

LE TOURTEAU DE COLZA DANS L'ALIMENTATION ANIMALE

III. — INFLUENCE DU PROCÉDÉ DE PRÉPARATION ET DE LA PROPORTION DE TOURTEAU DANS L'ALIMENT CONCENTRÉ SUR LES QUANTITÉS INGÉRÉES PAR LES VACHES LAITIÈRES ET SUR LA PRODUCTION ET LA COMPOSITION DU LAIT

N. GRENET ⁽¹⁾ et M. JOURNET

avec la collaboration technique de B. MARQUIS

*Station de Recherches sur l'Élevage des Ruminants,
Centre de Recherches de Clermont-Ferrand, I. N. R. A.,
63 - Saint-Genès-Champagnelle*

RÉSUMÉ

Nous avons comparé l'appétibilité de 2 tourteaux de colza, normal et « toasté », incorporés à raison de 15 et 30 p. 100 dans l'aliment concentré distribué à des vaches au début de la lactation et alimentées selon leurs besoins (essai I) et à raison de 30 et 45 p. 100 pour des vaches en fin de lactation, alimentées *ad libitum* (essai II). Dans les deux essais, nous avons mesuré individuellement la production et la composition du lait et enregistré les temps de consommation des aliments concentrés.

L'influence du « toastage » sur l'appétibilité du tourteau de colza est faible lorsque le tourteau représente 30 ou 45 p. 100 de l'aliment concentré et disparaît lorsqu'il ne représente plus que 15 p. 100. En revanche, les animaux font moins de refus lorsque l'aliment concentré contient 15 p. 100 de tourteau par rapport à 30 p. 100 ; la quantité d'aliment concentré ingérée, offerte *ad libitum*, est significativement réduite lorsque le pourcentage de tourteau passe de 30 à 45 p. 100.

Le temps d'ingestion de l'aliment concentré est significativement plus élevé avec le tourteau normal qu'avec le tourteau « toasté » pour un taux d'incorporation de 15 p. 100 et lorsque la proportion de tourteau normal dans l'aliment concentré est de 45 p. 100 au lieu de 30 p. 100.

Ces essais permettent de penser que le tourteau de colza, lorsqu'il est consommé en faible quantité (1 à 1,5 kg/jour) n'a pas d'action dépressive sur la production et la composition du lait. Nous n'avons pas noté de différence significative entre les deux tourteaux.

INTRODUCTION

La faible appétibilité du tourteau de colza a jusqu'à présent limité son utilisation pour l'alimentation des vaches laitières. Les vaches fortes productrices notamment doivent ingérer de grandes quantités d'aliments concentrés au début de la

(1) Ingénieur à l'Institut Technique de l'Élevage Bovin.

lactation, et ceux-ci doivent être rapidement consommés lorsqu'ils sont distribués en salle de traite. Il est d'ailleurs généralement admis que ce tourteau ne doit pas représenter plus de 10 p. 100 de la matière sèche totale de la ration pour des ruminants (WHITING, 1965). Cependant, des travaux récents ont montré que le « toastage » permet d'accroître de 70 p. 100 les quantités de tourteau de colza ingérées par les bovins en croissance (BÉRANGER et GRENET, 1969). L'effet du tourteau de colza sur la production et la composition du lait est variable selon les auteurs. Certains d'entre eux ont en effet observé que ce tourteau pouvait avoir une action dépressive sur la quantité de lait produite (ASPLUND, 1961) ou sur le taux butyreux (BUNGER, 1940 ; JARL, 1951 ; NORDFELDT, 1958), tandis que d'autres n'ont noté aucune action (RICHTER *et al.*, 1934 ; WITT *et al.*, 1959 ; CHOMYSZYN, 1965).

Dans un premier essai, nous avons voulu voir si le traitement du tourteau de colza et son taux d'incorporation dans l'aliment concentré (15 et 30 p. 100) avaient une influence sur l'appétibilité de celui-ci, et si la production et la composition du lait des vaches au début de la lactation n'étaient pas modifiées.

Dans un deuxième essai, nous avons étudié dans quelle mesure un pourcentage élevé de tourteau de colza pouvait limiter la consommation d'aliment concentré distribué *ad libitum* et quelle quantité maximum de tourteau de colza des vaches qui se trouvaient en fin de lactation pouvaient ingérer.

