

## Valeur alimentaire chez le Mouton de l'ensilage de marc de raisin épuisé

Y. REYNE et X. GARAMBOIS

avec la collaboration technique de D. FABRE et J. L. GAUBERT

Station de Physiologie animale I.N.R.A.  
E.N.S.A., Place Viala  
34060 Montpellier Cedex (France)

---

### Résumé

La digestibilité des constituants de divers échantillons de marc de raisin épuisé entier et les quantités ingérées ont été mesurées sur des lots de 6 moutons Mérinos d'Arles adultes maintenus en cages à métabolisme. Le marc vapeur est le mieux utilisé, mais les coefficients de digestibilité sont cependant très faibles, soit, selon les échantillons : 25 à 28 p. 100 pour la matière organique, 16 à 26 p. 100 pour la cellulose brute, 8 à 13 p. 100 pour les matières azotées, 48 p. 100 pour les matières grasses.

Les animaux sont capables d'ingérer des quantités considérables de matière sèche, de l'ordre de 110 g par kg de poids métabolique ( $p^{0,79}$ ) avec le marc vapeur seul. Par contre, le marc diffusé n'a pas permis une ingestibilité aussi forte et les animaux ont perdu du poids.

L'addition d'une quantité d'environ 600 g de foin de luzerne au marc vapeur distribué *ad libitum* a entraîné une légère augmentation des coefficients de digestibilité du marc (+ 7 p. 100 pour la cellulose brute, + 14 p. 100 pour les matières grasses), sauf pour les matières azotées. La consommation totale de matière sèche est également augmentée de 14,5 p. 100 par rapport à celle mesurée pour la ration marc seul et de 55,5 p. 100 par rapport à celle mesurée pour la ration foin de luzerne seul.

---

### Introduction

Depuis de nombreuses années, le marc de raisin ensilé a été utilisé de manière plus ou moins régulière comme fourrage d'appoint ou de secours par les éleveurs de moutons des régions méditerranéennes. Les références dont on dispose sur la valeur nutritive de ce type de produit (DECHAMBRE, 1906; FABRE, 1909; HONCAMP et BLANCK, 1919; JORE D'ARCE, 1953; PICCIONI, 1965) indiquent notamment une très faible digestibilité de la matière sèche (environ 30 p. 100). La digestibilité des matières azotées est encore plus faible et semble plus variable (6 à 20 p. 100 selon les marcs étudiés).

La composition chimique et la valeur nutritive des marcs de raisin dépendent de nombreux facteurs parmi lesquels il faut citer : le cépage, le rendement, le mode de vinification, le procédé de distillation, les proportions de rafles, pellicules et pépins, le mode de conservation.

A l'heure actuelle, les marcs de raisins les plus fréquemment disponibles sous forme humide sont les marcs épuisés entiers, c'est-à-dire des marcs contenant pépins, pulpes et rafles et ayant subi la distillation. Schématiquement, sur le plan technologique, les marcs sont épuisés selon deux procédés permettant d'extraire l'alcool et les éléments fermentescibles : extraction à la vapeur (marc vapeur) ou lessivage à l'eau (marc diffusion). En fonction des circonstances climatiques, les éleveurs se posent périodiquement le problème de l'utilisation de ce type de produit. Il convenait donc de préciser davantage sa valeur alimentaire (digestibilité, quantités ingérées) en particulier lorsqu'il est associé à d'autres fourrages dans la ration et compte tenu du fait que son acceptabilité par le Mouton apparaît extrêmement variable selon le mode de distillation.

### Matériel et méthodes

— Dans un premier essai, nous avons étudié la digestibilité et les quantités ingérées par des ovins pour deux échantillons de marc de raisin (un échantillon de marc vapeur — un échantillon de marc diffusion) utilisés comme seul constituant de la ration.

Les mesures de digestibilité ont été réalisées selon un protocole analogue à celui de DEMARQUILLY et WEISS (1970) dans leur étude de la valeur alimentaire des fourrages. Nous avons utilisé des lots de 4 moutons Mérinos d'Arles adultes maintenus en cages à métabolisme; deux autres animaux en cases individuelles permettaient de mesurer les quantités ingérées sur 6 animaux. Le marc de raisin était distribué *ad libitum* en deux repas journaliers, les refus n'excédant pas 10 p. 100 de la quantité distribuée. La période d'adaptation au régime était de 15 jours et était suivie de deux périodes de mesure d'une semaine chacune, soit 15 jours de contrôle (8 données par aliment). Nous avons calculé les coefficients de digestibilité apparents de la matière organique, des matières azotées et de la cellulose brute.

