

Utilisation des sous-produits de la vigne dans l'alimentation animale

Magnier L.

in

Tisserand J.-L. (ed.), Alibés X. (ed.).
Fourrages et sous-produits méditerranéens

Zaragoza : CIHEAM

Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 16

1991

pages 89-99

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=91605050>

To cite this article / Pour citer cet article

Magnier L. **Utilisation des sous-produits de la vigne dans l'alimentation animale.** In : Tisserand J.-L. (ed.), Alibés X. (ed.). *Fourrages et sous-produits méditerranéens* . Zaragoza : CIHEAM, 1991. p. 89-99 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 16)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

Utilisation des sous-produits de la vigne dans l'alimentation animale

LAURE MAGNIER

LABORATOIRE DE RECHERCHES DE LA CHAIRE
DE ZOOTECHNIE.

E.N.S.S.A.A. - I.N.R.A. DIJON, FRANCE

RESUME - La vigne est une plante très répandue dans le bassin méditerranéen. Elle laisse une masse de sous-produits importante mais leur composition est mal connue et très variable, ce qui entraîne une utilisation médiocre dans cette zone où l'on manque de ressources alimentaires pour le bétail. Cette étude vise à faire le point de nos connaissances en vue d'améliorer l'utilisation des sous-produits de la vigne dans l'alimentation animale.

SUMMARY - "Grape by-product utilization in animal feeding". Vine is widely cropped in the Mediterranean basin. It produces important amounts of by-products which composition is not well known and quite variable, which brings about their mediocre utilisation in this region where there exists a lack of fodder resources. The present study intends to present the knowledge gained in view of improving the utilisation of vine by-products for animal feeding.

Introduction

La vigne est avec l'olivier une plante caractéristique du bassin méditerranéen où sa culture y est très développée et laisse une masse importante de sous-produits.

Les sous-produits de la vigne regroupent les résidus issus de la vinification et ceux issus du cep lui-même. Le marc est le principal sous-produit de la vigne ; sa disponibilité théorique était en 1987 de 2,6 millions de tonnes dans la zone méditerranéenne. Il constitue donc une matière première non négligeable ; malheureusement, celle-ci est mal valorisée (3 % seulement est utilisée comme aliment des animaux).

La bonne utilisation de ces sous-produits dans l'alimentation animale nécessite la maîtrise de leur conservation, la connaissance de leur composition, de leur valeur alimentaire et des moyens susceptibles de l'améliorer.

I. Les sous-produits disponibles

Les sous-produits de la vigne peuvent être classés en trois catégories : le marc et ses dérivés (la pulpe et les

pépins), le jus de raisin concentré et les feuilles et les branches (schéma 1).

1. Le marc de raisin

- Le marc entier:

Le marc de raisin est le sous-produit de la vinification. Ses caractéristiques peuvent varier selon son origine, les proportions des différents constituants et les transformations qu'il a subies pour permettre sa valorisation.

Le schéma 1 indique les différents produits issus du marc. Un marc ne contenant plus d'alcool est dit "marc épuisé" : l'extraction peut être effectuée par diffusion dans l'eau ou par la vapeur.

- Les pépins:

Les marcs de raisin contiennent 15 à 25 % de pépins. Ceux-ci sont séparés des pulpes lors de l'épépinage. Ils sont constitués d'un tégument dur et d'un albumen riche en lipides. Les pépins de raisin peuvent être utilisés par les huileries pour la production d'huile de pépins de raisin. Les pépins disponibles pour l'alimentation animale

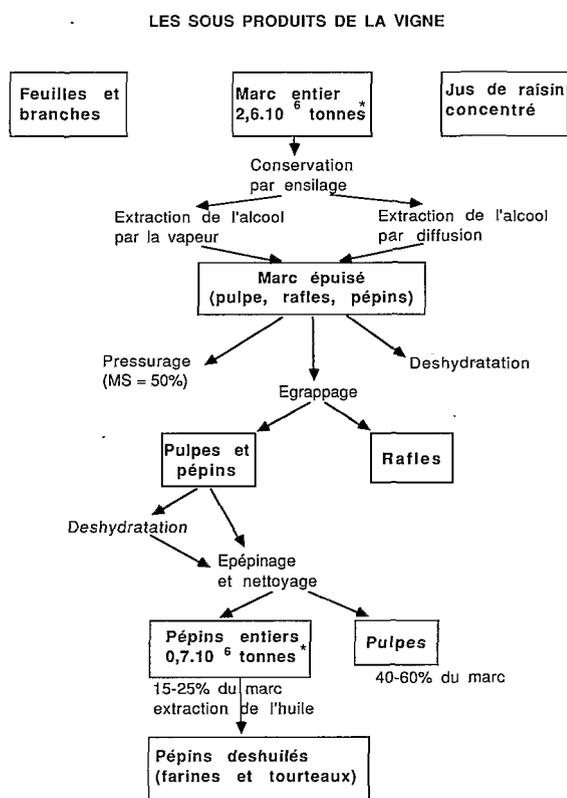
peuvent donc être entiers ou déshuilés. Ils sont le plus souvent présentés sous forme de farines ou de tourteaux.

2. Le jus de raisin concentré (JRC)

L'hypothèse d'utilisation des jus de raisin concentrés dans l'alimentation animale trouve sa justification dans la situation excédentaire de la production viticole communautaire. L'excédent de production est un phénomène qui se répète depuis plusieurs années. La distillation ne peut pas résoudre ce problème car l'alcool produit trouve un marché déjà saturé et le stockage est trop coûteux. Dans cette logique, le jus de raisin concentré pourrait être valorisé dans l'alimentation animale, en particulier en substitution de la mélasse dont la C.E.E. importe 3,5 millions de tonnes par an (Pelosi et al., 1986).