MÉTHODES

Dispositif expérimental et alimentation

Essai I.

Quatre aliments concentrés iso-azotés (170 g MAD/kg MS) contenant 15 ou 30 p. 100 de tourteau de colza normal ou « toasté » ont été distribués (tabl. 1). L'essai a été répété durant 2 années successives. Il a porté la première année sur 23 vaches de race *Frisonne* (18 en première et 5 en deuxième lactation), entre la 4^e et la 7^e semaine de lactation, la deuxième année sur 50 vaches de la même race (14 en première, 27 en deuxième et 9 en troisième lactation) entre la 1^{re} et la 4^e semaine de lactation. Les animaux étaient répartis chaque année en 4 lots. Les quantités offertes étaient ajustées individuellement chaque semaine en fonction des besoins des animaux et des apports de la ration de base. Les aliments concentrés étaient distribués 2 fois par jour, au moment de la traite, et restaient à la disposition des animaux de 3/4 d'heure à 1 heure le matin et pendant 3 heures le soir. Chaque fois qu'un animal refusait de consommer la totalité de sa ration d'aliment contenant du tourteau de colza, celle-ci était complétée, après la distribution du soir, par un aliment concentré sans colza afin de ne pas entraîner de sous-alimentation.

Essai II.

Il a porté sur deux lots de 10 vaches de race *Frisonne* (16 en première et 4 en deuxième lactation) en fin de lactation (30^e semaine en moyenne au début de l'expérience). Au cours de deux périodes successives de 3 semaines chacune, chaque lot a reçu à volonté 2 aliments concentrés comportant 30 puis 45 p. 100 de tourteau « toasté » (lot I) ou normal (lot II), en complément d'une ration de foin offerte à volonté. L'aliment concentré (tabl. 4) était distribué en deux repas, à 9 h et 15 h 30. Deux foins ont été utilisés : l'un de ray-grass était distribué le matin à 9 h 30 et l'autre de fléole le soir à 17 h 30. La quantité refusée de chaque aliment a été maintenue à environ 15 p. 100 de la quantité distribuée qui restait en permanence à la disposition des animaux. Antérieurement, les animaux recevaient un régime d'herbe. Ils sont progressivement passés au régime expérimental au cours d'une période de transition de trois semaines.

Durant chacun de ces essais, les vaches ont été alimentées individuellement et maintenues en stabulation entravée avec une litière de paille renouvelée chaque jour. Les aliments concentrés ont été présentés sous forme de mouture grossière.

TABIEAU I

Essai I : Quantités consommées, production laitière et composition du lait I^{re} année : 4^e-7^e semaine de lactation

Lots	I		II		III		IV	
	6		5		6		6	
Nombre d'animaux	Tourteau « toasté » 15 %		Tourteau normal 15 %		Tourteau « toasté » 30 %		Tourteau normal 30 %	
Aliments concentrés	15 %		15 %		30 %		30 %	
<i>Quantités consommées (kg de matière sèche) :</i>								
Ration de base	7,90 ± 0,71		9,63 ± 0,41		9,32 ± 3,33		9,37 ± 2,58	
Aliments concentrés expérimentaux	5,47 ± 1,03		5,21 ± 2,45		2,81 ± 1,85		4,52 ± 1,25	
Aliments concentrés non expérimentaux	0,63 ± 0,45		0,36 ± 0,37		2,19 ± 2,24		1,66 ± 1,88	
Matière sèche totale ingérée/100 kg poids vif	2,58 ± 0,23		2,83 ± 0,28		2,54 ± 0,25		2,83 ± 0,26	
Aliments concentrés expérimentaux refusés	5,0		1,5		31,2		20,0	
Aliments concentrés expérimentaux offerts	(0 — 19,0)		(0 — 6,9)		(0,9 — 74,0)		(0,1 — 64,4)	
Valeurs extrêmes	0,82 ± 0,15		0,78 ± 0,37		0,84 ± 0,56		1,36 ± 0,38	
Tourteau de colza ingéré	5,8 ± 0,8		5,2 ± 2,3		6,0 ± 4,3		8,9 ± 3,3	
Tourteau de colza ingéré	× 100		× 100		× 100		× 100	
Matière sèche totale ingérée	19,4 ± 3,7		19,6 ± 4,1		18,5 ± 3,5		21,3 ± 2,9	
Production journalière moyenne :	- 0,3		- 0,9		- 0,6		- 1,9	
Lait (kg)	36,0 ± 4,0		33,7 ± 2,2		34,4 ± 2,0		34,5 ± 2,1	
Variation durant la période (kg) (1 ^{re} semaine-4 ^e semaine)	31,1 ± 2,7		30,8 ± 2,3		31,5 ± 1,5		31,7 ± 1,6	
Composition du lait	Matières grasses (p. 1 000)		Matières grasses (p. 1 000)		Matières grasses (p. 1 000)		Matières grasses (p. 1 000)	
	Matières azotées (p. 1 000)		Matières azotées (p. 1 000)		Matières azotées (p. 1 000)		Matières azotées (p. 1 000)	

