

## Valeur alimentaire des marcs de raisin

### V. Comportement alimentaire et vitesse de transit chez le mouton

A. LARWENCE, Fatma HAMMOUDA et Amel SALAH

avec la collaboration technique de Samia ABADA et Nacéra OUCHAI  
*Institut national agronomique, Département de Zootechnie  
El-Harrach, Alger*

#### Résumé

Nous avons étudié le comportement alimentaire de moutons (mâles non castrés de race *Ouled-Djellal* pesant entre 48 et 51 kg) consommant des marcs de raisin traités (à la dose de 0,67 et 1,11 p. 100 par rapport à la matière sèche) ou non à la soude, comparativement à un foin classique de vesce-avoine pour tenter d'expliquer la faible digestibilité du produit par les paramètres comportementaux. Il ressort (tabl. 2 et fig. 1, 2, 3 et 4) que :

1) les quantités ingérées sont particulièrement élevées pour les trois catégories de marc (118 g/kg/P<sup>0.75</sup> en moyenne contre 67 g pour le foin de vesce-avoine) ;

2) le temps de transit digestif est plus court pour les marcs de raisin (respectivement 46, 37 et 39 h pour les marcs non traités, traités à la dose de 0,67 et 1,11 p. 100) que pour le foin de vesce-avoine (56 h) ;

3) la durée unitaire d'ingestion est plus faible pour les marcs (1,88 mn/g MSI/P<sup>0.75</sup> en moyenne contre 3,66 pour le foin de vesce-avoine) ;

4) la durée unitaire de rumination est 14 fois plus faible pour les marcs de raisin que pour le foin de vesce-avoine (0,57 mn contre 8,2 mn en moyenne). Compte tenu de l'importance d'une part de la salivation sur les phénomènes fermentaires dans le rumen et d'autre part de celle de la vitesse de transit sur la digestibilité, la faible durée de rumination ainsi que le faible temps de transit, sont probablement impliqués dans la faible digestibilité des marcs de raisin.

*Mots clés : Marc de raisin, mouton, vitesse de transit, temps d'ingestion, temps de rumination, quantités ingérées.*

#### I. Introduction

Les principaux paramètres du comportement alimentaire chez le ruminant (quantités ingérées ; vitesse de transit ; temps de rumination et temps d'ingestion) représentent des facteurs pouvant influencer la digestibilité des aliments.

Ainsi, la vitesse de transit explique en partie la différence de digestibilité entre espèce bovine et espèce ovine (CARLE & DULPHY, 1980 ; POPPI, MINSON & TERNOUTH, 1980). Pour une même espèce, la digestibilité diminue lorsque les quantités ingérées augmentent (cf. les revues de BLAXTER, 1961 ; ROBERTSON & VAN-SOEST, 1975), ces dernières sont en outre influencées positivement par la finesse des particules composant l'aliment. ALWASH & THOMAS, 1974, observent une diminution parallèle du temps de séjour et de la digestibilité et une augmentation des quantités ingérées lorsque la taille des particules varie entre 13, 4, 3 et 1 mm.

Le temps de mastication et de rumination conditionne par ailleurs chez l'animal le volume de salive sécrété (cf. revue de GALLOUIN & FOCANT, 1980) ; la sécrétion de salive étant un facteur du temps de renouvellement de la phase liquide du rumen, elle favorise du même coup la protéosynthèse bactérienne (STANIER & DAVIES, 1981).

Compte tenu de la forme de présentation des marcs de raisin (particules de taille comprise entre 1 et 5 mm), de leur faible digestibilité et de leur ingestibilité élevée, il devenait intéressant d'étudier le comportement alimentaire des animaux consommant le produit traité ou non à la soude (à la dose de 0,67 et de 1,11 p. 100 par rapport à la matière sèche). L'étude est menée comparativement à un foin de vesce-avoine de qualité moyenne.

## II. Matériel et méthode

Les ensilages de marcs de raisin utilisés dans ces expériences (qui se sont déroulées en 1983) sont les mêmes que ceux analysés dans un précédent article (LARWENCE, HAMMOUDA & GAOUAS, 1983). La proportion des différents constituants ainsi que leurs dimensions (mesurées par tamisage à sec) sont rapportées dans le tableau 1.

TABLEAU 1

*Proportion et taille des différents constituants des marcs.*  
*Proportion and size of different constituents of grape marc.*

	Proportions (%)	Diamètre (mm) <i>Diameter</i>	Longueur (mm) <i>Length</i>
Rafles . . . . . <i>Grape stalks</i>	5	4	20-50
Pépins . . . . . <i>Grape pips</i>	37	3	5
Téguments . . . . . <i>Teguments</i>	9	1	5
Pulpes . . . . . <i>Pulps</i>	48	2-5	

*Expérience 1 : Digestibilité in vivo et traitement des marcs à la soude.*

La méthode de détermination de la digestibilité *in vivo*, les analyses chimiques, la préparation des ensilages ainsi que la méthode de traitement des marcs de raisin ont été décrites par LARWENCE, HAMMOUDA & GAOUAS (1983). Trois catégories de marc sont utilisées : Marcs non traités (MNT) ; Marcs traités à la dose de 0,67 et de 1,11 p. 100 de soude (respectivement MT 0,67 et MT 1,11).

