Effets saisonniers des apports nutritionnels de concentrés sur l'ingestion et la dégradation ruminale des composants du pâturage chez la brebis.

CHEMMAM M.* & GUELLATI M.A**
* Institut des Sciences Vétérinaires BP 73 Centre Universitaire d'El-Tarf.
** Dépt. de Biologie Université Badji Mokhtar BP 12 El Hadjar, Annaba.

RESUME

Dans un pâturage libre nous avons étudié l'ingestion volontaire en fonction de l'apport supplémentaire d'orge, et dans les mêmes conditions, nous avons étudié la dynamique ruminale de la matière organique (MO) et de l'azote (N) de deux concentrés (l'orge et le lupin) et recherché les effets possibles des apports de concentrés sur la dégradation ruminale des composants des pâturages de printemps et d'été. Pour ces deux expérimentations nous avons utilisé 5 brebis munies d'harnais pour la collecte des fèces, 3 brebis munies de fistules oesophagiennes pour la collecte des bols alimentaires, et 9 brebis munies de canules ruminales pour la dégradation «in sacco». Pour l'étude de l'ingestion la durée est de 21j pour l'adaptation et 5j pour les mesures, pour la dégradation ruminale elle est de 7j d'adaptation et 5j de mesure pour chaque aliment et saison.

L'ingestion volontaire est de 46g et 31g de MS/kg $PV^{0.75}$, respectivement pour le printemps et l'été. L'effet de l'apport supplémentaire d'orge (9g de MS/kg $PV^{0.75}$/j) est estimé à 20% dans l'amélioration de l'ingestion de MS au printemps et seulement 6% en été.

Les taux de disparition ruminale des composants du pâturage sont supérieures au printemps (MO 89% et N 90%) par rapport à l'été (MO 72% et N 81%).

L'apport d'orge améliore la dégradation des composants du pâturage de printemps et celui du lupin l'améliore en été. L'orge se dégrade mieux en été (93% de MO et N) par rapport au printemps (89% de MO et N). Le lupin se dégrade de manière similaire durant les deux saisons (89% de MO et 96% de N).

Il existe des corrélations positives entre l'ingestion saisonnière et les paramètres ruminaux des composants alimentaires, à partir des valeurs de ces paramètres nous avons établi un bilan des apports nutritionnels par $kg^{0.75}$

Mots clés : Pâturage ; Ingestion saisonnière ; concentrés énergétique et protéique ; dynamique ruminale.

SUMMARY

The voluntary intake from grass pasture and the barley supplementation effects were studied on ewes in extensive pasture conditions. In addition, the ruminal dynamic of three different feedstuffs were studied such as spring and summer pasture, barley and lupin. Effects on disappearance of dry matter (DM) and nitrogen (N) in rumen of two supplements was also studied. For collect faeces, nutrient bolt and "in vivo incubation" respectively were used: 5 ewes with harness, 3 ewes with oesophageal fistula and 9 ewes with ruminal fistula. In the intake experiment 21 adaptation days and 5 experimental days, in the ruminal incubation 7 adaptation days and 5 experimental days were required.

The intake of grass expressed, as DM/$kg^{0.75}$ were 64 g and 42g in spring and 46g and 31g in summer for animals supplemented or not supplemented with barley. The results, therefore, indicated an increase in pasture dry matter intake of 20% in spring and only 6% in summer.

The ruminal disappearance of grass nutrients was higher in spring (89%DM and 90%N) than in summer (72% DM and 81%N), there were significant effects in the DM disappearance, either in energetic supplement in spring pasture and in the protein supplement in summer pasture. The ruminal disappearance of barley components was higher in summer (93% DM and N) than in spring (89% DM and N), in both spring and summer grazing systems. The lupin disappearance in rumen was similar in both grazing seasons studied (95% DM and 96% N). Significant relation ships were established between voluntary DM intake and characteristics of ruminal parameters of roughages. Also where estimated the metabolic life weight nutritional balance.

Key words: pasture; seasonal intake; protein and energetic concentrates; ruminal dynamic.

INTRODUCTION

Dans les systèmes ovins des régions arides l'ingestion volontaire au pâturage constitue l'alimentation de base pour les animaux (Milne, 1985). L'apport supplémentaire de concentrés ne tient pas toujours compte de l'apport nutritionnel du pâturage, la relation entre le supplément et le pâturage au niveau de l'utilisation ruminale est le véritable fondement des systèmes extensifs (Pelaez, 1991).

Il y a un certain nombre de paramètres qui affectent l'ingestion volontaire au pâturage (Van Soest, 1982 ; Ellis et al., 1987). Les résultats d'Orskov et al. (1988) et Carro et al. (1991) suggèrent la possibilité de prédire l'ingestion volontaire de MS à partir des caractéristiques de la dégradation ruminale. Dans les conditions de pâturage les références sont rares.

Ces expérimentations apportent des estimations de l'ingestion saisonnière au pâturage et les effets possibles de l'apport supplémentaire de l'orge. De même seront étudiés la dégradation ruminale des composants des pâturages de printemps et d'été, et les interactions possibles entre ces pâturages et les apports nutritionnels de l'orge et du lupin.

A- MATERIELS ET METHODES

Etude de l'ingestion et l'apport d'orge.

Dans cet essai nous avons utilisé 5 brebis adultes munies d'harnais (Tissier, 1975). Après 21 jours d'adaptation alimentaire et 2 jours d'adaptation au port des harnais, la collecte des fèces est effectuée deux fois par jour pendant 5 jours pour chaque lot et saison.

