

# Le régime alimentaire des ruminants domestiques (bovins, ovins, caprins) exploitant des parcours naturels sahéliens et soudano-sahéliens.

## IV. Essai de description du régime par analyses micro-histologiques d'échantillons de collectes du berger, bols oesophagiens et fèces recueillis sur des bovins et des ovins

H. Planton <sup>1</sup>

PLANTON (H.). Le régime alimentaire des ruminants domestiques (bovins, ovins, caprins) exploitant des parcours naturels sahéliens et soudano-sahéliens. IV. Essai de description du régime par analyses micro-histologiques d'échantillons de collectes du berger, bols oesophagiens et fèces recueillis sur des bovins et des ovins. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1989, 42 (2) : 245-252.

Un programme de recherches sur l'utilisation des pâturages tropicaux par le bétail domestique a été mis en place au Sénégal. Au cours des études sur le terrain, de nombreuses informations ont été recueillies et de nombreux prélèvements effectués. Ces derniers visaient essentiellement trois buts : connaissance de la composition du pâturage, de la composition du régime alimentaire et relations entre eux. La méthode dite des épidermes, plus fréquemment utilisée en zone tempérée, a été retenue pour analyser et comparer la composition botanique de 105 échantillons : collectes du berger, prélèvements oesophagiens et fèces, recueillis au cours d'un cycle de 12 mois. Au vu des résultats obtenus, quelques problèmes méthodologiques sont soulevés et discutés. *Mots clés* : Bovin - Ovin - Caprin - Comportement alimentaire - Régime alimentaire - Bol oesophagien - Fèces - Composition - Histologie - Sénégal.

### INTRODUCTION

Dans le cadre d'un programme conjoint de recherches, l'ITEMVT/CIRAD (Maisons-Alfort) et le LNERV/ISRA (Dakar) se sont proposé d'approfondir leurs connaissances sur l'alimentation du bétail tropical au Sénégal.

Les études visaient à mieux cerner, en fonction de la composition floristique du pâturage disponible :

— les compositions botaniques des régimes alimentaires sélectionnés par chaque espèce animale sur parcours naturel ;

— leurs valeurs nutritives.

Les observations de terrain et les prélèvements ont été réalisés au Sénégal dans les régions de Tessekre, Vindou et Doli, en 1981, 1982 et 1983. La composition botanique des collectes du berger (CB) a été déterminée au fur et à mesure de leur récolte. Nous l'appelons l'« ingéré observé » (IO). Tous les prélèvements ont été analysés chimiquement en vue de déterminer la valeur nutritive du régime, si possible en fonction de sa composition botanique.

1. ITEMVT, 10 rue Pierre Curie, 94704 Maisons-Alfort Cédex, France.

Adresse actuelle : Lanavet, BP 503, Garoua-Bokle, Cameroun.

Reçu le 08.03.88, accepté le 25.03.88.

Les prélèvements étaient :

— des échantillons « représentatifs » du régime : les collectes du berger (CB) (9) ;

— des bols oesophagiens (BO) ou des contenus de rumen (CR) recueillis sur des animaux fistulés ;

— des fèces (F).

Mis à part quelques fèces, tous les échantillons ont été séchés et broyés.

Il a paru intéressant de rechercher, par l'analyse microscopique des épidermes végétaux, la composition botanique de certains échantillons et de comparer les résultats obtenus à ceux enregistrés sur le terrain (IO). Il ne sera question ici que de l'analyse micro-histologique, faite en 1986, de prélèvements effectués sur bovins et ovins dans le secteur de Doli en 1982 et 1983.

Quelques éléments sur le travail de terrain et sur la confection d'un atlas de référence seront rappelés dans un premier temps. Puis les méthodes d'analyse seront détaillées avant l'exposé des résultats obtenus. Ces derniers seront commentés, et quelques réflexions en sont tirées dans la perspective de la poursuite des travaux.

### RAPPELS SUR LE DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL DE TERRAIN

#### Le milieu et les animaux

Le pâturage appartenant au ranch de Doli (SODESP\*) couvrait une surface de 740 ha subissant une charge de 7 ha/UBT.

La production de biomasse aérienne à la fin de la saison pluvieuse 1982 a été en moyenne de 1 500 kg MS/ha irrégulièrement répartis : les zones proches des abreuvoirs, où poussaient surtout des légumineuses, n'ont produit que 600 kg MS/ha, tandis que plus loin on enregistrait jusqu'à 2 000 kg MS/ha.