*Expérience 2 : Ingestibilité et mesure des activités méryciques.*

Les quantités ingérées sont mesurées à 5 g près durant une période de 4 semaines sur 6 moutons (mâles âgés de 3 ans) de race *Ouled-Djellal* pesant entre 48 et 51 kg accoutumés pendant 2 semaines aux régimes et maintenus en cage individuelle. Ils reçoivent à volonté, les rations distribuées en deux fois par jour (8 heures et 17 heures). Le foin de vesce-avoine (FVA) est servi grossièrement haché.

L'eau de boisson est servie à volonté. La quantité de matière sèche ingérée et la quantité d'eau bue sont mesurées par pesée.

L'enregistrement du comportement alimentaire est effectué pendant 6 jours sur 4 moutons en même temps que la mesure de l'ingestibilité, selon la méthode préconisée par BECHET (1978).

*Expérience 3 : Mesure de la vitesse de transit digestif.*

La vitesse de transit de la fraction indigestible du foin de vesce-avoine et des trois catégories de marc a été déterminée sur 4 moutons (âgés de 3 ans et pesant entre 50 et 51 kg), durant 7 jours par la technique des particules colorées selon la méthode de BALCH (1950) et de CASTLE (1956).

### III. Résultats

#### A. Composition chimique ; quantités d'eau et de matière sèche ingérées ; digestibilité des rations

Les résultats consignés dans le tableau 2 concernant les marcs de raisin ainsi que le niveau particulièrement élevé de leur ingestion (tabl. 4) ont été commentés dans un précédent article (LARWENCE, HAMMOUDA & GAOUAS, 1983). L'ingestion d'eau totale (aliment plus eau de boisson) augmente avec la dose de soude ; le rapport

$\frac{\text{eau bue}}{\text{MS ingérée}}$  est cependant faible (0,83 à 1,48) comparativement à celui habituellement observé chez le ruminant (3,6 à 4,7) (JARRIGE, MORAND-FEHR & HODEN, 1978).

La digestibilité du foin de vesce-avoine est moyenne ; la teneur en matières azotées est suffisamment élevée pour ne pas limiter les quantités ingérées puisque ces dernières s'établissent à 67 g/kg P<sup>0,75</sup> (tabl. 4), valeur proche de la valeur moyenne (70 g/kg P<sup>0,75</sup>) observée pour les fourrages verts par DEMARQUILLY & WEISS (1970).

TABLEAU 2  
*Composition chimique et digestibilité des rations.*  
*Chemical composition and digestibility of diets.*

	Composition chimique (% MS) Chemical composition (% DM)				Digestibilité (%) ± Ecart-type Digestibility (%) ± Standard deviation			
	MNT	MT 0,67	MT 1,11	FVA	MNT	MT 0,67	MT 1,11	FVA
Matière organique . . . . . <i>Organic matter</i>	94,7	93,4	93,1	89,6	32,2 ± 3,0 <sup>a</sup>	44,2 ± 2,8 <sup>b</sup>	41,5 ± 2,3 <sup>b</sup>	60,0 ± 5,1 <sup>c</sup>
Cellulose brute . . . . . <i>Crude fibre</i>	27,0	29,9	31,3	38,0	31,7 ± 3,1 <sup>a</sup>	51,5 ± 3,7 <sup>b</sup>	45,3 ± 2,1 <sup>c</sup>	58,4 ± 5,7 <sup>d</sup>
Matières azotées . . . . . <i>Crude protein</i>	14,4	13,8	13,4	11,2	9,7 ± 2,4 <sup>a</sup>	28,8 ± 5,3 <sup>b</sup>	21,4 ± 3,0 <sup>c</sup>	55,3 ± 3,4 <sup>d</sup>
Matière grasse . . . . . <i>Fat</i>	7,8	8,2	7,8	2,3	46,0 ± 2,0 <sup>a</sup>	70,0 ± 4,1 <sup>b</sup>	68,3 ± 5,0 <sup>b</sup>	—
Matière minérale . . . . . <i>Ash</i>	5,3	6,6	6,9	10,4	—	—	—	—

Sur une même ligne, les valeurs affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes (test de Student :  $P < 0,05$ ).  
*On the same line, values followed by the same letter are not significantly different (Student test :  $P < 0,05$ ).*

## B. Temps de séjour de la fraction indigestible des rations dans le tube digestif

Environ 24 heures après la prise des particules colorées, 10, 20, 25 et 30 p. 100 sont excrétés respectivement pour le FVA ; MT 1,11 ; MNT et pour MT 0,67. Ces pourcentages sont de 40, 50, 45 et 55 p. 100 pour 36 heures et de 55, 80, 60 et 80 p. 100 pour 48 h (tabl. 3). Les résultats du tableau 3 montrent par ailleurs que, quel que soit le pourcentage d'excrétion considéré, les deux catégories de marc traité transitent à la même vitesse dans le tube digestif, mais plus rapidement que les marcs non traités pour qui des différences significatives apparaissent à partir d'un pourcentage d'excrétion des particules colorées de 60 p. 100.

