

# MESURE DE L'INGESTION DES OVINS ET DES BOVINS AU PÂTURAGE HORS DOMAINE EXPERIMENTAL DANS LES PYRENEES CENTRALES

Gérard BALENT\*, Annick GIBON\*  
avec la collaboration technique de Jean-Pierre THEAU

Communication présentée au séminaire « Relations Agriculture Elevage ».  
DSA-CIRAD - Montpellier - 10-13 septembre 1985

Ce texte a été présenté aussi au 5<sup>e</sup> groupe de travail européen sur le pâturage ; Edimburg 2-5 octobre 1984

## RESUMÉ

Dans le cadre d'une étude pluridisciplinaire de l'élevage ovin et bovin dans les Pyrénées Centrales, nous avons cherché à porter un diagnostic sur la qualité et l'utilisation des surfaces pastorales et sur les conduites de troupeaux, pour pouvoir proposer des améliorations à la situation actuelle.

Les systèmes d'élevage sont très complexes : les troupeaux utilisent des parcours hétérogènes dans la même journée et reçoivent une alimentation complémentaire.

Pour répondre à nos objectifs, les enregistrements de performances zootechniques et de distributions fourragères, les observations sur les surfaces pastorales et leur utilisation globale se sont avérés insuffisants. Ceci nous a conduits à entreprendre une mesure de l'ingestion journalière au pâturage sur la base d'une décomposition de la forme durée du pâturage  $\times$  rythme d'ingestion (nombre de bouchées par unité de temps)  $\times$  taille de la bouchée.

La mesure de la taille de la bouchée a demandé la mise au point d'une méthode de travail applicable à ce type de situation. Les résultats obtenus ont été comparés avec ceux fournis par un bilan alimentaire. Les difficultés et les limites de la mesure de l'ingestion hors domaine expérimental sont discutées.

Les recherches engagées en 1976 devaient mettre en évidence les blocages et les problèmes de fonctionnement de l'élevage pyrénéen, et dégager des voies d'amélioration. L'équipe pluridisciplinaire, rassemblée autour de cet objectif, a développé une approche globale du problème, s'appuyant sur une méthodologie d'analyse de système.

La nécessité d'une telle approche découlait de la complexité et des nombreuses dimensions collectives de l'élevage dans la région, de la reconnaissance des limites des quelques références fragmentaires existantes et de l'échec fréquent des tentatives ponctuelles d'amélioration entreprises auparavant.

\* I.N.R.A. Unité de Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement B.P. 12 - 31320 Castanet-Tolosan.

## SUMMARY

Within the framework of a multidisciplinary study of sheep and cattle raising in the Central Pyrenees, an attempt was made to analyze the quality and utilization of the grazed areas, and the handling of the herds, in order to suggest improvements of current practices.

The grazing systems are very complex. The herds use varied grazing areas in the course of a single day, and receive additional feed indoors.

It was found that simply recording animal performance and the distribution of feed, together with observations concerning the grazed areas and their overall utilization, was insufficient to attain the stated goal. It was decided therefore to measure daily intake at pasture, based on decompositions of the form duration of grazing  $\times$  rate of ingestion (number of bites per unit time)  $\times$  size of bite.

The measurement of the size of a bite required the development of a method applicable to this type of situation. The results obtained were compared with those provided by an energy balance calculation. The difficulties and limitations of intake measurements outside experimental farms are discussed.

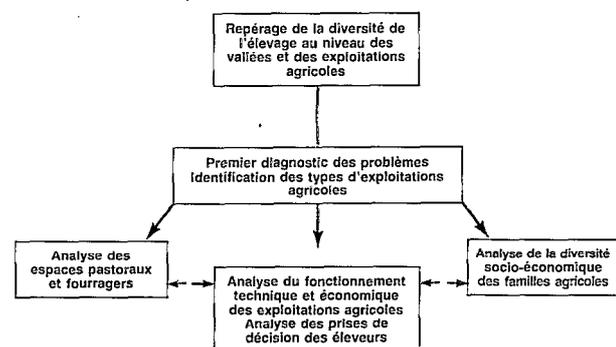
## RESUMEN

En el marco de un estudio pluridisciplinario que atañe a la crianza de ganado ovino y bovino en los Pirineos Centrales, hemos tratado de establecer un diagnóstico tanto de la calidad y de la utilización de las superficies forrajeras como del manejo de los rebaños, para poder elaborar proposiciones susceptibles de mejorar la situación actual.

Los sistemas de ganadería son muy complejos : los rebaños siguen recorridos heterogéneos durante un mismo día y reciben una alimentación complementaria. Los datos registrados referentes a los resultados zootécnicos y a las reparticiones forrajeras, las observaciones acerca de las superficies pastorales y de sus utilizaciones en general, comprobaron ser insuficientes para alcanzar nuestros objetivos. Por esta razón hemos empezado a medir el consumo diario en el pastoreo, tomando como base una descomposición tanto de la forma, duración del pastoreo, ritmo del consumo (numero de mascadas por unidad de tiempo multiplicado por el tamaño de la mascada).

Para medir las mascadas de ha desarrollado un método de trabajo que se adapta a esta situación. Los resultados obtenidos se comparan con los que fueron realizados por un balance de alimentación. Finalmente son discutidos las dificultades y los límites que presenta la medida del consumo fuera de la esfera experimental.