(\*) SODESP : Société de Développement de l'Élevage en zone sylvo-pastorale.

## H. Planton

Cette hétérogénéité a conduit à distinguer quatre parcelles couvrant chacune 150 à 200 ha (secteurs A, B, C, D) (9) aussi bien pour l'étude de la végétation que celle du régime des animaux.

Le troupeau d'expérience comprenait 30 ovins mâles de race Peul-Peul, 3 à 5 ovins fistulés (oesophage ou rumen), 5 zébus mâles Gobra de 2 ans, 66 zébus de 1 an. Il y avait en plus un zébu fistulé (rumen) jusqu'en août 1982, et deux autres fistulés de l'oesophage après cette date.

### Les prélèvements

Des analyses microscopiques ont été effectuées sur échantillons récoltés aux périodes suivantes :

Bovins : septembre-octobre 1982 ; mai-juin 1983.

Ovins : septembre 1982 ; mai-juin 1983 ; août 1983.

Les *collectes du berger* ont porté sur l'ensemble du troupeau. Cette technique, basée sur l'observation et l'imitation des animaux, est détaillée par ailleurs (8).

Les *bols oesophagiens* sont en revanche des prélèvements individuels effectués simultanément avec les précédents. Ils sont obtenus par fistulation incomplète de l'oesophage de certains animaux, ce qui permet de dévier du transit normal une partie des aliments ingérés.

Les séances de prélèvements duraient une demi-heure aux heures des grands repas et avaient lieu 8 à 12 fois par mois.

Les prélèvements de *matières fécales* ont été effectués sur six bovins ou huit petits ruminants et se composent du mélange de la totalité des fèces émises par chaque espèce (récolte en sacs) pendant cinq jours.

Certains prélèvements (BO, CB) peuvent être rattachés à une zone (secteurs A, B, C, D). En revanche, les fèces sont *a priori* représentatives du régime moyen ingéré sur l'ensemble du pâturage.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### Principe de la méthode

Les épidermes des plantes terrestres (3) sont recouverts d'une cuticule, résistante à la digestion pour la plupart d'entre eux. Cette cuticule conserve l'empreinte des caractéristiques anatomiques de l'épiderme sous-jacent (1).

La reconnaissance d'un épiderme résulte de l'étude synthétique des différents éléments qui y sont visibles :

- nervures (orientation) ;
- cellules (orientation, agencement, forme, taille) ;
- stomates (présence, type, organisation des cellules périphériques) ;
- poils (présence, aspect) ;
- autres détails : granulations, cristaux...

### Constitution d'un atlas de référence

Le premier temps d'une analyse de régime alimentaire par la méthode des épidermes consiste obligatoirement en la réalisation d'un atlas de référence.

Celui-ci se compose d'un ensemble d'épidermes d'origine connue montés entre lames et lamelles, chaque lame ne comportant qu'un type d'épiderme. L'observation de cette collection de lames permet d'apprendre à reconnaître les images qui seront ensuite recherchées lors de l'analyse des contenus digestifs.

Lors d'une première étude (11), un atlas rassemblant 28 espèces fourragères a été constitué. Il a fallu compléter cette collection et actuellement 64 espèces y figurent.

### Choix des épidermes

#### Espèces végétales

Après réalisation d'un herbier de la flore disponible, le mieux est de préparer des lames de référence à partir de tous les organes de toutes les plantes. On peut se limiter dans un premier temps à un nombre réduit de végétaux dont la consommation a été observée.

#### Prélèvement des épidermes

L'aspect des épidermes varie selon le lieu où ils sont situés sur la plante (4, 14). Il faut donc essayer de prélever des échantillons d'épidermes sur les organes suivants :

##### 1. cas des Monocotylédones

- limbes : faces supérieure et inférieure
- gaines : faces supérieure (= interne) et inférieure (= externe)
- hampes
- épillets (glumes, glumelles) ou fleurs
- graines ou fruits

## 2. cas des Dicotylédones :

- feuilles : faces inférieure et éventuellement supérieure
- pétioles de feuilles ou rameaux jeunes (assimilés aux tiges)
- organes floraux (pétales, sépales)
- fruits, graines et éventuellement coques de noyaux.

### Obtention des fragments

La technique la plus utilisée consiste à prélever directement sur une plante connue des fragments d'épidermes puis, après traitement approprié, à les monter entre lames et lamelles.

La réalisation pratique de cette opération présente presque autant de variantes que d'utilisateurs. Une étude comparative de différentes méthodes a été faite (6).

