

UTILISATION DE LA VÉGÉTATION DE TYPE MÉDITERRANÉEN PAR DES CAPRINS

TOUTE PROPOSITION PORTANT SUR L'AMÉLIORATION
DE L'ÉLEVAGE CAPRIN SUR PARCOURS MÉDITERRANÉEN
DOIT NORMALEMENT ÊTRE PRÉCÉDÉE D'UN EXAMEN
du mode actuel d'utilisation de cette végétation.

Les parcours méditerranéens, qui reçoivent la majeure partie des précipitations annuelles en hiver et connaissent une longue sécheresse estivale, ont non seulement une durée de végétation courte, mais sont susceptibles d'être pâturés toute l'année quand les hivers sont doux. La neige, quand elle tombe, ne recouvre le sol que quelques semaines et protège d'autant moins longtemps les espèces de la dent du bétail qu'une bonne partie des ligneux reste en permanence accessible à la chèvre, constituant ce qu'on a pu appeler un véritable « pâturage aérien ».

De ces caractéristiques découlent plusieurs conséquences :

— Dans les régions où la pression démographique est faible, des systèmes d'élevage qualifiés d'extensifs utilisent et valorisent ces parcours, en les pâturant toute l'année. Economes et autonomes, ils révèlent

des perspectives intéressantes. Mais la maîtrise de cette végétation, trop souvent ligneuse, est complexe et coûteuse.

— Dans les pays méditerranéens surpeuplés, le surpâturage est général et l'aménagement de ces zones sensibles et fragiles pose tant de problèmes techniques et socio-économiques que l'amélioration pastorale n'a connu jusqu'à présent que des échecs.

Cette double problématique renvoie à une série d'interrogations sur le mode d'utilisation de cette végétation méditerranéenne par des caprins.

La végétation des pâturages méditerranéens se caractérise par quelques traits principaux (LE HOUÉROU, 1980) :

- la présence d'arbres et d'arbustes sempervirents à feuillage sclérophylle type chêne vert ou arbousier ;
- la présence de buissons à feuillages persistants et aromatiques du type du thym ou des cistes ;
- la présence de nombreux géophytes du type de l'asphodèle ;
- la médiocrité de la strate herbacée comprenant des espèces fourragères peu productives, à faible recouvrement, du type de l'agropyrum, des arômes, des pâturins ou des oryzopsis pour les graminées et quelques coronilles, lotiers pour les légumineuses. A basse altitude, cette flore pastorale est fortement dominée par la végétation ligneuse très agressive qui ne lui cède le pas qu'à des altitudes élevées, loin de la mer.

Sur le plan physiologique on distingue donc les forêts de production ou de protection, les maquis et les garrigues, les pelouses (plus quelques prairies) et les steppes à halophytes. Traiter de l'utilisation de cette végétation par la chèvre, c'est donc avant toute chose souligner l'importance de la relation *chèvre/végétation ligneuse* dont la présence dans ces éco-systèmes est fondamentale. La chèvre a depuis fort longtemps été associée à ce type de milieu et a participé, quoi qu'on en dise, à son équilibre. Mais la roche tarpéienne est proche du Capitole... et dans des milieux aussi sensibles, si la conduite du troupeau caprin n'est pas contrôlée, si l'utilisation du parcours n'est pas organisée, nul doute que les risques encourus sont ici plus graves qu'ailleurs.

SÉLECTIVITÉ ALIMENTAIRE DES CAPRINS SUR CES PARCOURS

1. Composition botanique de la ration

Il est important de comprendre que la sélectivité des caprins dans ces milieux n'est pas un trait du comportement alimentaire parmi d'autres, mais qu'il fonde toute la stratégie alimentaire de l'animal. La biomasse végétale présente ne peut donner qu'une faible idée de la composition de la ration ingérée car la flore est complexe, diversifiée et hétérogène. Si de cette biomasse on isole la partie disponible, c'est-à-dire susceptible d'être consommée par les caprins après élimination des parties lignifiées, des plantes non consommées ou toxiques, la différence sera encore sensible entre ce disponible et les plantes ou parties des plantes réellement ingérées.

Certes, la chèvre est susceptible de consommer un grand nombre de plantes dans un milieu donné (DAMIANI et de SIMIANE, 1980), mais d'une séquence à l'autre les espèces ou les parties de plantes prélevées ne sont plus les mêmes.