L'aliment concentré comportait respectivement dans les lots I, II et III, IV : tourteau de colza (15 et 30 p. 100), tourteau d'arachide (8 et 0 p. 100), orge (50 et 58 p. 100), avoine (22 et 7 p. 100), composé minéral (5 et 5 p. 100) comprenant 65 p. 100 de phosphate bicalcique et 35 p. 100 de sel.

TABLEAU 2

Essai I : Quantités consommées, production laitière et composition du lait 2^e année : 1^{re}-4^e semaine de lactation

Lots	I				II				III				IV			
	11				13				13				13			
	Tourteau « toasté » 15 %				Tourteau normal 15 %				Tourteau « toasté » 30 %				Tourteau normal 30 %			
<i>Quantités consommées</i> (kg de matière sèche) :																
Ration de base	9,54 ± 1,61				9,51 ± 2,23				9,87 ± 1,87				9,19 ± 1,88			
Aliments concentrés expérimentaux	6,56 ± 0,77				5,76 ± 1,01				6,04 ± 0,78				5,17 ± 0,90			
Matière sèche totale ingérée/100 kg poids vif	2,87 ± 0,27				2,73 ± 0,39				2,86 ± 0,30				2,69 ± 0,25			
Aliments concentrés expérimentaux refusés	2,0				3,6				1,7				6,4 *			
Aliments concentrés expérimentaux offerts	(0 — 9,5)				(0 — 12,9)				(0 — 5,7)				(0 — 20,0)			
Valeurs extrêmes	0,98 ± 0,12				0,86 ± 0,15				1,81 ± 0,23				1,55 ± 0,27			
Tourteau de colza ingéré	6,1 ± 0,9				5,7 ± 1,1				11,5 ± 1,4				10,9 ± 1,9			
Matière sèche totale ingérée	22,4 ± 4,1				20,3 ± 3,3				20,4 ± 3,2				18,1 ± 4,4			
Tourteau de colza ingéré × 100	+ 7,4				+ 6,1				+ 5,5				+ 5,7			
<i>Production journalière moyenne :</i>																
Lait (kg)	37,5 ± 2,7				38,4 ± 2,5				37,6 ± 3,4				38,1 ± 4,4			
Variation durant la période (kg) (1 ^{re} semaine-4 ^e semaine)	36,2 ± 2,4				36,1 ± 3,0				37,1 ± 2,2				37,3 ± 2,8			
Composition du lait	{				{				{				{			
Matières grasses (p. 1 000)	Matières azotées (p. 1 000)				Matières azotées (p. 1 000)				Matières azotées (p. 1 000)				Matières azotées (p. 1 000)			

* Différence significative avec le lot III à P < 0,05.

Mesures

Voici les différentes mesures, communes aux deux essais, qui ont été effectuées pour chaque animal, avec la fréquence de chacune d'elles :

- poids de chaque aliment offert et refusé : chaque jour, sauf le samedi et le dimanche ;
- teneur en matière sèche des aliments : chaque jour, sauf le samedi et le dimanche, pour l'ensilage et les betteraves ; une fois par semaine pour le foin et les aliments concentrés ;
- quantité de lait : à chaque traite ;
- teneur en matières grasses du lait (méthode de Gerber) : chaque jour sur un échantillon pondéré des deux traites ;
- teneur en matières azotées du lait (méthode au noir amido II B) : chaque semaine sur un échantillon pondéré de quatre traites successives ;
- poids vif : chaque semaine (le même jour à la même heure).

