

## *UTILISATION D'UN PARCOURS FORESTIER PÂTURÉ PAR DES CAPRINS*

**U**N PARCOURS FORESTIER FORTEMENT EMBROUSSAILLÉ PEUT CONTRIBUER À L'ALIMENTATION DE CERTAINS RUMINANTS, NOTAMMENT DES CAPRINS. LA DÉTERMINATION de la composition botanique de la ration, sa valeur nutritive et les quantités consommées sur ce type de parcours sont donc des facteurs qu'il importe de connaître.

Néanmoins, pour mener à bien ces estimations dans un milieu difficile à l'écart de toute station expérimentale, on est conduit à rechercher des méthodes expérimentales qui n'exigent pas un trop lourd investissement en temps et en matériel sur le terrain.

Dans l'étude présente, réalisée sur le troupeau caprin d'un éleveur du Haut-Atlas marocain, la composition botanique est estimée par la méthode des coups de dent ; les valeurs nutritives sont obtenues par des mesures de digestibilité *in vitro* au laboratoire et les quantités consommées sont estimées indirectement à partir des rythmes d'ingestion et du temps moyen de pâturage quotidien.

## I. — RÉGION D'ÉTUDE

Elle est située au cœur du Haut-Atlas central calcaire dont les hauts massifs culminent à plus de 3.500 m (Azurki 3.677 m) dans le bassin versant de la rivière Ahansal. Les troupeaux caprins séjournent toute l'année sur des parcours entre les altitudes de 1.500 m à 2.500 m. La pluviométrie ne dépassant pas 500 mm d'une part, et la moyenne des minima étant inférieure à 0° C de décembre à février d'autre part, déterminent un bioclimat à la limite des types subhumide et semi-aride à hivers froids.

L'essentiel des précipitations tombe en hiver, si bien que le froid hivernal et la sécheresse estivale se conjuguent en ramenant la période de végétation à moins de 3 mois. Les formations végétales rencontrées traduisent ces conditions difficiles. C'est l'étage du chêne vert (*Quercus ilex*) et du genévrier oxycèdre (*Juniperus oxycedrus*). La strate chamaephytique est composée principalement d'*Ormenis scariosa*, *Thymus saturoioides* et *Genista scorpius*. La strate herbacée est faiblement représentée et comporte quelques bromes, *Dactylis sp.*, *Galium sp.* et *Stipa lagascae*. La combinaison de ces différentes strates de végétation constitue une formation de type matorral arboré où seuls les caprins trouvent un terrain et des espèces fourragères à leur convenance.

## II. — MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1) Les animaux

La race caprine de ces régions forestières de montagne est une race à viande de petit format (poids adulte des femelles 20,9 kg  $\pm$  1,7) d'une extrême rusticité.

Au cours de 6 périodes échelonnées sur une année de mai 1978 à avril 1979, nous avons observé les déplacements d'un troupeau caprin dont les effectifs variaient selon les associations entre chevriers tout au long du cycle annuel, de 49 à 119 animaux.

Les animaux allaient pâturer toute l'année dans les parcours proches du village et revenaient le soir à la chèvrerie.

Toutefois, du 5 juillet au 10 août 1978, le troupeau a effectué une courte transhumance qui n'a que légèrement déplacé en altitude (450 m) sa base de départ sans trop modifier son aire de déplacement.

Puis, du 1<sup>er</sup> au 25 mars 1979, le troupeau a été immobilisé dans la chèvrerie par la neige, et ne recevait qu'une ration de survie à base de chêne vert et de genévrier oxycèdre.

Dans la période hivernale (décembre à mars), un léger complément alimentaire était distribué le soir dans la chèvrerie.

## **2) Composition botanique de la ration**

La méthode est basée sur l'observation directe du comportement au parcours des animaux et le comptage des coups de dents qu'ils portent sur les différentes espèces présentes.

Bien que certains auteurs aient arbitrairement jugé cette méthode insatisfaisante (HEADY et TORREL, 1959), elle s'est affinée et continue d'être pratiquée tantôt sur bovins (FREE et al, 1971 ; BECK 1975), sur ovins et caprins (GRIEGO 1975) et tantôt sur animaux sauvages (WATTS, 1964 ; HEALY 1967 ; CRAWFORD and WHELAN 1973 ; NEFF 1974 ; WALLMO et al, 1973 ; CURRIE et al, 1977 ; SMITH et al, 1979 ; NGE'THE et BOX 1976 ; CARPENTER et al, 1979).

La précision de la méthode dépend de la façon dont sont surmontées deux difficultés principales : la définition du coup de dent et l'évaluation de la quantité ingérée par coup de dent pour une espèce végétale donnée.

Les auteurs se réfèrent tantôt au temps passé par l'animal sur une espèce donnée, la "feeding minutes method" (BJUGSTADT et al, 1970), aux mouvements de la mâchoire (SHEPPARD 1921) ; au repas unitaire défini comme une séquence ininterrompue de consommation d'une espèce

donnée (REPPERT 1960) ; tantôt au nombre de mastications définies comme un mouvement horizontal en rotation qui prend naissance lorsque le point le plus haut de la mâchoire inférieure entre en contact avec le point le plus bas de la mâchoire supérieure (CRAWFORD et WHELAN 1973) ; à la bouchée qui correspond à la quantité de fourrage collectée entre deux déglutitions (SMITH et al, 1979) ; enfin au coup de dent se référant à la cueillette accompagnée par un léger mouvement de recul de la tête de l'animal (FREE et al, 1971 ; WALLMO et al, 1973 ; GRIEGO 1975). Dans la plupart de cas, le poids unitaire du coup de dent est obtenu pour chacune des espèces en simulant manuellement le prélèvement (NEFF 1974, BECK 1975, GRIEGO 1975), en récoltant des échantillons au moyen d'une fistule œsophagienne (FREE et al, 1971), en offrant à l'animal des échantillons avec pesée avant et après (CRAWFORD et WHELAN 1973, en utilisant des relations entre temps de mastication et quantité consommée (WATTS, 1964, HEALY, 1967).