La plupart des expérimentations soulignent l'importance de ces variations saisonnières (BRYANT, 1979). La préférence des caprins pour la strate herbacée, et particulièrement pour les graminées, est nettement marquée pendant les périodes de végétation. Mais celles-ci peuvent être très courtes, comme en Tunisie par exemple (GRIEGO, 1977) où, après disparition ou dessiccation des espèces annuelles, les chèvres se portent sur les ligneux bas. Ces courtes séquences alimentaires caractérisent le calendrier alimentaire méditerranéen.

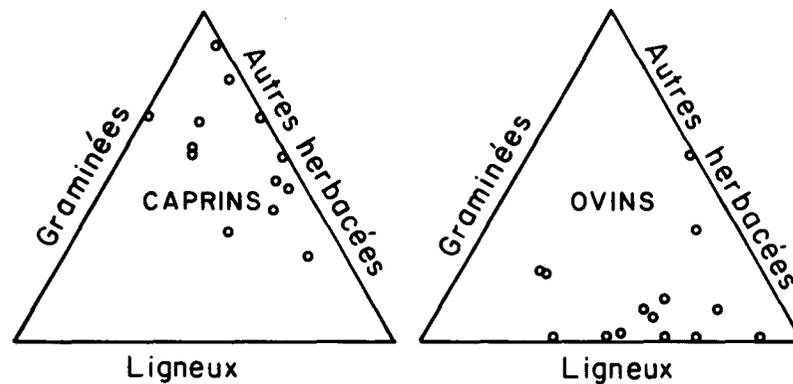
L'exemple donné au tableau I concerne des chèvres laitières sur des parcours méditerranéens des Préalpes. D'avril à octobre, la strate herbacée, fortement représentée dans la ration au début par le brome puis par l'aphyllante, cède le pas ensuite à la strate ligneuse qui comprend principalement le feuillage du chêne blanc, de l'alisier et du cytise à feuilles sessiles.

Peu d'espèces sont pâturées en toutes saisons. Bien qu'une moyenne annuelle ait de ce fait peu de signification, elle permet cependant une comparaison inter-espèce animale (figure 1) qui met en évidence non pas la préférence systématique des caprins pour une végétation ligneuse, mais leur

TABLEAU I
CONTRIBUTION DE CHAQUE ESPÈCE VÉGÉTALE
À LA QUANTITÉ TOTALE DE MATIÈRE SÈCHE INGÉRÉE

ESPECES VEGETALES	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	OCTOBRE
					Parcours + sainfoin	
Anthyllis				1,5	2	0,5
Anthyllante		7	69	2,5	1	20
Astragale					0,2	
Brome érigé	82	65				
Carline			6			
Coronille			18			
Genêt viléux					0,4	
Ononis				1	0,2	
Sainfoin cultivé					32	
Thym bataré			6		2	6
Mélange plantes	10	3	1	6,5	3	2
Mélange papilionacées				4		
TOTAL HERBACÉES	92	76	100	16,5	41	28,5
Amélanchier					0,7	
Aubépine	3,5	4,5		2	0,3	9
Cerisier Ste Lucie					0,3	4
Cytise à feuilles sessiles				10	0,5	3
Eglantier	4	3				1
Eglantier écorce	0,5					
Eglantier fruits						8
Erable Montbellier				1,5	0,7	
Prunellier				1	0,7	1
Viorne				1		0,5
TOTAL ARBUSTES	8	7,5	0	16,5	3	26,5
Alisier					5,5	
Chêne		15		41	42	43
Chêne glands						2
Cytise aubour					2	
Erable champêtre					2	
Noisetier				5	2,5	
Prunier sauvage		9,5				
TOTAL ARBRES	0	17,5	0	47	50	46
M.S. ingérée (kg)	1,96	7,22	9,72	2,27	2,15	2,24

FIGURE 1
REVUE BIBLIOGRAPHIQUE DE LA COMPOSITION BOTANIQUE
DES RATIONS ANNUELLES MOYENNES
D'OVINS ET DE CAPRINS SUR PARCOURS



La teneur en l'un des constituants de la ration est d'autant plus forte en cet élément que le point est éloigné de la base correspondante.

Source : VAN DYNE cité par MALECHEK et PROVENZA (1981)

aptitude à ne pas la dédaigner et à la consommer plus volontiers que les ovins ne le font. Si la mise en évidence de tels phénomènes est relativement aisée, l'analyse des facteurs en cause est plus délicate.