L'évolution des niveaux et thèmes d'étude de l'équipe a été schématiquement la suivante :



En l'absence de références techniques fines, l'étude du fonctionnement global de l'exploitation et de son système d'élevage, et l'analyse de la logique de prise de décision des éleveurs, ont fait évoluer les recherches vers l'analyse de l'élaboration de la production.

Il est apparu nécessaire, sur certains points, de descendre au plus près des « bases biologiques » de fonctionnement des systèmes d'élevage, pour affiner le diagnostic sur les contraintes et problèmes de fonctionnement et disposer de bases d'élaboration d'améliorations.

Les recherches sur les espaces pastoraux et fourragers ont suivi une évolution similaire.

Toutes ces recherches ne pouvant s'effectuer que chez des éleveurs, (absence de domaine expérimental et difficultés de reconstituer des conduites d'élevage comparables en domaine), l'ensemble du travail a été conduit dans des conditions relativement précaires, et surtout avec l'obligation d'utiliser des méthodes relativement légères.

## CONDUITE DE L'ÉLEVAGE DANS LES PYRÉNÉES CENTRALES

L'élevage des Pyrénées Centrales utilise trois grands types de surface au cours de l'année : l'été - Juin à Octobre -, les animaux (ovins et bovins) pâturent des surfaces d'altitude (1500 à 2500 m). En dehors de cette période, l'élevage repose sur des parcours plus bas, et plus proches des villages, utilisés au printemps et en automne, mais aussi en hiver en complément d'autres ressources fourragères et sur des prairies de fond de vallée fauchées pour constituer les réserves hivernales, et pacagées pendant la période Novembre-Avril.

L'utilisation des pâturages à toutes les saisons est le plus souvent collective. Les parcours utilisés en demi-saison et en hiver présentent à tous niveaux une forte hétérogénéité : appropriation collective ou privée, histoire culturelle très variée (anciens champs, anciens prés, parcours anciens), flore, niveau d'utilisation et d'embroussaillage, altitude, pente et exposition.

En raison des conditions climatiques, les animaux sont hivernés en bâtiments, tout au moins la nuit, et reçoivent pendant cette période des fourrages récoltés, parfois associés à une complémentation en concentré.

Les ressources les plus limitantes dans ce système sont les fourrages récoltés, les surfaces de fauche étant limitées en regard des surfaces de pâturage.

Les principales productions animales sont la production de maigres, vendus à la descente d'estive pour les bovins et une partie des ovins ; la production d'agneaux de bergerie d'hiver et de printemps pour les autres troupeaux ovins.

Le calendrier de reproduction des bovins est classiquement celui des troupeaux de mères allaitantes en zone de montagne : vélages de Février-Mars. Les ovins sont conduits en agnelage d'automne, à contre-saison sexuelle. Ce cadrage de reproduction, classique lui aussi en zone de montagne est en grande partie imposé par les contraintes de la transhumance. La maîtrise de la reproduction est généralement médiocre, en élevage bovin comme en élevage ovin.

Nous avons principalement porté nos efforts de recherche sur la période hivernale et les demi-saisons (Octobre à Mai), principal goulot d'étranglement de l'élevage de la région.

## LES MOTIVATIONS ET LES OBJECTIFS DES RECHERCHES

Dans la double perspective évoquée précédemment, comprendre et porter un diagnostic sur le fonctionnement de l'élevage et les pratiques des éleveurs d'une part, et proposer des améliorations d'autre part, les recherches entreprises au niveau de l'utilisation des pâturages visaient à répondre à un ensemble de questions.

**Au niveau de la conduite des troupeaux**, il fallait cerner les composantes du niveau d'alimentation des troupeaux et la nature des limitations entraînées sur la production, dans une situation où la ration journalière associe distributions fourragères et pâturage, et où la logique générale d'élevage est de puiser pendant l'hivernage sur les réserves corporelles que les animaux ont (re)constituées pendant la période estivale.

Dans une première phase des recherches des enregistrements ont été effectués sur :

— les niveaux de production des animaux (croissance des jeunes et production laitière des mères),

— les niveaux de distributions fourragères et la qualité des fourrages distribués,

— le sens et l'intensité des variations de réserves corporelles (Body Conditions Scoring).

Pour affiner le diagnostic de la conduite alimentaire des troupeaux et proposer des améliorations, il était nécessaire d'estimer le prélèvement journalier au pâturage, la qualité de ce prélèvement et l'apport alimentaire fourni, ainsi que la « marge de manœuvre » sur ce prélèvement, c'est-à-dire les variations possibles de ses caractéristiques par modification des modalités de pâturage.

**Au niveau de l'utilisation des surfaces pastorales**, il fallait quantifier le niveau d'utilisation de la production sur les différentes zones de ces pâturages hétérogènes et cerner les différentes périodes d'utilisation au cours de l'année, afin d'analyser son incidence sur l'évolution des ressources et de la flore.

Il s'agissait également d'affiner le diagnostic sur les pratiques d'utilisation des pâturages et de fonder des propositions d'amélioration. Les premiers travaux avaient porté sur la reconnaissance et l'analyse des circuits journaliers de pâturage, sur l'étude de la flore et de la fertilité des sols et sur le niveau de production des surfaces en l'absence de pâturage.

L'ensemble de ces questions nous a conduits à rechercher une quantification de **la pression de pâturage** en tout point du territoire et à toute période de l'année, et de **la consommation d'herbe** journalière des animaux.