Si l'unité correspondant à la bouchée paraît donner les meilleurs résultats, le mouvement de déglutition n'est perceptible que si l'observateur est bien placé. Dans notre cas où la végétation arbustive peut être dense et où les pentes sont fortes (20 à 50 %), il n'est pas toujours possible de se maintenir à proximité de l'animal (1 à 3 m).

Nous avons donc préféré nous en tenir au coup de dent proprement dit qui correspond au sectionnement ou au prélèvement d'une partie de végétal, en complétant éventuellement les informations visuelles par le son que produit l'animal lorsqu'il coupe, arrache ou croque respectivement une tige, une feuille ou un fruit.

Le mouvement de la tête peut s'observer par ailleurs d'assez loin (5 à 8 m) et permet de ne pas importuner l'animal, en particulier quand il est dressé ou perché dans un arbuste.

L'évaluation du poids unitaire d'un coup de dent qui doit en principe se faire à chaque période pour chacune des espèces, s'est déroulé selon deux techniques :

- *espèces végétales ligneuses* : à chaque période, le matin avant le départ au pâturage, nous avons présenté à plusieurs animaux pris

au hasard dans le troupeau, des échantillons fraîchement récoltés et préalablement pesés des espèces végétales dominantes de la ration du jour. Nous avons comptabilisé de 50 à 100 coups de dents par espèce avant de peser à nouveau.

- *espèces végétales herbacées* : après une observation attentive, nous effectuons de 50 à 100 prélèvements par pinçage (clipping) des quantités représentatives d'un coup de dent. Cette simulation est doublement facilitée par le fait que les caprins ne prélèvent en général qu'une espèce à la fois et que la densité de la strate herbacée est faible.

Pour chacune des périodes de l'étude, il était prévu d'observer le comportement alimentaire par séquence de 30 minutes de 5 caprins pris au hasard dans le troupeau et de répéter l'opération deux journées consécutives.

Ce protocole n'a pas toujours été respecté, en particulier en juillet où la pénibilité du travail nous a conduit à n'observer que 3 animaux par jour, et en janvier où le temps passé en parcours ne nous a permis de n'en observer que quatre par jour. Par ailleurs, les séquences de 30 minutes furent quelquefois écourtées lorsque les animaux échappaient à l'observation.

Au total, 44 séquences, totalisant 19 h 26 mn d'observations, permirent d'enregistrer 24.271 coups de dents.

Les animaux étaient pris au hasard parmi les mâles et femelles de plus d'un an situés à portée immédiate de l'observateur. Les séquences s'étendaient sur l'ensemble de la journée de pâturage, excluant les phases de transition qui précèdent ou suivent immédiatement les périodes de non-pâturage, mais incluant les phases de pâturage calme ou pâturage en mouvement, où le rythme des coups de dents diminue.

Dans notre cas, cette manière de procéder présente un grand intérêt car les animaux, au cours d'une même journée, effectuent, à l'initiative du berger, un circuit qui les amènent à des altitudes différentes dans des sites écologiques variés.

Pour cette même raison, la comparaison des données recueillies par séquence sur une même journée n'aurait eu aucun sens.

Les observations retenues pour l'analyse statistique correspondent donc à la somme des données recueillies pour l'ensemble d'une journée, par espèce, et ramenée à une demi-heure de référence.

L'unité expérimentale soumise au calcul s'exprime en taux de contribution de chaque espèce à la masse consommée pendant cette demi-heure de référence. La masse partielle par espèce est obtenue en multipliant le nombre de coups de dents portés sur l'espèce par le poids frais unitaire du coup de dent. La composition botanique de la ration s'exprime donc sur la base des poids frais.

### **3) Temps de pâturage moyen**

Nous nous sommes contentés d'enregistrer le temps de pâturage moyen sur une seule journée par période, car les types de temps sont très stables dans la montagne marocaine.

Nous avons noté, chaque demi-heure, le nombre exact ou parfois le taux sur la partie visible du troupeau d'animaux au pâturage ou en repos, et nous avons enregistré les changements importants intervenus dans ces intervalles, ainsi que l'altitude au moyen d'un altimètre. Le temps de pâturage moyen était alors calculé graphiquement par planimétrie.

### **4) Conduite du troupeau**

Nous avons respecté les habitudes du chevrier, dont le rôle est loin d'être négligeable puisqu'il agit directement sur la ration à trois niveaux :

- il choisit l'itinéraire et s'efforce de diversifier les types de végétation (passage obligé par les ravins riches en frênes, montée en altitude pour trouver des graminées, etc.) ;

- il maintient l'activité des caprins en relançant par des jets de pierre les animaux qui cessent de pâturer ;
- il facilite la cueillette des parties des plantes difficilement accessibles (il fouette les feuillages de chênes-vert pour faire tomber les glands, il cueille des glands et les donne aux femelles en gestation moins agiles, il courbe les branches de frêne jusqu'à portée des animaux, etc.).

Lors du contrôle du mois de janvier, les animaux recevaient le soir des brassées de feuillage de chêne-vert que nous avons pesées.

### 5) Analyses fourragères et digestibilité

A chacune des périodes, et sur les principales espèces végétales de la ration dont la contribution dépasse 5 % du poids frais total, nous avons effectué une analyse fourragère comportant notamment l'analyse de la lignine (A.D.L.) selon la méthode de VAN SOEST (1964). Les échantillons correspondants étaient collectés sur le parcours en simulant le pâturage et mis à l'étuve pour l'estimation de la teneur en matière sèche, le lendemain du prélèvement.

La digestibilité *in vitro* de ces différents échantillons était déterminée par la méthode de TILLEY et TERRY (1963) en prenant comme échantillon standard du foin de bersim déjà testé sur de nombreuses séries. L'inoculum provenait du rumen de béliers fistulés.

Pour le calcul de la valeur énergétique (U.F.L.), nous avons estimé d'une part l'énergie brute à partir des équations de régression établies par CHENOST (1972) pour des fourrages tropicaux dont les teneurs en lignine sont proches de celles que nous avons trouvées en général, et d'autre part la digestibilité *in vivo* de la matière organique à partir des équations de régression établie pour les herbacées par TILLEY et TERRY (1963) et pour les ligneux par WILSON et al (1977).