— Dans un deuxième essai, nous avons mesuré successivement et avec les mêmes animaux la digestibilité d'un bon foin de luzerne, celle d'un nouvel échantillon de marc vapeur, puis celle de la ration marc vapeur *ad libitum* plus une quantité constante de 600 g du foin de luzerne précédemment étudié. Les périodes de transition entre les divers régimes étaient de 3 semaines et les périodes de mesure de la digestibilité duraient 7 jours (4 données par aliment). Les coefficients de digestibilité apparents de la matière organique, des matières azotées, de la cellulose brute et des matières grasses ont été calculés pour les différentes rations. Dans le cas de la ration marc plus foin, les coefficients de digestibilité du marc de raisin ont été estimés par différence en supposant qu'il n'y avait pas de phénomène de digestibilité associative.

— Les marcs de raisin utilisés au cours des deux séries d'essais étaient ensilés dans des fûts en matière plastique de 150 litres hermétiquement clos. Ce procédé nous a permis de disposer continuellement d'un produit bien conservé. Un condi-

ment minéral vitaminisé adapté était mélangé chaque jour à la ration à raison de 20 à 30 g par animal. Le tableau 1 donne la composition chimique des différents aliments utilisés au cours des deux séries d'essais. Les marcs étudiés ont une composition chimique très voisine de celle des marcs le plus souvent produits dans la région Languedoc-Roussillon et analysés par le Service interdépartemental d'Élevage (1975).

TABLEAU I

*Composition chimique des différents aliments utilisés*  
*Chemical composition of the different feedstuffs*

Nature de l'aliment <i>Type of feedstuff</i>	ESSAI 1 TRIAL 1		ESSAI 2 TRIAL 2	
	Marc diffusion <i>Water washed grape marc</i>	Marc vapeur <i>Steam washed grape marc</i>	Marc vapeur <i>Steam washed grape marc</i>	Foin de luzerne <i>Lucerne hay</i>
Matière sèche (p. 100) . . <i>Dry matter (per cent)</i>	32,7	29,5	32,8	84,0
Matières minérales (*) . . <i>Ash (*)</i>	5,6	8,8	6,8	8,8
Matières azotées totales (*) <i>Crude protein (*)</i>	11,9	13,1	13,1	16,8
Cellulose brute (*) . . . <i>Crude fiber (*)</i>	29,0	24,6	24,2	34,1
Matières grasses (*) . . . <i>Ether extract (*)</i>	—	—	8,3	3,0
Extractif non azoté (*) . <i>Nitrogen-free extract (*)</i>	—	—	47,6	37,3

(\*) P. cent de la matière sèche.

(\*) P. cent dry matter.

### *Analyses*

— La teneur en matière sèche des aliments distribués, des refus et des fèces a été déterminée journalièrement par séchage à l'étuve à 80 °C jusqu'à poids constant. Des échantillons représentatifs ont été constitués pour chaque période de mesure à partir de prélèvements journaliers des produits distribués, des refus et des fèces correspondantes. Ces échantillons ont été analysés pour déterminer leur teneur en matières minérales (calcination au four à 600 °C), en matières azotées (azote Kjeldahl  $\times$  6,25) et en cellulose brute (méthode de Weende).

## Résultats

### *Essai I*

#### *Digestibilité*

L'utilisation digestive apparente des principaux constituants des deux échantillons de marc de raisin est très faible, surtout dans le cas du marc diffusion (tabl. 2). Pour ce dernier, on peut même considérer que la totalité des matières azotées est indigestible; certains animaux ont d'ailleurs présenté des CUD négatifs, ce qui correspond probablement à une utilisation de leurs réserves.