En outre, les temps d'ingestion des aliments concentrés (essai I, première année), du foin et des aliments concentrés (essai II), ont été mesurés par l'enregistrement graphique des mouvements de la mâchoire selon la méthode de RUCKEBUSCH (1963). Cette mesure a été effectuée pendant 5 jours consécutifs :

- lors du premier essai, durant la semaine précédant le début de l'expérience (semaine — 1) alors que les animaux recevaient un aliment concentré non expérimental, et durant la première et la dernière semaine d'expérience (semaine + 1 et + 4) ; elle a porté sur quatre animaux des lots I et II et sur cinq animaux des lots III et IV ;
- lors du deuxième essai, durant la deuxième semaine de chaque période, elle a porté sur 3 et 4 animaux de chaque lot respectivement.

RÉSULTATS

*Essai I**Quantités ingérées.*

Les quantités de tourteau de colza ingérées varient selon les lots de 0,8 à 1,8 kg de matière sèche et le pourcentage de tourteau de colza dans la ration totale de 5,2 à 11,5 p. 100. Les aliments concentrés étant distribués de manière à couvrir les besoins des animaux, leur appétibilité a été appréciée par le pourcentage de refus. Celui-ci est plus élevé la première année (tabl. 1) nécessitant la distribution d'aliments concentrés sans tourteau de colza, et varie de façon plus importante (de 1 à 70 p. 100) que durant la deuxième année (tabl. 2) (de 0 à 20 p. 100). Il est plus faible (non significativement) et varie moins pour les aliments contenant 15 p. 100 de tourteau par rapport à ceux en contenant 30 p. 100. Pour un même taux d'incorporation, les refus sont plus importants (non significativement) pour le tourteau « toasté » que pour le tourteau normal la première année et inversement la deuxième année (différence significative à $P < 0,05$ avec 30 p. 100 de tourteau).

Comportement alimentaire.

Les temps d'ingestion de l'aliment concentré (exprimés en mn/kg) lors de la semaine — 1 (précédant le début de l'expérience) durant laquelle tous les animaux recevaient le même aliment concentré non expérimental et ceux de la semaine + 1, sont sensiblement identiques (tabl. 3) ; ils diminuent de la semaine + 1 à la semaine + 4 lorsque les tourteaux normal et « toasté » représentent 15 p. 100 de l'aliment concentré ; ils augmentent par contre légèrement lorsque le pourcentage de tourteau est de 30 p. 100. Pour un même tourteau, il n'y a pas de différence entre les deux taux 15 et 30 p. 100. En revanche, le temps d'ingestion moyen (matin et soir, se-

maines + 1 et + 4) est significativement ($P < 0,05$) plus élevé pour le tourteau normal que pour le tourteau « toasté » au taux de 15 p. 100 et la différence est proche du seuil de signification au taux de 30 p. 100. On remarque enfin que les temps d'ingestion sont variables selon les animaux, et d'une manière générale très élevés, qu'ils sont plus courts le matin que le soir et proportionnels au temps durant lequel les animaux ont disposé des aliments.

TABLEAU 3

Essai I : Temps d'ingestion des aliments concentrés au cours des semaines — 1, + 1 et + 4

Aliments	Tourteau « toasté » 15 %			Tourteau normal 15 %			Tourteau « toasté » 30 %			Tourteau normal 30 %		
	— 1	+ 1	+ 4	— 1	+ 1	+ 4	— 1	+ 1	+ 4	— 1	+ 1	+ 4
Temps total d'ingestion (mn/jour)	61,5	57,0	58,9	88,3	97,6	90,5	68,3	36,1	48,1	86,1	67,7	68,3
Temps relatif (mn par kg) :												
— Matin	8,7	9,5	6,2	11,9	17,8	9,1	8,1	9,8	12,2	8,9	12,1	13,4
minimum (1)	6,5	6,5	3,7	8,6	10,0	5,1	5,6	2,9	7,1	5,4	8,8	7,5
maximum (1)	11,3	16,7	9,1	16,8	25,3	16,6	10,1	19,4	19,7	18,7	14,8	26,9
— Soir	10,4	9,1	8,3	16,2	18,7	13,2	17,2	11,9	12,5	16,5	13,9	16,7
minimum (1)	9,6	7,1	6,9	9,2	11,3	7,7	7,0	6,6	7,5	11,3	10,9	12,8
maximum (1)	11,5	10,2	9,9	23,0	26,6	25,2	32,5	16,9	15,2	31,5	20,6	22,8
Moyenne matin-soir, se- maines + 1, + 4		8,0 ± 1,6			14,3 ± 7,4 *			11,3 ± 3,1			13,4 ± 3,4	

* Différence significative à $P < 0,05$ avec 15 p. 10) de tourteau « toasté ».

