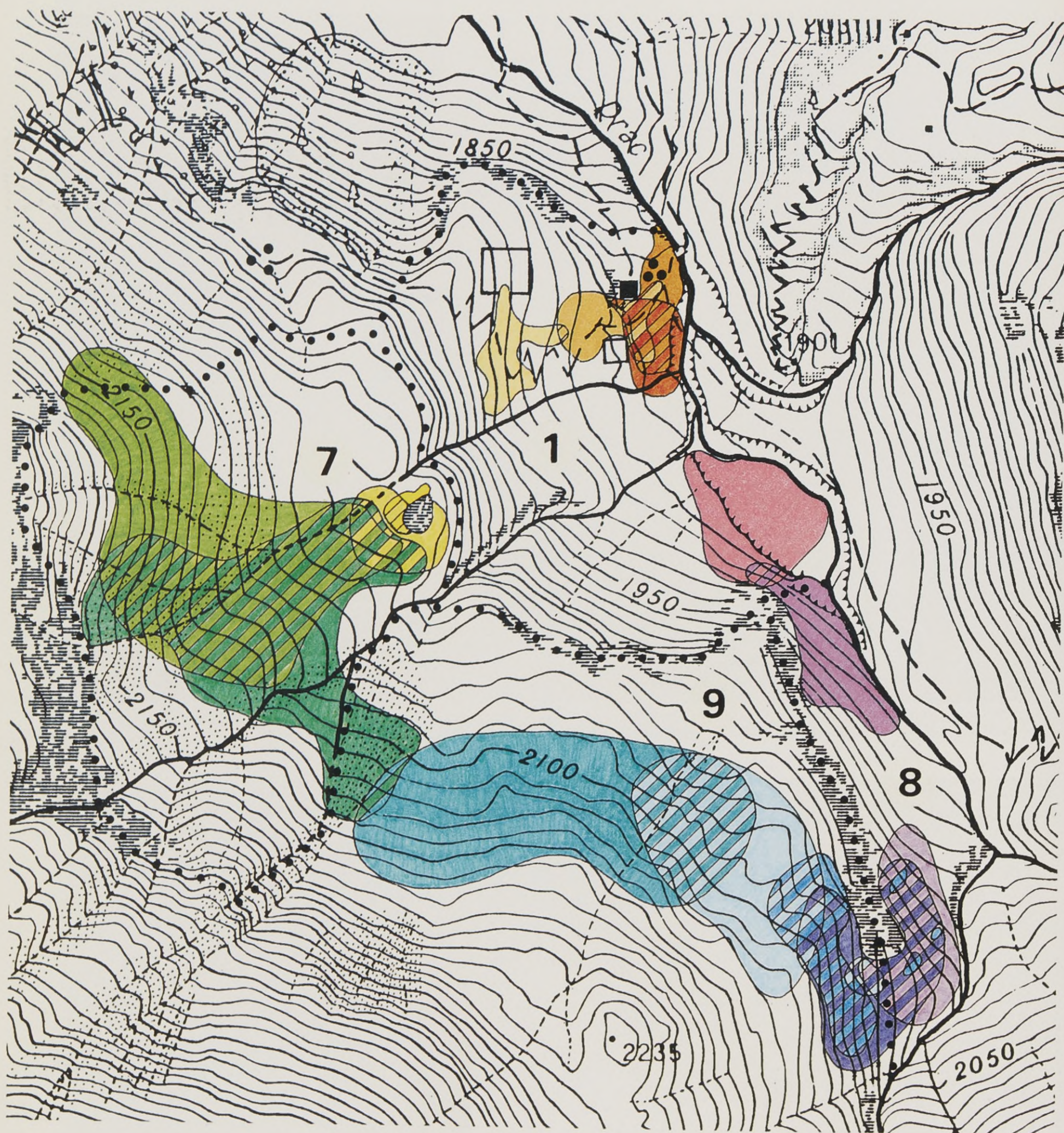