Cependant, les trois catégories de marc transitent plus rapidement que le foin de vesce-avoine.

Il en résulte pour les quatre rations étudiées, un temps de séjour moyen de la fraction indigestible dans le tube digestif de 56, 46, 37 et 39 h respectivement pour le FVA, MNT, MT 0,67 et MT 1,11 (tabl. 3).

TABLEAU 3

Pourcentages et temps d'excrétion des particules colorées.  
Percentage and excretion time of colored particles.

Pourcentage d'excrétion Excretion percentage	Temps d'excrétion (h) - Excretion time (h)			
	MNT	MT 0,67	MT 1,11	FVA
5	15,5 ± 2,4 <sup>a</sup>	14,5 ± 3,1 <sup>a</sup>	17,3 ± 3,1 <sup>a</sup>	18,4 ± 3,8 <sup>a</sup>
10	17,3 ± 3,1 <sup>a</sup>	16,0 ± 2,7 <sup>a</sup>	18,5 ± 4,2 <sup>a</sup>	23,6 ± 3,7 <sup>b</sup>
15	20,2 ± 4,3 <sup>a</sup>	18,0 ± 3,1 <sup>a</sup>	22,2 ± 3,6 <sup>a</sup>	26,0 ± 3,9 <sup>b</sup>
20	23,7 ± 2,7 <sup>a</sup>	20,1 ± 4,3 <sup>a</sup>	24,3 ± 3,7 <sup>a</sup>	27,1 ± 3,2 <sup>a</sup>
25	24,3 ± 3,6 <sup>a</sup>	22,1 ± 3,5 <sup>ac</sup>	27,6 ± 3,1 <sup>b</sup>	30,5 ± 3,4 <sup>b</sup>
30	27,4 ± 4,1 <sup>ab</sup>	23,7 ± 4,3 <sup>ac</sup>	29,0 ± 3,6 <sup>bc</sup>	32,5 ± 3,9 <sup>b</sup>
35	30,1 ± 3,2 <sup>ab</sup>	25,1 ± 3,9 <sup>ac</sup>	30,6 ± 3,8 <sup>ab</sup>	34,5 ± 3,4 <sup>b</sup>
40	32,5 ± 5,1 <sup>ab</sup>	27,4 ± 3,3 <sup>ac</sup>	32,3 ± 2,9 <sup>ab</sup>	36,5 ± 2,6 <sup>b</sup>
45	36,5 ± 3,5 <sup>b</sup>	28,1 ± 3,9 <sup>a</sup>	34,3 ± 4,4 <sup>ab</sup>	40,3 ± 5,1 <sup>cb</sup>
50	38,0 ± 5,1 <sup>ab</sup>	33,1 ± 5,8 <sup>a</sup>	36,2 ± 5,0 <sup>a</sup>	45,1 ± 4,0 <sup>b</sup>
55	40,5 ± 5,6 <sup>ab</sup>	36,2 ± 4,8 <sup>a</sup>	37,6 ± 5,4 <sup>a</sup>	48,6 ± 5,1 <sup>b</sup>
60	46,8 ± 4,1 <sup>a</sup>	38,2 ± 3,4 <sup>b</sup>	39,4 ± 3,7 <sup>b</sup>	59,1 ± 5,1 <sup>c</sup>
65	50,1 ± 3,3 <sup>a</sup>	40,4 ± 3,7 <sup>b</sup>	40,5 ± 4,1 <sup>b</sup>	65,1 ± 4,4 <sup>c</sup>
70	56,3 ± 4,9 <sup>a</sup>	42,2 ± 3,3 <sup>b</sup>	44,5 ± 3,2 <sup>b</sup>	70,1 ± 4,1 <sup>c</sup>
75	62,0 ± 3,4 <sup>a</sup>	46,2 ± 3,1 <sup>b</sup>	47,1 ± 3,6 <sup>b</sup>	75,2 ± 2,8 <sup>c</sup>
80	66,1 ± 4,3 <sup>a</sup>	49,1 ± 4,6 <sup>b</sup>	48,4 ± 5,1 <sup>b</sup>	84,2 ± 6,2 <sup>c</sup>
85	79,4 ± 5,3 <sup>a</sup>	56,5 ± 6,1 <sup>b</sup>	55,0 ± 7,1 <sup>b</sup>	97,3 ± 5,8 <sup>c</sup>
90	93,0 ± 6,4 <sup>a</sup>	69,2 ± 7,3 <sup>b</sup>	65,2 ± 6,9 <sup>b</sup>	112,3 ± 10,3 <sup>c</sup>
95	112,4 ± 8,4 <sup>a</sup>	97,2 ± 9,3 <sup>b</sup>	91,3 ± 6,7 <sup>b</sup>	132,4 ± 9,8 <sup>c</sup>
Moyenne (h) ..	45,9	37,1	39,0	55,7

Sur une même ligne, les valeurs affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes (test de Student :  $P < 0,05$ ).

On the same line, values followed by the same letter are not significantly different (Student test :  $P < 0,05$ ).