La méthode retenue ici, qui diffère légèrement de celle de MANDRET (11), peut être résumée comme suit :

- si la plante est sèche, la réhydrater par trempage long (48 h) ou en la portant à ébullition durant 15 minutes ;
- en ne s'intéressant pour un organe donné qu'à une face à la fois et décoller des lambeaux d'épidermes en notant soigneusement leur provenance.

Il arrive souvent que des épidermes soient fragiles. Dans ce cas, il est préférable de manipuler sous loupe binoculaire et de tenter d'obtenir plusieurs fragments d'épidermes selon l'un des deux principes suivants, en récupérant tout lambeau arraché :

- soit gratter l'épiderme situé sur la face visible du fragment végétal (côté objectif) ;
- soit gratter toute l'épaisseur du limbe, pour dégager l'épiderme sous-jacent (côté platine).

Les fragments ainsi obtenus sont recueillis dans de petits récipients remplis d'eau en veillant à ne pas mélanger des épidermes d'origines différentes.

### Traitement

Une fois les épidermes décollés, il subsiste un peu de parenchyme sur leur face interne. Un traitement à l'eau de Javel (solution commerciale à 48 °Cl, dilution 1 + 4 dans l'eau, 1 minute maximum) permet d'éclaircir la préparation en éliminant les composants indésirables.

Après de nombreux rinçages, les fragments sont prêts à être montés entre lame et lamelle dans une goutte de glycérine.

### Atlas photographique

A partir des lames de référence ainsi constituées, des clichés sont pris, montrant un maximum d'aspects différents de chaque épiderme.

Le film Kodak « Infocapture AHU microfilm 1454 » convient particulièrement à cet usage.

Pour pouvoir comparer entre elles les épreuves tirées sur papier, toutes les photographies sont prises au même grossissement (x 100) et agrandies sur papier sans recadrage, toutes à la même dimension (9 x 13 cm).

Les photographies sont ensuite regroupées dans un classeur à feuillets mobiles.

### Préparation des échantillons de contenus digestifs

Avant montage entre lames et lamelles, ces échantillons doivent subir un traitement éclaircissant analogue à celui décrit plus haut pour les épidermes de référence.

Dans certains cas, la destruction du contenu cellulaire n'est pas assez poussée. On doit alors recourir à une attaque chimique complémentaire en quatre temps, dérivée des méthodes de MARTIN (13), HEGG (10) et ZETTIEL (15) :

- 10 mn à 60 °C dans une solution aqueuse de potasse (10 pastilles pour 50 ml) ;
- rinçages abondants ;
- 10 mn à 6 °C dans une solution aqueuse d'acide nitrique (10 ml d'acide fumant dans 50 ml) ;
- rinçages abondants.

Quatre lames sont ensuite réalisées pour chaque échantillon.

### Choix des échantillons

Le but de l'étude était de comparer la composition des régimes alimentaires déterminés sur le terrain (ingéré observé (IO) = description macroscopique de la collecte du berger) et celles déduites de l'analyse microscopique d'échantillons représentant le régime (collecte du berger (CB), bols oesophagiens (BO) et fèces (F)).

Parmi les échantillons disponibles, les 105 retenus se répartissent comme suit :

## H. Planton

- **bovins** : septembre-octobre 1982 :

11 BO, 6 CB, 2 F = 19

mai-juin 1983 :

19 BO, 12 CB, 3 F = 34

- **ovins** : septembre 1982 :

2 BO, 4 CB = 6

mai-juin 1983 :

18 BO, 15 CB, 2 F = 35

août 1983 :

5 CB, 5 BO, 1 F = 11

ce qui permet de comparer :

— les types d'échantillons entre eux et à l'ingéré observé ;

— une espèce animale à deux saisons extrêmes d'un même cycle végétatif ;

— deux espèces animales entre elles.

Tous les échantillons retenus avaient été séchés à 80 °C et broyés (grille de 1 mm) en vue de leur analyse chimique.

### Lecture des lames-échantillons

Pour un échantillon, 100 fragments végétaux sont identifiés en continu au grossissement x100 sur chacune des 4 lames préparées. La moyenne des 4 valeurs est retenue comme composition botanique de l'échantillon.

Les épidermes pris en compte sont classés dans une des catégories de la figure 1.

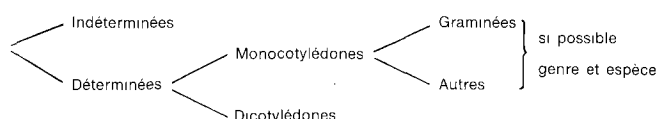


Fig. 1 : Classement des épidermes par catégorie.