2. Les facteurs de l'appétibilité propres à la plante

Le stade de développement de la végétation

*Utilisation par
des caprins
de la végétation
méditerranéenne*

Le stade de développement de la végétation est un facteur déterminant de la composition botanique de la ration (MALECHEK, 1981 ; SCHWARTZ, 1981). Trois sources de variation difficilement dissociables se combinent entre elles :

— Les disponibilités d'une espèce à l'autre évoluent au fil de la saison (disparition des annuelles, chute des feuilles en automne...) et, en règle générale, une espèce très disponible a tendance à être plus choisie que ne le laisserait penser son appétibilité. Plus la composition botanique de la végétation est simple et plus la ration sélectionnée par l'animal épouse les variations du disponible (ARNOLD et DUDZINKI, 1966).

— Les rapports feuilles/tiges ou graines/feuilles varient en cours de saison et ces différentes parties des plantes n'ont pas le même coefficient d'acceptabilité, les graines étant préférées aux feuilles, et les feuilles aux tiges. Comment l'animal peut-il être sensible à ces différences de morphologie et de structure de la végétation ? Par contact direct ? En relation avec des particularités anatomiques (épines, rugosités...) ? Les réponses ne sont pas claires.

— La composition chimique et la valeur nutritionnelle évoluent en cours de saison, comme on le sait, vers des teneurs plus fortes en cellulose et en lignine, plus faibles en protéine et éventuellement en matières grasses et en extractifs non azotés. Or, les rations sélectionnées sont en général plus riches en azote, plus pauvres en cellulose que ne le laisserait supposer la végétation en place. Le caprin ne possède pas de récepteurs capables de réagir à des composants aussi complexes (ARNOLD and HILL, 1972). Son goût et son odorat ne réagissent qu'à des substances à l'état moléculaire. Il ne peut par conséquent détecter directement un fourrage riche d'un fourrage pauvre. Seules des caractéristiques identifiables au toucher, au goût, à l'odeur et corrélées avec des facteurs nutritionnels inidentifiables, permettent de comprendre ce comportement sélectif.

Le rôle des métabolites secondaires

Le rôle des métabolites secondaires dans l'appétibilité peut sembler anecdotique et est souvent présenté comme tel. Dans les végétations méditerranéennes il n'en est rien. En effet, sur des parcours pâturés toute l'année, il est de longues périodes, en milieu d'été et en hiver, où la seule

végétation disponible est constituée des parties les moins consommées dont la médiocre appétibilité est souvent liée à la présence de substances répulsives auxquelles le caprin est directement sensible. Les tannins notamment affectent fortement le choix alimentaire des caprins qui semblent posséder une sensibilité aiguë à ces composants et seraient capables d'en distinguer différentes teneurs parmi les branches d'un même buisson (MALECHEK, 1981). Or, une très forte proportion des espèces ligneuses du pourtour méditerranéen, en particulier le chêne vert, recèle une haute concentration en tannin. On sait par ailleurs que les conséquences nutritionnelles sont importantes : diminution de la digestibilité et des quantités ingérées, augmentation de l'excrétion de l'azote métabolique fécal.

D'autres composants, comme les monoterpènes présents dans les feuillages des résineux régulièrement consommés par les chèvres en hiver (génévriers) seraient aisément identifiés par les animaux, des daims dans l'expérience citée, qui sélectionneraient les parties les moins riches en huiles volatiles dont l'effet dépressif sur l'activité microbienne du rumen est connu (SCHWARTZ, 1980).

Malgré ces inconvénients notables, ces différentes plantes aromatiques et espèces buissonnantes ou arbustives représentent une forte part de la ration des chèvres durant les mois difficiles (BOURBOUZE, 1980 ; LEClerc, 1981). Médiocrement acceptées, elles n'en constituent pas moins un maillon inévitable et capital du système alimentaire sur parcours. Certains feuillages qui font l'objet de ramassage (frêne, chêne vert, génévrier thurifère) sont à l'occasion fanés, voire ensilés. Quelles conséquences cela a-t-il sur leur appétibilité ?

3. Les facteurs de préférence propres à l'animal

Comme pour d'autres ruminants, les préférences des caprins sont influencées par des facteurs génétiques, par l'expérience acquise sur un parcours déterminé, par leur état physiologique et par des facteurs environnementaux, mais cela reste à démontrer dans la plupart des cas. Les seuils de

sensibilité et de tolérance aux différentes composantes du goût (sucré, salé, acidité, amertume), qui sont génétiquement déterminés, sont chez les caprins très différents des autres ruminants (HAFEZ, 1968 ; GOATCHER et CHURCH, 1970). En particulier, la chèvre lors d'expériences en cages fut plus tolérante (elle acceptait des seuils élevés) et plus sensible (elle détectait des seuils bas) à l'amertume. Or, les tannins, alcaloïdes et autres métabolites secondaires présents dans les parties consommables des strates ligneuses évoqueraient cette sensation d'amertume. Ces aspects seraient cependant à confirmer sur parcours.