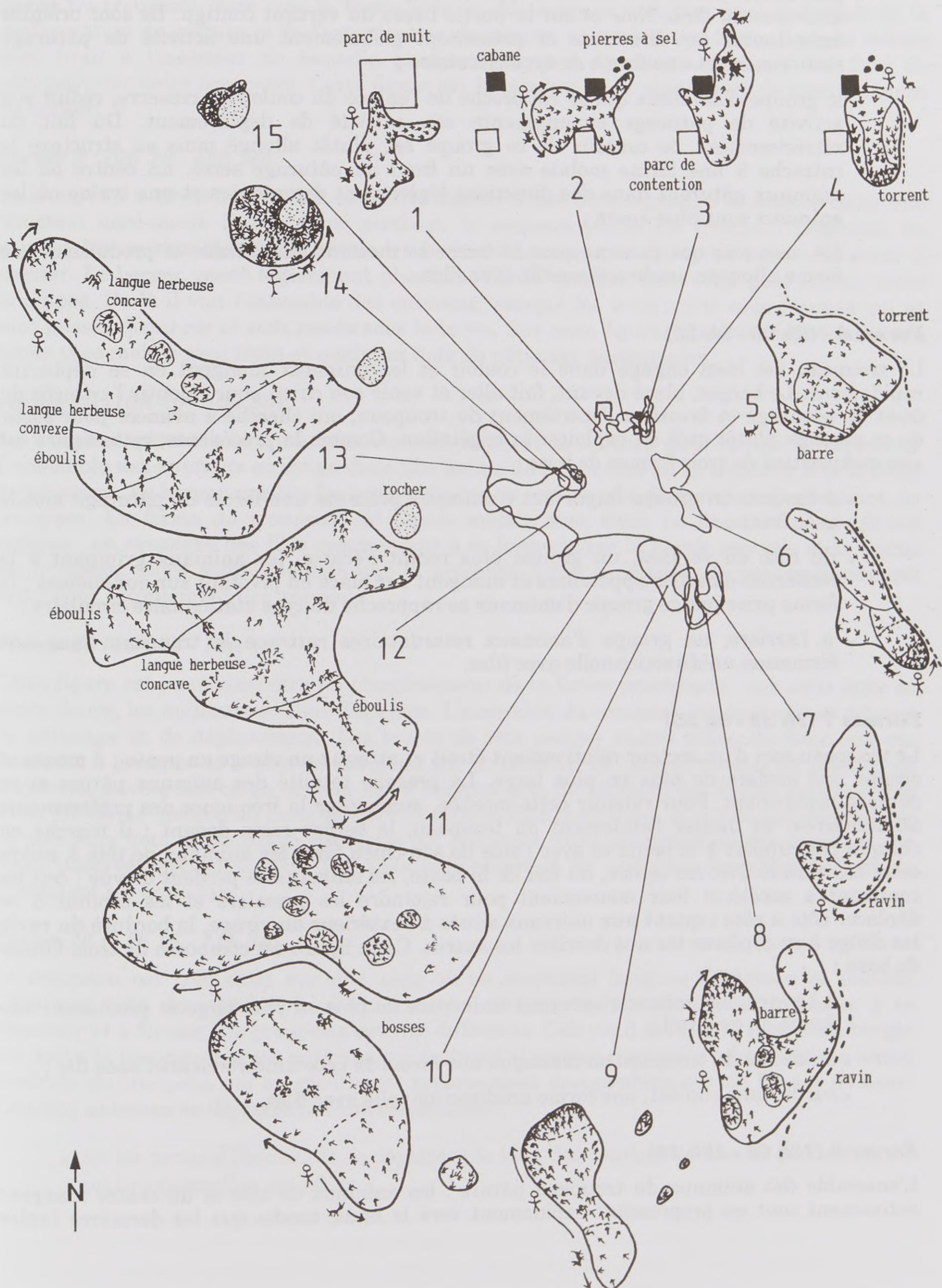