Les bols alimentaires sont collectés à l'aide de 3 brebis équipées de fistules oesophagiennes (Hecker, 1974). Après 21j d'adaptation, des prises sont effectuées deux fois par jour et durant 5j par saison.

L'essai se réalisa sur deux lots pendants le printemps et l'été:

Lot 1 : Pâturage + 200g d'orge

Lot 0 : Pâturage

Les échantillons pris sont pésés et séchés à l'étuve à 60°C jusqu'à poids constant. Ensuite un échantillon représentatif issu du mélange est conservé pour analyse.

L'ingestion volontaire de matière sèche (MS) au pâturage est estimée à partir de la relation entre les quantités de MS fécales et les caractéristiques digestives des aliments consommés : I=F/(1-CD). Dans les conditions de notre essai :

$I = F - [(1 - CD_{orge}) \times I_{orge})] / (1 - CD_{pâturage})$ où:

I : Ingestion en kg de MS

F : Production de fèces en kg/j

$CD_{pâturage}$: CD in vitro du pâturage en %

CD_{orge} : CD in vitro de l'orge en %

Etude de la dégradation ruminale.

Pour cet essai nous avons utilisés 9 brebis adultes et vides avec canules ruminales et réparties en 3 lots selon la supplémentation pour les deux saisons :

Lot A : Pâturage

Lot B : Pâturage + 200g d'orge/brebis/jour

Lot C : Pâturage + 200g (70% orge+ 30% lupin)/brebis/jour.

Pour évaluer la disparition in vivo (Orskov, 1980 ; Michalet-Doreau , 1987) de la MO et de N des aliments nous avons utilisé des sachets de nylon (dimensions : 9cm x 12cm, pore: 50 microns et contenance : 5g). Après une adaptation alimentaire de 7 jours, les sachets contenant les échantillons à incuber dans le rumen sont placés successivement durant 2, 4, 8, 16, 32, 64 et 128h. Après retrait les sachets sont lavés, rincés et séchés à 60°C jusqu'à un poids constant. Les échantillons sont pesés pour chaque lot et saison ensuite broyés à travers une grille de 1 mm et préparés pour les analyses chimiques.

Analyse chimique des aliments

Les contenus en MS, matières minérales (MM) et en azote (N) des échantillons ont été déterminés selon les normes de l'A.O.A.C. (1975). Les taux en FAD et en lignine sont dosés par la méthode de Goering et Van Soest (1970). La digestibilité in « vitro » est mesurée selon la méthode de Telly et Terry (1963).

Analyse statistique

Les résultats ont été analysés à l'aide de modèles qui quantifient la variance, les causes de variation et les interactions possibles utilisant la procédure SAS (SAS, 1982).

B- RESULTATS ET DISCUSSION

1- Estimation de l'ingestion

Les valeurs nutritionnelles des pâturages de printemps et d'été montrent une diminution dans les taux de protéine brute (PB) (- 45%) et de la digestibilité de la matière organique (MO) (- 49%) (Tableau 1). La matière sèche (MS) ingérée par l'animal par rapport à celle du pâturage est plus riche en PB et sa MO est plus digestible au cours des deux saisons (Tableau 1).

Au printemps, la brebis ingère plus de MS ($p<0,01$) et lorsqu'elle est supplémentée à l'orge, son ingestion est améliorée ($p<0,01$) au cours des deux saisons (Tableau 2).

Au printemps, l'ingestion de la brebis supplémentée (64 ± 4 g/Kg $PV^{0,75}$) est supérieure à celle de la brebis non supplémentée (46 ± 5g/Kg $PV^{0,75}$). Les quantités ingérées par individu sont statistiquement différentes ($p<0,01$) car la disponibilité maximale du pâturage a permis aux brebis de tirer profit selon leurs possibilités individuelles indépendamment de l'apport de supplément (l'interaction « animal x supplément » est non significative).

L'amélioration de l'ingestion volontaire de MS, estimée à 20% de la consommation journalière (1Kg de MS/brebis/j) est attribuée aux caractéristiques propres du pâturage de cette saison (Armstrong et al, 1986 ; Grovum, 1987) (Tableau 1). De même, l'apport supplémentaire d'orge peut contribuer à l'amélioration de l'activité ruminale et par conséquent favorise une meilleure ingestion.

En été, l'ingestion de la brebis supplémentée est de 42 ± 1g /Kg $PV^{0,75}$ par rapport à 31 ± 2g /Kg $PV^{0,75}$. Comme au printemps la variabilité dans les quantités ingérées entre individu existe (L'effet animal et l'effet supplément sont significatifs : $p<0,01$), mais elle est moins importante compte tenu de la disponibilité minimale du pâturage, par contre l'interaction animal x supplément est significative ($p<0,01$) autrement dit : seules les brebis supplémentées ont ingéré plus (Tableau 2).

L'amélioration de l'ingestion volontaire de MS en été, estimée à 6% de la consommation journalière (0,6 Kg de MS/ brebis/j), est comparativement faible et ce, à cause des caractéristiques du pâturage d'été (Tableau 1). En effet, au cours de cette saison, l'élévation brusque des températures a accéléré le processus de maturation des plantes et modifié l'activité alimentaire des animaux (Hodgson, 1982).