#### *Ingestibilité*

Les quantités de matière sèche ingérées sont très importantes dans le cas du marc vapeur (tabl. 3) et permettent aux animaux d'en compenser la faible digestibilité puisqu'ils sont restés à poids constant durant toute la durée de l'essai. En ce qui concerne le marc diffusion, les quantités de matière sèche ingérées sont par contre très faibles et les animaux perdent du poids.

Que ce soit pour la digestibilité ou les quantités ingérées, les résultats sont beaucoup plus variables avec le marc diffusion.

### *Essai II*

#### *Digestibilité*

Bien que l'échantillon de marc vapeur utilisé ait une composition chimique très voisine de celle du premier échantillon, sa digestibilité lorsqu'il est distribué comme seul constituant de la ration est encore plus faible que précédemment. Seul le CUD des matières grasses est relativement élevé et voisin de 50 p. 100 (tabl. 2). L'addition d'une quantité constante de foin de luzerne a pour effet d'augmenter, légèrement, chez tous les animaux en expérience la digestibilité de l'ensemble des constituants du marc étudié, particulièrement celle de la fraction cellulosique (+ 7 p. 100) et celle des matières grasses (+ 14 p. 100). Par contre le CUD des matières azotées n'est pas modifié en moyenne. Par ailleurs, chez certains animaux, le marc de raisin a même pour effet de diminuer la digestibilité des matières azotées de la luzerne.

#### *Ingestibilité*

Pour la ration de marc seul, les quantités de matière sèche ingérées sont encore plus importantes qu'avec le marc vapeur précédemment étudié. L'addition du foin de luzerne à la ration stimule encore la consommation totale de matière sèche par les animaux (tabl. 3). Ainsi la quantité totale de matière sèche ingérée mesurée en gramme par kg de poids métabolique ( $p^{0,75}$ ) est augmentée de 14,5 p. 100 par rapport à celle mesurée pour la ration marc seul et de 55,5 p. 100 par rapport à celle mesurée pour la ration luzerne seule.

TABLEAU 2

*Digestibilité des aliments distribués au cours des différents essais*  
*Digestibility of the feedstuffs used during the different trials*

Coefficients de digestibilité <i>Digestibility coefficients</i>	ESSAI 1 TRIAL 1		ESSAI 2 TRIAL 2		Ration marc + foin CUD du marc (2) <i>Grape marc + lucerne hay ration</i> <i>Digestibility coefficients of grape marc (2)</i>
	Marc vapeur <i>Steam washed grape marc</i>	Marc diffusion <i>Water washed grape marc</i>	Foin de luzerne <i>Lucerne hay</i>	Marc vapeur seul <i>Steam washed grape marc</i>	
Matière organique — <i>Organic matter</i> . . .	28 (24 to 31) (1)	14 (— 1 to + 24)	63 (61 to 65)	25 (22 to 27)	28 (26 to 30)
Matières azotées — <i>Crude protein</i> . . .	13 (10 to 17)	2 (— 28 to + 27)	73 (71 to 74)	8 (4 to 11)	8 (5 to 12)
Cellulose brute — <i>Crude fiber</i> . . .	26 (15 to 38)	12 (+ 2 to + 20)	50 (48 to 52)	16 (12 to 18)	23 (20 to 26)
Matières grasses — <i>Ether extract</i> . . .	—	—	48 (45 to 50)	48 (45 to 49)	62 (60 to 66)

(1) Valeurs extrêmes. *Minimum and maximum values.*

(2) Calculé par différence. *Calculated by difference.*

TABLEAU 3  
*Ingestibilité des aliments distribués au cours des différents essais*  
*Voluntary Intake of the feedstuffs offered during the different trials*

Quantités de matière sèche ingérées <i>Dry matter intake</i>	ESSAI I TRIAL I		ESSAI 2 TRIAL 2		
	Marc vapeur <i>Steam washed grape marc</i>	Marc diffusion <i>Water washed grape marc</i>	Foin de luzerne seul <i>Lucerne hay</i>	Marc vapeur seul <i>Steam washed grape marc</i>	Ration marc + foin <i>Grape marc + hay ration</i>
En g/100 kg de poids vif . . . . .	3 750	1 513	3 257	4 359	3 740
<i>g/100 kg body weight</i>	(3 350 to 4 090)*	(774 to 2 489)	(2 844 to 3 567)	(3 855 to 4 830)	(3 378 to 4 660)
En g/kg de poids métabolique ( $p^{0,75}$ )	102	36	81	110	95
<i>g/kg metabolic weight (<math>W^{0,75}</math>) . . . . .</i>	(88 to 113)	(24 to 57)	(70 to 89)	(98 to 119)	(84 to 119)
					Matière sèche totale ingérée <i>Total dry matter intake</i>
					4 950 (4 628 to 5 822)
					126 (117 to 149)

(\* ) Valeurs extrêmes. Minimum and maximum values.