Figure 13 : Quinze formes prises par le troupeau gardé par André Leroy lors d'une matinée de pâturage, en juillet 1991, sur l'alpage du Saut-du-Laire.

Page de gauche : positionnement des formes sur fond topographique au 1/10 000e et limites des secteurs 1, 8, 9 et 7.

Page de droite : schématisation de formes successives, avec symbolisation de la position des brebis et de celles du berger et de son chien.



voit l'ensemble des animaux et surveille leur arrivée sur une zone enherbée relativement étroite (entrée du secteur 8). Cette figure est une combinaison de trois formes de base :

- une bonne partie des animaux pâture dispersés sur le vaste replat formé par les alluvions du Drac Noir et sur la partie basse du versant contigu. Ils sont orientés dans toutes les directions et présentent globalement une activité de pâturage stationnaire et une forme de type circulaire ;
- le groupe d'animaux qui se rapproche de l'entrée du couloir se resserre, réduit son activité de pâturage et augmente son activité de déplacement. Du fait du rétrécissement, le contour de ce groupe est plutôt allongé mais sa structure le rattache à une forme mobile avec un front de pâturage serré, un centre où les animaux pâturent dans des directions légèrement divergentes et une traîne où les animaux sont plus épars ;
- les animaux qui passent sous la barre se mettent en enfilade et produisent une forme allongée unidirectionnelle avec files.

Forme 6 - (9h 00 - 9h 25)

Le troupeau est bien engagé dans le couloir et les animaux mangent en se déplaçant rapidement. Le berger, placé devant, fait aller et venir son chien pour ralentir l'avancée du front de pâturage et favoriser l'écartement du troupeau, qui cherche à avancer pour sortir de ce passage plutôt qu'à en exploiter la végétation. Comme la précédente, cette figure est une composition de trois formes de base :

- à l'avant, un groupe important d'animaux présente une forme de pâturage mobile avec front ;
- du côté du versant, un groupe plus réduit s'écarte, les animaux grimpant à la recherche d'herbes appétentes et mangent sur place en pivotant sur eux-mêmes ; la forme prise par ce groupe d'animaux se rapproche du type stationnaire circulaire ;
- à l'arrière, un groupe d'animaux retardataires rattrape le troupeau dans une formation unidirectionnelle avec files.

Formes 7 (9h 35 - 9h 55)

Le troupeau sort d'un secteur relativement étroit et attaque un virage en pente ; il monte et occupe une surface de plus en plus large. La presque totalité des animaux pâture et se déplace rapidement. Pour ralentir cette montée, augmenter la fréquence des prélèvements alimentaires et limiter l'étalement du troupeau, le berger reste devant ; il marche en oblique par rapport à la pente et avec l'aide de son chien force les animaux de tête à suivre cette barrière fictive. Au centre, du fait de la bosse, les animaux se perdent de vue ; ceci les contraint à accélérer leur mouvement pour rejoindre les premiers et les conduit à se déplacer côte à côte ; quant aux animaux situés à l'extérieur du virage, la bordure du ravin les oblige à se déplacer les uns derrière les autres. Cette figure est composée de trois formes de base :

- à l'avant, les animaux occupent un espace de plus en plus large et produisent une forme en éventail ;
- au centre du troupeau on distingue une forme de type unidirectionnel sans file ;
- sur le flanc sud-est, une forme unidirectionnelle avec files.

Forme 8 (10h 05 - 10h 15)

L'ensemble des animaux du troupeau pâture : les animaux de tête et du centre mangent activement tout en progressant rapidement vers le haut, tandis que les dernières brebis

mangent tranquillement et se laissent distancer. Le berger, en position de surplomb, arrête et "retourne" le troupeau en le contraignant à effectuer un demi-tour par rapport à sa direction antérieure. Tout en contrôlant la direction générale, il suit le déplacement de la queue du troupeau. Bien que la forme globale du troupeau soit très arquée du fait de la configuration du terrain et de l'intervention du berger, on repère une forme de type mobile avec front à l'intérieur de laquelle plusieurs groupes d'animaux forment des îlots de pâturage circulaire concentré. Cette figure est le résultat de la manoeuvre de retournement du berger.