2- Dégradation ruminale

2.1-Digestion des pâturages

Les différences dans la digestion des composants du pâturage de printemps (88% de MO et 90% de N) par rapport à celle des composants du pâturage d'été (72% de MO et 81% de N) sont manifestes durant toute l'incubation ($p<0,01$) (Fig. 1 et 2). Cette différence plus importante pour la MO (Fig. 1) est liée aux proportions élevées des composants alimentaires lignifiés en été (Lambert, 1989 ; Olea et al., 1988b), ainsi, la dégradation accumulée au cours de la digestion est élevée pour N (+40%), alors que pour la MO, ceci se passe plutôt en fin de digestion à 128h (+30%) grâce à l'accroissement de l'activité microbienne et surtout à la disponibilité de la source énergétique (Taminga, 1983).

Les brebis supplémentées (lots B et C) ont mieux dégradé la MO (fig. 2) et surtout en début de digestion ($p<0,01$), ceci est remarquable au printemps chez les brebis recevant un supplément énergétique (lot B_e), apportant de l'énergie fermentescible sur un niveau de PB correct dans le pâturage de printemps ce qui n'est pas le cas en été.

Les brebis supplémentées (lots B et C) dégradent mieux ($p<0,01$) l'azote du pâturage ($p<0,01$) et surtout en été chez le lot C_e recevant un supplément qui apporte simultanément, non seulement la protéine limitée dans le pâturage d'été mais aussi une énergie très digestible (Arnold, 1981).

Au printemps cet effet de la supplémentation pour les lots B_p et C_p ($p<0,01$) se manifeste plutôt en fin de digestion (fig. 2).

2.2- Digestion de l'orge

Les composants de l'orge (fig. 3et 4) se dégradent différemment au cours des deux saisons ($p<0,01$), sa MO est mieux digérée en été (fig. 3) durant toute la digestion (93% versus 89% au printemps), par contre son azote (fig. 4) est mieux utilisé au printemps

(93% versus 89% au printemps) seulement en début de digestion, cette utilisation retardée en été intervient après équilibre de l'activité ruminale pour l'utilisation de l'énergie de l'orge sur les apports faibles du pâturage d'été. Au printemps, il se dégrade mieux aux courtes durées, ce qui met en évidence l'effet de la meilleure digestibilité des composants du pâturage de cette saison (Tableau 1).

2.3- Digestion du lupin

La MO du lupin (fig. 5) se dégrade mieux au printemps en début de digestion et de là plutôt meilleure en été. Par contre son azote est mieux attaqués en été en début de digestion (fig. 6). Ces différences ($p<0,01$) dans la digestion des composants du lupin mettent en évidence d'une part, l'activité protéolytique correcte au début de la digestion au printemps, favorisée par les apports nutritifs simultanés du pâturage, et d'autre part, en été le rythme d'ingestion variable imposé par le pâturage disponible (Wilson, 1982) diffère l'activité protéolytique qui ne devient effective qu'en fin de digestion.

3- Relations entre l'ingestion et la dégradation ruminale

Dans les conditions et les limites imposées par le schéma expérimental réalisé, ils existent des corrélations négatives entre le poids métabolique (-60) et l'ingestion volontaire de matière sèche au pâturage et positives avec les composants digestibles de ce dernier (0,51) (Tableau 3), qui régulent le transit digestif et par conséquent l'ingestion.

La matrice de corrélation (Tableau 3) entre les caractéristiques digestives des composants des pâturages de printemps (P) et d'été (E) et celles de l'orge, montre des relations très explicatives entre elles. Les corrélations entre les valeurs digestives du pâturage de printemps sont positives (0,99), de même elles sont positives entre les valeurs du pâturage et celles de l'orge (0,98). Pour les composants du pâturage d'été la corrélation entre la MO et N est négative (-0,92), de même entre la MO de l'orge et N du pâturage (-0,83). Par contre elles sont positives entre la MO du pâturage et celle de la MO de l'orge (0,99).

Les corrélations entres les valeurs de dégradation des composants de l'orge supplément (MO et N) sont positives au printemps (0,96) et négatives en été (-0,82).

Dans le contexte expérimental étudié et à partir des résultats d'analyse (Tableau 4), nous proposons les équations suivantes pour la prédiction de l'ingestion journalière au pâturage (en g de MS/kg $PV^{0.75}$) :

Printemps :

g $MS/kgPV^{0.75}$=164,6DNO - 257,8DNP + 916,3MSP - 883,4NP - 3,6 $PV^{0.75}$

R^2 =0,937 ; RSD=14,6

Eté :

g MS/ $kgPV^{0.75}$ =0,74 DNP -0,99 $PV^{0.75}$

R^2=0,954 ; RSD=7,12

Annuelle :

g MS/ $kgPV^{0.75}$ = 1,33 DMOP + 2,12DNO - 11,48NO – 4,15 $PV^{0.75}$

R^2= 0,918 ; DSD=13,2

DMOP : Digestibilité Matière Organique Pâturage (%); DNP : Digestibilité azote Pâturage (%) ; DNO : Digestibilité azote orge (%) ; MSP : Matière Sèche Pâturage (%) ; NP : Azote Pâturage (%) ; $PV^{0.75}$: Poids Vif métabolique en Kg.