## RÉSULTATS

Parmi les végétaux appréciés recensés sur le pâturage, 64 espèces figurent dans l'atlas de référence :

23 Monocotylédones (dont 21 graminées) ;

41 Dicotylédones (dont 8 légumineuses herbacées et 25 ligneux dont 8 légumineuses).

Sur ces 64, 11 espèces ou groupes d'espèces ont été identifiés sur les lames. En revanche, 69 images ne figurant pas dans l'atlas ont été observées. Un numéro d'indéterminées leur a été attribué (1 à 69).

Ceci montre les limites du catalogue qui a été constitué et souligne l'importance de posséder un atlas de référence le plus complet possible.

### Diversité floristique du régime

On ne s'attache ici qu'à l'aspect qualitatif du régime c'est-à-dire au nombre d'items (\*) observés.

#### Selon le lieu

Quatorze items seulement sont observés sur les quatre zones. En revanche, 23 n'apparaissent que dans une seule zone : 7 dans les secteurs A et C, 8 dans le secteur D, 1 dans le secteur B.

#### Selon la saison

Quarante-neuf épidermes sur 68 soit 72 p. 100 ne sont observés qu'à une seule saison : 9 (13 p. 100) en saison sèche, et 40 (59 p. 100) en saison humide.

Si l'on compte le nombre d'items observés sur l'ensemble des lames de chacune des 5 périodes de prélèvement, la même tendance se dégage : la variété d'images est plus grande en saison des pluies qu'en saison sèche.

Le régime alimentaire semble plus varié durant la période humide. Mais l'atlas constitué ne permet pas de préciser s'il s'agit d'une gamme plus étendue d'espèces végétales ou d'une période où la diversité des organes disponibles sur les plantes est plus importante.

On ne sait pas non plus si les cuticules épidermiques peuvent s'altérer au cours de la saison sèche.

### Cas des fèces

Des mélanges de fèces ont été analysés pour les 4 tests où il y en avait de disponibles ; 70 à 100 p. 100 des fragments observés sur les lames étaient des fibres, 15 p. 100 en moyenne étaient des épidermes.

Le taux d'épidermes dans des échantillons broyés est inférieur à celui que l'on observe sur la fraction non broyée de ces mêmes échantillons.

(\*) Items : catégories végétales identifiées lors de la lecture des lames-échantillons. Le mot peut désigner un embranchement, une famille, une espèce, un genre ou une indéterminée.

On peut penser qu'il y a eu altération du matériel végétal entre sa récolte et son analyse et qu'il ne faut pas trop se fier aux résultats obtenus.

**Variabilité des résultats**

Les bols œsophagiens sont des prélèvements individuels. Il est normal d'observer des variations importantes d'un échantillon à l'autre. On pourrait s'attendre à une homogénéité plus grande en analysant des collectes du berger récoltées sur une même zone à la même époque. Ce n'est pas le cas : les écarts-types sont importants dans près de la moitié des cas (Tabl. I, II). Les résultats qui sont brièvement exposés ci-dessous sont donc à considérer comme préliminaires et à manier avec précaution.

**Moyennes toutes zones confondues**

Le tableau I montre que les écarts-types sont relativement plus petits lorsque l'on s'intéresse à une vaste catégorie de végétaux (graminées) comparativement à un genre (*Indigofera*).

**Comparaison des modes de prélèvements**

Seule la contribution des graminées occupe une place comparable dans les échantillons de BO et de CB analysés. Les autres items présentent des variations importantes et il ne se dégage pas de tendance générale nette. On peut à ce sujet invoquer des causes encore mal contrôlées :

· digestion non arrêtée après prélèvement ?

**TABLEAU I Contributions comparées (en p. 100) de quelques items dans le pâturage, le régime alimentaire observé par le berger (ingéré observé, IO, pour les bovins et les ovins) et les échantillons représentant le régime (bols œsophagiens, BO ; collectes du berger, CB), en saison des pluies.**