3. Les sarments et les feuilles

Les déchets de l'ébourgeonnement ou de l'épamprage, ainsi que les déchets de taille, peuvent être utilisés dans l'alimentation animale. Il s'agit donc de branches, de feuilles et de bourgeons.



* Disponibilité théorique en Méditerranée

ESQUEMA 1

II. Le marc de raisin

A. Le marc

Le marc de raisin est le sous-produit de la vigne qui est le plus étudié.

1. Composition et conservation :

Sa composition chimique dépend des facteurs énumérés précédemment. A l'état frais ou ensilé, ce produit contient de 32 à 46 % de M.S. dont la composition se trouve dans le tableau n° 1.

Pour les MAT et la CB, la composition des marcs est comparable à celle d'un bon foin de graminées. Cependant, sa teneur en lignine est élevée : 14 % contre 3 à 5 % pour le foin. De même, l'azote est peu soluble. Ces deux éléments contribuent à limiter la digestibilité du marc.

Chez les ruminants qui consomment ce sous-produit, les tanins sont libérés dans le rumen où ils diminuent l'activité des microorganismes (Larwence et al., 1984).

La teneur élevée en eau (environ 65 %) ne permet pas la conservation en l'état. La déshydratation s'avère coûteuse alors que le produit se conserve correctement par ensilage et les pertes sont faibles. Le mode de conservation n'influe pratiquement pas sur la composition chimique du marc (Reyne et Garambois, 1977 ; Messaoudi, 1982 ; Larwence et al., 1983).

2. Digestibilité

Pour les ruminants, la digestibilité du marc de raisin est faible (en moyenne 32 % pour la matière organique) particulièrement en ce qui concerne la MAT et la CB (tableau n° 2). La digestibilité des marcs est liée à leur nature et au procédé de conservation. Ainsi, les marcs-vapeur sont en moyenne plus digestibles que les marcs-diffusion. Les marcs déshydratés sont plus digestibles que les marcs ensilés (Larwence, 1983 ; Dumont et al., 1985).

Un apport d'azote et d'énergie améliore de façon importante (+ 30 à 40 %) la digestibilité de tous les principes nutritifs de la ration (Larwence et Yahiaoui, 1983). Avec des apports croissants de concentré, la digestibilité de la ration totale atteint un maximum, puis reste inchangée par suite d'une diminution de la digestibilité propre du marc. Pour des moutons consommant de l'ensilage de marc de raisin épuisé, l'apport de 300 g par jour d'un mélange de tourteau de colza et de maïs est recommandé (Larwence et al., 1985).

Tableau 1. Composition chimique de différents types de marc.

Nature du sous-produit	MS (%)	MAT (%MS)	MG (%MS)	CB (%MS)	MM (%MS)	Auteurs
Marc entier	37,1	11,8	5,4	26,8	8,4	Petrucci (1945)
		11,5	12,2	26	5,1	Mamaev et al. (1975)*
	46,5	13,7	7,0	23,6	12,2	Bo Gohl (1975)*
Marc entier ensilé	31,4	12,9	7,6	32,1	6,9	EZN (1981)*
Marc éraflés	39,5	13,7	6,8	23,6	12,8	PICCIONI (1965)
Marc entier deshydraté	89,3	15,4	4,1	26,5	12	Février, Gasnier et Leroy (1944)
	92,5	12,3	8,5	35,4	4,6	Economides et Hadjide metriou (1974)*
Marc diffusion ensilé	32,7	11,9	–	29	5,6	Reyne et Garambois (1977)
Marc vapeur ensilé	32,8	13,1	8,3	24,2	6,8	Reyne et Garambois (1977)
	43,1	14,2	8,3	28,9	–	Larwence et Yahiaoui (1983)
	44,7	14,4	7,8	27,0	5,3	Larwence et al. (1983)
	33	13,5	–	24,2	7,1	Messaoudi (1982)
Marc vapeur deshydraté	87,2	12,0	4,7	20,4	5,6	Dumont et Tisserand (1978)
	90,5	11,8	11	26,3	5,3	Sanchez Vizcaino et Smilg (1971)
Marc épépiné	67	17,2	9,7	40,3	11,2	Tables INRA (1988)

* Cité par Aguilera (1986).

Tableau 2. Synthèse des résultats de digestibilité de marc de raisin chez le mouton (%).

Nature du sous-produit	MS	MO	MAT	MG	CB	Auteurs	
Marc entier		33,1	18,4	77,8	8,5	Petrucci, 1945	
			9	45	35	Bo Gohl, 1975*	
Marc entier deshydraté		38,0				Fevrier, Gasnier et Leroy, 1944	
		28	19,0			Economides et Hadjidemetriou, 1974*	
Marc vapeur égrappé deshydraté	32,2	32,2	21,7	71,2	16,6	Sanchez Vizcaino et Smilg, 1971	
		45,7	12,9	91,0	10,1	Dumont et Tisserand, 1978	
Ensilage marc entier	22,9	22,0				Ezn, 1981*	
Ensilage marc diffusion		14,0	2,0		12,0	Reyne et Garambois, 1977	
Ensilage marc vapeur		28,00	13,00		26,0	Reyne et Garambois, 1977	
		25	8		16		
		38,4	23,0		35,0	Messaoudi, 1982	
		31,5	32,2	9,7	46,0	31,7	Larwence et al, 1983
		28,2	30,8	19,3	48,9	27,5	Larwence et Yahiaoui, 1983
	29,8	31,1	10,1	46,1	27,4	Larwence et al, 1984	

* cité par AGUILERA, 1986.