Nous avons ainsi ajouté aux observations des circuits journaliers de pâturage et du comportement spatial et alimentaire des troupeaux, un dispositif destiné à estimer le niveau d'ingestion des animaux.

## I — MÉTHODOLOGIE DE MESURE DE L'INGESTION

### 1. Estimations basées sur l'étude du comportement alimentaire

Les conditions et objectifs d'étude nous ont conduits à éliminer d'emblée tout un ensemble de méthodes de travail :

- les méthodes lourdes permettant d'estimer la qualité ou (et) la quantité des ingesta ne peuvent être utilisées hors domaine expérimental, sur des animaux appartenant à des éleveurs (fistules en particulier).

- l'utilisation de marqueurs fécaux internes, - azote, lignine ou chromogènes (HUTCHINSON, 1956 ; ARNOLD et al., 1963) - ou externes, - oxyde de chrome (CORBETT, 1976) - permet une détermination globale des quantités ingérées journalièrement. En raison de la mixité du régime alimentaire journalier des animaux (affouragement en bergerie + pâturage), de l'hétérogénéité des surfaces pacagées une même journée et des différences entre circuits journaliers, ces méthodes n'auraient pas permis de répondre à l'ensemble des questions posées.

Les premières recherches, sur l'utilisation des surfaces pastorales (1979) ayant conduit à mettre en place un protocole d'observation du comportement spatial et alimentaire des troupeaux à l'échelle de la commune, nous avons choisi d'estimer les quantités ingérées journalièrement au pâturage à partir de la formule suivante :

$$QI = \sum_i Cm_i \times Q_i \times D_i$$

QI : quantité ingérée par animal et par jour

$Cm_i$  : rythme d'ingestion en nombre de coups de mâchoire par minute

$Q_i$  : quantité de matière sèche (M.S.) ingérée par coup de mâchoire et par minute

$D_i$  : durée de pâturage

sur chaque secteur de pâturage homogène  $i$ , déterminé par ses caractéristiques de végétation et utilisé au cours de la journée.

Ce type d'approche a été utilisé par CHACON et al. (1976) sur bovins dans des zones tropicales.

#### a) Durée de pâturage

La durée de pâturage, par zone, est estimée à partir des relevés de l'activité territoriale et alimentaire des troupeaux sur le circuit journalier. Les estimations ainsi obtenues concordent avec les observations directes réalisées sur un petit nombre d'animaux (DESPRES et SOULAS, 1981).

#### b) Rythme d'ingestion

Des comptages de coups de mâchoire de préhension ont été réalisés tout au long de la période d'étude par observation directe (20 animaux par type de surface/jour d'observation).

Les facteurs susceptibles d'influencer le rythme d'ingestion selon la bibliographie ont été relevés conjointement aux comptages :

- caractéristiques de la prairie,

- identification de l'animal, dont l'âge et le stade physiologique sont connus par ailleurs sur quelques troupeaux,

- conditions météorologiques.

Le pâturage sélectif, comportant une activité de tri est distingué du pâturage sans tri dans les relevés.

#### c) Taille et composition de la bouchée

C'est à ce niveau que nos conditions d'étude ont fortement limité la portée de notre travail. Nous sommes parvenus à mettre en place un protocole permettant une estimation directe du prélèvement dans les situations les plus simples, et fournissant pour les cas les plus complexes des éléments, qui, alliés aux observations usuelles de l'ingestion et à des résultats bibliographiques, ont fourni une base d'estimation.

La mise au point de la méthode a été guidée par l'observation du rythme d'ingestion des ovins et des bovins : constat d'un impact net et bien délimité sur le tapis végétal. De là est venue l'idée d'écarter l'animal au bout d'un nombre donné ( $n$ ) de coups de mâchoire (10 à 20) et de faucher à la tondeuse une surface simple autour de l'impact ( $s_1$ ), et une surface similaire ( $s_0$ ) dans une zone témoin choisie à proximité sur l'appréciation visuelle de l'observateur. La taille de la bouchée est alors estimée à partir de la matière sèche des 2 échantillons :

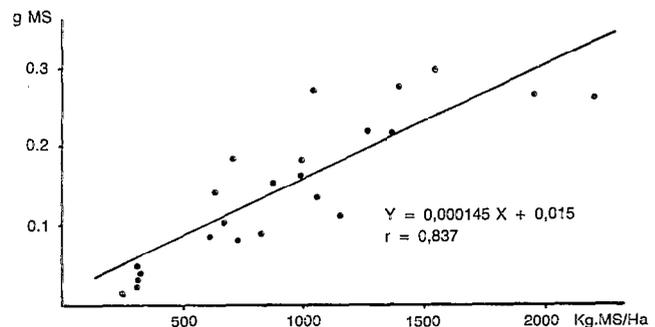
$$Q = \frac{MS_{s_0} - MS_{s_1}}{n}$$

Le choix d'impacts bien délimités et de faible surface (200 cm<sup>2</sup>) sur un faible nombre de coups de mâchoire nous paraît limiter les risques d'erreur liés à l'hétérogénéité de la végétation d'un couvert pâturé.

Cette méthode a été mise en œuvre le plus souvent possible dans la limite de son champ d'application : l'impact net ne peut être observé que dans les zones où la végétation est drue et homogène, c'est-à-dire généralement les zones où les animaux ne réalisent pas de tri au niveau de la bouchée.

La validité des résultats obtenus est fortement conditionnée par les modalités subjectives de choix du témoin (observation visuelle). Les estimations n'ont été réellement entreprises qu'après une longue phase d'entraînement. Le nombre d'observations utilisables qui a pu être réalisé au cours de l'étude est faible.