Items	Dispo- nible en 1982	Bovins = septembre-octobre 1982								Ovins = septembre 1982						Dispo- nible en 1983	Ovins = août 1983						
		IO	BO		CB		F		IO	BO		CB		F			IO	BO		CB		F	
			$\bar{x}$ (n=11)	s	$\bar{x}$ (n=6)	s	$\bar{x}$ (n=2)	s		$\bar{x}$ (n=2)	s	$\bar{x}$ (n=4)	s	$\bar{x}$ (n=5)	s			$\bar{x}$ (n=1)	s				
Graminées	40	17	18,5	12,8	19,9	10,6	32	(30)	12	1,1	(0,2)	6,7	4,6	I	11,5	21,9	20,1	17,1	6,7	31,2			
<i>Indigofera</i>	1	3,5	0,1	0,1	0,2	0,5	6	(4,5)	4	0,1	(0,2)	0,1	0,1	N	5	2,3	1,3	0,8	1,5	1			
<i>Alysicarpus</i>	5	6	5,4	2,1	1,8	1,4			7	9,6	(6,1)	1,8	0,8	C	6,5	5,2	4,9	2,4	8,2	0,7			
Autres légumineuses	22	23					6,7	(7,5)	21	4,2	(0,8)	14,3	10	O	18,5	39,9	24,9	14,7	7,9	12,8			
Rubiacées	25	21,5	8	8	11,2	9,5	0,7	(1,1)	18	8,1	(1,6)	11,7	7,2	N	21,5	2,9	1,8	16,7	5,2				
Liliacées														U									
<i>Drimia</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	6	0,6	(0,5)	12,2	15,7		10	0,2	0,2	7,0	9,8	1,4			
Combretacées	600/ha	2	0,2	0,3	10,4	10,9	3,1	(1,1)	+											18,4			
Autres ligneux	14/ha	+																					
Autres dicotylédones et indéterminées	7	27	67,2		56,3		50,8	(19,2)	32	72	7	57,3	15,8		27	27,2							
Fibres (*)							84 p. 100								65 p. 100					86 p. 100			

(\*) Le pourcentage de fibres n'est indiqué que lorsqu'il atteint une valeur anormalement élevée

**TABLEAU II Contributions comparées (en p. 100) de quelques items dans le pâturage, le régime alimentaire observé par le berger (ingéré observé, IO, pour les bovins et les ovins) et les échantillons représentant le régime (bols œsophagiens, BO ; collectes du berger, CB), en saison sèche.**

Items	Dispo- nible en 1982	Bovins = mai-juin 1983						Ovins = mai-juin 1983							
		IO	BO		CB		F		IO	BO		CB		F	
			$\bar{x}$ (n=18)	s	$\bar{x}$ (n=12)	s	$\bar{x}$ (n=3)	s		$\bar{x}$ (n=18)	s	$\bar{x}$ (n=15)	s	$\bar{x}$ (n=2)	s
Graminées	40	25,5	27,2	24,4	23,5	23,5	0,3	3,5	1,3	1,1	3,2	4,8			
<i>Indigofera</i>	1	+	—		—			+	—		—				
<i>Alysicarpus</i>	5	6	—		0,1	0,5		8,5	—		—				
Autres légumineuses	22	23	4,0	4,4	7,9	9,4		22,5	1,2	2,1	8,7	11,3			
Rubiacées	25	28,5	48,6	24,7	38,2	20,4		37,5	75,4	12,8	57,2	29,9			
Liliacées	+	+			+			15,5							
<i>Drimia</i>	+	+			+			15,5							
Combretacées	600/ha	11,5	3,9	6	18,5	16		7,5	2,1	4,1	13,0	18,0	27,7	39,2	
Autres ligneux	14/ha	1,5						+							
Autres dicotylédones et indéterminées	7	4	15,9		11,5		0,3	10,5	19,9		17,5		1,5	2,1	
Fibres (*)			75 p. 100		75 p. 100		99,5 p. 100		77 p. 100		77 p. 100		70 p. 100		



## H. Planton

- . effet berger ?
- . comparaison de prélèvements individuels (BO) à des mélanges (CB et F) ?
- . effet broyage ?

### Comparaison des résultats d'analyses aux données de terrain

#### Ingré observé et collecte du berger

Il s'agit de deux analyses différentes d'un même échantillon mais à quatre ans d'intervalle et après broyage et stockage pour les CB. Les graminées conservent des valeurs voisines dans les deux cas. Les légumineuses sont moins bien représentées dans les CB. Les autres items sont généralement mieux représentés dans les CB.

#### Espèces animales et saisons

Ces deux comparaisons ont déjà été effectuées en ce qui concerne les observations de terrain (7).

Les résultats des analyses micrographiques ne se superposent pas à ces dernières, et seules quelques constatations générales peuvent être avancées, en soulignant qu'elles ont trait à un pâturage précis : Doli, en 1982-1983 :

— Les contributions des espèces végétales sont différentes dans le régime analysé et dans le pâturage décrit.