3. Les traitements possibles

Certains traitements sont également susceptibles d'améliorer la digestibilité des marcs de raisin.

Le traitement à la soude donne des résultats intéressants. Cependant, il est à éviter dans les pays arides, compte tenu du danger de pollution lié à une excréation importante de sodium dans les déjections.

Le traitement à la soude améliore la digestibilité de tous les constituants du marc. La digestibilité maximum est obtenue avec des quantités de soude très faibles (0,67 g par 100 g de MS de marc). A cette dose, l'action sur les composés pariétaux est négligeable. La soude agit sur la disponibilité de l'azote et sur les tanins qui sont alors oxydés et inactivés (Larwence et al., 1985 ; d'Urso et al., 1984 ; Hammouda, 1984).

Si les doses de soude employées sont trop importantes, les tanins peuvent s'oxyder pour donner des substances inhibant l'activité microbienne (Larwence et al., 1985 ; Larwence, 1983 ; Messaoudi, 1982).

Un traitement à l'ammoniac réduit la teneur en tanin du marc; cependant, sa digestibilité n'est pas améliorée (Andrighetto et Daolio, 1989).

D'autres traitements, comme l'apport de polyéthylène-glycol 4000 ou l'extraction des tanins, sont possibles

mais coûteux (Piva et al., 1984 ; Piva et al., 1986 ; Larwence et al., 1984).

4. Valeur nutritive

Lorsqu'ils sont distribués seuls et non traités, les marcs ont une très faible valeur nutritive : 0,20 à 0,25 UFL/kg MS (tableau n° 3).

Une complémentation ou un traitement à la soude permet d'élever la valeur énergétique à 0,5 UFL/kg M.S. Cette valeur nutritive est comparable à celle d'un foin de vesce avoine rencontré dans les pays du Maghreb (Hammouda et Larwence, 1981) (tableau n° 4).

5. Quantités ingérées

Les marcs de raisin sont bien consommés. Les marcs frais ou ensilés sont ingérés en fortes quantités par les moutons (90 à 130 g MS/kg P0,75), soit une consommation de 1,5 à 2,5 kg de MS par jour et par mouton (d'un poids vif de 60 kg) (Reyne et Garambois, 1977 ; Larwence et Yahiaoui, 1983 ; Larwence, 1983 ; Dumont et al., 1985). Cela compense en partie seulement la faible valeur nutritive du produit. Les quantités ingérées sont plus faibles dans le cas des marcs diffusion et des marcs déshydratés (Dumont et al., 1985; Larwence et al., 1986).

Tableau 3. Valeur nutritive des marcs de raisin.

Type de produit	Valeur nutritive UF/kg MS	MAD (g)	MPD (g)	PDI (g)	Auteurs
Marc épépiné	0,30 UFL 0,18 UFV	26		PDIA = 33 PDIN = 55 PDIE = 36	INRA, 1988
Non précisé	0,34			PDIA = 7 PDIN = 20 PDIE = 31	Larwence, 1983
Marc vapeur ensilé	0,20 - 0,25				Reyne et Garambois, 1977
Marc vapeur ensilé	0,19				Larwence et Yahiaoui, 1983
Marc deshydraté	0,40 0,30	15			Dumont et Tisserand, 1978 Andrieu et al., 1976
Frais intégraux	0,12 - 0,13		9		
Sec intégraux	0,23 - 0,27		22		
Frais distillé	0,09 - 0,1		3		Piccioni, 1965
Sec distillé	0,18 - 0,20		8		
Sec distillé + sans rafle	0,22 - 0,25		13		
Non précisé	0,10 - 0,15				Fevrier et al., 1944

Tableau 4. Valeur alimentaire des marcs de raisin et de la paille de céréales.

Valeur alimentaire	Hammouda, Larwence (1981)							
	Non Complémenté				Complémenté avec 300 g de concentré			
	C.U.D. M.O.	UF/kg M.S.	Q.I. gr. M.S.	UF ingérée	C.U.D. M.O.	UF/kg M.S.	Q.I. gr. M.S.	UF ingérée
Marc de raisin	31	0,10	1700	0,17	51	0,52	1500	0,78
Paille de blé	42	0,25	710	0,18	45	0,33	910	0,30
Paille d'orge	44	0,29	690	0,20	47	0,35	933	0,33
Foin de Vesce-Avoine	60	0,53	700	0,37	—	—	—	—

L'importance des quantités ingérées est à relier avec un temps de transit rapide à travers le tube digestif. En effet, la taille des particules du marc se situe entre 1 et 5 mm. Celles-ci atteignent donc rapidement une dimension leur permettant de quitter le rumen. Un apport de fourrage grossier en complément du marc réduit cette vitesse de transit et améliore la digestibilité et la valeur nutritive du marc (Larwence et al., 1986).

6. Utilisation

Les marcs de raisin sont plutôt destinés aux ruminants à l'entretien ou à faible niveau de production. Les informations concernant les performances de production observées dans les conditions pratiques d'alimentation sont rares.

Les marcs ne doivent pas être distribués seuls. Une complémentation en azote soluble et en énergie est indispensable. Une transition alimentaire de 10 jours doit être respectée. Les quantités recommandées varient en fonction des espèces (RNED, 1988).