TABLEAU 4  
Quantités de MS et d'eau ingérées et comportement alimentaire et mérycique des moutons  
(Moyenne  $\pm$  Ecart-type).

Dry matter and water intake, eating and ruminating behaviour of sheep  
(Mean  $\pm$  Standard deviation).

	MNT	MT 0,67	MT 1,11	FVA
Quantités de MS ingérées (g/kg P <sup>0,75</sup> /j) ..... DM voluntary intake (g/kg W <sup>0,75</sup> /d)	121 $\pm$ 12 <sup>a</sup>	122 $\pm$ 14 <sup>a</sup>	111 $\pm$ 9 <sup>a</sup>	66,7 $\pm$ 8 <sup>b</sup>
Quantité totale d'eau ingérée (g/kg P <sup>0,75</sup> /j) ..... Total water intake (g/kg W <sup>0,75</sup> /d)	101 $\pm$ 15 <sup>a</sup>	116 $\pm$ 11 <sup>a</sup>	136 $\pm$ 8 <sup>b</sup>	99 $\pm$ 14 <sup>a</sup>
Durée journalière de rumination (mn/j) ..... Daily time spent ruminating (mn/d)	76 $\pm$ 17 <sup>a</sup>	62 $\pm$ 15 <sup>a</sup>	65 $\pm$ 11 <sup>a</sup>	545 $\pm$ 26 <sup>b</sup>
Durée unitaire de rumination (mn/g MSI/kg P <sup>0,75</sup> ) .. Unitary ruminating time (mn/g DMI/W <sup>0,75</sup> )	0,63 $\pm$ 0,3 <sup>a</sup>	0,51 $\pm$ 0,09 <sup>a</sup>	0,58 $\pm$ 0,2 <sup>a</sup>	8,2 $\pm$ 3,1 <sup>b</sup>
Durée journalière d'ingestion (mn/j) ..... Daily time spent eating (mn/d)	217 $\pm$ 22 <sup>a</sup>	221 $\pm$ 24 <sup>a</sup>	228 $\pm$ 19 <sup>a</sup>	244 $\pm$ 18 <sup>a</sup>
Durée unitaire d'ingestion (mn/g MSI/kg P <sup>0,75</sup> ) ..... Unitary eating time (mn/g DMI/W <sup>0,75</sup> )	1,79 $\pm$ 0,3 <sup>a</sup>	1,81 $\pm$ 0,5 <sup>a</sup>	2,05 $\pm$ 0,6 <sup>a</sup>	3,66 $\pm$ 0,6 <sup>b</sup>
Temps de séjour moyen de l'ingestible (h) ..... Mean transit time (h)	45,9 $\pm$ 3,2 <sup>a</sup>	37,0 $\pm$ 2,9 <sup>b</sup>	39,0 $\pm$ 2,7 <sup>b</sup>	55,7 $\pm$ 6,4 <sup>c</sup>

Sur une même ligne, les valeurs affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes (test de Student : P < 0,05).  
On the same line, values followed by the same letter are not significantly different (Student test : P < 0,05).

### C. *Durée journalière et durée unitaire d'ingestion et de rumination*

Exprimé en minutes par 24 h, le temps consacré par les moutons aux activités d'ingestion est très comparable pour les quatre rations (respectivement 217 ; 221 ; 228 et 244 minutes pour MNT ; MT 0,67 ; MT 1,11 et FVA).

Par contre, la durée unitaire d'ingestion est significativement plus élevée pour le foin de vesce-avoine (3,6 contre 1,88 mn en moyenne pour les marcs de raisin) (tabl. 4).

Par 24 heures, les moutons qui consomment du FVA consacrent 545 mn soit environ 9 h de temps aux activités méryciques contre seulement environ 1 heure pour les marcs respectivement 76, 62 et 65 mn pour MNT, MT 0,67 et pour MT 1,11 ce qui représente en pourcentage du temps journalier, 37,9 ; 5,3 ; 4,3 et 4,5.

Exprimés par g de MSI et par kg P<sup>0,75</sup>, ces temps s'établissent à 8,2 ; 0,63 ; 0,58 et 0,51 minutes.

## IV. Discussion

### A. *Temps de transit des rations dans le tube digestif*

Dans l'étude du transit digestif, des temps remarquables d'excrétion des particules colorées ont été définis. C'est ainsi que CASTLE (1956) estime que le temps nécessaire à l'excrétion de 5 p. 100 des particules colorées (t 5 p. 100) représente le temps nécessaire aux particules indigestibles pour traverser la portion iléo-colique du tube digestif.

Cet auteur estime par ailleurs que t 5 p. 100 est en corrélation positive et significative avec la teneur en eau des fécès dans la mesure où cette portion du tube digestif joue un rôle important dans l'absorption d'eau.

Pour nos quatre rations, t 5 p. 100 se situe respectivement à 14 h 50, 15 h 50 ; 17 h 30 et 18 h 40 pour MT 0,67 ; MNT ; MT 1,11 et FVA (tabl. 3). Mais, compte tenu des différences de fréquence de défécation entre animal, t 5 p. 100 est sujet à erreur. Il en résulte que la différence t 80 p. 100 — t 5 p. 100 qui représente selon BALCH (1950), le temps de séjour de l'aliment dans le rumen, est souvent erronée.