L'odorat des caprins joue probablement aussi un rôle important lors de la sélection de différents types de résineux riches en huiles volatiles ; certains genévriers thurifères sont par exemple dédaignés par les chèvres. Les éleveurs eux-mêmes ne les soumettent pas à la cueillette, car leur feuillage est jugé trop « fort ».

D'autres facteurs influencent les préférences alimentaires de la chèvre. Citons son agilité associée à la bipédie de l'animal dressé sur ses pattes arrières, rabattant les branchages de ses pattes avant. Un proverbe marocain prête à la chèvre les paroles suivantes : « laisse-moi m'accrocher par les pattes de devant sinon accroche-moi par les pattes de derrière (au croc du boucher) ».

Il resterait cependant à quantifier cet avantage face à d'autres ruminants qui sélectionnent leur ration dans les plans inférieurs de la végétation. Associés sur un même parcours, caprins et ovins ne se font ainsi pas trop concurrence. Passant d'un pâturage de caprins exclusivement à un pâturage en association avec des ovins, les caprins déplacent leur niche alimentaire vers les ligneux, donc vers des plans supérieurs peu accessibles aux ovins (GRIEGO, 1974). Notons enfin que les préférences alimentaires sont peu influencées par les variations de la charge sur parcours (MALECHEK et LEINWEBER, 1972) ; celles-ci agissent plutôt sur le taux d'utilisation de la végétation.

Ce rôle majeur que nous avons attribué à la sélectivité des caprins sur parcours a des conséquences évidentes à la fois sur les quantités consommées et sur les qualités nutritionnelles de cet ingéré.

QUANTITÉS ET QUALITÉS NUTRITIONNELLES DE L'INGÉRÉ SUR PARCOURS MÉDITERRANÉENS

1. Quantités ingérées

Comme le rappelle MOLÉNAT (1980), les ruminants utilisent trois mécanismes distincts pour contrôler les quantités qu'ils ingèrent :

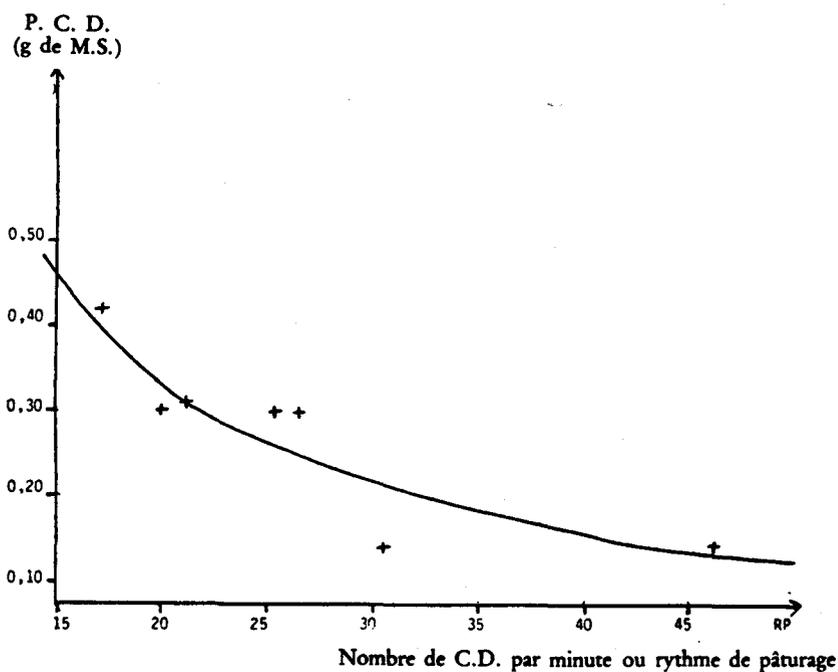
— Pour des fourrages dont le Coefficient d'Utilisation Digestible (C.U.D.) est supérieur à 0,70, la régulation est de type *métabolique*.

— Pour des fourrages dont le C.U.D. est inférieur à 0,70, la régulation est de type *physique* : on sait que la vitesse de transit des particules de fourrage à travers l'orifice réticulo-omasal, fortement liée à la teneur en constituants pariétaux, détermine l'ingestibilité. La régulation est physique puisque la capacité d'ingestion est limitée par le volume du rumen.