### III. — RÉSULTATS ET DISCUSSION

#### 1) Composition botanique de la ration

Nous avons traduit les résultats bruts issus des comptages de coups de dent en contribution calculée à partir des poids unitaires des coups de dent par espèce et par période, exprimés en matière brute (tableau 1).

Le poids d'un coup de dent varie dans des proportions considérables (rapport de 1 à 287) selon que le caprin prélève une unique inflorescence de graminée (0,01 g) ou un gland (2,87 g). Les coups de dent portés sur les feuillages d'arbre sont en général supérieurs à 0,5 g hormis pour le frêne (*Fraxinus xanthophylloides*) dans sa forme surpâturée.

Pour la strate chamaephytique, le coup de dent spécifique présente des valeurs très différentes selon la partie consommée ; tantôt élevé de 0,1 à 0,3 g pour les pousses de printemps, les fleurs ou les graines ; tantôt faible d'environ 0,05 g pour les repousses basales. Ainsi, pour une même espèce, comme l'*Ormenis scariosa* par exemple, le coup de dent peut varier de 0,24 g à 0,04 g entre le printemps et l'automne.

Un nombre important d'espèces végétales constituent la ration alimentaire des caprins. Nous en avons dénombré 26, graminées non comprises. Mais seules 10 espèces voient leur contribution dépasser 5 % à l'une ou l'autre des périodes (tableau II).

Il est frappant de noter que la plupart des espèces végétales présentes ne sont sélectionnées dans la ration qu'à une époque déterminée de l'année, donc à un stade précis de leur développement. Ainsi en va-t-il du genévrier rouge (feuillage et baie en octobre), de *Cytisus purgans* (fleurs en avril), de *Globularia naeni*, *Genista scorpius* et *Odontites powellii* (graines en juillet), de *Thymus sp.* (premières jeunes repousses d'avril), d'*Ormenis scariosa* (repousses basales d'octobre).

Les feuillages du chêne vert (*Quercus ilex*), du genévrier oxycèdre (*Juniperus oxycedrus*), du frêne et les herbacées en général semblent échapper à cette règle.

**TABLEAU I**  
**POIDS EXPRIMÉ EN MATIÈRE VERTE**  
**DES DIFFÉRENTS COUPS DE DENT**  
**PAR ESPÈCE ET PAR PÉRIODE (en grammes)**

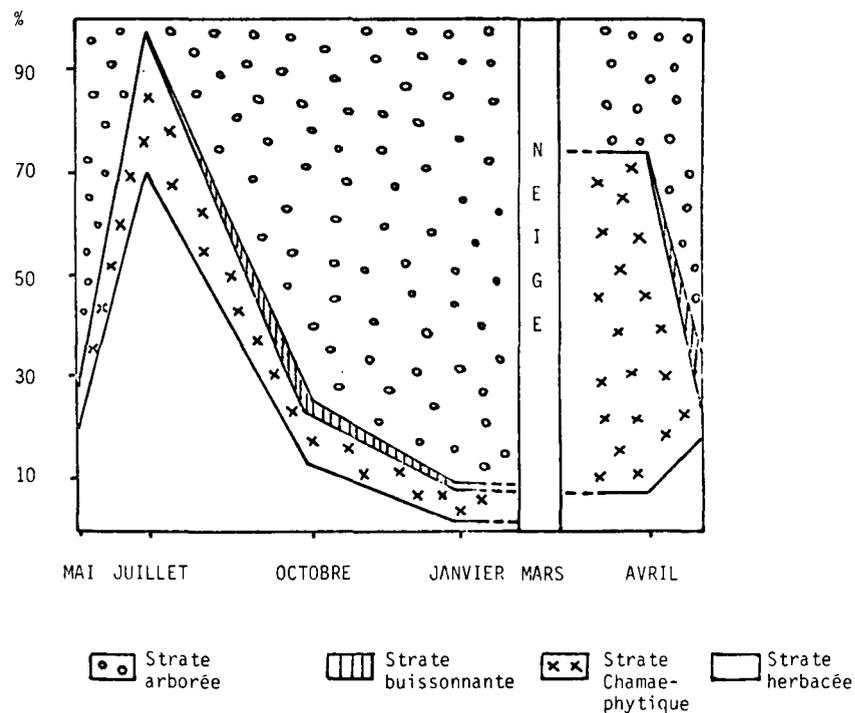
Espèces	MAI	JUILLET	OCTOBRE	JANVIER	AVRIL	(1) détermi- nation
Frêne surpâturé	0,11	-	0,09	-	0,13	m
Frêne non pâturé	0,51	-	-	-	-	m
Chêne vert (feuillage)	0,93	-	-	-	-	m
Chêne vert (gland)	-	-	2,87	2,55	-	m
Genévrier oxycèdre	0,78	-	-	-	0,27	m
Genévrier rouge	-	-	1,17	-	-	m
Buis (boutons floraux)	0,30	-	-	-	-	s
Cytisus purgans (fleurs)	-	-	-	-	0,13	s
Genista Scorpius (fruits)	-	0,12	-	-	-	s
Ormenis scariosa	0,24	-	0,04	-	-	s
Thymus sp.	0,05	-	-	-	0,14	m
Verbascum sp.	1,45	-	-	-	-	s
Herbacées (graminées)	0,10	0,10	0,01	-	-	s

**TABLEAU II**  
**COMPOSITION BOTANIQUE DE LA RATION SÉLECTIONNÉE**  
**PAR DES CAPRINS**  
**POUR L'ENSEMBLE D'UNE ANNÉE**  
**CALCULÉE SUR LA BASE DES POIDS FRAIS**