Les valeurs ainsi mesurées : 63 ; 51 ; 35 et 31 heures respectivement pour FVA ; MNT ; MT 0,67 et MT 1,11 pourraient être surestimées.

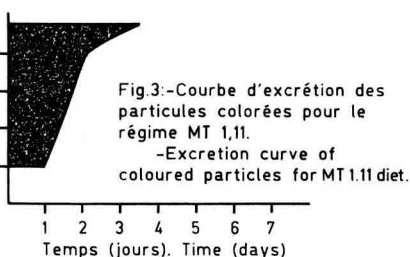
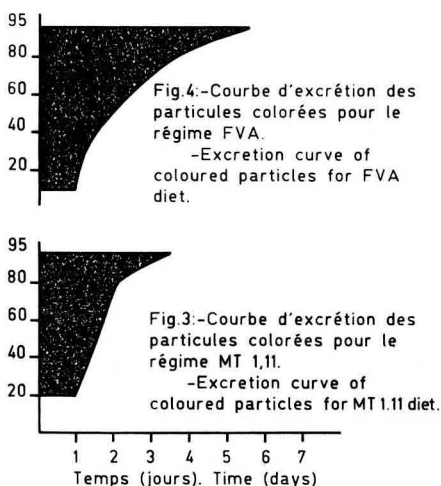
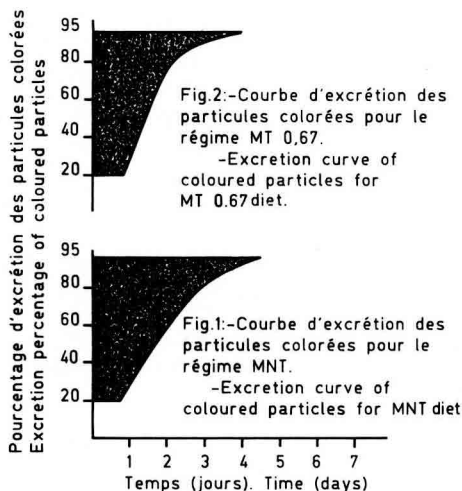
Le temps d'excrétion 15 p. 100 semble plus fiable, il se situe en moyenne dans notre expérience à un peu moins de 24 heures après la prise des particules colorées. HUNGATE (1966) le considère comme un temps remarquable permettant d'estimer le temps de séjour moyen (T) dans le rumen selon l'expression :

$$T = \frac{t \text{ 85 p. 100} - t \text{ 15 p. 100}}{2,3 \text{ Log } \frac{15}{85}}$$

Ainsi évalué, le temps de transit des quatre rations au niveau du rumen s'établit à 19 ; 22 ; 33 et 40 h respectivement pour MT 1,11 ; MT 0,67 ; MNT et pour FVA (soit le même ordre de classement que pour la différence  $t$  80 p. 100 —  $t$  5 p. 100).

Pour apprécier le temps de séjour moyen de l'aliment dans le tube digestif, il convient d'intégrer l'ensemble de la courbe d'excrétion. C'est ce que CASTLE (1956) a proposé en additionnant les temps d'excrétion à des intervalles de 5 p. 100 et en divisant la somme par 19 (tabl. 3).

La valeur R ainsi trouvée (temps de séjour moyen dans le tube digestif) est proportionnelle à la surface se trouvant à gauche de la courbe d'excrétion (fig. 1 ; 2 ; 3 et 4). Le temps de séjour de l'ingestible dans le tube digestif est alors d'autant plus faible que R est petit. Ainsi, MNT ; MT 0,67 ; MT 1,11 et FVA séjournent en moyenne dans l'ensemble du tube digestif respectivement 46 ; 37 ; 39 et 56 heures (tabl. 3). Cette dernière valeur est comparable à celle déterminée avec la même technique pour un foin (54 h) chez le mouton par CASTLE (1956) et par CARLE & DULPHY (1980).



Comme le montrent les résultats de DEBOUCHE (1974) et de THEWIS *et al.* (1976) comparant les particules colorées aux radiolanthanides en tant que marqueurs, la méthode de Castle peut être utilisée pour mesurer et pour comparer le temps de séjour des matières alimentaires dans le tube digestif du ruminant.

Il apparaît donc que les marcs de raisin transitent significativement plus rapidement (— 15 h en moyenne) que le foin de vesce-avoine.

Cette différence pourrait résulter principalement de la taille des particules des marcs qui se situe entre 1 et 5 mm pour 95 p. 100 des composants du produit. Ces particules atteindraient plus rapidement une taille leur permettant de quitter le rumen ; il en résulterait donc un temps de séjour plus court dans le rumen, permettant du même coup une augmentation des quantités ingérées.



ALWASH & THOMAS (1974) observent le même phénomène lorsqu'un foin est présenté sous forme de particules de taille différente : 13 ; 4 ; 3 et 1 mm.