Les meilleurs résultats sont obtenus chez les ovins et les caprins. Dans le cas d'animaux à faibles besoins, le marc peut constituer la ration de base s'il est bien complétement (Reyne et Garambois, 1977 ; Larwence et al., 1983 ; RNED, 1988).

Chez les bovins spécialisés dans la production de lait, le marc entraîne souvent des chutes de production (Economides, 1974 cité par Aguilera, 1986). Par contre, pour la production de viande bovine, le marc peut être employé chez les animaux à faibles besoins (vaches allaitantes, génisses) jusqu'à 35 % de la ration (RNED, 1988).

Chez le cheval, les résultats sont rares et ils semblent peu intéressants (RNED, 1988).

Chez les porcins, les résultats sont médiocres. Le marc distribué doit être sec, sans rafles et broyé. Il peut être incorporé jusqu'à 20 % de la ration (RNED, 1988).

B. Les pulpes

Les pulpes sont constituées pour la plus grande partie par les peaux de raisin et la trame de la pulpe auxquelles s'ajoutent quelques débris de pépins et de pédoncules. Ce produit est relativement comparable au marc.

1. Composition chimique

Les différences de composition des pulpes par rapport au marc sont liées à leur moindre teneur en pépins et en rafles. Elles sont plus pauvres en MG et CB et légèrement plus riches en MAT (tableau n° 5).

Leur teneur en tanins est relativement importante : 2,5 % de la M.S. Les pulpes sont le plus souvent présentées sous forme déshydratée.

2. Valeur nutritive (tableau n° 6)

Comme le marc, la pulpe distribuée seule est peu digestible. Une complémentation est recommandée. Les traitements utilisés pour les marcs de raisin peuvent être appliqués aux pulpes (Andrighetto, Daolio, 1989). Les pulpes complémentées ont une valeur nutritive moyenne : 0,4 UFL/kg de MS, 35 g PDIA/kg de MS, 28 g PDIN/kg de MS et 50 g de PDIE/kg de MS (Chiericato et Rioni, 1983 ; Rigal, 1984 ; Bosi et al., 1985 ; RNED, 1988 ; INRA, 1988).

Les pulpes ont une bonne appétibilité mais les quantités ingérées sont inférieures à celles observées pour le marc (55 à 122 g MS/kg P0,75 chez les moutons) (Chiericato et Rioni, 1983 ; Bosi et al., 1985).

3. Utilisation

Les précautions d'utilisation sont semblables à celles du marc de raisin.

Tableau 5. Composition chimique de la pulpe de raisin.

Auteurs en % MS	Morgan et Trinder (1980) (cité par Aguilera, 1986)	Pulpe deshydratée Rigal (1984)	Pulpe deshydratée Chiericato et Rioni (1983)	Pulpe traitée pour l'extraction des oenocyanins ensilée Bosi et al., 1985	Pulpes deshydratées Tables INRA (1988)
MS		90	89,66	29,83	90,3
MAT (N x 6,25)	15,0 15,1	14,4	13,9	16,27	12,0
MG	4,9 6,4	7,9	6,49		0,7
CB	21,9 22,7	25,2	22,49	24,84	37,2
ENA			50,86		
MM	7,2 4,7	5,9	6,26	3,24	4,1
NDF			46,99	41,43	75,4
ADF			46,99	35,94	65,3
Cellulose			27,96	15,51	
Lignine		26,6	18,48		64,4

Tableau 6. Valeur nutritive et quantités ingérées.

	Pulpes dshydratées Rned Bovins 1988	Pulpes deshydratées Chiericato et Rioni, 1983	Pulpes deshydratées Rigal, 1984	Pulpes ensilées (oenocyanins extraits) Bosi et al., 1985	Pulpes deshydratées Tables INRA 1988
Energie brute (MJ/kg MS)		21		1,36	18,56
Energie digestible (MJ/kg MS)		5,42			4,35
Energie métabolisable (MJ/kg MS)		4,52			3,51
UF/kg MS		0,23			
UFL/kg MS	0,3		0,60	0,503	0,25
UFV/kg MS		0,35	0,52		0,14
PDIA/kg (g/kg)	3,5				0,14
PDIN (en g/kg)	4,0		12		32
PDIE (en g/kg)	38		70		40
UF porc/kg MS			0,50		
Quantités ingérées g MS/kg PO, 75		122		56,8	

Les quantités maximales recommandées sont de 4 à 6 kg brut pour les vaches allaitantes, 3 à 4 kg brut pour les génisses et 0,5 kg brut pour les agnelles (RNED, 1988).

III. Les pépins

Les pépins déshuilés sont assez fréquemment employés dans l'industrie de l'alimentation animale. L'utilisation des pépins entiers est plus rare. Ils semblent préférentiellement utilisés en huilerie.

1. Composition

En dehors de la teneur en MG, les compositions des pépins entiers et déshuilés sont comparables (tableau n° 7). Ils contiennent environ 90 % de MS dont 11 % de MAT et 50 % de CB.

Ces pépins sont caractérisés par leur forte teneur en composés pariétaux : 62 et 82 %. La teneur en lignine des pépins déshuilés est élevée (40 à 60 %). Cette forte teneur en lignine diminue la digestibilité des pépins et limite leur utilisation. Les traitements à la soude ne sont pas efficaces (Cottyn et al., 1981).

Tableau 7. Composition des pépins de raisin (en % de MS).