Espèces	24-25 mai 78	4 - 5 juillet 78	11 - 12 octobre 78	10 - 11 janvier 79	24 - 25 avril 79
Strate arborée	73,3 a <sup>1</sup>	2,6 b	74,9 a	91,1 a	27,8 c
Chêne vert	18,9	0,5	29,5	77,8	11,3
. feuillage	18,9	0,5	4,5	8,3	11,3
. glands	-	-	25,0	69,5	-
Genévrier rouge	1,0	-	38,9	1,9	0,9
Genévrier oxycèdre	11,6	2,1	1,1	14,6	6,4
Frêne dimorphe	41,8	-	5,6	-	9,2
Strate buissonnante	2,5	1,0	0,7	-	-
Buis des Baléares	0,2	-	-	-	-
Daphnae gnidium	0,1	-	0,6	-	-
Collutea sp	2,3	1,0	-	-	-
Jasminus fruticans	-	-	0,1	-	-
Strate chamaephytique	5,6 a	25,9 b	10,0 ab	4,0 ab	65,5 c
Cytisus purgans (fleurs)	1,2	-	-	-	55,2
Globularia naeni	0,6	14,6	1,2	0,4	0,8
Ormenis scariosa	3,1	-	8,5	0,9	0,3
Genista scorpius (fruits)	0,2	10,0	-	-	-
Thymus sp.	0,5	1,1	0,1	0,4	9,2
Coronilla minima	-	0,1	0,2	1,9	-
Divers	-	0,1	-	0,3	0,1
Strate herbacée	18,6 a	70,6 b	14,1 a	1,7 a	6,5 a
Mentha sylvestris	0,8	-	4,8	-	-
Odontites powellii	-	1,3	7,5	-	-
Verbascum sp.	2,4	-	-	-	-
Boletus sp.	-	0,7	-	-	-
Graminées et divers	14,9	68,6	1,8	1,7	6,5

1. Pour une strate déterminée, les valeurs moyennes suivies de lettres-suffixes différentes, sont significativement différentes ( $P < 0,10$ ).

FIGURE 1  
PLACE DES DIFFÉRENTES STRATES DE VÉGÉTATION DANS  
LA RATION DES CAPRINS



Des dominantes saisonnières apparaissent donc très nettement et pour mai, juillet, octobre, janvier et avril, nous avons enregistré respectivement une dominante frêne-chêne vert, graminées-globulaire, genévrier rouge-glands, glands-genévrier oxycèdre et cytise-chêne vert.

En janvier, les chèvres marquent peu d'attrait pour le feuillage du chêne vert durant la journée, car des brassées leur sont apportées le soir dans la chèvrerie.

La sélectivité dont font preuve les caprins se manifeste souvent par le choix d'organes végétaux à l'exclusion de tout autre : fleurs pour *Cytisus*, boutons floraux pour le buis, fruits à maturité pour *Genista scorpius*, gland sans sa cupule pour le chêne vert.

**TABLEAU III**  
**COMPOSITION CHIMIQUE, DIGESTIBILITÉ ET VALEUR NUTRITIVE**  
**DES PRINCIPALES ESPÈCES VÉGÉTALES COMPOSANT LA RATION DES CAPRINS**

Espèces	périodes	teneur de la M.S. %	Composition Chimique de la MS (%)					Coeff. digestib. in vitro de la mat. organique	Energie nette UFL / kg MS
			Cendres	Matières Azotées	Cellulose brute	Acid. détergent fibre	Acid. détergent lignin		
<u>Strate arborée</u>									
Chêne vert (feuillage)	avril	31,7	4,3	12,3	19,1	27,0	8,1	48,6	0,61
	mai	38,2	3,7	9,0	24,1	32,9	11,1	35,9	0,42
	juillet	57,1	3,8	6,6	30,7	43,5	18,7	29,0	0,33
	janvier	61,4	5,3	7,0	28,7	42,8	22,8	25,8	0,29
Chêne vert (gland)	janvier	67,3	2,1	4,1	11,7	16,8	7,6	43,8	0,48
Frêne dimorphie	avril	28,7	7,8	18,4	10,3	27,9	17,3	61,5	0,82
	mai	38,2	7,3	15,2	12,2	26,8	17,8	64,4	0,86
	juillet	36,6	6,7	13,7	9,8	25,6	15,6	57,2	0,75
	octobre	36,6	10,1	10,1	10,3	24,2	13,1	58,3	0,76
Genévrier oxycèdre	avril	40,7	5,0	8,2	19,6	27,3	11,6	48,0	0,59
	mai	42,6	4,0	6,7	26,1	31,9	10,6	40,4	0,48
	janvier	57,4	5,3	8,3	24,8	34,1	13,2	50,3	0,63
Genévrier rouge	octobre	47,0	5,7	7,4	19,3	34,9	20,7	36,3	0,43
<u>Strate chamaephytique</u>									
Ormenis scariosa	octobre	21,7	11,8	19,2	13,2	32,5	14,6	49,4	0,70
Thymus sp.	avril	38,9	8,2	7,5	18,8	32,3	13,5	-	-
	mai	43,2	6,3	5,6	17,6	27,7	9,9	49,7	0,62
Coronilla minima	janvier	45,6	16,4	8,7	12,1	20,4	9,3	-	-
Cytisus purgans (fleur)	avril	10,6	5,2	19,2	18,2	22,8	4,9	82,9	1,13
<u>Strate herbacée</u>									
Sedum album	mai	23,9	4,9	10,6	21,1	30,6	5,2	61,1	0,74
Diverses en mélange	mai	44,2	8,7	7,9	33,7	46,3	7,2	55,7	0,65
	octobre	41,5	11,9	12,6	27,9	41,4	14,1	32,8	0,33
	janvier	71,9	9,3	4,5	31,8	46,1	6,7	40,7	0,43

Mais pour d'autres espèces, différentes parties seront consommées selon la saison : l'extrémité des pousses au printemps ou les repousses à la base en automne pour *Ormenis scariosa*, les jeunes feuilles bien développées au printemps ou les petites feuilles du facies surpâturé en automne pour le frêne, les bouquets de jeunes aiguilles à l'émergence au printemps ou les baies en hiver du genévrier oxycèdre, les inflorescences en été ou la plante entière aux autres saisons pour les graminées.