Forme 9 (10h 20 - 10h 30)

Le troupeau a atteint une zone en pente légère. Il est bien regroupé et orienté dans une direction nord-ouest. Sur le flanc nord-est, la majeure partie du troupeau progresse en suivant les courbes de niveau, mais les brebis situées sur le flanc sud-ouest cherchent à monter. Le berger, posté légèrement plus haut sur le versant, intervient pour limiter cette échappée. De là il voit l'ensemble des animaux, excepté les trois petits sous-groupes qui se sont laissés distancer et sont restés sous la barre. Sur cette figure, le troupeau présente une forme type mobile avec front et quelques îlots de pâturage stationnaire.

Forme 10 (10h 40 - 10h 50)

Le troupeau pâture une zone relativement plane et la surface qu'il occupe a augmenté. L'ensemble des animaux se dirige dans une même direction tout en se tenant à leur activité de pâturage. Le berger ramène les brebis situées en arrière afin de maintenir la cohésion du troupeau. La forme du troupeau est ovoïde mobile avec front. Le front de pâturage est typique ; en revanche des files commencent à se former dans la partie centrale et la traîne du troupeau. Elles sont produites par la présence d'une succession de petites bosses qui canalisent l'écoulement des animaux.

Forme 11 (10h 55 - 11h 10)

Cette figure est pour ainsi dire un élargissement de la forme précédente : sur cette zone en pente douce, les animaux se sont dispersés. L'ensemble du troupeau est toujours en activité de pâturage et de déplacement. Les brebis de tête comme toutes celles du flanc sud ont tendance à grimper et à tirer le troupeau sur le versant. Le berger, revenu en position de surplomb, envoie son chien le long de ce versant afin de ramener les brebis montées trop haut. La forme globale du troupeau est de type mobile avec front, marquée par la présence de plusieurs îlots de pâturage circulaire qui résultent d'une accentuation des bosses et des creux observés précédemment. Ces îlots se forment là où quelques concavités enherbées retiennent les animaux.

Forme 12 (11h 15 - 11h 25)

Le troupeau est très étalé sur une zone où se succèdent langues herbeuses et éboulis. L'hétérogénéité du relief et la discontinuité du tapis végétal conduit les animaux à se disperser et à former des groupes d'activité différents. Ceci rend difficile le travail du berger qui doit à la fois ramener les animaux qui traînent et retenir ceux qui s'échappent. La forme générale du troupeau qui en résulte est typiquement une combinaison de formes de base. Certains animaux se déplacent, d'autres pâturent :

- sur les zones d'éboulis, ils se déplacent le long des courbes de niveau en formations unidirectionnelles avec files ;

- sur les langues herbeuses, certains animaux se mettent à manger, mais la convexité du relief les isole et ils cessent très vite de pâturer pour rejoindre le troupeau ;
- en revanche sur les zones herbeuses concaves ou plates du bas de la pente (en direction du rocher figuré), une grande partie des animaux se stabilise et pâture un moment. Ils produisent une forme incomplète de pâturage stationnaire circulaire, celle-ci ne pouvant se mettre totalement en place du fait du manque d'espace pour la taille du troupeau.

Forme 13 (11h 25 - 11h 35)

Cette figure présente les mêmes caractéristiques que la figure précédente. On y aperçoit en plus quelques formes types en îlots de pâturage.

Forme 14 (11h 40 - 11h 50)

La matinée se termine, il commence à faire chaud ; les animaux partis depuis 4 heures environ n'ont plus envie de pâturer. Ils rejoignent leur lieu de chôme habituel, à proximité d'un rocher. Le berger, aidé par son chien, rassemble les derniers animaux qui grapillent encore en petits groupes ou isolés. La forme générale produite par le troupeau est de type agrégat et contient quelques amas de type floculé.

Forme 15 (11h 55...)

C'est la fin d'une matinée de pâturage. Les animaux ne bougent plus ; ils sont regroupés et chôment ; quelques-uns sont à l'abri du soleil contre le rocher, les autres se protègent la tête à l'ombre de leurs voisins en se serrant debout, tête bêche, ou couchés les uns contre les autres. Le berger se repose également. La forme prise par le troupeau est un monoloc de type agrégat.