— Mais en situation de rareté, ou sur parcours pauvre, il est faux de prétendre qu'il n'y a plus de régulation quand l'animal ne parvient plus à satisfaire ses besoins nutritionnels. Si un caprin pâture 1 ha et que la disponibilité diminue de moitié, il faut doubler la surface pâturable. Si cette disponibilité diminue encore de moitié, ce caprin aura besoin de 4 ha. On conçoit que ce type de raisonnement ait des limites, car à partir d'un seuil de décrochage les quantités ingérées diminueront (ALLDEN et WHITTAKER, 1970). Cette régulation est de type *comportemental* ; le caprin ne dispose plus d'assez de temps pour pâturer. A son temps de pâturage s'ajoute un temps de recherche et de déplacement de plus en plus long. Avant d'atteindre ce seuil de décrochage, la régulation comportementale porte sur des phénomènes compensatoires portant sur les trois facteurs dont dépendent les quantités ingérées (Matière Sèche Ingérée : M.S.I.) : $M.S.I. = \text{durée du pâturage (D.P.)} \times \text{rythme du pâturage (R.P.)} \times \text{poids du coup de dent (P.C.)}$

D.P. peut atteindre des extrêmes de 13h/jour (Mc CLYMONT, 1967), qualifiés de seuil de fatigue ; R.P. peut être très lent (10 coups de dents/minute lors de la recherche de glands par exemple) ou très rapide (46 coups de dents/minute sur des fleurs de cytise - BOURBOUZE, 1980) ; P.C. est sujet à de très fortes variations dans un rapport de 1 à 200 par exemple (0,01g sur herbacée à 2g - coup de dents sur feuillage -).

FIGURE 2
RELATION ENTRE LE POIDS DES COUPS DE DENTS (P.C.D.)
ET LE RYTHME DE PÂTURAGE (R.P.)
DES CHÈVRES SUR PARCOURS MÉDITERRANÉENS DES PRÉALPES



Source : BOUTTIER, BOURBOUZE et de SIMIANE (1982)

On observe en général en période favorable un pâturage sur herbacées avec R.P. fort et P.C. faible et en hiver un pâturage sur ligneux avec R.P. faible et P.C. fort (figure 2). Le caprin devient-il moins sélectif dans ces conditions ? Oriente-t-il ses choix vers des plantes de moins en moins appétibles au fur et à mesure que la végétation se fait plus rare ? Il semble

*Utilisation
des par
caprins*

que ce soit le cas chez les ovins (MOLÉNAT, 1980). Dans ce cas, la qualité nutritionnelle de l'ingéré diminue notablement (ingestion de litière sèche ou de feuillage).

2. Qualités nutritionnelles de la ration

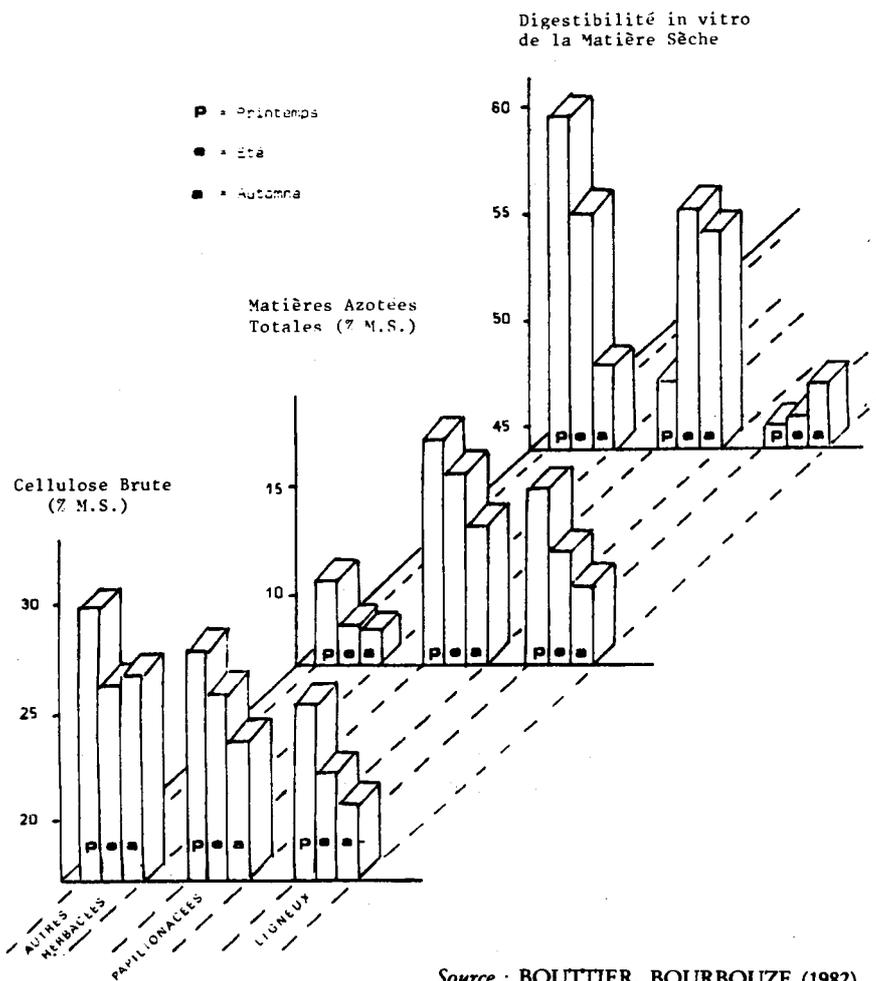
L'activité alimentaire sélective des chèvres influence directement la qualité nutritionnelle de la ration. Si quelques études ont porté sur la valeur nutritionnelle de ce que le caprin est supposé consommer (prélèvement par simulation), bien peu (utilisant la technique de la fistule œsophagienne) mesurent ce qui est réellement sélectionné par la chèvre. A cette réserve près, il est possible de relever quelques particularités propres au caprin sur parcours méditerranéen.