(1) Valeurs observées entre animaux d'un même lot pour une période considérée.

Production laitière.

L'évolution de la production et la composition du lait peuvent être considérées comme normales (tabl. 1 et 2) ; en particulier, la différence de quantité de lait produite entre la 1^{re} et la 4^e semaine n'a été reliée significativement ni à la nature du tourteau ni à son taux d'incorporation dans l'aliment concentré. Les différences observées la 1^{re} année ne pourraient d'ailleurs pas être attribuées à des différences de quantités d'aliments concentrés ingérées puisque les vaches qui faisaient des refus ont reçu en compensation un aliment concentré non expérimental.

Essai II

Quantités ingérées.

Les quantités ingérées d'aliments concentrés distribués *ad libitum* sont très élevées (entre 10,0 et 13,0 kg de matière sèche), représentant de 66,7 à 73,0 p. 100 de la ration totale (tabl. 4). Les animaux du lot I recevant le tourteau « toasté » se sont très rapidement adaptés puisque le niveau maximum d'ingestion a été pratiquement atteint à la fin de la première semaine de la période 1. En revanche, le

temps d'adaptation au tourteau normal dans le lot II est beaucoup plus long, puisque les quantités consommées ont augmenté de 12 p. 100 entre la première et la deuxième semaine et encore de 17 p. 100 entre la deuxième et la troisième semaine. L'augmentation de 30 à 45 p. 100 de la proportion de tourteau de colza dans l'aliment concentré, de la période I à la période II, entraîne une réduction significative de la consommation d'aliment concentré qui est de l'ordre de 2 kg ($P < 0,05$ et $P < 0,01$ pour les lots I et II respectivement) ; mais dans le même temps, la quantité de tourteau de colza ingérée augmente de près de 1,0 kg, soit plus de 20 p. 100, pour atteindre près de 5 kg de matière sèche avec le tourteau « toasté ». Le tourteau « toasté » est consommé en plus grande quantité que le tourteau normal, de l'ordre de 1,0 kg, quel que soit le pourcentage de tourteau dans l'aliment concentré. Cette différence n'est cependant pas significative en raison de variations individuelles relativement importantes.

Comportement alimentaire.

L'enregistrement graphique du temps d'ingestion des aliments concentrés ne révèle pas de différences significatives entre les deux tourteaux pour un même pourcentage d'incorporation (tabl. 4). En revanche, on observe une augmentation significative ($P < 0,05$) du temps d'ingestion pour le tourteau normal lorsque le pourcentage passe de 30 à 45 p. 100 dans l'aliment concentré.

Production laitière.

L'évolution de la production et de la composition du lait est sensiblement identique pour les deux lots (tabl. 5, fig. 1). La production de lait diminue régulièrement au cours de chaque période expérimentale ; cette diminution est pour l'ensemble de l'expérience (7 semaines à partir de la dernière semaine de transition) de 10,7 p. 100 pour le lot I (tourteau « toasté ») et de 10,5 p. 100 pour le lot II (tourteau normal). On note cependant une diminution significative ($P < 0,05$ et $P < 0,01$ pour les lots I et II respectivement) entre la dernière semaine de la période 1 et la première semaine de la période 2, lorsque le pourcentage de tourteau de colza passe de 30 à 45 p. 100 dans l'aliment concentré. Au cours de l'expérience, le taux butyreux reste constant pour le lot II mais augmente sensiblement pour le lot I, compensant ainsi une diminution antérieure plus accusée au cours du passage du régime herbe au régime expérimental. La teneur en matières azotées est très élevée du fait de la suralimentation énergétique (de l'ordre de 6 UF/jour durant la période 1). Cette suralimentation a pour conséquence un gain de poids vif élevé : respectivement 750 et 1 050 g/jour dans les lots I et II pour les deux périodes (différence non significative).