Lorsque les marcs de raisin sont traités à la soude, le transit se trouve accéléré (— 11 h en moyenne par rapport au MNT) ; les quantités ingérées n'étant pas significativement modifiées, il devient logique d'impliquer directement la soude. A ce sujet, BERGER, KLOPFENSTEIN & BRITTON (1980) montrent que le temps moyen de rétention dans le rumen de moutons consommant une ration de paille traitée à la soude passe de 33 à 21 h pour des niveaux respectifs de soude de 0 et 8 g/100 g de paille. De même, HEMSLEY, HOGAN & WESTON (1975) observent une diminution de 8 h du temps de transit lorsque la teneur en chlorure de sodium de la ration augmente.

Le rôle de la soude pourrait être aussi indirecte en favorisant la consommation d'eau par l'animal. L'eau pourrait alors jouer un rôle dans l'accélération du transit. En amplifiant l'état de réplétion du rumen, elle pourrait augmenter la motricité du réticulo-rumen par activation des mécano-récepteurs intramuraux (CIRIO MAISONNAVE, BOIVIN & BOST, 1981). Par ailleurs, l'acte d'abreuvement seul peut déclencher la motricité du réticulo-rumen (RUCKEBUSCH & KAY, 1971).

### B. *Activités d'ingestion et activités de rumination*

Le temps d'ingestion exprimé en minutes par g de MSI et par kg  $P^{0.75}$  s'établit à 1,79 ; 1,81 ; 2,05 et à 3,66 respectivement pour MNT ; MT 0,67 ; MT 1,11 et pour le FVA. Pour chaque catégorie de marc, le temps unitaire d'ingestion est significativement inférieur à celui observé pour le FVA.

Les moutons consacrent presque autant de temps à ingérer les marcs (222 mn/24 h) que le foin de vesce-avoine (244 mn/24 h) mais ils ingèrent beaucoup plus de marc (118 g de M.S./kg  $P^{0.75}$ ) que le foin (67 g de M.S./kg  $P^{0.75}$ ) durant ce temps. Les marcs sont donc ingérés beaucoup plus rapidement. Ces résultats traduisent une préhensibilité plus élevée, des bouchées plus volumineuses et plus nombreuses par unité de temps : vraisemblablement, les marcs n'ont pas besoin d'être mastiqués pour être ingérés.

Le temps journalier de rumination enregistré pour ces trois derniers aliments est très faible (un peu plus d'une heure en moyenne contre 9 h pour le FVA). Il n'est relié ni aux quantités ingérées (WELCH & SMITH, 1969) ni à la digestibilité des rations comme le rapportent DULPHY & BECHET (1976) pour des fourrages verts.

Exprimé en minutes par g de MSI/kg  $P^{0.75}$ , le temps unitaire de rumination ne dépasse pas 0,63 mn pour les marcs contre 8,2 mn pour le FVA (tabl. 4), ce dernier temps est comparable à ceux observés par DULPHY & DEMARQUILLY (1974), CARLE & DULPHY (1980) pour les fourrages classiques ; tandis que le temps moyen de 0,57 mn enregistré pour les marcs se rapproche de celui fréquemment noté pour les fourrages finement broyés (JARRIGE, MORAND-FEHR & HODEN, 1978).

Il apparaît donc que la finesse des particules composant les marcs détermine en grande partie le temps de rumination.

### C. *Comportement alimentaire et digestibilité des rations*

La taille des particules des marcs de raisin est à l'origine des données enregistrées : elle augmente les quantités ingérées et diminue respectivement le temps de

séjour moyen dans le tube digestif, la digestibilité, la durée unitaire d'ingestion et les durées journalière et unitaire de rumination. Par contre, la durée journalière d'ingestion n'est pas modifiée (tabl. 4).

La très forte diminution de la durée de rumination notée comparativement au FVA (qui fait penser que les particules pourraient quitter le rumen sans l'action de la mastication mérycique) pourrait avoir des répercussions sur l'utilisation de l'aliment par l'animal.

En effet, les marcs de raisin avec un temps unitaire de rumination particulièrement faible (0,57 mn en moyenne) ne favorisent probablement pas, ni l'évacuation des gaz, ni la sécrétion de salive.

La salive est non seulement une source d'azote fermentescible d'origine uréique (l'azote des marcs est insoluble à 91 p. 100 dans une solution tampon) mais elle est riche en minéraux notamment en phosphore (4 à 8 g/jour) (DURAND & KAWASHIMA, 1979). Il faut toutefois noter que le pH de l'inoculum de rumen mesuré dans le cas des MNT, n'est pas défavorable à l'action cellulolytique des microorganismes puisqu'il s'établit à 6,63 (LARWENCE, HAMMOUDA & GAOUAS, 1983).

Néanmoins, une diminution de la sécrétion de salive peut abaisser le taux de renouvellement de la phase liquide du rumen (DURAND, 1982) perturbant du même coup les rendements de la protéosynthèse (HARRISON & MCALLAN, 1979 ; STANIER & DAVIES, 1981).