Fig. 1 — Relation entre la taille de la bouchée et les disponibilités en herbe.



La taille de la bouchée est généralement mise en relation avec les caractéristiques physiques de la végétation, disponibilité en M.S. et hauteur d'herbe (ALLDEN et al., 1970). Nous avons établi des régressions linéaires entre ces paramètres mesurés lors des observations, et nos estimations de la taille de la bouchée. Pour les ovins, nous avons obtenu les résultats suivants :

$$1. Q = 0,000145 X_1 + 0,015 \quad r = 0,837 \quad 24 \text{ données} \\ p < 0,001$$

$$2. Q = 0,016 X_2 + 0,033 \quad r = 0,630 \quad 24 \text{ données} \\ p < 0,01$$

Q = taille de la bouchée (gMS)

X<sub>1</sub> : disponibilités MS à l'ha. (Kg.MS/ha)

X<sub>2</sub> : hauteur de l'herbe (cm)

La relation obtenue entre la taille de la bouchée et la disponibilité en herbe est plus étroite qu'avec la hauteur d'herbe : ceci peut s'expliquer par le fait que pour les formations végétales complexes, la disponibilité rend mieux compte de la structure physique de l'herbe offerte au pâturage que de la hauteur d'herbe.

Dans leur comportement d'ingestion, les ruminants au pâturage manifestent une activité sélective mise en évidence dans de nombreux travaux : ingestion préférentielle de la fraction verte par rapport à la fraction sèche, des feuilles par rapport aux tiges, de certaines espèces végétales (légumineuses en particulier) par rapport à d'autres (DESPRES, 1981).

Nos observations visuelles ne nous ont permis d'identifier qu'un tri réalisé par les ovins entre fraction verte et fraction sèche. HAMILTON et al. (1973) avaient identifié la proportion de matériel vert comme le principal facteur de variation de qualité entre pacage offert et prélèvement alimentaire, et ce, dans des conditions comparables aux nôtres. Dans nos conditions d'étude, il nous semblait par ailleurs difficile de mesurer l'effet de la sélection, même par simulation manuelle des prélèvements (« hand-plucking » ; LANGLANDS, 1974).

Nous avons basé l'estimation de la taille et de la composition de la bouchée, dans les diverses situations rencontrées selon les zones et les journées d'observation, sur la seule prise en compte du tri de matériel vert. Pour les cas simples sans tri vert/sec au niveau de la bouchée, la taille a été estimée à partir de l'équation (1) et des mesures de disponibilités en matière sèche effectuées sur les stations correspondantes. La composition vert/sec a été considérée comme similaire à celle du pacage offert.

Dans les situations où les animaux effectuent un tri, nos observations visuelles nous conduisent à penser, en accord avec la bibliographie, que son incidence porte sur la réduction de la taille de la bouchée, et sur l'augmentation de la proportion de vert dans l'ingéré. En l'absence de mesures, nous avons tenté d'estimer cette incidence à partir des résultats bibliographiques, et des résultats des nombreux tris entre fraction verte et fraction sèche effectués sur des échantillons de pacage offert.

Mais les études bibliographiques fournissent peu de relations sur ces éléments. HAMILTON et al. (1973) ont étudié les relations entre le pourcentage de vert dans le prélèvement alimentaire et les disponibilités en vert de plusieurs prairies (*Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Fes-*

*tuca arundinacea*). Les gammes de disponibilités en herbe étudiées s'étendaient de 160 à 4 610 Kg.M.S./ha pour le sec, et 50 à 2 700 Kg.M.S. par ha. pour le vert.

Le champ couvert par cette expérience nous a paru suffisamment large pour pouvoir fournir une estimation dans notre situation. Les équations obtenues par ces auteurs pour les différents types de prairie étudiés ne présentaient pas de différences significatives.

Nous avons choisi d'utiliser l'équation globale qu'ils ont établie :

$$Y = 95,4 (1 - e^{-0,00217 X})$$

X : disponibilité en vert (Kg. M.S./ha)

Y : % de vert du prélèvement alimentaire

Cette équation nous permet d'estimer la composition, mais non la taille de la bouchée.

En l'absence de références bibliographiques utilisables, nous avons choisi de l'estimer de la manière suivante :

— notre équation (1) nous donne une estimation théorique (Y) de la taille de la bouchée en l'absence de tri.

Soit V<sub>1</sub> la proportion de vert dans l'herbe disponible pour le pâturage. Si l'on admet que la réduction de la taille de la bouchée porte uniquement sur une diminution de l'ingestion du sec, la quantité de vert ingéré Y<sub>V</sub> est la même qu'en absence de tri :

$$Y_V = V_1 Y$$

L'équation d'HAMILTON et al. nous fournit une estimation de la proportion de vert dans la bouchée (V<sub>2</sub>) ; la taille de la bouchée Y<sub>e</sub> peut alors s'estimer de la manière suivante :

$$Y_e = Y_V \times \frac{1}{V_2}$$

#### d) Calcul de l'ingéré journalier

Les calculs ont été effectués au niveau de la brebis moyenne du troupeau. La taille de bouchée par zone est considérée comme peu variable d'un animal à l'autre. ALLDEN et al. (1970) ont montré que pour une structure de végétation donnée, la taille de la bouchée est fonction de la largeur de la mâchoire. Les brebis sont toutes de même race et les mesures réalisées sur 180 brebis adultes d'un troupeau ont une largeur de mâchoire voisine, ce qui laisse supposer que la variation interindividuelle est limitée (DESPRES et SOULAS, 1981).