Si nous regroupons ces différentes espèces végétales par strates, la participation de la strate arborée à la ration est particulièrement importante en hiver (chêne vert et genévriers) mais aussi en fin de printemps (frêne). La courte transhumance du mois de juillet a mené les caprins dans un parcours préalablement mis en défens et relativement riche en herbacées qui participent alors pour 70 % de la ration (figure 1).

## 2) Valeur nutritive des espèces consommées

La composition chimique, les coefficients de digestibilité et la valeur nutritive des principales espèces consommées sont présentées au tableau III.

Les teneurs en matière sèche sont en général élevées et jamais inférieures à 25 %, excepté pour *Ormenis scariosa* et pour les fleurs de *Cytisus purgans* particulièrement riches en eau (89,4 %). Nous sommes en effet sous un climat où le taux d'humidité relative est de 40 % en moyenne, de mai à octobre.

Les teneurs en cendres sont relativement élevées pour les espèces de la strate chamaephytique comme l'observe WILSON (1977).

Les teneurs en matières azotées totales sont en moyenne inférieures à 10 % excepté pour *Ormenis scariosa*, *Cytisus purgans*, le frêne dimorphe, le chêne vert à l'émergence des jeunes pousses et les repousses de graminées diverses en octobre. Sur 3 des 5 périodes expérimentales, l'une ou l'autre de ces 5 ressources participent à la ration et relèvent donc notablement la faible teneur moyenne.

Ces teneurs en matières azotées évoluent différemment. Elles se maintiennent à un fort niveau d'avril à octobre, respectivement de 18 % à 10 % pour le frêne dimorphe, ou à un faible niveau pour les différents genévriers (8 % environ) ainsi que le rapporte SWANK (1955) pour *Juniperus utahensis*.

Par contre, la brutale chute de 5 points de la teneur en azote entre avril et juillet semble caractériser le feuillage de chêne puisque SWANK (1955) enregistre le même phénomène en plus intense (de 20,6 % en avril à 7,9 % en juin) pour *Quercus emorgi* et *Quercus turbinella*.

Si les teneurs en cellulose brute peuvent paraître moyennes, les teneurs en « acid detergent lignin » (A.D.L.) sont par contre élevées ; le seuil de 15 % est dépassé par exemple pour le frêne, le chêne vert à partir du mois de juillet et le genévrier rouge.

Parmi différents feuillages d'arbres analysés, DIETZ (1971) cite des teneurs en A.D.L. de cet ordre de grandeur pour le peuplier au printemps (17,9 %) et *Amelanchier alnifolia* en hiver (15,2 %) ; CORDOVA et WALLACE (1975) donnent une teneur en A.D.L. plus faible (10,3 %) pour le feuillage d'un chêne (Warry leaf oak) dont les feuilles caduques sont par conséquent moins lignifiées.

Toutes espèces et toutes valeurs saisonnières confondues, les teneurs en A.D.L. des parties consommées des strates arborée, chamaephytique et herbacée sont respectivement de 15 %, 10,5 % et 8,3 %.

Les espèces ligneuses qui ont un fort taux de lignine (A.D.L.) et les espèces herbacées qui ont un fort taux de cellulose brute ont, dans l'ensemble, de faibles coefficients de digestibilité de la matière organique, exception faite du frêne dimorphe, de *Cytisus purgans* et de *Sedum album*.

Le frêne dimorphe se distingue très nettement des autres espèces de la strate arborée par l'excellente qualité de son feuillage qui est une ressource alimentaire de premier ordre (tableau IV).

Par contre, le feuillage de chêne vert, dernier recours dans la lutte contre la disette hivernale, a un coefficient de digestibilité qui passe de 48 % à 25 % et conduit à une qualité très médiocre, inférieure à celle

**TABLEAU IV**  
**TYPLOGIE DES DIFFÉRENTES ESPÈCES VÉGÉTALES**  
**COMPOSANT LA RATION DES CAPRINS**

Energie nette Mat. Azotées % MS UFL/kg MS	< 0,35	0,36 - 0,50	0,51 - 0,70	> 0,71
< 7,0 %	Chêne vert juillet Chêne vert janvier	Chêne vert gland Genév. oxyc. mai Herbacées janvier	Thymus mai	
7,1 - 10,0 %		Chêne vert mai Gen. rouge octobre	Genév. oxyc. avril Gen. oxyc. janvier Herbacées mai	
10,1 - 15 %	Herbacées octobre		Chêne vert avril	Frêne juillet Frêne octobre Sedum mai
> 15,1 %			Ormenis scariosa	Frêne avril Frêne mai Cytise fleur avril

reportée par SHORT et al, 1971 pour le "willow oak" (de 50 % à 38 %) ou par CORDOVA et WALLACE (1975) pour le "wary leaf oak" (49 %).

Pour l'ensemble des espèces végétales composant la ration, les valeurs de digestibilité sont plus ou moins liées à celles des composants chimiques. A ce titre, le meilleur prédicteur du coefficient de digestibilité in vitro de la matière organique (D.M.O.) semble être la teneur en matières azotées totales (M.A.T.), l'équation de la droite de régression étant :

$$D.M.O. = 1,81 \text{ M.A.T.} + 29,88 \quad r = 0,62^* \quad (p < 0,05)$$

(M.A.T. en % de la matière sèche)

Ces relations sont moins étroites pour les teneurs en A.D.F., cellulose brute et, A.D.L., avec des coefficients de corrélation respectivement de - 0,56\*, - 0,53\* et - 0,44 (NS).

### 3) Estimation des temps de pâturage moyens et des quantités consommées

Les contrôles du temps de pâturage moyen n'ayant pas fait l'objet de répétitions, aucune analyse statistique n'est possible.

Les résultats doivent donc être considérés avec prudence et ne sauraient constituer qu'une première tentative d'analyse en milieu difficile.

A partir des données du tableau II qui expriment la composition botanique de la ration sur la base des poids frais pour une 1/2 heure moyenne de référence d'un animal qui pâture, nous calculons les quantités de matière sèche consommées quotidiennement en rapportant ces données aux durées moyennes de pâturage.