DISCUSSION

Quantités ingérées

Ces deux essais montrent que l'influence du « toastage » sur l'appétibilité du tourteau de colza, très nette lorsque le tourteau est distribué tel quel (BÉRANGER et GRENET, 1969), diminue fortement lorsque le tourteau est associé à 55 ou 70 p. 100

TABLEAU 4
Essai II : Quantités consommées et comportement alimentaire

Lots	I		II	
	Périodes		Tourteau « toasté » 45 %	
	1	2	Tourteau normal 30 %	2
Aliments concentrés				Tourteau normal 45 %
<i>Quantités consommées</i> (kg de matière sèche) :				
— Ration de base (foin)	4,78 ± 0,99	4,67 ± 0,99	4,93 ± 1,11	5,06 ± 1,15
— Aliments concentrés	12,97 ± 1,73	10,99 ± 1,59 *	11,84 ± 1,66	10,04 ± 0,91 **
Matière sèche totale ingérée/100 kg de poids vif	3,14 ± 0,33	2,73 ± 0,33	3,14 ± 0,33	2,73 ± 0,18
Matière sèche aliments concentrés ingérée × 100	73,0 ± 5,2	70,1 ± 6,4	70,5 ± 5,8	66,7 ± 5,3
Matière sèche totale ingérée	3,89 ± 0,52	4,95 ± 0,72 **	3,55 ± 0,50	4,52 ± 0,41 **
Tourteau de colza ingéré	21,9 ± 1,6	31,5 ± 2,9 **	21,2 ± 1,7	30,0 ± 2,4 **
Matière sèche totale ingérée × 100				
<i>Comportement alimentaire</i> (temps d'ingestion en mn/kg) :				
— Foin	41	45	41	29 (1)
— Aliments concentrés	17	20	16	22 (2)*

(1) Une journée d'enregistrement.

* Différence significative à $P < 0,05$ avec 1^{re} période.

(2) Trois jours d'enregistrement.

** Différence significative à $P < 0,01$ avec 1^{re} période.

L'aliment concentré comportait respectivement durant les périodes 1 et 2 : tourteau de colza (30 et 45 p. 100), tourteau de lin (15 et 0 p. 100), orge (40 et 45 p. 100), avoine (10 et 5 p. 100), composé minéral (5 et 5 p. 100) contenant 65 p. 100 de phosphate bicalcique et 35 p. 100 de sel.

TABLEAU 5

Essai II : Production laitière et composition du lait
(Moyennes par période)

		Production laitière (kg)	Matières grasses (p. 1 000)	Matières azotées (p. 1 000)	
Lot I					
<i>Périodes</i>					
Tourteau « toasté »	{	Herbe ⁽¹⁾	14,7 ± 2,9	34,8 ± 2,4	31,5 ± 3,1
		Transition	13,8 ± 2,7	34,3 ± 2,2	32,6 ± 2,4
		Expérimentale 1	13,6 ± 3,0	30,1 ± 2,3	37,2 ± 2,9 **
		Expérimentale 2	12,1 ± 3,6	32,0 ± 2,2	37,4 ± 2,6 **
Lot II					
<i>Périodes</i>					
Tourteau normal	{	Herbe ⁽¹⁾	14,0 ± 3,0	36,7 ± 3,6	31,7 ± 1,4
		Transition	13,7 ± 2,7	35,4 ± 3,1	33,5 ± 1,4
		Expérimentale 1	13,3 ± 2,6	32,5 ± 2,7	38,0 ± 1,4 **
		Expérimentale 2	12,0 ± 2,8	32,8 ± 4,0	38,8 ± 1,4 **

** Différence significative à $P < 0,01$ avec la période de transition.

⁽¹⁾ Les chiffres correspondant à la période herbe portent sur les 2 semaines précédant la rentrée.

de céréales, et disparaît complètement lorsqu'il ne représente plus que 15 p. 100 de l'aliment concentré. On peut penser que son action est en partie masquée par l'importance des variations individuelles de consommation, mais on note cependant un temps de consommation significativement plus élevé avec le tourteau normal qu'avec le tourteau « toasté » pour un taux d'incorporation de 15 p. 100.