Ces équations sont très significatives (Tableau 4) avec une bonne description de la variabilité (les valeurs des coefficients de détermination sont de : 93.7%, 95.4% et 91.8, et une erreur de prédiction de : 14.6 ; 7.1 et 13.2% de l'ingestion de $MS/kgPV^{0.75}$ respectivement pour les modèles de printemps, d'été et annuel.

Dans le modèle de printemps, le $PV^{0.75}$ et la DNO décrivent à eux seuls 91,5%. En été la DNP décrie 95,3% de la variabilité de l'ingestion. Pour l'ingestion annuelle : le $PV^{0.75}$, la DMOP et la DNO décrivent 90,6% de la variabilité.

A partir des résultats obtenus (Tableau 5) et compte tenu des besoins d'entretien par $kgPV^{0.75}$: 4,73g de PB (NAS, 1975) et 26g de MOD (INRA, 1978), Les niveaux d'ingestion seront convenables au printemps (6,44 et 8,87g de PB et 29 à 44g de MOD, respectivement avec et sans apport supplémentaire d'orge. Par contre en été le déficit est considérable : -3.49 et-2.24g de PB/ $kgPV^{0.75}$ et -12 et -3g de MOD/ kg $PV^{0.75}$.

CONCLUSIONS

L'ingestion volontaire de matière sèche par unité de poids métabolique garde une relation inverse avec le poids de la brebis et directe avec les composants alimentaires du pâturage particulièrement en été.

L'amélioration de la consommation volontaire de matière sèche au pâturage par l'apport de concentrés demande une stratégie qui doit être axée sur le type de concentré et les disponibilités pastorales en quantité et en qualité.

L'apport de supplément énergétique au printemps améliore l'ingestion même avec de faibles quantités. Par contre, en été, il serait recommandé d'apporter en plus un supplément protéique en quantité élevée.

Les apports saisonniers énergétiques et protéiques des pâturages sont toujours supérieurs au printemps. Les apports nutritionnels de l'orge comme supplément améliore la dégradation de la matière organique du pâturage de printemps. La dégradation de l'azote des pâturages est améliorée par l'apport énergétique et protéique et surtout en été.

Les corrélations sont positives entre les caractéristiques digestives du pâturage et celle de l'orge supplément dans le pâturage de printemps. En été, elles sont positives pour la dégradabilité de la matière organique, et négative pour celle de l'azote.

Les variables qui décrivent le mieux l'ingestion au printemps sont le poids métabolique et la digestion de l'azote de l'orge supplément. En été la meilleure description est donnée par la digestion de l'azote du pâturage. L'ingestion annuelle est décrite par le poids métabolique et la digestion de l'azote de l'orge supplément.

Tableau 1 : Composition chimique des aliments utilisés en % de la MS totale.

Aliments	Composition chimique et digestibilité des aliments						
	M.S.	M.O	D.I.V.M.O	P.B	FAD	Lignine	cendre
Pâturage de print.	18,8	90,10	60,00	14,62	27	4,5	9,9
Pâturage d'été	24,4	92,9	35,6	5,79	45	8,7	7,1
Bol alimentaire print.	19,36	87,9	73,55	17,38	21	3,2	12,1
Bol alimentaire été	24,4	92,4	51,50	6,31	37	7,3	7,6
Orge	93,2	98,00	90,00	13,2	9,3	2,6	2,0

Tableau 2 : Ingestion de MS exprimés en g/brebis/j/KgPV$^{0.75}$ en fonction de la supplémentation.

Saison	Lot	Ingestion moyenne / brebis/ Kg PV$^{0.75}$					moyenne
		Brebis 1	Brebis 2	Brebis 3	Brebis 4	Brebis 5	
Print.	0	1109±175	814±204	1024±141	553±112	623±57	823±77
		67±10.6	48.7±12.2	58.2±8	24.7±5.1	32.4±2.9	46.2±4.6
	1	1586±74	975±122	1231±98	1023±56	988±115	1165±65
		93.6±4.3	57.4±7	72±5.7	46±2.5	51±5.9	64±4.5
Eté	0	660±31	512±55	412±58	494±47	756±38	567±34
		36.2±1.7	29.9±3.2	23.8±3.3	23.7±2.2	39.3±2	30.6 ±1.8
	1	806±14	653±14	838±38	691±56	910±28	780±26
		44.2±0.8	38.2±0.8	48.5±2.2	33.4±2.7	47.7±1.5	42.4±1.5

0 : non supplémenté
1 : supplémenté à l'orge

au 3 : Matrice de corrélation

		$I/PV^{0.75}$	$PV^{0.75}$	DMSP	DMOP	DNP	DMSO	DMOO	DNO
$/PV^{0.75}$	P	1.00							
	E	1.00							
$PV^{0.75}$	P		1.00						
	E		1.00						
DMSP	P			1.00					
	E			1.00					
DMOP	P			0.99	1.00				
	E			0.99	1.00				
DNP	P			0.99	0.99	1.00			
	E			-0.93	-0.94	1.00			
DMSO	P			-0.73	-0.72	-0.94	1.00		
	E			0.99	0.99	-0.72	1.00		
DMOO	P			0.99	0.99	0.97		1.00	
	E			0.98	0.97	-0.83		1.00	
DNO	P			0.99	0.99	0.99		0.96	1.00
	E			-0.92	-0.93	0.99		-082	1.00
MSP	P							0.37	
	E							0.49	
MOP	P							0.38	
	E							0.48	
NP	P							0.38	
	E							0.48	
MSP	P							0.38	
	E							0.50	
MOO	P							0.38	
	E							0.50	
NO	P							0.37	
	E							0.49	