Nous ne disposons cependant de résultats d'analyse que pour les espèces végétales dont la contribution dépasse 5 %, sauf cas particuliers.

Pour toutes les données d'analyse absentes, nous avons pris pour base de calcul la moyenne des données disponibles pour une période donnée. La part connue de la ration totale n'est cependant jamais inférieure à 83 % et atteint 90 % en moyenne pondérée.

Le temps passé sur le parcours, décidé par le chevrier, est, à l'évidence, lié à la durée du jour, mais la durée du pâturage ne semble pas liée à ce facteur (tableau V).

TABLEAU V  
TEMPS DE PÂTURAGE AUX DIFFÉRENTES PÉRIODES

	24 mai	5 juillet	11 octobre	10 janvier	24 avril
Heure de départ	8 h 45	5 h 30	8 h 00	9 h 45	8 h 15
Heure d'arrivée	19 h 15	19 h 45	18 h 00	17 h 45	19 h 00
Temps au parcours (a)	10,30 h	12,25 h*	10,00 h	8,00 h	10,75 h
Durée de pâturage (b)	7,22 h	7,57 h	7,45 h	5,25 h	8,55 h
Taux de pâturage (b)/(a) x 100	68,8	61,8	74,4	65,6	79,6

**TABLEAU VI**  
**QUANTITÉS DE MATIÈRE SÈCHE INGÉRÉE (M.S.I.)**  
**ET CRITÈRES ASSOCIÉS POUR LES DIFFÉRENTES PÉRIODES PAR ANIMAL**  
**ET PAR JOUR**

Critères	mai	juillet	octobre	janvier	avril
MSI (g)	838,2	870,4	737,9	867,6	392,6
Part connue de la ration (%)	87	95	83	97	85
MSI corrigé (g)	961,6	918,9	884,3	897,6	461,7
Taux moyen MS (%)	40,0	49,7	53,9	64,3	24,3
MSI par heure au parcours (g)	91,6	75,0	88,4	112,2	43,0
MSI par heure de pâturage (g)	133,2	121,4	118,7	171,0	54,0
g MSI/kg p 0,75	104	99	96	97	50
Vitesse d'ingestion (1)	0,240	0,219	0,214	0,309	0,097
Rythme de pâturage (2)	22,9 <sup>ab*</sup>	21,6 <sup>ab</sup>	17,4 <sup>ab</sup>	11,7 <sup>a</sup>	28,1 <sup>b</sup>
Poids unitaire du coup de dent (g)	0,097	0,094	0,114	0,244	0,032

\* Les valeurs moyennes suivies de lettres-suffixes différentes sont significativement différentes ( $P < 0,10$ ).

(1) V.I. en grammes de M.S.I. par kg  $P^{0,75}$  et par minute.

(2) R.P. en nombre de coups de dent par minute.

Les quantités de matière sèche ingérée (M.S.I.) sont en général assez élevées puisqu'elles atteignent 100 g par kg de poids métabolique, c'est-à-dire 5 kg MS/100 kg poids vif (tableau VI).

Ces valeurs sont sensiblement supérieures à celles données par DAVENDRA (1971) pour des caprins à viande en zone tropicale.

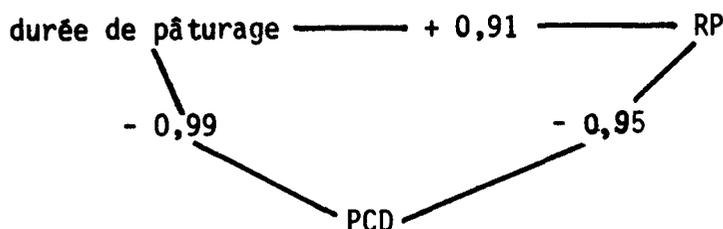
Si nous décomposons le calcul de M.S.I., nous obtenons la relation suivante :

$$\text{M.S.I.} = \text{durée de pâturage} \times \text{R.P.} \times \text{P.C.D.}$$

où R.P. est le rythme de pâturage (nombre de coups de dents par minute) et P.C.D. le poids unitaire moyen du coup de dent.

Certains auteurs (ALLDEN et WHITTAKER 1970) appellent vitesse d'ingestion (V.I.) le produit de R.P. et de P.C.D., assez proche de ce que DULPHY et BECHET (1976) nomment la durée unitaire d'ingestion (en minute par gramme de M.S.I. et par kg P<sup>0,75</sup>).

Ces trois facteurs sont en fait étroitement liés entre eux :



Ces liaisons expliquent que la durée de pâturage soit reliée également à la vitesse d'ingestion ( $r = +0,92$ ), ce que soulignent plusieurs auteurs qui travaillent sur ovins et bovins (ALLDEN et WHITTAKER, 1970 ; CHACON et STOBBS, 1976) : la diminution de la vitesse d'ingestion se traduit par une augmentation de la durée de pâturage. Ainsi, pendant l'hiver, la réduction de la durée de pâturage s'accompagne d'une forte valeur unitaire des coups de dents (0,244 g) portés sur feuillage et glands, d'un faible rythme de pâturage et d'une augmentation de la vitesse d'ingestion.

Les quantités de matière sèche ingérée (M.S.I.) sont donc relativement constantes, mais ces phénomènes de compensation entre ces différents facteurs ne jouent pas dans toutes les circonstances. Ainsi, en avril, la faible valeur unitaire du coup de dent se traduit par une vitesse d'ingestion faible que ne compensent ni l'accélération du rythme de pâturage porté à son maximum (28,1 coups de dent par minute en moyenne et 40 sur quelques séquences de pâturage intense sur fleurs de cytise), ni l'allongement observé de la durée de pâturage. La M.S.I. accuse, dans ce cas, une forte baisse, qui s'accompagne d'une teneur en matière sèche de la ration (% M.S.) assez

Ce facteur est en effet important à considérer. Le rythme de pâturage semble y être lié ( $r = -0,93$ ). Mais la valeur de prédiction du facteur (% M.S.) sur la M.S.I. par heure de pâturage n'est pas bonne. Il en serait sans doute de même pour le taux de cellulose ou de matières azotées car nous sommes dans un système où les ressources sont limitées. Comportement alimentaire et quantités consommées sont donc dépendants de la disponibilité.