Les clichés qui accompagnent ce texte donnent une idée de l'aspect de certaines de ces formes remarquables

Conclusion

Les travaux de recherche qui se sont intéressés à la dispersion des animaux dans les troupeaux au pâturage ont tenté de mettre en relation cette dispersion et l'état de la végétation, dans l'objectif d'améliorer la gestion des pâturages. Il s'agit principalement d'éviter les concentrations locales d'animaux, qui dégradent les pâturages, et de répartir au mieux la pression de pâturage (Kilgour *et al.*, 1975 ; Dudzinski et Schuh, 1978 ; Squires, 1978a). Nous partageons ces objectifs, comme beaucoup de chercheurs et de praticiens. Ce n'est cependant pas dans cet esprit que nous avons abordé cette étude des formes de troupeau au pâturage.

Nous sommes partis d'une réflexion plus large sur la gestion des systèmes pastoraux où les troupeaux sont gardés, et particulièrement sur le problème de l'organisation des circuits de pâturage quotidiens. Les bergers savent bien que le territoire pastoral, investi, mémorisé par les animaux, est structuré et polarisé. Leur travail repose sur leur double connaissance du comportement des animaux, "*rythmes, biais, habitudes et manies*", selon la terminologie d'André Leroy (*in* : Landais et Deffontaines, 1988) et de ce territoire. Celui-ci ne se résume pas à la végétation qu'il porte, comme le montre encore la récente étude réalisée par Chiche

et al. (1991) sur les pratiques des pasteurs du nord du Maroc. Leurs troupeaux, écrivent-ils, "n'errent pas à la recherche de verdure et d'eau indépendamment de toutes autres contraintes" : tous les critères d'appréciation de l'espace pastoral utilisés par les pasteurs ne concernent pas la végétation. Ils prennent également en compte, par exemple, la qualité de l'eau, la qualité des aires de repos, la structure topographique, des données d'ordre météorologique. De manière encore plus détaillée, Meuret *et al.*, 1992 montrent que la seule activité alimentaire d'un troupeau de chèvre est séquencée par le chevrier qui attribue des rôles distincts aux différentes portions de territoire qu'il parcourt avec son troupeau (mise en appétit, pôle de pâturage 1, relance pôle de pâturage 2, reprise en main...)

Comment font les bergers pour conserver la maîtrise des déplacements des troupeaux qui est indispensable pour la réalisation des circuits de pâturage prévus ? Notre hypothèse est la suivante : ils s'appuient sur le suivi permanent ou périodique d'un certain nombre d'indicateurs parmi lesquels l'activité des animaux, leur dispersion, leur orientation, le sens et la vitesse des déplacements, le contour du troupeau et ses déformations. Tous ces indicateurs visuels sont perçus et analysés globalement, ce dont nous avons tenté de rendre compte à travers le concept composite que nous désignons sous le terme de "forme" du troupeau.

Les bergers disposent d'un référentiel plus ou moins détaillé sur ces "formes", leur signification, leurs règles d'évolution, leurs facteurs de génèse et de transformation. Ce référentiel leur permet d'analyser en temps réel le comportement d'un troupeau et d'anticiper ses réactions face aux caractéristiques de l'environnement physique et aux événements divers qui sont susceptibles d'influencer le comportement du troupeau. La maîtrise du troupeau dépend directement de la qualité de cette anticipation et des pratiques que le berger met en oeuvre pour "contrer", orienter ou favoriser l'apparition des comportements prévisibles, lorsqu'il ne juge pas possible de "laisser faire".

Cette étude a permis de formaliser une partie des connaissances constitutives de ces référentiels. Conduite dans un milieu montagnard compartimenté, au relief tourmenté, elle a mis en évidence l'importance du modelé et de la configuration du terrain sur les formes et les activités d'un troupeau ovin au pâturage. On constate notamment que l'adoption d'une activité de pâturage intense requiert certaines conditions quant à ce que l'on pourrait appeler le "confort spatial" du troupeau, défini notamment par l'intervisibilité dont Crofton (*op. cit.*) avait déjà souligné l'importance. Ainsi, la fréquentation réelle d'une zone correspondant à un faciès de végétation *a priori* attractif pour les animaux dépendra-t-elle de sa surface, de la configuration locale du terrain, du modelé du compartiment où elle se trouve, de sa position dans l'alpage, etc. Les formes produites par les troupeaux reflètent donc des relations complexes qui peuvent être considérées comme indicateurs synthétiques de fonctionnement.