Tableau 4. Analyse de variance : Ingestion au pâturage

Effet	SCE	DDL	CM	F	P	R^2	RSD
Modèle	148868	4	37216.9	213	0.000	0.92	13.2
Erreur	13245.8	46	174.3				

Variables	coefficient	Dev. typique	t	P
$PV^{0.75}$	-4.146	0.947	-4.377	0.000
DMOP	1.333	0.197	6.769	0.000
DNO	2.118	0.869	2.438	0.017
NO	-11.481	6.401	-1.793	0.076

Analyse de variance : Ingestion pâturage de printemps

Effet	SCE	DDL	CM	F	P	R^2	RSD
Modèle	111872	5	22374.4	104.9	0.000	0.94	14.60
Erreur	7459.4	35	213.1				

Variables	coefficient	Dev typique	t	P
$PV^{0.75}$	-3.554	1.607	-2.210	0.033
DNPP	-257.797	127.815	2.017	0.051
DNOP	164.80.172	80.172	2.052	0.047
NO	-11.481	6.401	-1.793	0.076
MSPP	916.317	407.693	2.247	0.031
NPP	-883.459	361.890	-2.441	0.019

Analyse de variance : Ingestion pâturage d'été

Effet	SCE	DDL	CM	F	P	R^2	RSD
Modèle	40854.9	2	20427.5	402.7	0.000	0.95	7.12
Erreur	1927.4	38	50.7				

Variables	coefficient	Dev typique	t	P
$PV^{0.75}$	0.998	0.786	-1.268	0.212
DNPE	0.735	0.213	3.450	0.001

Tableau 5 : Evaluation du déficit nutritionnel par $Kg^{0.75}$ (PV=50kg)

Saison	Printemps		Eté	
Orge en g de MS/$Kg^{0.75}$	0	9	0	9
Ingestion MS en g/ $Kg^{0.75}$	46	55	21	33
PB en g/kg de MS				
-Orge	0.14	0.14	0.04	0.04
-Pâturage	0.13	0.13	0.13	0.13
MOD en g/kg de MS				
-Orge	0.64	0.64	0.45	0.45
-Pâturage	0.88	0.88	0.88	0.88
Ingestion				
-PB	6.44	8.87	1.24	2.49
-MOD	29	44	14	23
Déficit				
-PB	+1.71	+4.14	-3.49	-2.24
-MOD	+3	+18	-12	-3
-EM (Kcal)	+10.9	+65.7	-43.8	-10.9
Variation du PV en Kg/j	+2	+14	-7	-2

Besoins d'entretien par $Kg^{0.75}$: 4.73g de PB (NAS, 1975) ; 26g de MOD (INRA, 1978) ; 3.65 kcal/g de MOD ; 6.45 kcal/g de croissance et 4.66 kcal/g de perte (INRA, 1978)