Auteurs	Pépins deshuilés décortiqué +4% NaOH				Pépins entiers						
	1	2	3	4	5	6	7	8			
MS	89		91,0	86,8	85,5	85,0	90	90	93,0	92,8	
MO	96,2	94,4	93,3	96,8	96,7	91,8	96,2	96,2			
MAT	11,2	9,3	26,0	11,0	11,0	10,8	11,1	9,9	9,6	10,2	8,2
CB	50,3	39,2	22,4	53,3	49,6	51,6	50,0	47,8	45,7	41,7	38,6
MG	1,6	3,1	1,2	0,7	0,8	0,7	1,1	14,4	15,2	12,6	14
MM	3,8	5,6	6,6	3,2	3,3	8,2	3,8	3,8	4,2	3,2	
NDF	84,7		46,5	81,1		78,1				62,5	
ADF	75,1		38,0	67,0		65,4				61,5	
Lignine	64,4			13,7		15,5	44,4	44,4			
Cellulose				53,7		49,9				13,6	
Hemilcellulose				14,1		12,7					
Phosphore	1,3		0,86	0,2	0,2			0,2			
Calcium	6,6		1,03	0,9	0,8			0,7			
Lysine							0,2	0,3			
Méthionine							0,08	0,22			
Cystine							0,08	0,22			

Auteurs: 1. INRA (1988) 2. MORGAN et TRINDER (1980) (*) 3. CAVANI et al. (1988) 4. COTTYN et al. (1979 et 1981) 5. RIGAL (1984) 6. BO GOHL (1975) (*) 7. ALICATA et al. (1988) 8. KAMEL et al. (1985)

(*) cité par AGUILERA (1986)

2. Valeur alimentaire

Les pépins ne peuvent pas être distribués en plat unique. Leur valeur nutritive dépend de la nature de la ration de base.

La digestibilité de la matière organique est d'environ 20 % pour les pépins deshuilés et 40 % pour les pépins entiers (Cottyn et al., 1981 ; Hogan et al., 1982 ; INRA, 1988).

La faible digestibilité des pépins deshuilés conditionne leur valeur nutritive médiocre estimée à 0,25 UFL/kg de MS (tableau n° 8). Les pépins entiers semblent plus énergétiques. Cependant, les auteurs ne s'accordent pas sur leur valeur nutritive.

Un accroissement de la proportion de pépins deshuilés dans la ration peut augmenter les quantités ingérées jusqu'à un taux limité (Cottyn et al., 1982 sur boeufs ; Cavani et al., 1988 sur lapins).

3. Utilisation

Les pépins de raisin peuvent être utilisés chez les animaux à l'entretien ou à l'engraissement.

Tableau 8. Valeur nutritive des pépins de raisin.

	Tables	RIGAL (1984)		RNED
	INRA (1988)	Pépins deshuilés	Pépins deshuilés	Pépins entiers (1988)
UFL (par kg)	0,25			0,3<
UFV (par kg)	0,14			
UF perc (par kg)			0,40	
MAD (g/kg)	11			
PDIA (g/kg)	16			14
PDIN (g/kg)	44			6 39
PDIE (g/kg)	31			65 19

La farine de pépins entiers peut être incluse jusqu'à 20 % de la MS dans les rations pour ruminants (Hogan et al., 1982 ; Alicata et al., 1988 ; RNED, 1988). L'incorporation des pépins deshuilés ne doit pas dépasser 10 % (Cottyn et al., 1979 ; Cottyn et al., 1981).

Les pépins entiers peuvent également être utilisés jusqu'à 15 % de la ration avec de bons résultats chez le

lapin (Alicata et al., 1988). L'utilisation chez les porcins est plus limitée (3-4 %) (Rigal, 1987).

IV. Le jus de raisin concentré (JRC)

Les caractéristiques du JRC peuvent être comparées à celles de la mélasse.

1. Composition

Le jus de raisin concentré contient 60 % de MS constituée en majorité par du sucre (89 % de la MS) et par des quantités minimales de MAT (1 % de la MS) et de MM (0,8 %). Les teneurs en CB et MG sont quasiment nulles. Comparé à la mélasse de betterave, le JRC est plus pauvre en MS, MM et MAT. La teneur en tanins est élevée (2,5 % de la MS) (Pelosi et al., 1986 ; Bergonzini et al., 1986 ; Malossini et al., 1988 ; Rosi et al., 1988 ; INRA, 1988).

2. Valeur nutritive

La digestibilité et la valeur nutritive du JRC dépendent de la ration de base et des quantités distribuées (Malossini et al., 1988).

Lorsque le JRC est apporté en complément de la paille, la digestibilité de la CB de la ration diminue avec un apport croissant de JRC. L'augmentation des substances fermentescibles modifie la microflore ruminale et favorise le développement des microorganismes dont la capacité à hydrolyser les carbohydrates structuraux est limitée. Dans le cas de ration à base de foin, le rapport PDIN/PDIE est moins déséquilibré (Pelosi et al., 1986 ; Malossini et al., 1988).

Lorsqu'il est apporté en forte quantité (30 % de la MS de la ration) et dans des rations à base de foin, le JRC a une valeur énergétique supérieure à celle de la mélasse de betterave : 1 UFL/kg de MS contre 0.8 UFL pour la mélasse. Sa valeur énergétique est moindre lorsque les quantités apportées sont plus faibles (0.7 UFL/kg MS lorsque le JRC représente 10 % de la ration). Le JRC contient 68 g de PDIE par kg de MS, la teneur en PDIN par contre est nulle (Malossini et al., 1988 ; INRA, 1988).