L'*effet saisonnier* est très marqué. La qualité de la ration qui évolue d'une saison à l'autre n'est concevable qu'au printemps car la strate herbacée se dessèche rapidement en été et la repousse automnale est stoppée par le froid. En quatre semaines, la teneur en protéine brute et la digestibilité in vitro de la ration des caprins décroissent respectivement de 12,5 % à 9,5 % et de 65 % à 53 % sur des parcours du Sud tunisien (GRIEGO, 1974). De même, sur mouton, PRUD'HON et al (1978) notent une chute de la digestibilité in vitro et de la teneur en protéine brute de la matière sèche du bol alimentaire respectivement de 70 % à 49 % et de 23,6 % à 8,8 % de mai à août dans les garrigues méditerranéennes. Mais la chèvre, plus que le mouton, ne peut-elle recourir à la strate arbustive pour compenser ce déficit ?

En effet, les *différences de valeurs nutritionnelles entre espèces*, ou plus généralement entre strates de végétation suggère cette possibilité. Quelques auteurs ont comparé les valeurs nutritionnelles respectives des herbacées et des parties consommables (pousse annuelle) des buissons et arbustes (COOK, 1971 ; CORDOVA et al, 1975 ; LE HOUÉROU, 1980) pour souligner la meilleure teneur en protéines brutes (P.B.), phosphore, carotène et la médiocre valeur énergétique de la plupart des ligneux.

Sur des parcours méditerranéens de la Drôme, un ensemble d'analyses portant sur les espèces sélectionnées par les caprins souligne plutôt de bons

FIGURE 3
VALEURS NUTRITIVES MOYENNES DES PLANTES REGROUPÉES
PAR CLASSE, DISPONIBLES À CHAQUE SAISON



Coefficients d'Utilisation Digestive pour les « autres herbacées » au printemps, puis une chute très rapide du C.U.D. des ligneux à partir de l'été, la teneur de ces derniers en Matières Azotées Totales restant supérieure à 10 % en toutes saisons (figure 3).

Cependant, MALECHEK (1981) émet des réserves sur cette supériorité des caprins sur les ovins qui leur permettrait de sélectionner en hiver une ration plus riche en azote grâce à l'apport de ligneux. Mais il reconnaît qu'en période de sécheresse ou en hiver le recours à la strate ligneuse, aussi médiocre soit-elle, ce qui n'est pas clairement démontré, permet de sauver de la famine de nombreux troupeaux caprins. Dans le cadre d'une utilisation optimale, une complémentation azotée, par exemple à base d'urée, est certainement nécessaire pour augmenter les quantités consommées sur parcours. HUSTON (1981) suggère des compléments à base de concentrés contenant 24 % P.B. et 3,25 kcal/g pour des parcours texans semi-arides.

De nombreuses incertitudes persistent sur les valeurs respectives des strates herbacées et ligneuses de ces parcours composites. La ration réellement sélectionnée n'est qu'imparfaitement connue. Les comparaisons ovins/caprins peuvent être biaisées par le fait que la chèvre semble mieux digérer les fourrages pauvres (DEVENDRA, 1978). Les tests de digestibilité in vitro sont perturbés par la présence des tannins dans les végétations ligneuses qui ont des propriétés antimicrobiennes. Les pertes d'azote fécal seraient importantes. N'y-a-t'il pas accoutumance (adaptation microbienne) à la présence de tannin dans la ration ? Le champ des recherches est très large.