Figure 1 : Disparition de la MO du pâturage/saison/lot/temps d'incubation

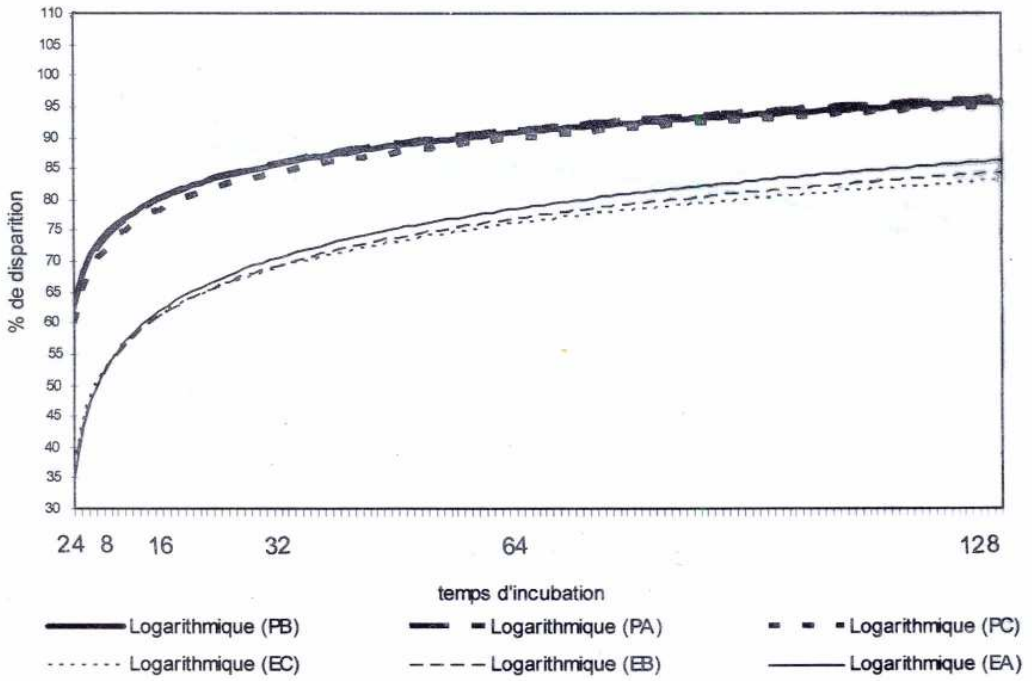


Figure 2: Disparition de l'azote du pâturage/saison/lot/temps d'incubation

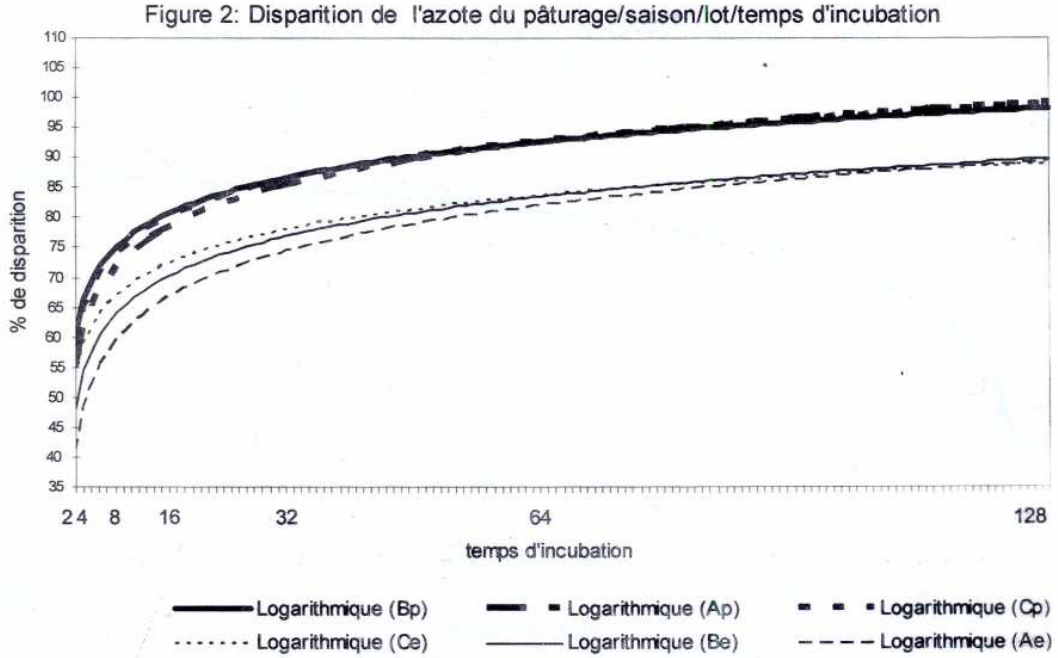


Figure 3 : Disparition de la MO de l'orge/saison/temps d'incubation
(Ap:Printemps; Ae: Eté)

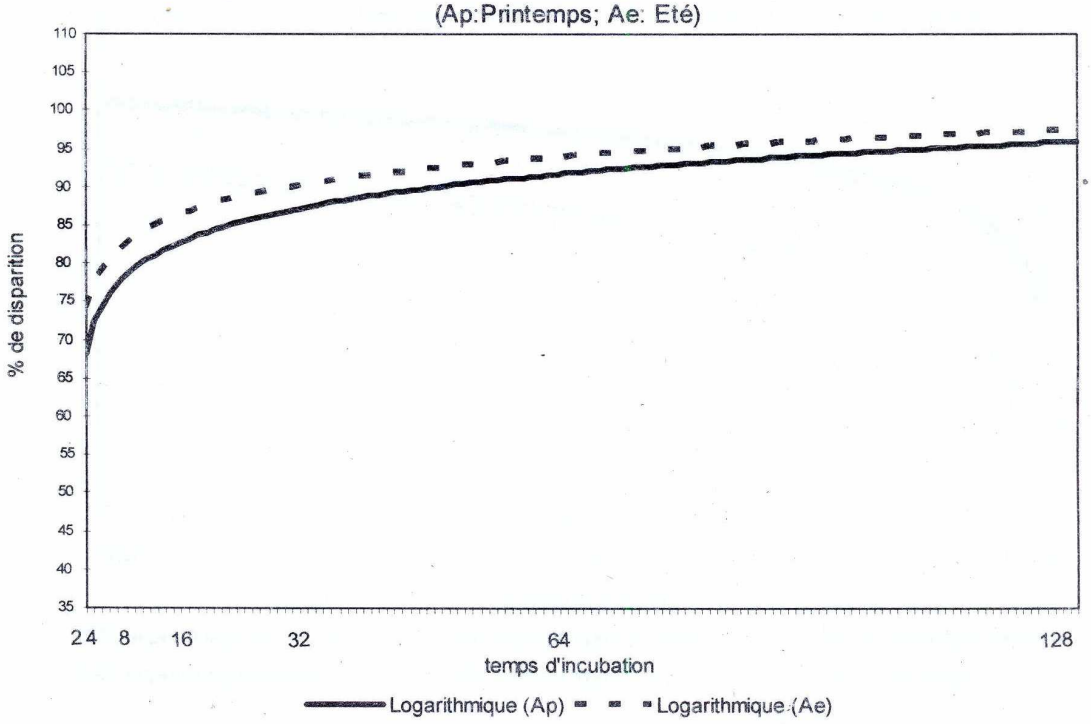


Figure 4: Disparition de l'azote de l'orge/temps d'incubation /saison
(Ap:Printemps; Ae: Eté)