Une analyse des facteurs de variation de rythme d'ingestion (méthode d'analyse factorielle des correspondantes) portant sur les caractéristiques de l'herbe offerte et le stade physiologique des animaux n'a fait apparaître que des caractéristiques prairiales parmi les principaux facteurs de variations (DESPRES et SOULAS, 1981). On peut supposer que la sous-alimentation imposée aux animaux pendant la période hivernale comme les différences de rythme d'ingestion au pâturage dans ces conditions où la durée de sortie au pâturage est limitée.

La durée de pâturage par zone est directement estimée au niveau de l'animal « moyen » du troupeau.

La combinaison de ces mesures et estimations nous permet donc d'estimer l'ingestion journalière au pâturage d'un animal « moyen » du troupeau.

## 2. Une approche complémentaire : l'estimation des besoins à couvrir par le pâturage

Un contrôle de performances individuelles, au niveau d'un troupeau de la commune, a permis d'estimer les besoins de production et d'entretien des animaux, en utilisant « à l'envers » les références utilisées normalement pour l'établissement de tables de recommandations alimentaires des animaux contenues dans la bibliographie (I.N.R.A. (1978) notamment).

Une estimation de l'apport alimentaire des distributions en bergerie a été effectuée sur la base :

— de l'enregistrement journalier des distributions (quantité et qualité des fourrages),

— d'une hypothèse de consommation totale des distributions (nous avons eu maintes fois l'occasion de vérifier visuellement que les refus étaient peu importants),

— d'une hypothèse de consommation individuelle proportionnelle au niveau des besoins énergétiques individuels.

Pour estimer par cette voie l'ingestion au pâturage, deux éléments complémentaires sont nécessaires :

— l'estimation des variations des réserves corporelles des brebis et leur contribution à la couverture ou à l'augmentation des besoins alimentaires ;

— l'estimation du coût alimentaire de l'activité au pâturage lié aux déplacements et aux conditions météorologiques.

Pour estimer les besoins alimentaires provenant de l'activité de pâturage, nous avons dans un premier temps négligé l'incidence des conditions météorologiques, et appliqué les estimations d'OSUJI (1974) aux particularités de chaque circuit journalier.

Les variations corporelles ont été estimées par la méthode du Body Condition Scoring (RUSSEL et al., 1969), mais après une première tentative de transcription des variations de notes en variations de besoins, elles n'ont pas été intégrées aux calculs.

Les besoins à couvrir par le pâturage, estimés à poids constant, ont été comparés aux résultats obtenus par les méthodes de comportement. Les variations de réserves corporelles représentent, dans cette optique, un indicateur de la **cohérence des résultats** obtenus par chacune des deux méthodes.

Le détail de cette deuxième approche est présenté dans DESPRES et SOULAS (1981) et dans GIBON (1981).

## II — RESULTATS

Les résultats partiels se composent des moyennes journalières établies pour obtenir une première estimation des quantités ingérées. Cette présentation porte uniquement sur les observations sur parcours, à l'exclusion des prés de fauche.

### 1. Les composantes du taux d'ingestion

#### a) Le rythme d'ingestion

Les résultats présentés (Fig. 2 b) correspondent aux rythmes d'ingestion observés en période de pâturage strict des animaux, sans déplacement.

A l'automne, avant que la dégradation de la végétation n'intervienne, le rythme est élevé (50 coups/mn). Le minimum atteint se situe au mois de Février (34 coups/mn), à une époque où la teneur en vert du pâturage est très faible. La baisse du rythme de préhension est attribuable au tri que les brebis effectuent dans une végétation où le vert ne représente que 10 % de la biomasse disponible.

La remontée du rythme d'ingestion observée, alors que le pâturage reste très dégradé (% de vert minimum), coïncide avec une importante diminution de la taille des bouchées de disponibilités (Fig. 2a). On peut penser qu'il s'agit d'un phénomène de compensation, souvent observé dans la bibliographie (ALLDEN et al., 1970).

Au printemps, le rythme d'ingestion augmente (47-55 coups/mn) en relation avec la teneur en vert du pâturage, et avec la disparition de l'activité de tri.

#### b) La taille de la bouchée

En fin d'automne - début hiver, on observe une diminution importante de la taille de la bouchée (0,13 g à 0,09 g M.S.) correspondant à la chute des disponibilités et au développement d'une activité de tri face à la dégradation du pâturage.

En plein hiver (Février) on observe une augmentation de la taille de la bouchée (0,10 à 0,11 g M.S.) correspondant à une diminution de l'activité de tri au niveau de la bouchée elle-même. Celle-ci est à mettre en relation avec le niveau très faible des disponibilités et plus particulièrement des disponibilités en vert. Par la suite, en fin d'hiver et au printemps, la taille de la bouchée reste à un niveau très bas (0,07 à 0,09 g M.S.) en raison des très faibles disponibilités en herbe.

#### c) Le taux d'ingestion

De l'automne au mois de Février, on note une chute du taux d'ingestion (7,0 g M.S./mn à 3,6 g M.S./mn), résultant de la baisse du rythme des prélèvements, mais surtout de la réduction de la taille de la bouchée (Fig. 2 e).