EN GUISE DE CONCLUSION :

LES CONSÉQUENCES À TIRER POUR DES ACTIONS À VENIR

Pour les parcours méditerranéens utilisés par les caprins il est donc inévitable de réfléchir aux places que doivent tenir les strates ligneuses et herbacées (BOURBOUZÉ, 1981). C'est en effet un facteur-clef de l'aménagement, comme nous pouvons le constater à travers les aspects suivants :

— La conduite du troupeau : comment agencer les parcs et organiser les rotations du troupeau ? Il semble que la rotation doive être rapide sur les zones à dominante herbacée (5 à 7 jours de pâturage et 2 à 3 semaines de repos) et lente sur les ligneux (1 à 2 semaines de pâturage et 8 à 14 semaines de repos) d'après HUGO et al (1968).

— Les charges : quelle charge adopter pour éviter des dégâts irréversibles sur les arbres ? Mais quelle charge adopter pour éviter le réembroussaillage ou pour forcer le débroussaillage ? 10 à 20 chèvres/ha en continu ou 400 chèvres/ha pendant deux nuits (GREEN et al, 1978) ?

— L'utilisation de troupeaux mixtes : compte tenu de leur comportement alimentaire spécifique, les caprins peuvent-ils s'associer à d'autres ruminants pour mieux valoriser une végétation composite ? Beaucoup le pensent (HUSS, 1971). On connaît par ailleurs l'importance des troupeaux mixtes ovins-caprins dans le monde méditerranéen.

— La gestion du parcours dans le système alimentaire : jusqu'où faut-il améliorer les parcours ? Faut-il défricher si le terrain s'y prête 10, 20, 50 % des surfaces agricoles et installer un système plus intensif (animaux plus performants, matériel de culture et de récolte de foin...) ? Dans les maquis et garrigues, quand le prix du foncier le permet, des formules extensives prennent place car l'on trouve parfois moins coûteux de récupérer 300 U.F.L./ha sur 10 ha par le biais d'un animal adapté (sélectif en particulier) que 3.000 U.F.L./ha sur 1 ha amélioré, entretenu et fertilisé. En effet, la production herbacée sur parcours amélioré est beaucoup plus abondante mais plus saisonnalisée que la végétation pastorale d'origine. Les reports sur pied étant de médiocre qualité obligent à envisager des méthodes de conservation (foin) et du matériel adéquat.

Or, dans le monde méditerranéen où le pâturage est possible toute l'année, il se rencontre de nombreuses tentatives, notamment avec les élevages caprins, pour pratiquer une agriculture économe s'appuyant sur des investissements parcimonieux. L'extension des zones améliorées est limitée aux possibilités de consommation maximale du troupeau, de mai à juillet, et elles jouent un rôle d'appoint en milieu d'été (parcelles de sainfoin par exemple). De vastes zones non améliorées sont utilisées avec des charges faibles dans les périodes où la strate herbacée n'assure plus un appoint suffisant, soit du milieu de l'été au tout début du printemps. Selon le type de production (lait ou viande de chevreau, « laine » angora...), la part de parcours amélioré sera susceptible de varier de 5 à 20 % environ.

Les stratégies alimentaires adoptées par les animaux dans ce type de parcours peuvent donc être de types assez différents : l'une où le comportement très sélectif permet la cueillette d'une ration de qualité mais au prix d'une quantité d'énergie dépensée en recherche (temps de pâturage plus long), l'autre est son inverse avec un comportement moins sélectif, une ration de qualité inférieure et un temps de pâturage plus court. Rien ne permet de penser que l'une est moins efficace que l'autre.

A. BOURBOUZE,

*Département des Sciences Animales,
Institut National Agronomique Paris - Grignon.*

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALLDEN W.G. et WHITTAKER I.A. Mc D (1970) : « The determinants of herbage by grazing sheep. The interrelationships of factors influencing herbage intake and availability », *Aust. J. Agric. Res.*, 21, 755-766.
- ARNOLD G.W. et DUDZINSKI H.L. (1966) : « The behavioural responses controlling the food intake of grazing sheep », *Proc. XI Int. Grassl. Congr. Finland, Helsinki*, pp 367-370.
- ARNOLD G. W. et HILL J.L. (1972) : « Chemical factors affecting selection of food plants by ruminants » *In J.B. Herbone*, ed. *Phytochemical Ecology. Academic Press, N.Y.*, pp. 71-101.
- BOURBOUZE A. (1980) : « Utilisation d'un parcours forestier pâturé par des caprins », *Fourrages*, 82, 121-144.
- BOURBOUZE A. (1981) : « Utilisation des parcours dans différents systèmes de production », *Nutrition et systèmes d'alimentation de la chèvre*, Symposium International, Tours, 12-15 mai 1981, pp. 429-457.
- BRYANT F.C., KOTHMANN M.M. et MERRIL L.B. (1979) : « Diets of sheep, Angora goats, Spanish goats and white-tailed deer under excellent range conditions », *J. Range Manage.*, 32, 412-417.
- CORDOVA F.J. et WALLACE J.D. (1975) : « Nutritive value of some brouse and forb species », *Proc. West. sect. Americ. Soc. anim. Sci.*, 26, 160-162.
- DAMIANI C. et de SIMIANE M. (1980) : *Utilisation des parcours par des chèvres laitières dans les préalpes drômoises : approche du système de production*, document ITOVIC, 201 pp.