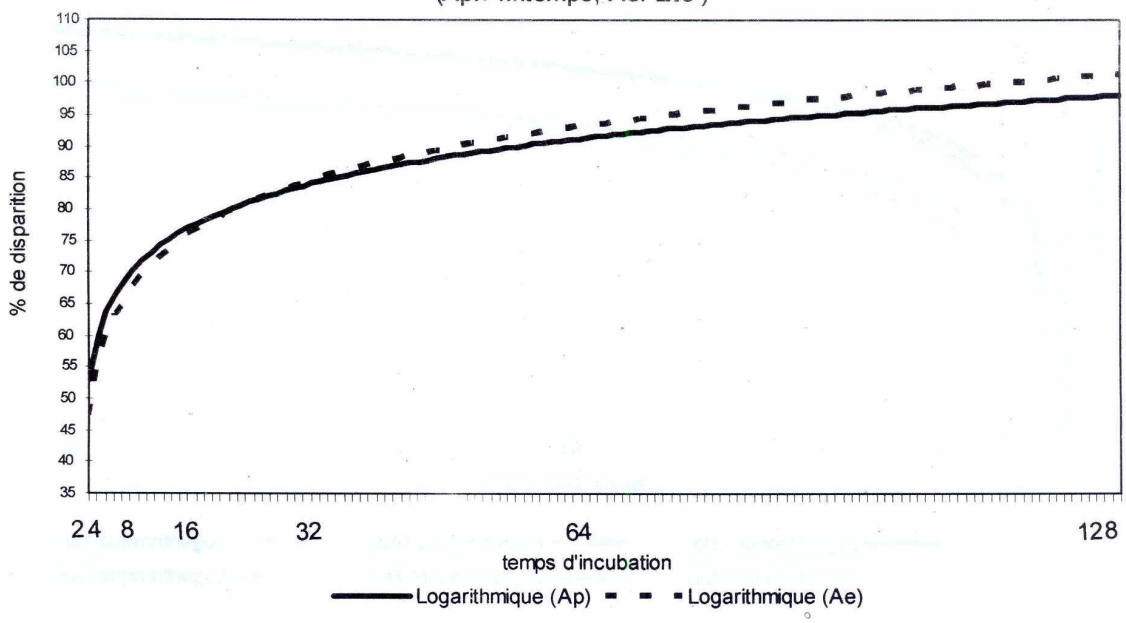


Figure 5 : Disparition de la MO du Lupin/saison/temps d'incubation
(Ap: Printemps; Ae: Eté)

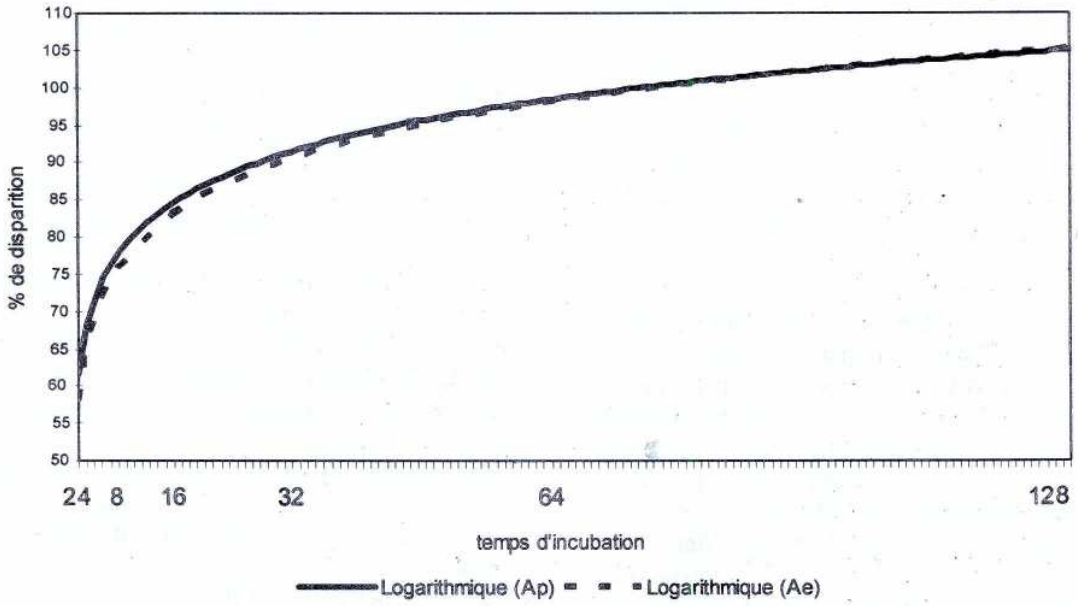
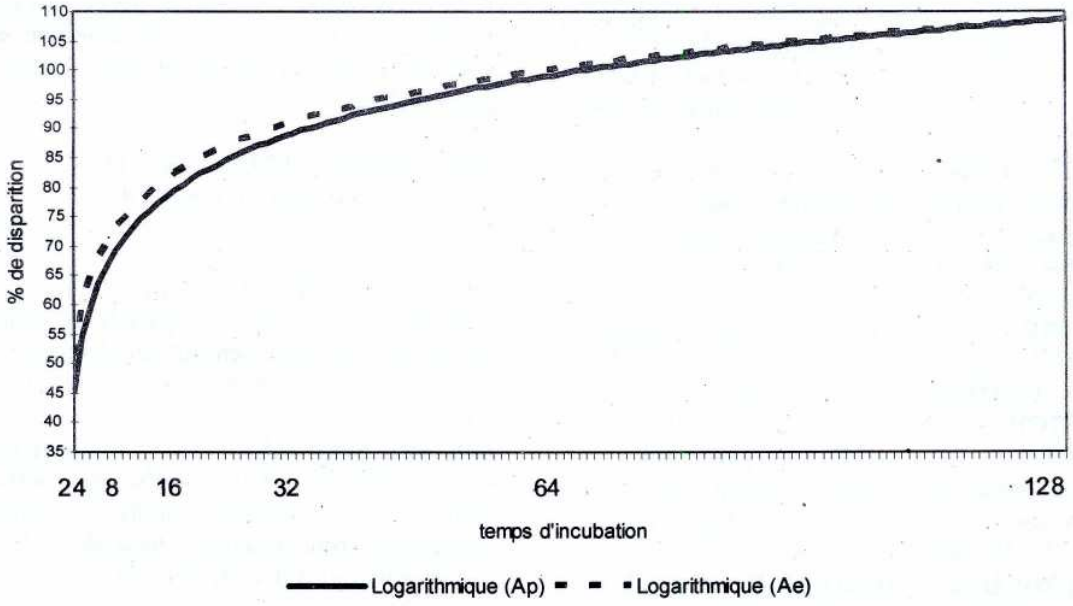