## Discussion

Les valeurs obtenues pour les coefficients de digestibilité des divers constituants du marc de raisin sont très voisines de celles signalées par d'autres auteurs pour des marcs frais entiers, des marcs épuisés entiers (FABRE, 1909; PICCIONI, 1965) ou des marcs séchés égrappés (FOLGER, 1940; SARTI, 1970; HADJIPANAYIOTOU et LOUCA, 1976). La très faible digestibilité de la fraction azotée du marc de raisin paraît être un phénomène analogue à celui constaté par CHARLET-LERY, LEROY et ZELTER (1955) pour les marcs de pomme. Ces auteurs constatent que la fraction azotée du marc est strictement indigestible chez les moutons et les porcs et que la présence de marc dans un régime mixte semble même déprimer légèrement l'utilisation digestive de l'azote de la ration. THERIEZ et BOULE (1970) observent le même phénomène dans leur étude de la valeur alimentaire du tourteau d'olive. Ces divers auteurs attribuent les effets observés aux tannins présents dans ces produits et qui pourraient agir de deux manières, d'une part en réduisant l'activité de la flore du rumen, d'autre part en insolubilisant les matières azotées de la ration. On peut penser à un mécanisme analogue dans le cas du marc de raisin qui est assez riche en tannins pyrocatechiques.

En ce qui concerne les quantités ingérées, les résultats obtenus confirment la meilleure appétibilité du marc vapeur par rapport au marc diffusion. Ce fait a été signalé à un degré moindre lors des essais sur ovins et bovins réalisés en station par le service interdépartemental d'élevage Languedoc-Roussillon en collaboration avec l'ITEB et l'ITOVIC (1976). Dans ces essais, le marc vapeur permet généralement un niveau de consommation volontaire d'environ 25 à 30 p. 100 supérieur à celui permis par le marc diffusion. Les résultats de l'essai de digestibilité laissent supposer qu'il existe pour les marcs diffusion une grande variabilité des consommations sans que l'on en connaisse pour l'instant le facteur responsable. Une analyse critique de conservation d'ensilage a été effectuée dans le cas du marc diffusion et ne permet pas de trouver une explication à cette mauvaise consommation. En effet, le pH et les teneurs en acides acétique, propionique, butyrique et lactique correspondent à un bon ensilage correctement conservé. La consommation du marc vapeur est par contre remarquable, qu'il soit distribué seul ou associé à du foin de luzerne. Les moutons sont capables de compenser la très faible valeur nutritive du produit par une ingestion beaucoup plus forte que dans le cas des fourrages classiques. Un tel mécanisme de compensation est en accord avec les résultats de MONTGOMERY et BAUMGARDT (1965) qui montrent que les ruminants sont capables d'ajuster leur consommation de matière sèche de façon à maintenir les apports en énergie métabolisable.

Dans certains cas, il est possible, d'après les performances observées, de fixer la valeur énergétique du marc à 0,20-0,25 UF par kg de matière sèche, chiffre supérieur à celui obtenu par le calcul, dans d'autres cas, la valeur alimentaire peut être nulle sans que l'on puisse pour l'instant le prévoir autrement que par un essai d'alimentation, un marc de bonne qualité étant généralement bien consommé. La teneur en matières azotées digestibles, voisine de 17 g par kg de matière sèche pour le meilleur des marcs vapeurs étudiés (valeurs extrêmes 13 à 22 g) est très faible compte tenu de la teneur relativement élevée en matières azotées totales du produit.

Enfin, si certains types de marcs peuvent constituer un aliment intéressant du fait de leur faible coût, il semble que le procédé d'épuisement par diffusion

aboutisse parfois à des marcs mal consommés par les animaux. Il reste à connaître les causes de cette mauvaise consommation et éventuellement à trouver un moyen de l'améliorer.