Par exemple, dans certaines séquences sur le parcours, l'attitude des caprins en quête de glands conduit à un rythme de pâturage très lent car ils se livrent très minutieusement à leur recherche, à l'exclusion de tout autre aliment.

L'association de plusieurs facteurs n'améliore pas la prédiction :

$$\text{M.S.I./heure de pâturage} = 78,6 + 1,7 (\% \text{ M.S.}) - 1,92 \text{ R.P.} \\ (r = 0,80)$$

Une prédiction également médiocre s'appuie sur des enregistrements simples à mettre en œuvre :

$$\text{M.S.I./heure au parcours} = 158 - 3,74 \text{ R.P.} \\ (r = 0,81, \text{ significatif pour } p < 0,10)$$

#### **4) Estimation des apports énergétiques et azotés de la ration**

Sur le même principe que pour le calcul des quantités de matière sèche ingérée, nous avons estimé les apports énergétiques et azotés totaux à partir de la valeur nutritive des différentes espèces végétales composant la ration. Nous avons supposé que les coefficients de digestibilité étaient les mêmes pour la matière organique et pour les matières azotées.

Nous avons par ailleurs complété les données collectées sur le parcours par les apports complémentaires distribués en chèvrerie en janvier (222 g de chêne vert et 26 g de glands par animal) et en mars (874 g de chêne vert par animal).

Les besoins énergétiques d'entretien et de déplacement ne sont dépassés que pendant les périodes de mai et juillet et sont nettement insuffisants

en octobre et avril. Par contre, les besoins azotés correspondants sont presque toujours assez largement couverts. La ration dite «de survie» de la période d'enneigement couvre respectivement 50 % et 85 % des besoins énergétiques et azotés liés à l'entretien (figure 2).

Ainsi, dans les périodes hivernales où les herbacées sont peu productives, les strates arborée et chamaephytique n'assurent qu'une partie des besoins en énergie des caprins mais offrent par contre un niveau azoté minimal du plus haut intérêt (WILSON, 1969 ; COOK, 1971 ; DIETZ, 1971 ; STODDART, 1975 ; CORDOVA et WALLACE 1975).

#### IV. — CONCLUSION

Il est courant de lire des jugements sévères sur la médiocrité des parcours forestiers embroussaillés, comportant par voie de conséquence un faible tapis herbacé. Ces types de parcours parviennent néanmoins à assurer toute l'année une alimentation à des caprins, ce que ne saurait faire un parcours défriché.

En effet, l'activité sélective des caprins les porte sur les différentes strates de la végétation, ce que traduisent les rations dont la composition est d'une grande diversité selon les saisons.

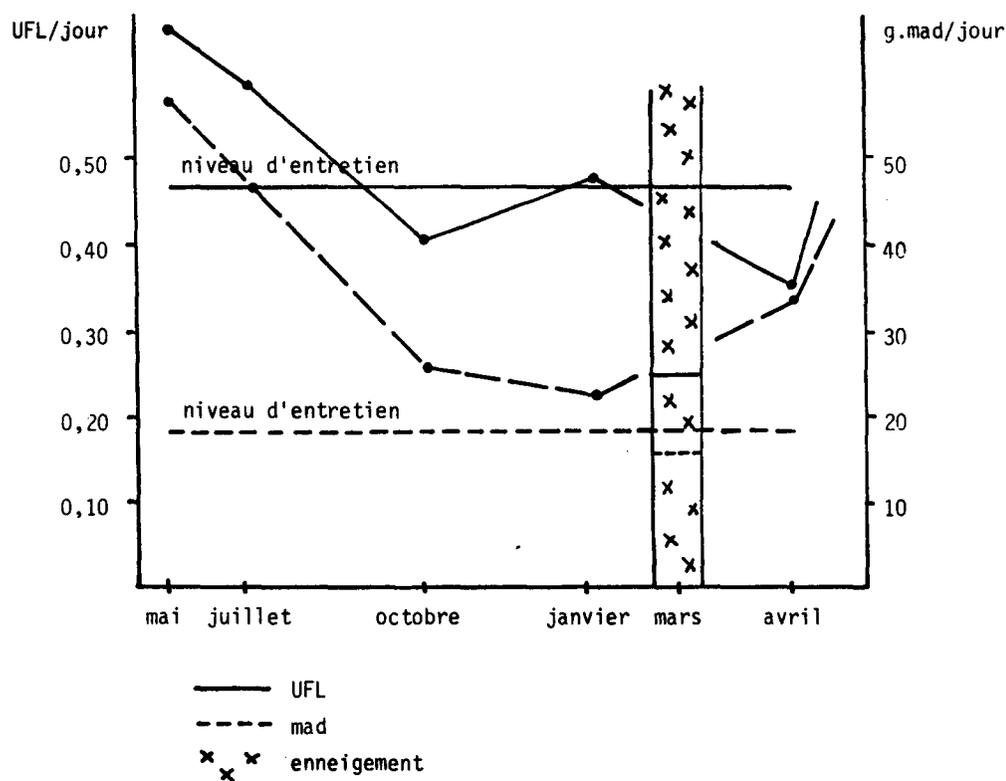
Cette diversification est un atout dans les milieux difficiles car les caprins parviennent à séjourner l'hiver sur ces parcours avec une complémentation très réduite.

La place générale de la strate arborée est importante. Trois essences se partagent les faveurs des caprins.

En premier lieu, le frêne dimorphe (*Fraxinus xanthophylloïdes*) est une ressource alimentaire d'excellente qualité dont la valeur nutritive peut dépasser 0,80 U.F.L. et 15 % M.A.T. par kg de M.S.

En second lieu, le chêne vert (*Quercus ilex*) est une ressource indispensable à double titre : son feuillage d'assez médiocre valeur se récolte aisément et se stocke quelques jours ; les glands qu'il produit peuvent représenter jusqu'à 70 % de la ration en janvier.