Avant d'augmenter légèrement au printemps, le taux d'ingestion reste relativement constant jusqu'à la fin de l'hiver, sous l'effet d'évolutions contraires de ses deux composantes.

### 2. Durée de pâturage et quantités ingérées

a) La durée de pâturage journalière dépend de la période de l'année, et des conditions météorologiques. De 8,5 heures à l'automne, la durée de la sortie descend à 5,5 - 6 heures en hiver (parfois moins de 5 heures pour les périodes de gel intense), et atteint 9 heures et plus au printemps.

Les durées de pâturage observées en automne et hiver sont de 3 à 5 heures, et de 6 à 7 heures au printemps (Fig. 2 d).

Pour une même saison, les conditions météorologiques journalières et le taux de recouvrement du sol par la neige interviennent sur la durée de pâturage.

#### b) Les quantités ingérées durant les journées d'observation

L'évolution des quantités ingérées permet de distinguer schématiquement deux périodes (Fig. 2 f) :

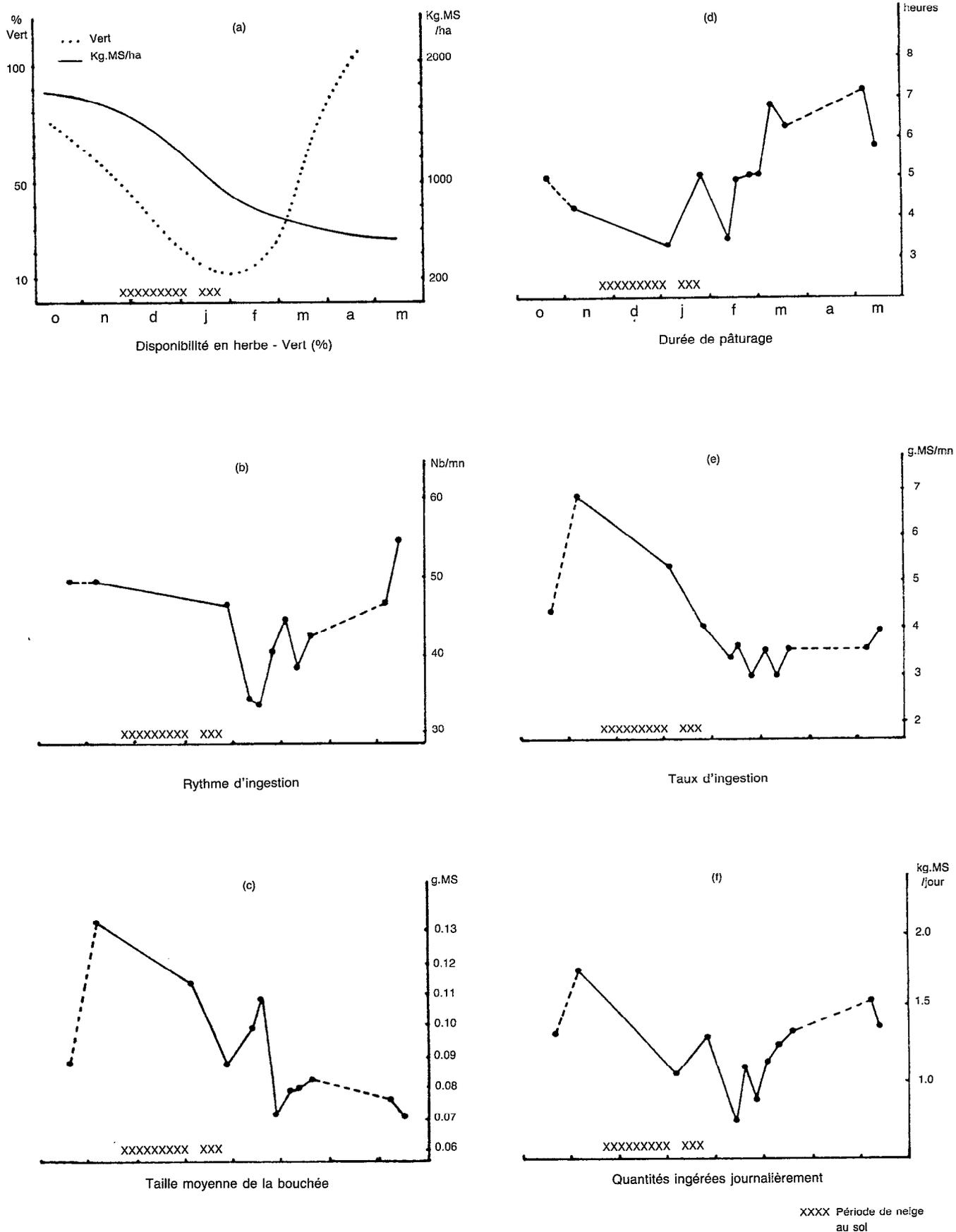


Fig. 2 — Disponibilité en herbe et composantes de l'ingestion journalière.

— une diminution de l'automne à la mi-Février (1700 à 760 g M.S./jour), due essentiellement à la chute du taux d'ingestion,

— une augmentation à partir de la mi-Février jusqu'au printemps (1500 g M.S./jour en Avril) sous l'effet de l'allongement de la durée journalière de pâturage.

Les quantités ingérées restent donc importantes (750 g M.S. par jour) même aux périodes les plus dures.

### 3. Apport alimentaire du pâturage

Son estimation est fondée sur la composition en vert et en sec de l'ingéré et sur des analyses chimiques des fractions vertes et sèches d'échantillons d'herbe offerte.