Il semble, en revanche, que la proportion de tourteau de colza dans l'aliment concentré ait plus d'importance que le procédé de fabrication. Les animaux font moins de refus lorsque l'aliment concentré contient 15 p. 100 de tourteau de colza par rapport à 30 p. 100 (essai I), et la quantité d'aliment concentré ingérée est significativement réduite lorsque le pourcentage de tourteau passe de 30 à 45 p. 100 (essai II). Le temps durant lequel les animaux disposent de l'aliment concentré joue également un grand rôle sur les quantités ingérées. Ceci est confirmé par l'enregistrement des temps d'ingestion des aliments concentrés qui sont proportionnels au temps dont les animaux disposent pour les consommer. Lorsque les animaux disposent de l'aliment concentré en permanence (jour et nuit), les quantités ingérées deviennent très élevées (13 kg, essai II). Celles-ci sont supérieures à celles observées par B. RÉMOND ⁽¹⁾ qui a étudié l'influence de la proportion d'aliment concentré dans la ration de vaches laitières, alimentées selon les besoins de production : 10 kg d'aliment concentré contenant 15 p. 100 de tourteau de colza et représentant 90 p. 100

⁽¹⁾ Communication personnelle.

de la matière sèche de la ration. L'introduction de tourteau de colza en proportion élevée dans l'aliment concentré distribué *ad libitum* limite cependant sensiblement le niveau d'ingestion. La proportion d'aliment concentré ne dépasse pas 73 p. 100 de la ration totale avec 30 p. 100 de tourteau et 70 p. 100 avec 45 p. 100 de tourteau,

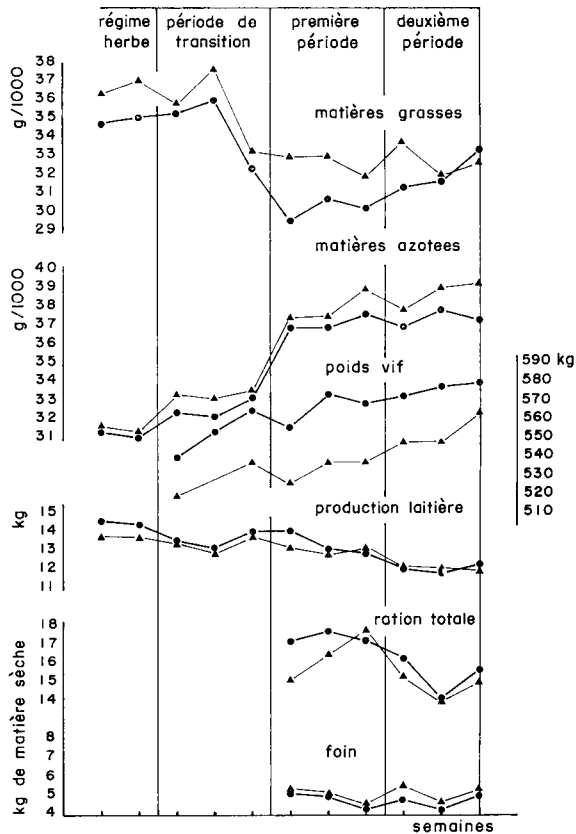


FIG. 1. — Essai II : Évolution hebdomadaire des quantités ingérées, du poids vif, de la production et de la composition du lait.

● — ● Lot I : colza « toasté »
 ▲ — ▲ Lot II : colza normal

alors qu'elle peut atteindre de 78 à 91 p. 100 avec des aliments sans tourteau de colza, distribués de la même manière (OLSON *et al.*, 1965 ; OLSON *et al.*, 1966) et 86 p. 100 avec des aliments présentés sous forme agglomérée (RÉMOND et JOURNET, sous presse). De même INGALLS *et al.* (1968) ont observé une très sensible réduction de la quantité ingérée d'aliment concentré contenant 13 p. 100 de tourteau de colza, distribué *ad libitum*, par rapport à un aliment témoin contenant du tourteau de soja.

Il est donc néanmoins possible, en limitant le pourcentage de tourteau de colza dans l'aliment concentré, d'en faire ingérer à des vaches laitières de 1 à 1,5 kg par jour, ce qui confirme les résultats de WITT *et al.* (1959). Cependant, sous certaines conditions, telles que : utilisation de tourteau « toasté » et distribution de l'aliment

concentré *ad libitum* (essai II), la quantité ingérée de tourteau peut atteindre 5 kg de matière sèche.