FIGURE 2  
 APPORTS ÉNERGÉTIQUES ET AZOTÉS DE LA RATION



Enfin, le genévrier oxycèdre (*Juniperus oxycedrus*), quoique d'assez bonne qualité — sa teneur en M.A.T. dépasse 8 % en hiver — ne saurait participer de façon importante à la ration car ses aiguilles sont très vulnérantes et contiennent des inhibiteurs de la digestion comme des monoterpènes (WILSON, 1969).

Les autres strates de la végétation participent diversement à la ration, soit très ponctuellement pour les espèces chamaephytiques, soit plus continûment pour les herbacées.

Les quantités consommées au parcours sont fortes mais ne permettent de dépasser les besoins d'entretien que pendant une courte période de quatre mois du fait de la faible valeur nutritive de la ration. En hiver, toutefois, la teneur en matière azotée se maintient à un niveau suffisant grâce à l'apport des strates arborée et chamaephytique.

On peut, à ce titre, formuler une remarque sur les conséquences des manipulations pastorales qui visent à favoriser systématiquement la strate herbacée. La notable augmentation de productivité fourragère à l'unité de surface s'accompagne en général d'une disponibilité de caractère plus saisonnier que dans le système d'origine.

Le coût de substitution de l'unité alimentaire hivernale doit donc être pris en compte, avant d'engager toute transformation radicale.

A. BOURBOUZE,

*Maître de Conférence associé  
à l'I.N.A. Paris-Grignon  
(Chaire de Zootechnie)*

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALLDEN W.G. et WHITTAKER I.A. Mc D. (1970) : «The determinants of herbage intake by grazing sheep : the interrelationship of factors influencing herbage intake and availability», *Aust. J. Agric. Res.*, 21, 755-766.
- BECK R.F.. (1975) : «Steer diets in southeastern Colorado», *J. Range Manage*, 28 (1), 48-51.
- BJUGSTADT A.J., CRAWFORD H.S. and NEAL D.L. (1970) : *U.S.D.A. Misc. Pub.*, 1147, 101-104.
- CARPENTER L.H., WALLMO O.C. et GILL R.B., (1979) : «Forage diversity and dietary selection by wintering mule deer», *J. Range Manage*, 32 (3), 226-229.

CHACON E. et STOBBS T.H. (1976) : «Influence of progressive defoliation of a grass sward on the eating behaviour of cattle», *Aust. J. Agric. Res.*, 27, 709-727.

CHENOST M. (1972) : *Ann. Zootech.*, 21, 113-120.

COOK C.W. (1971) : «Comparative nutritive values of forbs, grasses and shrubs», Symposium internat., U.T.A.H. univ., *Wildland shrubs. Their biology and utilization*, 303-310.

CORDOVA F.J. and WALLACE J.D. (1975) : «Nutritive value of some browse and forb species», Proceedings, Western section, *Americ. soc. Anim. Sci.*, 26, 160-162.

CRAWFORD H.S. and WHELAN J.B. (1973) : «Estimating food intake by observing mastications by tractable deer», *J. Range Manage.*, 26 (5), 372-375.

CURRIE P.O. and al (1977) : «Forage selection comparaisons for mule deer and cattle under managed Ponderosa Pine», *J. Range Manage.*, 30 (5), 352-356.

DAVENDRA C. (1971) : «Nutrition de la chèvre» in : 2<sup>e</sup> Confér. internat. sur l'élevage caprin. TOURS (France), 88-114.

DIETZ D.R. (1971) : «Nutritive value of shrubs», Symposium internat. U.T.A.H. univ., *Wildland shrubs. Their biology and utilization*, 289-302.

DULPHY J.-P. et BÉCHET G. (1976) : «Influence du stade de végétation et de l'espèce végétale sur le comportement alimentaire et mérycique de moutons recevant des fourrages verts hachés», *Ann. Zootech.*, 25 (4), 505-519.

FREE J.-C., SIMS P.L. and HANSEN R.M. (1971) : «Methods of estimating dry-weight composition in diets of steers», *J. Anim. Sci.*, 32 (5), 1003-1007.

FRELS D.B. and VETETO G. (1966) : *Deer and Cattle food habit study*, Texas Parks and Wildlife Dep. P.R. Rep W 74 R 10. Job 11. 7 p.

GRIEGO R.R. (1975) : *Spring grazing and bioenergetic studies of sheep and goats*, Tunisian presaharian project. Desert Biome. Prog. Rep. n° 3-5.

HEADY H.F. and TORREL D.T. (1959) : «Forage preference exhibited by sheep with cesophageal fistulas», *J. Range Manage.*, 12, 144-148.

HEALY W.M., (1967) : *Forage preferences of captive deer while free ranging in the Allegheny National Forest*, M.S. Thesis on file at Pa. State Univ., Univ. Park, 93 p.

NEFF D.J. (1974) : *Forage preferences of trained mule deer on the Beaver creek watersheds*, Arizona Game and Fish Dep. Spec. Rep. n° 4, 61 p.

NGE'THE J.C. and BOX T.W. (1976) : «Botanical composition of eland and goat diets on an acacia-grassland community in Kenya», *J. Range Manage.*, 29 (4), 290-293.

- REPPERT J.N. (1960) : «Forage preference and grazing habits of cattle at the Eastern Colorado Range station, *J. Range Manage*, 13, 58.
- SHEPPARD J.H. (1921) : «The trial of the shortgrass steer. North Dakota», *Agr. Exp. Sta. Bull.*, 154, 8 p.
- SHORT H.L., BLAIR R.M. and BURKART L. (1971) : «Factors affecting nutritive values», Symposium internat. Utah Univ., *Wildland shrubs. Their biology and utilization*, 311-318.
- SMITH A.M., MALECHEK J.C. and FULGHAM K.O. (1979) : «Forage selection by mule deer on winter range grazed by sheep in spring», *J. Range Manage*, 32 (1) 40-45.