Figure 6 : Disparition de l'azote du Lupin/saison/Temps d'incubation
(Ap : Printemps; Ae : Eté)



BIBLIOGRAPHIE

[1] **A.O.A.C** (1975). Official methods of analysis of the association of official agricultural chemist. Tenth edition, Washington.

[2] **ARMSTRONG R. H.**; COMMON T. and SMITH H. K. (1986). The voluntary intake an in vivo digestibility of herbage harvested from indigeneous hill plant communities. Grass for. Sci., 41/ 51-60.

[3] **ARNOLD G.W.** (1981). Grazing behaviour in Morley FHW edition, Word Anim. Sci., Grasing Animals, 79-104.

[4] **Carro, M.D.,Lopez, S.**, Gonzalez, J.S and Ovejero, F.J 1991. The use of the ruminale degradation characteristics of hays as predictors of its voluntary intake by sheep. Animal Production. 52: 133-139.

[5] **Ellis, W.C., Wylie,** M.J. and Matis, J.H. 1987. Dietary-digestive interactions determining the feeding value of forages and roughages. In: Feed Science Word Animal Science (ed. E.R. Orskov), 177-225. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands.

[6] **Goering, HK.** And Van Soest, P.J. 1970. Forage fiber anlysis. Agricultural Handbook N° 379. ARS, USDA Washington, USA.
GROVUM W.L. (1987). A new look at what is controlling food intake in feed intake by beef cattle, 1-40.

[7] **HECKER J.** (1974). Experimental surgery on small ruminants Butterworth London, 322.
HODGSON J. (1982). Ingestive behaviour in Leaver J.D. ed., herbage intake, hand book, 113-138.

[8] **INRA** (1978). Alimentation des ruminants. INRA Publications, Versailles.

[9] **LAMBERT M.G.**; JUNG G.A.; FLETCHER R.H.; BUDDING P.J. and COSTALL D.A. (1989). Forage shrubs in north island hill country. Sheep and goat preferences. New Zeland J. of Agric. Resea. Vol. 32, 485-490.

[10] **MICHALET-DOREAU B.** ; VERITE R. et CHAPOUTOT P. (1987). Méthodologie de mesure de la dégradabilité in sacco de l'azote des aliments dans le rumen. Bull. tech. C.N.R.V. Theix, INRA 69, 5-7.

[11] **MILNE J.A.** (1985). Nutritional needs of sheep in hills and uplands in: Maxell T.J and Gunn R.G. ed. Hill and upland livestock,39-47.

[12] **N.A.S.** (1975). National Academy of Science Nutrient requirements of sheep, N° 5.

[13] **OLEA L.**; PARADES J. y VEDASCO P. (1988b). Necesidades de pastos (cantitad y calidad para el ganado ovino in systemas extensivos y condiciones semiaridas mediterraneas . SPPF. IX Reunion cientifica Monfortinha, Portugal.

[14] **Orskov, E.R**, Reid, G.W and Kay, M. 1988. Prediction of intake by cattle from degradation characteristics of roughages. Animal Production. 46: 29-34.

[15] **ORSKOV E.R.**; HOVELL F.D. and MOULD F. (1980). The use of the nylon bag technique for the evaluation of roughages, Anim. Prod., 46: 29-34.

[16] **PELAEZ R.** (1991). Los systemas de valoracion nutritive par ruminantes en relacion con los systemas extensivos in: Nutricion de ruminantes en zonas aridas y de montana, F.F. Bermudez ed. ; CSIC Madrid.

[17] **TAMMINGA S.** (1983). Recent advances in our knowledge on protein digestion and absoption, Ivth. Int. Symp. Protein metabolism and nutrition, 263-287. Pub. INRA Clermont-ferrand.

[18] **TILLEY J.M.A.** and TERRY R.A. (1963). A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. J. Br. Grass. Soc., 18: 104-111.

[19] **TISSIER M.**; BECHET G. et MOLENAT G. (1975). Appareils de collecte totale des fèces pour agneaux en allaitement ou à l'engrais et pour brebis. Ann. Zootech., 24, 595-602.

[20] **WILSON J.R.** (1982). Environmental and nutritional factors affecting herbage quality in: Nutritional limits to animal production from pastures, hackerk J.B. ed. Commonwealth Agric. B, 111-131.