- DEVENDRA C. (1978) : « The digestive efficiency of goats », *World review of anim. prod.*, 14, 9-22.
- GOATCHER W.D. et CHURCH D.C. (1970) : « Tastes responses in ruminants », *J. anim. Sci.*, 31, 364-382.
- GREEN L.R. HUGHES C.L. et GRAVES W.L. (1978) : « Goat control of brush regrowth on Southern California fuelbreaks », *Proc. 1st Internat. Rangeland Cong.*, Denver, USA, pp 451-455.
- GRIEGO R.R., (1974) : « Spring grazing and bioenergetic studies of sheep and goats », Desert biome, Logan (Utah), *Progress report n° 3*.
- HAFEZ E.S.E. (1968) : « Behavioural adaptation », *Adaptation of Domestic Animals*, Lea and Febiger, Philadelphia, pp. 204-214.
- HUGO W.J. (1968) : *The small stock industry in South Africa*, Dept. of Agric. Technic, Pretoria, 672 pp.
- HUSS D.L. (1971) : « Goat response to use of shrubs as forage (review) », *Proc. Intern. Symp. Logan (Utah)*, pp. 331-338.
- HUSTON J.E. (1981) : « Feeding of goats under extensive range conditions in Texas, USA », *Nutrition et Systèmes d'alimentation de la chèvre*, Symp. Intern. Tours, 12-15 mai 1981, pp. 496-505.
- LECLERC B. (1981) : « Une méthode d'étude du régime alimentaire d'ovins et de caprins dans le maquis corse : l'analyse coprologique », *Nutrition et Systèmes d'alimentation de la chèvre*, Symp. Intern., Tours, 12-15 mai 1981. pp. 506-514.
- LE HOUÉROU H.N. (1980) : *Colloque sur les fourrages ligneux en Afrique*, Addis-Adeba, 8-12 avril 1980, CIPEA, Ethiopie, 52 p.
- LE HOUÉROU H.N. (1980) : « L'impact de l'homme et de ses animaux sur la forêt méditerranéenne », *Forêt médit.*, 2 (2) 155-174.
- MALECHEK J.C. et LEIMWEBER C.L. (1972) : « Forage selectivity by goats on highly and heavily stocked ranges », *J. Range Manage.* 25 (2), 105-111.
- MALECHEK J.C. et PROVENZA F.D. (1981) : « Feeding behaviour and nutrition of goats on rangelands », *Nutrition et Systèmes d'alimentation de la chèvre*, Symp. Intern. Tours, 12-15 mai 1981, pp. 411-428.
- Mc CLYMONT G.L. (1967) : « Selectivity and intake in the grazing ruminants », *Handbook of physiology*, section 6 Alimentary canal, vol. 1 Food and water intake, Ed. Williams and Wilking Co, Baltimore, 129-137.
- PRUD'HON, REBOUL, BECHET, MOLÉNAT et THERIEZ (1978) : « Amélioration pastorale de la garrigue », *Utilisation par les ruminants des pâturages d'altitude et parcours méditerranéens*, Ed. INRA Publications, Route de Saint-Cyr, 78000 Versailles, pp. 376-396.
- SCHWARTZ C.C., NAGY J.G. et REGELIN W.T. (1980) : « Juniper oil yield, terpenoid concentration and antimicrobial effects on deer », *J. Wild Manage.* 44, 107-113.
- SCHWARTZ H.J. et SAÏD A.N. (1981) : « Dietary preferences of goats and nutritive value of forage on semi-arid pastures in Northern Kenya », *Nutrition et Systèmes d'alimentation de la chèvre*, Symp. Intern. Tours, 12-15 mai 1981, pp. 515-524.

*Utilisation par
des caprins
de la végétation
méditerranéenne*