— Les graminées sont moins représentées dans la ration que dans le pâturage. En saison des pluies 1982, elles constituaient 20 p. 100 environ du régime des bovins et 1 à 12 p. 100 (suivant la méthode) de celui des ovins. A la saison sèche suivante (mai-juin 1983) les bovins en ont consommé plus (25 p. 100) et les ovins 3 p. 100 environ.

— Les rubiacées qui en saison des pluies étaient moins représentées en PO et CB (10 p. 100) qu'en IO et sur le pâturage (20-25 p. 100), ont été très recherchées à la saison sèche suivante, surtout par les moutons chez lesquels elles ont totalisé 60 à 75 p. 100 des observations sur lames (la moitié en IO).

— Les légumineuses sont peu représentées sur les lames de PO et CB par rapport à l'IO. Les ovins en août 1983 constituent une exception, mais le pâturage étant inconnu, on ne peut rien conclure.

— Les combrétacées sont plus recherchées en saison sèche, sans grande différence entre les bovins et les ovins, et mieux représentées dans les CB que dans les PO.

Ces différences ne sont pas encore expliquées. Il est seulement possible d'avancer quelques hypothèses et de concentrer les efforts futurs sur leur vérification.

## DISCUSSION

### Inventaire floristique

La composition botanique du pâturage n'a été étudiée qu'en début de saison sèche. Le « disponible de départ » est la seule évaluation que l'on sache faire ayant un intérêt pratique.

Dans la réalité, certains groupes végétaux (espèces ou emplacements) disparaissent plus rapidement que d'autres ou apparaissent plus tardivement (fructification des ligneux, cycle de *Drimia indica*).

Puisqu'il n'est pas envisageable de refaire l'inventaire de la végétation plusieurs fois par an, il serait utile de connaître la phénologie des espèces en particulier pour les ligneux, dont le cycle n'est pas synchrone avec celui de la végétation herbacée.

### Lecture des lames-échantillons

En saison sèche et essentiellement dans les fèces, on note une sensible diminution de la proportion d'épidermes observables et une augmentation du taux de fibres (Tabl. III).

**TABLEAU III** Nombre d'épidermes végétaux pour 100 fragments observés sur lames-échantillons de fèces. Influence du mode de conservation. Influence du milieu : à titre comparatif, un ongulé européen est mentionné.

Espèces animales	Date de prélèvement	Milieu de conservation	Pourcentage d'épidermes	
			Fin avril 1987	Mi-juin 1987
BV + OV + CP	fin 12/1986	sec	59	47
BV + OV + CP	fin 12/1986	saumure	62	47
(Sénégal)	fin 12/1986	formol 5 p. 100	60	50
Cerf Rambouillet (FRANCE)	5/1987	formol 5 p. 100		73

Cette constatation n'est pas actuellement expliquée, cependant trois causes au moins pourraient être invoquées :

La conservation des épidermes *in situ* : on ne sait pas si au cours de l'avancée de la saison sèche la cuticule épidermique se modifie, et dans l'affirmative si elle se consolide ou s'effrite.

La conservation des échantillons : des fèces ont été récoltées en décembre 1986 (début de saison sèche) et placées dans trois milieux différents sans broyage. Les résultats actuels semblent indiquer que la proportion d'épidermes reste élevée (50 p. 100 des fragments

observés) avec un léger avantage pour ceux conservés en milieu formolé (Tabl. II). Des conclusions seront tirées après un temps d'observation plus long.

Le broyage : les 105 échantillons analysés lors de cette étude avaient été séchés puis broyés avant stockage. D'autres dénombrements d'épidermes ont été effectués sur des fèces : un même échantillon, broyé dès sa récolte d'une part, conservé non broyé d'autre part (Tabl. IV). Les échantillons broyés présentent dans tous les cas des taux d'épidermes inférieurs et les graminées semblent particulièrement affectées par ce traitement.

TABLEAU IV Influence probable du broyage précoce sur le taux d'épiderme : exemple de quatre échantillons de fèces.