Les traitements d'élimination des tanins ont peu d'influence sur la valeur nutritive du JRC (Rosi et al., 1988).

Les quantités ingérées peuvent être très importantes (jusqu'à 60 % de la ration) chez les ovins. Ces quantités sont probablement supérieures à un niveau optimal et dépriment certainement la digestibilité de la cellulose (Pelosi et al., 1986 ; Phelps, 1987).

3. Utilisation

Le JRC peut être distribué à des ruminants en croissance ou à l'engraissement ; de préférence en complément de rations à base de foin. Les quantités recommandées sont importantes : 30 % de la ration (Malossini et al., 1988).

Chez les porcins, le JRC peut constituer jusqu'à 23 % de la ration sans affecter les performances zootechniques ni l'état sanitaire des animaux (Bergonzini et al., 1985 ; Bergonzini et al., 1986).

V. Les feuilles et les branches

Traditionnellement en Méditerranée, après la vendange, les moutons pâturent les feuilles de vigne. Pourtant, les études concernant ce sous-produit sont rares et souvent anciennes.

1. Composition

La composition chimique de ces produits peut varier en forte proportion en fonction des quantités relatives de feuilles et de branches, de la variété du cépage, etc.

Ces produits sont riches en extractif non azoté (50-60 %), les teneurs en MS et CB des branches sont supérieures à celles des feuilles (tableau n° 9). Les branches sont également plus pauvres que les feuilles en MG et MAT.

Comparées aux pailles de céréales, les branches feuillues sont plus riches en MAT (6,5 % contre 3,5-3,8 %) et moins riches en CB (30 % contre 42 %) (Rebole et Alvira, 1986 ; Rebole et al., 1988 ; INRA, 1988).

Compte tenu de leur forte teneur en MS, leur conservation par ensilage est relativement aisée (Rebole et Alvira, 1986).

2. Digestibilité et valeur alimentaire

Les résultats de digestibilité varient en fonction de la composition des produits.

La digestibilité des branches avec feuilles est plus faible que celle de la paille de blé (33 % contre 38,6 %).

La valeur énergétique des feuilles de vigne est de 0,60 UF/kg MS ce qui est comparable à un foin de vesce-avoine. Les branches ont une valeur énergétique de 0.16 UF/kg MS (Rebole et Alvira, 1986 ; INRA, 1988).

Lorsque ces produits jaunissent, leur valeur énergétique diminue. Les feuilles et les branches de vigne doivent être utilisées dans l'alimentation des ruminants à

Tableau 9. Composition (% MS) et digestibilité des branches et des feuilles de vigne.

Nature du produit	COMPOSITION (% MS)								DIGESTIBILITE (in vivo)		
	branches		feuilles		branches avec feuilles				branches avec feuilles		
	vertes fraîches	vertes fraîches	FRAIS		ENSILAGE sans additif		avec additifs		Ensilage sans additif	vertes	fraîches
Auteurs	(3)	(3)	(1)	(2)	(1)	(1)	(1)	(1)	(2)	(3)	(3)
MS	60,00	30,00							33,2		
MAT (protéines)	(3,80)	(12,5)	6,7	6,5	6,3	5,8	6,3	6,8		(17,4)	(60,8)
MG	9,55	6,5	6,2	8,2	5,2	5,6	5,4	5,4	10,6	32,6	58,37
CB	41,16	10,3	28,1		28,3	31,6	29,4	32,2		15,7	29,0
MM	9,5	10	6,1	8,4	5,9	6,8	6,4	6,9	8,4		
ENA	51,16	60	52,3		54,3	50,1	52,4	48,5		25,7	66,6
NDF			52,7	54,6-56,9	56,9	59,9	55,1	62,4	22,9-25,6		
ADF			33,3	37,7-42,1	35,4	39,3	36,6	42,7	15,7-17,7		
Hemicellulose			19,8	14,8-16,9	21,4	20,5	18,5	19,6	39,5-47,7		
Tannins			2,7	1,6	2,5	2,4	2,6	1,4	83,3		
Digestibilité de la MS in vitro			42,7	39,9-41,8	39,1	34,3	39,2	33,7			
Digestibilité de la MS in vivo				33,2	32,9						

1. REBOLE et ALVIRA (1986)

2. REBOLE, ALVIRA et GONZALEZ (1988)

3. PICCIONI (1965)

AF: ensilage avec acide formique (5 l t⁻¹ matière fraîche)

FS: formaldéhyde et acide sulfurique (1,8 kg t⁻¹ et 3,5 kg t⁻¹)

faibles besoins en vert ou ensilées. Ces produits ont une faible appétibilité, celle-ci peut être augmentée par adjonction de sel. Les branches peuvent être hachées et incorporées au foin (Piccioni, 1965).

Une attention particulière doit être portée aux résidus des produits de traitement phytosanitaire. Les teneurs en cuivre sont souvent supérieures au seuil toléré notamment par les ovins. Un lavage est souvent nécessaire (Marinelli et al., 1986 ; Rebole et al., 1988).

Conclusion

Les sous-produits de la vigne représentent donc une source non négligeable d'aliment. A ce jour, seul le marc de raisin et les produits qui en dérivent ont fait l'objet d'études relativement nombreuses. Certains traitements et une complémentation adéquate peuvent augmenter la valeur du produit de façon intéressante. L'avenir du JRC est entièrement lié au devenir de la situation des productions viticoles communautaires.