L'apport de fourrage dans la ration est connu pour améliorer cette situation (DURAND, 1982). A ce sujet, nous avons noté une meilleure utilisation des rations composées de marc de raisin lorsque celui-ci est accompagné d'un bon fourrage que lorsqu'il est complété avec un concentré apportant la même quantité d'azote total et d'azote fermentescible (LARWENCE, 1983).

Le traitement des marcs à la soude ne modifie pas les activités d'ingestion et de rumination mais accélère le transit. L'amélioration de la digestibilité des marcs traités enregistrée (tabl. 2) peut au moins en partie expliquer l'accélération du transit dans la mesure où les fragments alimentaires sont réduits plus rapidement en fines particules susceptibles de traverser la portion réticulo-omosal. Les quantités ingérées auraient pu alors augmenter ce que nous n'avons cependant pas observé (il y a même une diminution de 8 p. 100 de l'ingestion des MT 1,11). Il est vrai que la richesse en acides organiques de l'ensilage de cette catégorie de marc (cinq fois plus que pour les MNT : LARWENCE, HAMMOUDA & GAOUAS, 1983) pourrait limiter son ingestion. Enfin, l'augmentation potentielle de digestibilité entraînée par le traitement à la soude ne s'est peut-être pas totalement exprimée par suite de la diminution sensible du temps de séjour dans le rumen.

Il aurait été souhaitable de le vérifier en faisant des mesures de digestibilité à deux niveaux de quantités ingérées : quantité limitée et quantité *ad libitum*.

## V. Conclusion

La faible digestibilité des marcs de raisin s'explique en grande partie par leur teneur élevée en composés pariétaux, en tanins et par l'insolubilité de leur azote.

En outre, il apparaît que, compte tenu de la forme de présentation du produit (particules de taille comprise entre 1 et 5 mm), leur consommation par le ruminant entraîne chez ce dernier un comportement alimentaire qui se caractérise par une ingestion élevée (118 g M.S./kg P<sup>0.75</sup>), un temps unitaire de rumination faible (0,57 mn/g M.S. ing/kg P<sup>0.75</sup>) et un temps de séjour dans le rumen également faible (24 heures en moyenne pour les trois catégories de marc contre 40 heures pour un fourrage classique comme le foin de vesce-avoine).

Le traitement à la soude augmente certes la digestibilité du produit mais la diminution sensible du temps de transit ne favorise probablement pas l'expression totale de la digestibilité potentielle des marcs de raisin traités.

### Remerciements

Nous remercions vivement M. MASSON de l'E.N.S.S.A.A. de Dijon pour avoir mis à notre disposition les vibrographes qui ont servi à l'enregistrement des activités comportementales des animaux.

*Reçu en juillet 1985.*

*Accepté en mars 1986.*

### Summary

#### *Feeding value of grape marc*

#### *V. Eating behaviour and transit rate in sheep*

The eating behaviour of sheep (non castrated males of the *Ouled-Djellal* breed weighing 48 to 51 kg) fed soda treated grape marc (0.67 and 1.11 p. 100 NaOH relative to DM) or untreated grape marc as compared to vetch-oats hay was studied with the aim of explaining the poor digestibility of this feed by behavioural parameters. The results showed that (table 2 and fig. 1, 2, 3 and 4) :

1) feed intake was particularly high with the three types of grape marc (118 g/kgW<sup>0.75</sup> on an average versus 67 g for hay) ;

2) transit time through the digestive tract was shorter for grape marcs (46, 37 and 39 h for non treated, 0.67 and 1.11 p. 100 NaOH-treated grape marcs, respectively) than for hay (56 h) ;

3) unitary eating time was shorter with grape marcs (1.88 mn/g DMI/W<sup>0.75</sup> on an average versus 3.66 for hay) ;

4) unitary ruminating time was 14 times shorter for grape marcs (0.57 mn on an average versus 8.2 mn for hay). Taking into account the important role played by salivation in the rumen fermentation processes and on the other hand that of the transit rate in digestibility, the short rumination time and transit time might explain the low digestibility of grape marcs.

*Key words : Grape marc, sheep, transit time, eating time, ruminating time, feed intake.*