Les analyses de digestibilité de la matière organique, initialement prévues, n'ont pu être réalisées du fait de la défaillance du laboratoire partenaire de notre équipe pluridisciplinaire.

Nous avons tenté d'en réaliser une estimation à partir des résultats d'analyse chimique et des équations proposées par DEMARQUILLY et al. (I.N.R.A., 1978).

#### a) Apport énergétique

L'apport énergétique du pâturage a été exprimé dans le système U.F.L. (I.N.R.A., 1978). Les résultats présentés dans la figure (3a) correspondent à la plus basse des deux hypothèses de digestibilité testées. Signalons que la compatibilité de l'estimation des quantités de M.S. ingérées avec la capacité d'ingestion des animaux a été vérifiée compte tenu du niveau des distributions en bergerie.

L'estimation de l'apport énergétique du pâturage a été mise en relation avec celle des besoins énergétiques à poids constant (Fig. 3b).

La concordance des résultats entre les deux approches nous paraît satisfaisante.

Le dépassement important observé au printemps coïncide avec nos observations sur l'état corporel des brebis, qui effectuent une reconstitution rapide de leurs réserves à cette période.

Pour la période de Février-Mars, si l'on admet que l'estimation des dépenses énergétiques liées au pâturage est correcte, nos résultats nous paraissent rendre compte des pratiques d'affouragement des éleveurs et des variations d'état corporel. C'est à la fin de l'hiver que la restriction relative des distributions est la plus forte, compte tenu de l'épuisement des réserves fourragères, et que les éleveurs tirent au maximum sur leurs animaux. Par ailleurs, le raisonnement à poids constant conduit à une légère sur-estimation des besoins d'entretien.

Le léger dépassement des besoins observé en début d'hiver (0,1 à 0,2 U.F.L./jour) paraît à première vue plus surprenant. Au-delà du problème déjà évoqué d'estimation des dépenses liées au pâturage, il nous semble pertinent de considérer, sur la base des observations réalisées, que les éleveurs pratiquent au cours de cette période une restriction relative plus forte des rations distribuées en période de neige que par rapport aux jours de sortie au pâturage à ce moment de l'hivernage : c'est lors de longues périodes d'enfermement que les mobilisations de réserves sont fortes et que les troubles liés à la sous-

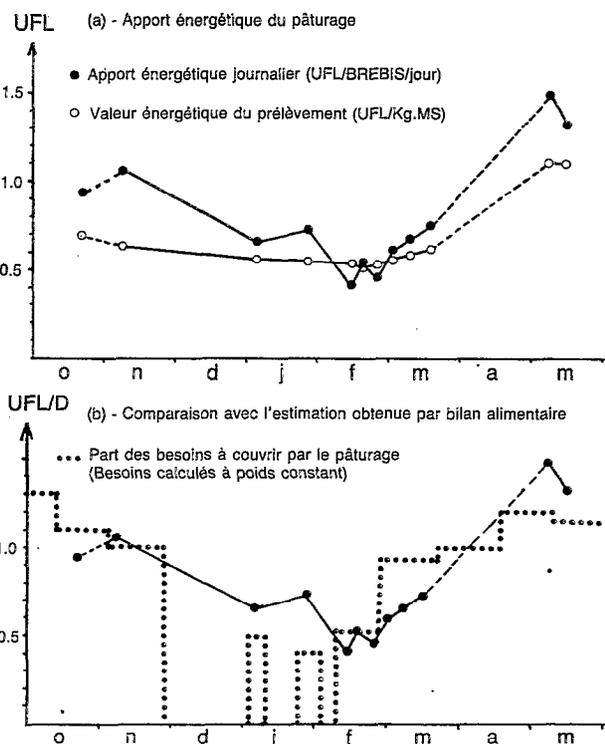


Fig. 3 — Contribution énergétique du pâturage à l'alimentation des brebis.

alimentation (toxémie de gestation, mortalité périnatale et chétivité des agneaux) sont les plus fréquents.

#### b) Equilibre de la ration

Alors que les rations distribuées en bergerie sont fortement déficitaires en azote quelle que soit la période, l'analyse de l'apport azoté du pâturage a mis en évidence une situation opposée les jours de sortie au pâturage (DESPRES et SOULAS, 1981).

#### c) Conclusions

Les résultats présentés nous permettent de répondre à certaines interrogations sur :

— le bien-fondé de la pratique de sortie hivernale des ovins au pâturage sur le **plan alimentaire**, jusque là dénié par de nombreux techniciens sans aucune base d'évaluation,

— le schéma des périodes de sous-alimentation des animaux. En début d'hiver, le niveau de sous-nutrition est vraisemblablement plus fort les jours sans sortie que les jours avec sortie, la situation s'inversant en fin d'hiver,

— les bases d'équilibrage de la ration, dans une perspective d'amélioration du niveau d'alimentation hivernale.

### III — DISCUSSION ET CONCLUSION

Nous avons longuement hésité à entreprendre cette démarche de mesure de l'ingestion dans nos conditions d'étude, sur un terrain d'observation situé à 150 Km du laboratoire.

L'étude de la durée de pâturage et du rythme d'ingestion, ainsi que celle du comportement spatial et alimentaire des troupeaux ont posé peu de problèmes en dehors de leur caractère fastidieux (durée et intensité du travail, inconfort des conditions d'observation du fait des intempéries). Il en est de même pour les relevés sur les surfaces pastorales et les disponibilités en herbe. Nous aurions souhaité pouvoir augmenter le nombre des observations, mais nous avons atteint un maximum par rapport à la capacité de travail de l'équipe, composée de 3 chercheurs et 2 stagiaires.