Les feuilles et les branches semblent être la source d'aliment la plus gaspillée. Il serait peut-être souhaitable de développer des recherches ; notamment afin de définir les traitements susceptibles d'améliorer leur valeur nutritive et leurs conditions optimales d'utilisation.

References

AGULERA, J.F., 1986. Improvement of olive cake and grape by-products for animal nutrition. In Degradation of lignocellulosics in ruminants and in industrial processes. Proceedings of a workshop held in Lelystad, Netherlands, 17-20 March 1986, 45-54.

ALICATA, M.L. ; BONANNO, A. ; GIACCONE, P. ; LETO, G., 1988. Impiego dei vinaccioli integrali nell'alimentazione del coniglio da carne. Zoot. Nutr.Anim., 14:341-348.

ANDRIEU, J. ; BERANGER, C. ; DEMARQUILLY, C. ; DULPHY, J.P. ; GEAY, Y. ; HODEN, A. ; JARRIGE, R. ; JOURNET, M. ; LIENARD, G. ; PETIT, M. ; REMOND, B. ; THERIEZ, M. ; THIVEND, P. ; LEGENDRE, J., 1976. Alimentation des ruminants en période de pénurie fourragère. Bulletin Technique du C.R.Z.V. de Theix, INRA, 25:65-89.

- ANDRIGHETTO, I. ; DAOLIO, S., 1989. Trattamento con ammocina di buccette d'uva essicate. *Zoot. Nutr. Anim.*, 15:341-540.
- BERGONZINI, E. ; FABBRI, R. ; ROSI, M.A. ; DELLA CASA, G., 1985. Impiego del mosto concentrato d'uva come alimento zootecnico nell'ingrasso del suino pesante. *Annali dell'Istituto Sperimentale per la Zootecnia*, 18:111-123.
- BERGONZINI, E. ; FABBRI, R. ; ROSI, M.A. ; DELLA CASA, G., 1986. Impiego del mosto concentrato d'uva come alimento zootecnico nell'ingrasso del suino pesante. *Rivista di suinicoltura*, 4:31-34.
- BOSI, P. ; TEDESCHI, M. ; CASINI, L. ; MACCHIONI, P., 1985. Digeribilità in vivo delle buccette d'uva trattate per l'estrazione dell'encianina. *Atti della Società Italiana delle Scienze Veterinarie*, 39:459-462.
- BOUCQUE, Ch.V. ; FIEMS, L.O., 1986. Feed resources in Europe, vegetable by-products of agro-industrial origin. EAAP. Working group. Revised draft June 1986, Brussels, chap. 2.4.1., 49 p.
- CAVANI, C. ; MAIANI, A. ; MANFREDINI, M. ; ZARRI, M.C., 1988. The use of dehulled grape seed meal in the fattening of rabbits. *Ann. Zootech.* 37:1-12.
- CHIERICATO, G.M. ; RIONI, M., 1983. Ricerche sulla digeribilità e sul valore nutritivo nel vitellone delle polpe "surpressate" insilate, delle buccette d'uva essicate e del silomais. *Zoot. Nutr. Anim.*, 9:89-101.
- COTTYN, B.G. ; BOUCQUE, Ch.V. ; AERTS, J.V. ; BUYASSE, F.X., 1979. Grape seed oil meal as cheap structural feedstuff in rations for intensive beef production. *Zeitschrift für Tierphysiologie, Tierernährung und Futtermittelkunde*, 41:243-248.
- COTTYN, B.G. ; BOUCQUE, Ch.V. ; AERTS, J.V. ; BUYASSE, F.X., 1981. NaOH-treated grape seed oil meal incomplete diets for intensive bull beef production. *Agric. Environ.*, 6:283-294.
- DUMONT, R. ; TISSERAND, J.L., 1978. Valeur alimentaire d'un marc de raisin deshydraté. *Ann. Zootech.*, 27:631-637.
- DUMONT, R. ; MESSAOUDI, L. ; TISSERAND, J.L., 1985. Feeding value of dried or ensiled grape marc. Report of the European Communities, Feeding value of by-products and their use by beef cattle, 5 p.
- D'URSO, G. ; ALEO, C. ; RUSSO, C. ; NICOLOSI-ASMUNDO, C., 1984. Effetti dei trattamenti con NaOH sul contenuto in tannini e sulla digeribilità delle vinacce. *Tecnica Agricola*, 36:145-160.
- FEVRIER, R. ; GASNIER, A. ; LEROY, A.M., 1944. Valeur alimentaire du marc de raisin desséché. *Compte rendu Acad. Agric.*, 100.
- GHAMRI, A.N., 1979. Valorisation des produits et sous-produits agro-industriels dans l'alimentation des bovins en Algérie. Thèse de Docteur de 3ème cycle. INP de Toulouse, 163 p.
- HADJIPANAYIOTOU, N. ; 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.
- HAMMOUDA, F., 1984. Effet de différents traitements sur les composés pariétaux des marcs de raisin et sur leur digestibilité. Thèse de Magister en Science. INA d'El Harrach, 109 p.
- HAMMOUDA, F. et LARWENCE, A., 1981. In MESSAOUDI, L. 1982.
- HOGAN, J.P. ; ASHES, J.R. ; DAVIS, P., 1982. The nutritional value of grape seeds for sheep. *Journal of the Australian Institute of Agricultural Science*, 48:226-228.
- IONRA, 1988. Tables de l'alimentation des bovins, ovins et caprins, 192 p.
- KAMEL, B.S. ; DAWSON, H. ; KAKUDA, Y., 1985. Characteristics and composition of melon and grape seed oils and cakes. *Journal of the American oil chemists'society*, 62:881-883.
- 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 ès Sciences, Université de Dijon, 248 p.
- LARWENCE, A. ; YAHIAOUI, A., 1983. Valeur alimentaire des marcs de raisin. I - Influence des 8 sources azotées de complémentatión sur l'utilisation digestive par le mouton de marc de raisin épuisé et ensilé. *Ann. Zootech.*, 32:357-370.
- 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. ; SALAH, A., 1984. Valeur alimentaire des marcs de raisin. III - Rôle des tanins condensés dans la faible valeur nutritive des marcs de raisin chez le mouton : effet d'une addition de polyéthylène glycol 4000. *Ann. Zootech.*, 33:533-543.
- LARWENCE, A. ; HAMMOUDA, F. ; GAOUAS, Y., 1985. Valeur alimentaire des marcs de raisin. IV - Effet de différents niveaux de concentré de complémentatión sur la digestibilité chez le mouton de rations de marc traitées ou non à la soude. *Ann. Zootech.*, 34:389-400.
- LARWENCE, A. ; HAMMOUDA, F. ; SALAH, A., 1986. Valeur alimentaire des marcs de raisin. V - Comportement alimentaire et vitesse de transit chez le mouton. *Ann. Zootech.*, 35:95-108.
- MALOSSINI, F. ; VERNA, M. ; PUPPO, S. ; STEFANON, B., 1988. Impiego di mosto d'uva concentrato in diete per ruminanti : prove di digeribilità. *Zoot. Nutr. Anim.*, 15:503-512.
- MARINELLI, P. ; STRACCIARI, G.L. ; ANFOSSI, P., 1986. Presenza di pesticidi organo dorurati in alcuni sottoprodotti delle vinificazione. *Zoot. Nutr. Anim.*, 12:479-486.
- MESSAOUDI, L., 1982. Essai d'amélioration de la valeur alimentaire du marc de raisin ensilé. Mémoire de fin d'étude, ENSSAA Dijon, 56 p.
- METCHE, 1980. in LARWENCE, A. ; HAMMOUDA, F. ; SALAH, A., 1984.
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET, 1989. *Graph'agri 89, Séries, Agreste*.
- MUNTZ, 1981. in LARWENCE, A., 1983.
- PELOSI, A. ; DELL'AQUILA, S. ; TAIBI, L. ; VERNA, M., 1986. Utilizzazione del mosto d'uva concentrato nell'alimentazione degli agnelli. *Ann. Ist. Sper. Zootec.*, 19:37-44.
- PHELPS, A., 1987. Grape juice concentrate gives good results. *Feedstuffs*, 25 mai, 11, 1 p.
- PETRUCI, 1945. in LARWENCE, 1983.
- PICCIONI, M., 1965. *Dictionnaire des aliments pour les animaux*. Ed. Agricole, 352-354.
- PIVA, G. ; SANTI, E. ; PIETRI, A. ; FIORENTINI, L., 1984. Sul valore alimentare di sottoprodotti ottenuti dal processo di frantumazione ad urto. *Atti della Società Italiana delle Scienze Veterinarie*, 38:523-525.
- PIVA, G. ; PIETRI, A. ; SANTI, E., 1986. Possibilità di impiego di tritello di frumento e di vinacce desgrapate sottoposti al processo di frantumazione ad urto nell'alimentazione dei broiler. *Zoot. Nutr. Anim.*, 12:113-124.
- REBOLLE, A. ; ALVIRA, P., 1986. Composition of vine-branches with leaves of *vitis vinifera* L. fresh and ensiled using different additives (previous results). *Anim. Feed. Sci. Technol.*, 16:89-97.