*Accepté pour publication en juillet 1977.*

## Remerciements

Nous remercions Messieurs AUREJAC et BALMELLE du Service interdépartemental de l'Élevage Languedoc-Roussillon pour l'aide qu'ils nous ont apportée en nous fournissant une partie des produits utilisés.

## Summary

### *Nutritive value of whole grape marc silage for sheep*

Six mature « Merinos d'Arles » sheep were used to measure the intake and digestibility of the components of several types of whole grape marc silage. The steam washed grape marc was the best utilised, nevertheless, the digestibility coefficients were low: 25 to 28 per cent for organic matter, 16 to 26 per cent for crude fibre, 8 to 13 per cent for crude protein, 48 per cent for ether extract.

The steam washed grape marc dry matter intake was high (110 g/kg W<sup>0.75</sup>). The contrary was true for water washed grape marc and therefore the animals lost in weight.

The addition of 600 g lucerne hay to the steam washed grape marc ration increased the digestibility of several components (+ 7 per cent for crude fiber and + 14 per cent for ether extract) but did not increase the digestibility of crude protein. The dry matter intake also increased by 14.5 per cent in relation to whole steam washed grape marc ration and 55.5 per cent to whole lucerne hay ration.

## Références bibliographiques

- CHARLET-LÉRY G., LEROY A. M., ZELTER S. Z., 1955. Étude chez le Mouton et le Porc de la digestibilité apparente des constituants de marcs de pomme frais, ensilés ou déshydratés. *Ann. Zootech.*, **4**, 321-332.
- DECHAMBRE P., 1906. *Les aliments du bétail*. Paris. Asselin et Houzeau. p. 279-283.
- DEMARQUILLY C., WEISS ph., 1970. Tableaux de la valeur alimentaire des fourrages. *S.E.I. Étude n° 42*.
- Document ITEB-ITOVIC. Août 1976. *Utilisation du marc de raisin épuisé dans l'alimentation des bovins et ovins*. 4 pp., Paris.
- Document du Service interdépartemental d'Élevage Languedoc-Roussillon. Juin 1975. *Les sous-produits végétaux disponibles pour l'alimentation des ruminants dans la région Languedoc-Roussillon*. p. 14-21.
- Document du Service interdépartemental d'Élevage Languedoc-Roussillon. 1976. *Éleveurs sachez utiliser le marc de raisin!* 6 pp.
- FABRE J., 1909. Sur la valeur alimentaire du marc de raisin. *Annales de l'ENSA Montpellier.*, NS VIII, fasc III., 219-228.
- FOLGER A. H., 1940. The digestibility of ground prunes, winery pomace, avocado meal, asparagus butts and fenugreekmeal. *Calif. Agr. Exp. Stat. Bull.*, 3-11.
- HADJIPANAYIOTOU M., LOUCA A., 1976. A note on the value of dried citrus pulp and grape marc as barley replacements in calf fattening diets. *Anim. Prod.*, **23**, 129-132.
- HONCAMP F., BLANCK E., 1919. Untersuchungen über den Futterwert der Nebenprodukte und Abfälle der obst und Traubenweibereitung — *Mitteilung der Land. W. Versuchstation*. Rostock. IM.



- JORE D'ARCE P., 1953. Quelques observations sur l'alimentation de secours du Mouton Nord-Africain. *C. R. Acad. Agric. France*. 18 février 1953.
- MONTGOMERY M. J., BAUMGARDT B. R., 1965. Regulation of food intake in ruminants. I. Pelleted rations varying in energy concentration. *J. Dairy. Sci.*, **48**, 569-574.
- PICCIONI M., 1965. *Dictionnaire des aliments pour les animaux*. Ed. agric. Bologna. p. 352-354.
- SARTI D. M., 1970. Ricerche Sulla Digeribilita, Sul valore nutritivo del marco di uva e sul valore biologica della sua sostanza proteica. *Estratto dagli annali della facolta di agraria dell universita di perugia*. Vol. XXV. 65-90.
- THERIEZ M., BOULE G., 1970. Valeur alimentaire du tourteau d'olive. *Ann. Zootech.*, **19**, 143-157.
-