Cette recherche exploratoire, dont les ambitions étaient limitées, a produit des résultats encourageants. Premier point, il apparaît possible, le "lexique des formes de base" en témoigne, de caractériser la diversité de ces objets complexes. Second point, l'étude des conditions de génèse et de transformation des formes de troupeau laisse entrevoir la possibilité de formaliser de manière plus précise les règles qui gouvernent la dynamique de ces formes. La prise en compte de ces règles, et en particulier de l'effet de la structure du milieu physique, considérée à différentes échelles sur le comportement des troupeaux devrait permettre d'améliorer l'appréciation des aptitudes pastorales des alpages et leur gestion. Cette amélioration devrait pouvoir être étendue à d'autres types de milieux. Même dans les milieux où le relief est peu marqué, les territoires pastoraux sont polarisés, les surfaces pâturées sont loin d'être homogènes, et la configuration des lieux n'est pas sans effet sur le comportement des troupeaux. (Plana, 1990 ; Leclerc et Lécivain, 1993). D'autres systèmes de conduite devraient également être concernés : beaucoup des règles que nous sommes en train de formaliser semblent s'appliquer aussi bien à des troupeaux en

liberté qu'à des troupeaux gardés, et la démarche adoptée devrait permettre de préciser les différences.

oOo

Remerciements

Ce travail doit autant à la prestation des 1 200 figurantes qu'aux 2 000 suggestions et corrections du manuscrit apportées par Etienne Landais.

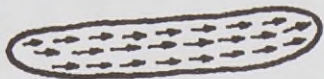
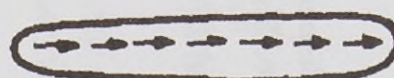
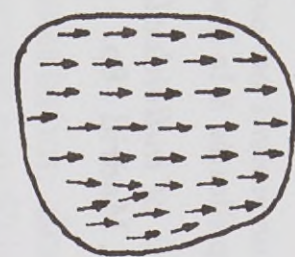
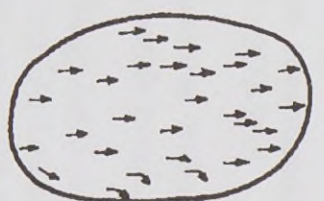
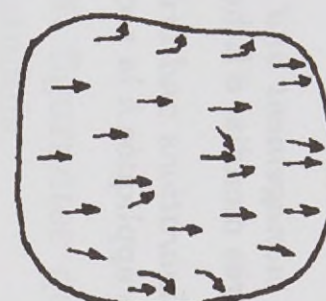
Bibliographie