N° d'échantillon et nature		Non broyé	Broyé
26898 Vindou : fin 10/82 OV	<b>Epidermes</b> dont indéterminées graminées dicotylédones	51,5 6,5 25 20	32 5,5 12 14,5
26910 Vindou : fin 5/83 OV	<b>Epidermes</b> dont indéterminées graminées dicotylédones	41 5 9 27	32 2 3,5 26,5
25692 Doli : 23 au 28/5/83 BV	<b>Epidermes</b> dont indéterminées graminées dicotylédones	12,5 2 6 4,5	2,5 — 1 1,5
26379 Doli : 2 au 7/9/83 BV	<b>Epidermes</b> dont indéterminés graminées dicotylédones	60 4 50 6	31 1,5 25 4,5

## CONCLUSION, CHOIX D'UNE MÉTHODE

L'identification des épidermes végétaux présents dans les fèces est la seule méthode simple d'étude du régime alimentaire des herbivores sauvages en liberté.

Dans le cas d'animaux domestiques que l'on peut approcher sans les déranger, un prélèvement type collecte du berger ou bol oesophagien, s'il est fait souvent, consciencieusement et concerne de nombreux animaux, doit donner de bons résultats et éviter le biais de la digestion différentielle.

Il serait alors intéressant de comparer de tels prélèvements à des fèces de grand mélange bien conservés.

Plutôt que d'apporter des précisions sur les régimes alimentaires des ruminants dans le Ferlo, cette étude a mis en évidence quelques difficultés dont il faudra par la suite chercher à minimiser l'importance.

On peut dès à présent chercher à améliorer les étapes précédant la lecture des lames.

## L'herbier de référence

Il doit être établi sur le lieu de recherches, en même temps que les prélèvements, et comprendre un maximum d'espèces végétales avec leur différents organes et tous les stades végétatifs.

## L'échantillonnage

Pour chaque espèce animale et chaque biotope, il faut au préalable déterminer la quantité et la fréquence optimales des prélèvements.

Quantité :

— quantité de contenu digestif nécessaire pour caractériser la composition botanique des fèces (ou du bol, ou du rumen...) d'un animal ;

— nombre d'animaux à prélever pour caractériser le régime d'un groupe (exemple sur 30 animaux, comparer les compositions des bouses des animaux 1 puis 2 et 3, 4 à 6, 7 à 10, 11 à 15 à celles des animaux 16 à 30 (3)).

A défaut de maîtriser cette variable, on ne peut que préconiser des prélèvements en excès.

Fréquence :

— aux périodes où la végétation et/ou le disponible évoluent peu, un prélèvement mensuel suffit pour caractériser un régime ;

— en saison des pluies ou à toute période où un végétal appété change de stade phénologique, l'intervalle entre deux récoltes doit être réduit à 15 jours.

## Conservation des échantillons

Les échantillons destinés à l'analyse histologique seront prélevés frais et spécialement dans ce but. Le conservateur le plus utilisé est une solution aqueuse de formol à 5 à 10 p. 100.

## Broyage

Cette opération peut être intéressante lorsque la taille des particules à observer est très hétérogène (bols oesophagiens, collectes du berger). On l'effectuera alors peu avant l'analyse, après séchage de l'échantillon à l'étuve, sur un tamis de maille 2 mm.

## H. Planton

**PLANTON (H.).** The dietary preferences of domestic ruminants (cattle, sheep and goats) on Sahelian and Sudano-Sahelian ranges. IV. Diet description by mean of micro-histological analysis of samples of shepherd's hand-picking, alimentary bolus and faeces from cattle and sheep as an aid to characterize diet. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1989, **42** (2) : 245-252.

A research programme to study tropical pastures used by domestic livestock was implemented in Senegal. During field studies, numerous informations were collected together with many samples with three main aims : pasture composition, diet composition and relationship between each other. The so-called method of epiderms, more often used in temperate area, was chosen for analyzing and comparing the botanical composition of 105 samples e.g. shepherd's hand-picking, alimentary bolus and faeces collected along a twelve-month period. In view of the results, some methodological problems are raised and discussed. *Key words* : Cattle - Sheep - Goat - Feeding behaviour - Dietary preference - Alimentary bolus - Faeces - Composition - Histology - Senegal.

**PLANTON (H.).** El régimen alimenticio de los rumiantes domésticos (bovinos, ovinos, caprinos) pastoreando pastos naturales sahelianos y sudano-sahelianos. IV. Ensayo de descripción del régimen por análisis micro-histológicos de muestras de recogidas del pastor, de bolos esofágicos y de heces de bovinos y ovinos. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1989, **42** (2) : 245-252.