## Références bibliographiques

- ALWASH A.H., THOMAS P.C., 1984. Effect of size of hay particle on digestion in the sheep. *J. Sci. Fed. Agric.*, **25**, 139-147.
- BALCH C.C., 1950. Factors affecting the utilization of food by dairy cows. I. The rate of passage of food through the digestive tract. *Br. J. Nutr.*, **4**, 361-388.
- BECHET G., 1978. Enregistrement des activités alimentaires et méryciques des ovins au pâturage. *Ann. Zootech.*, **27**, 107-113.
- BERGER L.L., KLOPFENSTEIN T.J., BRITTON R.A., 1980. Effect of sodium hydroxide treatment on rate of passage and rate of ruminal fiber digestion. *J. Anim. Sci.*, **50**, 745-749.
- BLAXTER K.L., 1961. The utilization of the energy of food by ruminants. *Proc. symposium on energy metabolism.*, **10**, 211-255.
- CARLE B., DULPHY J.P., 1980. Comportement alimentaire comparé des ovins et des bovins. Relation avec la digestion des aliments. *Reprod. Nutr. Develop.*, **20**, 1633-1639.
- CASTLE E.J., 1956. The rate of passage of foodstuffs through the alimentary tract of the goat. I. Studies on adult animals fed on hay and concentrates. *Br. J. Nutr.*, **10**, 15-23.
- CIRIO MAISONNAVE A., BOIVIN R., BOST J., 1981. Stimulation prandiale de la motricité réticulaire chez le mouton : phase céphalique et réflexe oral. *Ann. Rech. Vét.*, **12**, 291-302.
- DEBOUCHE C.L.L., 1974. Etude d'un modèle mathématique empirique pour la mesure du transit gastro-intestinal. *Bull. Rech. Agron. Gembloux*, **9**, 335-342.
- DEMARQUILLY C., WEISS Ph., 1970. *Tableaux de la valeur alimentaire des fourrages*, S.E.I., I.N.R.A., route de Saint-Cyr, 78000 Versailles.
- DULPHY J.P., DEMARQUILLY C., 1974. Etude du comportement alimentaire et mérycique de moutons recevant des fourrages verts hachés. *Ann. Zootech.*, **23**, 193-212.
- DULPHY J.P., BECHET 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**, 505-519.
- DURAND M., KAWASHIMA R., 1979. Influence of minerals in rumen microbial digestion. *In RUCKEBUSCH Y., THIVEND P. : Digestive physiology and metabolism in ruminant*, 375-408. Proc. 5th international symposium on ruminant physiology. Clermont-Ferrand. MTP press.
- DURAND M., 1982. Orientations du métabolisme du rumen au moyen des additifs. *Ann. Zootech.*, **31**, 47-76.
- GALLOUIN F., FOCANT M., 1980. Bases physiologiques du comportement alimentaire chez les ruminants. *Reprod. Nutr. Develop.*, **20** (5B), 1563-1614.
- GROVUM W.L., HECKER J.F., 1973. Rate of passage digesta in sheep. 2. The effect of level of food intake on digesta retention times and on water and electrolyte absorption in the large intestine. *Br. J. Nutr.*, **30**, 221-230.
- HARRISON D.G., McALLAN A.B., 1979. Factors affecting microbial growth yields in the reticulo rumen. *In RUCKEBUSCH Y. & THIVEND P. : Digestive physiology and metabolism in ruminant*, 205-226, 5th international symposium on ruminant physiology. Clermont-Ferrand., MTP press.
- HEMSLEY J.A., HOGAN J.P., WESTON R.H., 1975. Effect of high intake of sodium chloride on the utilization of a protein concentrate by sheep. II. Digestion and absorption of organic matter and electrolytes. *Aust. J. Agric. Res.*, **26**, 709-712.
- HUNGATE R.E., 1966. The rumen as a continuous fermentation system. *In : The rumen and its microbes*, 206-244. Academic Press, New York.
- JARRIGE R., MORAND-FEHR P., HODEN A., 1978. Consommation d'aliment et d'eau. *In : Alimentation des ruminants*, 177-215. Ed. I.N.R.A., route de Saint-Cyr, 78000 Versailles.
- LARWENCE A., 1983. *Recherches sur les facteurs limitants de la faible valeur nutritive des marcs de raisin pour le ruminant : procédés d'amélioration*. Thèse de Doctorat es sciences, Université de Dijon, 248 p.

- LARWENCE A., HAMMOUDA F., GAOUAS Y., 1983. Valeur alimentaire des marcs de raisin. II. Effet d'un traitement à la soude sur la valeur alimentaire chez le mouton de marc de raisin épuisé à la vapeur et ensilé. *Ann. Zootech.*, **32**, 371-382.
- LARWENCE A., HAMMOUDA F., GAOUAS Y., 1985. Valeur alimentaire des marcs de raisin. IV. Effet de différents niveaux de concentré de complémentation sur la digestibilité chez le mouton de rations de marc traité ou non à la soude. *Ann. Zootech.*, **34**, 389-400.
- POPPI D.P., MINSON D.J., TERNOUTH J.H., 1981. Studies of cattle and sheep eating leaf and stem fractions of grass 3. The retention time in the rumen of large feed particles. *Aust. J. Agric. Res.*, **32**, 123-129.
- ROBERTSON J.B., VAN-SOEST P.J., 1975. A note on digestibility in sheep as influenced by level of intake. *Anim. Prod.*, **21**, 89-92.
- RUCKEBUSCH Y., KAY R.N.B., 1971. Etude critique de la motricité gastrique chez les bovins. *Ann. Rech. Vét.*, **2**, 99-136.
- STANIER G., DAVIES G.W., 1981. Effects of the antibiotic monensin and an inhibitor of methanogenesis on *in vitro* continuous rumen fermentation. *Br. J. Nutr.*, **45**, 567-575.
- THEWIS A., FRANÇOIS E., THIELEMANS M.F., THILL N., ANDRÉ M., 1979. Rate of passage of digesta in sheep. *Ann. Rech. Vét.*, **10**, 163-165.
- WELCH J.G., SMITH A.M., 1969. Effect of varying amounts of forage intake on rumination. *J. Anim. Sci.*, **28**, 827-829.