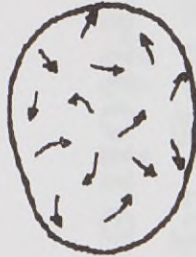
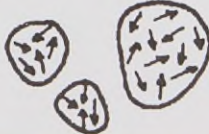
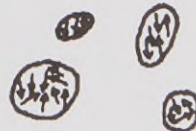
- Arnold G.W., 1977 - An analysis of spatial leadership in a small field in a small flock of sheep. *Appl. Anim. Ethology*, 3 : 263-270.
- Arnold G.W., 1981a - Associations between individuals and homerane behaviour in natural flocks of three breeds of domestic sheep. *Appl. Anim. Ethology*, 7 : 239-257.
- Arnold G.W., 1981b - Grazing behaviour. In : *World Animal Science*, B1 : Grazing animals. F.H.W. Morley (ed). Elsevier, Amsterdam : 79-104
- Bouy M., 1988 - *Le comportement d'un troupeau d'ovins en montagne. Etude de la dispersion spatiale au cours d'une séquence de pâturage*. D.E.A. d'Ecologie expérimentale. Univ. de Pau et des Pays de l'Adour : 44 p.
- Chiche J., Bertrand J.P., Ramdane A., 1991 - *L'appréciation des ressources par les pasteurs marocains*. Actes du Quatrième Congrès International des Terres de Parcours, Montpellier, 22-26/05, 2 : 912-613.
- Deffontaines J.P., Lardon S., 1989 - Surfaces en herbe et système agraire. Réflexions méthodologiques sur l'Espace pour la gestion des surfaces en herbe. *Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, 16 : 209-218.
- Zootechnie. Madrid : 8p. Dudzinski M.L., Schuj H.J., 1978 - Statistical and probabilistic estimators of forage conditions from grazing behaviour of merino sheep in a semi-arid environment. *Appl. Anim. Ethology*, 4 : 357-368.
- Favre Y., 1979 - *Etude de l'organisation sociale et de l'utilisation de l'espace par des ovins (Ovis aries L.) en liberté*. Thèse de Docteur Ingénieur. Univ. Aix-Marseille : 200 p.
- Kilgour R., Pearson A.J., De Langen H., 1975 - *Sheep dispersal patterns on hill country : techniques for study and analysis*. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production, 35 : 191-197.
- Landais E., Deffontaines J.P., 1988 - *André L. Un berger parle de ses pratiques*. Document de Travail INRA-SAD VDM : 110 p
- Leclerc B., Lécivain E., 1993 - Incidence du retour quotidien en chèvrerie sur le comportement alimentaire et spatiale de caprins dans un taillis. *Ann. Zootech.* (sous presse)
- Leclerc B., Lécivain B., Hauwuy A., 1989 - Consommation des ressources ligneuses dans un taillis de chênes par des brebis en estive. *Rep. Nutr. Dev. suppl.* 2 : 207-208
- Lynch J.J., Alexander G., 1973 - Animal behaviour and the pastoral industries. In : *The pastoral industries of Australia : practices and technology of sheep and cattle production*.
- Meuret M., Miellet P., Maître P. et Mazurek H., 1992 - Diagnostic sur une pratique de gardiennage de troupeau caprin en milieu boisé. In : Buche P., King D., Lardon S. (ed s). *Gestion de l'espace rural et système d'information géographique*. INRA Editions : 109-119.

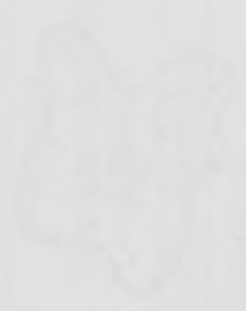
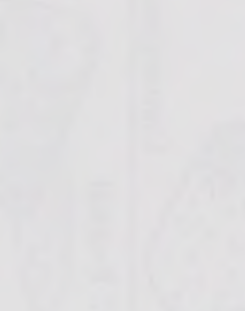
- Plana C. 1989 - *Utilisation d'un maquis à chêne liège par des ovins : étude de l'influence de la structure de l'enclos*. Rapport de stage DESU. Univ. Toulouse-3 : 46p.
- Squires V.R., 1975a - Environmental heterogeneity as a factor in group size determination among grazing sheep. *Appl. Anim. Ethology*, 35 : 184-190.
- Squires V.R., 1975b - Leadership and dominance relationships in Merino and Border Leicester sheep. *Appl. Anim. Ethology*, 1 : 263-274
- Squires V.R., 1978a - *Effects of management and the environment on animal dispersion under free ranging conditions*. 1er congrès mondial d'Ethologie appliquée à la Zootechnie, Madrid : 323-334.
- Squires V.R., 1978b - *Flock configurations and orientations of individuals among grazing sheep*. 1er congrès mondial d'Ethologie appliquée à la zootechnie, Madrid : 8p.

oOo

Tableau 1 : Formes de base d'un troupeau ovin en estive : conditions d'émergence liées à la morphologie du terrain, aux ressources fourragères, émanant du troupeau ou d'interventions du berger