REBOLLE, A. ; ALVIRA, P. ; GONZALEZ G., 1988. Digestibility in vivo of ensiled grapevines (Branches and leaves): Influence of the system of prediction of digestibility. *Anim. Feed. Sci. Technol.*, 22:173-177.

REYNE, Y. ; GARAMBOIS, X., 1977. Valeur alimentaire chez le mouton de l'ensilage de marc de raisin épuisé. *Ann. Zootech.*, 26:471-479.

REYNE, Y. ; GARAMBOIS, X., 1985. Nutritive value of whole grape marc silage for sheep in feeding value of by-products and their use by beef cattle, Commission of the European Communities, 8 p.

RIGAL, L., 1984. Les sous-produits du raisin. Critères de choix et d'utilisation en alimentation animale. *U. Magazine*, Avril 1984, 35-38.

RNED, 1988. Marc de raisin entier épuisé, pépin sec de raisin, pulpe de raisin : les sous-produits en alimentation animale, F 26, 27,

28. ITEB, Paris.

ROSI, M.A. ; DELLA CASA, G. ; FABBRI, R. ; BERGONZINI, E., 1988. Impiego dei mosti concentrati d'uva a diverso tenore di polifenoli nell'alimentazione dei suini pesanti. *Rivista di suinicoltura*, 9:107-111.

SANCHEZ VIZCAINO, E. ; SMILG, N., 1971. Energy value of a grape by-product for sheep. *Revista de Nutrición Animal*, 9:153-166. In *Nutr. Abstr. Rev.*, 42:1205.

TISSERAND, J.L., 1989. Les fourrages pauvres. Document de cours, ENSSAA, Dijon.

THIN, R., 1986. Les sous-produits du raisin dans l'alimentation des animaux. *Bull. des G.T.V.*, 2:87-90.