Le « point noir » de notre étude porte sur l'estimation de la taille de la bouchée. Nous avons mis au point une méthodologie de mesure qui nous a permis d'effectuer une estimation directe dans certains cas, et d'éviter le seul recours à des références bibliographiques dont la transposition est toujours délicate. En dehors de la comparaison de nos résultats à ceux de la bibliographie, et de l'analyse de la cohérence entre les deux approches que nous avons mises en œuvre, - estimation directe des quantités ingérées ; bilan alimentaire, méthode elle aussi sujette à caution -, nous n'avons aucun moyen d'analyser sérieusement la validité de notre méthode.

Les résultats acquis ont permis de porter un diagnostic sur les pratiques d'utilisation des surfaces pastorales et de conduite de troupeau et établir des propositions d'amélioration dans ce milieu d'élevage très mal connu. Cependant la valorisation de nos résultats par rapport à chacune des questions posées au départ n'est pas terminée. La poursuite de notre analyse nous fournira d'autres éléments de réflexion sur nos méthodes.

Malgré l'intérêt d'une répétition du protocole d'étude complet sur plusieurs campagnes, en particulier face aux problèmes de variations climatiques interannuelles, nous n'avons pas renouvelé les mesures du taux d'ingestion (rythme et taille de la bouchée).

Nous nous orientons maintenant vers la modélisation de l'utilisation des surfaces (RAWSKI, 1983) ; CHARPENTEAU et BALENT (1983) ; BALENT et CHARPENTEAU (1984) et le test en ferme d'améliorations de la conduite de l'alimentation et de l'affouragement.

Nous cherchons par ailleurs à prendre en compte dans nos diagnostics d'autres éléments, en particulier l'état sanitaire des troupeaux.

En conclusion, cette tentative de mesure de l'ingestion a représenté une étape obligatoire de nos recherches, en raison de nos objectifs et du manque de connaissances de base sur ces systèmes d'élevage complexes et en l'absence d'autres moyens d'investigation.

Il est évident pour nous que ce type de recherches **n'est pas une fin en soi** dans un tel programme d'étude. Sa mise en œuvre peut être nécessaire pour le développement d'autres thèmes de recherches, mais il ne doit être employé qu'après une analyse minutieuse des besoins de recherche, et de la situation : existe-t-il des solutions moins exigeantes pour répondre aux objectifs ? Est-il possible de les mettre en œuvre en domaine expérimental avec d'autres moyens ou d'autres équipes de recherche ?

En d'autres termes, nous aurions développé ce type d'approche même après parution du « Herbage Intake Handbook » (1982) en raison de notre sujet et de nos objectifs d'étude, mais nous reprenons à notre compte les mises en garde et les conclusions de ses auteurs.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ALLDEN W.G., WHITTAKER I.A.M., 1970. - The determinants of herbage intake by grazing sheep ; the interrelationship of factors influencing herbage intake and availability - In : Aust. J. Agric. Res., 21, 755-766.

ARNOLD G.W., DUDZINSKI M.L., 1963. - The use of faecal nitrogen as an index for estimating the consumption of herbage by grazing animals - In : J. agric. Sci. 61, 33-41.

CHACON E., STOBBS T.H., 1976. - Influence of progressive defoliation of a grass sward on the eating behaviour of cattle. In : Aust. J. Agric. Res., 27, 709-27.

CORBETT J.L., 1976. - Measuring animal performance - In measurement of grassland vegetation and animal production - (MANNETJE) CAB.

DESPRES Ph., 1981. - Contribution à l'étude de l'élevage pyrénéen. Etudes bibliographiques. Aspect quantitatif de l'ingestion au pâturage - INRA, Toulouse. 36 p.

DESPRES Ph. et SOULAS C., 1981. - Contribution à l'étude de l'élevage pyrénéen. 2<sup>e</sup> partie : rôle du pâturage hivernal dans l'alimentation des troupeaux ovins du Luchonnais - Mémoire de fin d'études 1980/81. ENSA Montpellier.

GIBON Annick, 1981. - Pratiques d'éleveurs et résultats d'élevage dans les Pyrénées Centrales - Thèse de Docteur Ingénieur. INA Paris-Grignon. 106 p.

HAMILTON B.A., HUTCHINSON K.J., ANNIS P.C., DONNELLY J.B., 1973. - Relationships between the diet selected by grazing sheep and the herbage on offer - In : Aust. J. Agric. Res., 24, 271-277.

HUTCHINSON K.J., 1956. - Techniques applicable to grazing intake studies - In : Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 1, 52-56.

I.N.R.A., 1978. - Alimentation des Ruminants - Ed. INRA Publications.

LANGLANDS J.P., 1974. - Studies on the nutritive value of the diet selected by grazing sheep. VII a note on hand-plucking as a technique for estimating dietary composition - In : Anim. Prod. 19, 249-252.

OSUJI P.O., 1974. - The physiology of eating and the energy expenditure of the ruminant at pasture - in : J. of Range Management, 27, (6), 437-443.

RUSSEL A.J.F., DONEY J.M., GUNN R.G., 1969. - Subjectif assessment of body fat in live sheep - In : J. Agric. Sci., Camb., 72, 451-454.