FORMES Directions et Activités majoritaires	CAUSES D'EMERGENCE DES FORMES				VARIANTES DES FORMES
	Terrain	Végétation	Troupeau	Berger	
FORMES DURABLES					
<u>FORMES DE DEPLACEMENT</u> 1. Allongée avec file(s)  Unidirectionnelle P : 0-100% D : 90-100%	1 - Drailles sur pente forte, éboulis, zone ravinée, à proximité de points particuliers, dans une zone sans visibilité 2 - Passage étroit (chemin, traversée de ravins, barres) 3 - Dans une zone entrecoupée de barres		4 - Rejoindre un point précis (parc, couche, chôme, pierres à sel) 5 - Rejoindre le reste du troupeau		1.1. Une file  1.2. Files nombreuses (départ écarté, espace suffisant) 
2. Ovoïde sans file  Unidirectionnelle P : 10-30% D : 70-90%	1 - Végétation peu abondante 2 - Herbe mouillée		3 - Pas envie de pâturer pour le moment : mise en route, fin d'une période de pâturage 4 - Pas envie de pâturer à cet endroit (recherche d'une zone meilleure)	5 - Déplacement du troupeau vers le parc, une zone de pâturage 6 - Canalise le troupeau	2.1. Des débuts de pâturage 
<u>FORMES DE PÂTURAGE</u> 3. Mobile avec front  Directionnelle P : 30-100% D : rapide	1 - Espace suffisant plutôt dégagé, avec +/- obstacles		Herbe au moins acceptée	Envie de manger	Aralenti une forme ovoïde sans file
					3.1. Réseau (Rupture de front : division, fusion)  Front lâche Front serré Front irrégulier 

4 Stationnaire circulaire  Unidirectionnelle P : 70-100%	Zone concave. Espace suffisant (sans rupture de visibilité) Herbe appréciée (relativement abondante ou neuve) Envie de manger et de rester A retourné le troupeau pâturant en front	4.1. Serré  4.2. Ecarté  4.3. Ilôts 
FORMES DE REPOS DIURNE 5. Agrégat  Multidirectionnelle Stationnaire P : 0-20% (grapillage)	1 - Fin ou début de chôme 2 - Chaleur + pas trop envie de pâturer 3 - Rassemble les différents agrégats	5.1. Floculé 
FORMES TRANSITOIRES		
6. Entonnoir  Convergence	1 - Arrivée dans une zone rétrécie 2 - Converge vers la couche	
7. Eventail  Divergence	Sortie d'un passage étroit	
8. Amiboïde à pseudopodes  Multidirectionnelle Rayonnant ou convergent	1 - Végétation peu appréciée 2 - Mode de départ progressif d'une chôme, d'une couche ou après le sel 3 - Durée suffisante en ce lieu + pas de "biais" 4 - Discordance entre les conditions dans lesquelles le berger essaie de mettre en place un pâturage Circulaire et le "biais" du troupeau (absence d'une des 3 conditions du Circulaire)	

	Hand-drawn diagram of a cell with a nucleus and various organelles.	Hand-drawn diagram of a cell with a nucleus and various organelles.	Hand-drawn diagram of a cell with a nucleus and various organelles.	Hand-drawn diagram of a cell with a nucleus and various organelles.	Hand-drawn diagram of a cell with a nucleus and various organelles.
	Hand-drawn diagram of a cell with a nucleus and various organelles.	Hand-drawn diagram of a cell with a nucleus and various organelles.	Hand-drawn diagram of a cell with a nucleus and various organelles.	Hand-drawn diagram of a cell with a nucleus and various organelles.	Hand-drawn diagram of a cell with a nucleus and various organelles.
	Hand-drawn diagram of a cell with a nucleus and various organelles.	Hand-drawn diagram of a cell with a nucleus and various organelles.	Hand-drawn diagram of a cell with a nucleus and various organelles.	Hand-drawn diagram of a cell with a nucleus and various organelles.	Hand-drawn diagram of a cell with a nucleus and various organelles.
	Hand-drawn diagram of a cell with a nucleus and various organelles.	Hand-drawn diagram of a cell with a nucleus and various organelles.	Hand-drawn diagram of a cell with a nucleus and various organelles.	Hand-drawn diagram of a cell with a nucleus and various organelles.	Hand-drawn diagram of a cell with a nucleus and various organelles.