Se realizó un programa de investigaciones sobre la utilización de los pastos tropicales por el ganado doméstico en Senegal. Durante estudios sobre el terreno, se reunieron numerosos datos y se sacaron numerosas muestras principalmente para conocer la composición del pasto, del régimen alimenticio y las relaciones entre ellos. Se eligió el método llamado de los epidermos, más frecuentemente utilizado en zona templada, para analizar y comparar la composición botánica de 105 muestras : recogidas del pastor, muestras esofágicas y heces, tomadas durante un ciclo de 12 meses. A partir de los resultados obtenidos, se plantean y se discuten algunos problemas metodológicos. *Palabras claves* : Ganado bovino - Ganado ovino - Ganado cabrio - Comportamiento alimenticio - Régimen alimenticio - Bolo esofágico - Heces - Composición - Histología - Senegal.

## BIBLIOGRAPHIE

1. BAUMGARTNER (L. L.), MARTIN (N. A. C.). Plant histology as an aid in squirrel food habits studies. *J. Wildl. Mgmt.*, 1939, **3** (3) : 266-268.
2. CHAPUIS (J. L.). Contribution à l'étude du lapin de garenne, *Oryctolagus cuniculus* (L.), 1758 et plus particulièrement de son régime alimentaire. DEA d'Éco-Éthologie, Rennes, 1976.
3. CHAPUIS (J. L.). Le régime alimentaire du lapin de garenne, *Oryctolagus cuniculus* (L., 1758) dans deux habitats contrastés : une lande bretonne et un domaine de l'île de France. Th. Doct. 3ème cycle, Univ. Rennes, 1979. 210 p.
4. DAVIES (I.). The use of epidermal characteristics for the identification of grasses in the leafy stage. *J. Br. Grassld Soc.*, 1959, **14** : 7-16.
5. DIENG (A.). Composition et productivité de la végétation herbacée et comportement alimentaire et pondéral des ruminants domestiques dans les parcours naturels du Ferlo. Exploitation des résultats de 3 années (1981-1983) d'expérimentations à Doli et Vindou Tiengoli. Dakar-Hann, LNERV, 1986. 32 p. (Rapport de stage, LNERV/ISRA, n° 01. AL. NUT.).
6. FAGGION (M. H.). Comparaison des techniques utilisées pour l'identification des débris végétaux contenus dans les fèces des herbivores sauvages. DEA Physiologie animale, Université de Toulouse, 1974.
7. GUERIN (H.). L'alimentation des ruminants domestiques sur les pâturages sahéliens et soudano-sahéliens. Th. Doct. ing., Paris, 1987.
8. GUERIN (H.). Le régime alimentaire de ruminants domestiques (bovins, ovins, caprins) exploitant des parcours naturels sahéliens et soudano-sahéliens. I. Rappels bibliographiques sur les objectifs et les méthodes d'étude de la composition botanique des régimes ingérés au pâturage. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1988, **41** (4) : 419-426.
9. GUERIN (H.), FRIOT (D.), MBAYE (Nd.), RICHARD (D.). Le régime alimentaire de ruminants domestiques (bovins, ovins, caprins) exploitant des parcours naturels sahéliens et soudano-sahéliens. II. Essai de description du régime par l'étude du comportement alimentaire. Facteurs de variation des choix alimentaires et conséquences nutritionnelles. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1988, **41** (4) : 427-440.
10. HEGG (O.). Analysen von Grosswildkot aus dem Schweizerischen Nationalpark zur Ermittlung des Nahrungszusammensetzung. *Revue suisse Zool.*, 1961, **68** : 156-165.
11. MANDRET (G.). Atlas épidermique pour la détermination botanique des bols oesophagiens. DEA, Univ. Paris XI, 1985.
12. MANDRET (G.). Le régime alimentaire de ruminants domestiques (bovins, ovins, caprins) exploitant des parcours naturels sahéliens et soudano-sahéliens. III. Caractères épidermiques des principales espèces végétales consommées au pâturage : constitution d'un atlas de référence en vue de l'étude du régime alimentaire. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1989, **42** (2) : 237-243.
13. MARTIN (D. J.). Features of plant cuticle. An aid to the analysis of the natural diet of grazing animals, with special reference to Scottish Hill sheep. *Trans. Proc. bot. Soc. Edinb.*, 1955, **36** : 278-288.
14. STORR (G. M.). Microscopic analysis of faeces, a technique for ascertaining the diet of herbivorous mammals. *Aust. J. biol. Sci.*, 1961, **14** : 157-164.
15. ZETTIEL (J.). Nahrungsökologie Untersuchungen am Birkhuhn in dem Schweizer Alpen. *Orn. Beob.*, 1974, **71** : 186-246.