Pendant, dans l'interprétation de ces résultats, il faut tenir compte du fait que :

1° les animaux utilisés pour ces deux essais étaient à des stades physiologiques différents : début de la lactation pour l'essai I, 8^e mois de la lactation pour l'essai II ;

2° les tourteaux utilisés lors de l'essai I étaient récemment fabriqués alors que ceux utilisés dans l'essai II ont été stockés pendant plusieurs mois. Or, on sait qu'une partie des sénevoles, auxquels on attribue la faible appétibilité du tourteau de colza, disparaît au cours de la conservation (CHANET, 1970).

Production laitière et composition du lait

Nous n'avons pas noté de différences significatives entre les deux tourteaux de colza, tant pour la production que pour la composition du lait. Bien que nous ne disposions pas de lot témoin, ces essais permettent de penser que le tourteau de colza, lorsqu'il est consommé en faible quantité (1 à 1,5 kg/jour) n'a pas d'action dépressive sur la production laitière. Ceci confirme les résultats de SEALE (1952), NORDFELDT (1958), WITT *et al.* (1959) et ASPLUND (1962). En revanche, il se pourrait que l'ingestion d'une grande quantité de tourteau de colza (supérieure à 4 kg/jour) ou une proportion dans la ration supérieure à 20 p. 100, entraîne une diminution de la production laitière. Nous avons, en effet, noté une diminution de la production lorsque la consommation de tourteau est passée de 3,9 à 5 kg/jour dans l'essai II. Mais cette diminution peut être due à l'absence de transition entre les deux périodes bien que ASPLUND (1961) ait déjà observé une diminution anormalement rapide de la production de lait avec une ration contenant 20 p. 100 de tourteau de colza. BELL (1955) a estimé que les ruminants sont beaucoup moins sensibles que les monogastriques à l'activité goitrogène de la 5-vinyl-2-oxazolidinéthione présente dans le tourteau de colza. Cependant, des travaux récents réalisés sur ovins ont montré que l'incorporation de 10 p. 100 de tourteau de colza dans une ration pour brebis gestantes, provoquait une augmentation significative du poids de la glande thyroïde, une modification de sa structure et un accroissement du rapport des concentrations en précurseurs hormonaux $\frac{\text{MIT}}{\text{DI1}}$ (THERIEZ *et al.*, 1971). Il se pourrait donc

que le tourteau de colza, ingéré en grande quantité par des vaches laitières, ait également une action goitrogène et intervienne dans les métabolismes hormonaux qui règlent la sécrétion lactée.

Nous n'avons pas noté d'action du tourteau de colza sur le taux butyreux. La faible teneur en matières grasses du lait dans l'essai II est essentiellement due à la proportion élevée d'aliment concentré dans la ration et non à la présence de tourteau de colza. BUNGER (1940), JARL (1951) et NORDFELDT (1958) avaient constaté une diminution du taux butyreux consécutive à l'ingestion de tourteau de colza. Mais BUNGER et JARL ont respectivement comparé le tourteau de colza à un mélange de tourteaux comportant soit du palmiste, soit du coprah dont on connaît l'action positive sur le taux butyreux (cf. revue de JARRIGE et JOURNET, 1959), tandis que NORDFELDT a utilisé des tourteaux de colza riches en matières grasses (7,5 p. 100).

Or, l'utilisation d'une faible quantité de graines de colza broyées, riches en matières grasses insaturées (50 p. 100 d'acide érucique), entraîne une légère diminution du taux butyreux (HOMB *et al.*, 1961).

Enfin, le tourteau de colza ne paraît pas avoir d'action sur la teneur en matières azotées du lait. Celle-ci est normale dans l'essai I et l'augmentation observée lors du deuxième essai est due à une forte suralimentation énergétique (cf. revue de AURIOL et JARRIGE, 1962).

Reçu pour publication en mai 1971.

SUMMARY

RAPSEED OIL MEAL, IN ANIMAL FEEDING

III. — INFLUENCE OF THE PROCESSING METHOD AND OF THE PROPORTION OF OIL MEAL, IN CONCENTRATE FED TO DAIRY COWS ON FOOD INTAKE, MILK PRODUCTION AND COMPOSITION

The aim of the first trial, repeated during two successive years was to compare the palatability of 4 concentrates containing 15 or 30 per cent of toasted or non toasted rapeseed oil meals offered according to the requirements to 4 groups of cows, at the beginning of lactation. During the second trial, two groups of cows, at the end of lactation, were fed *ad libitum* 2 concentrates containing 30 and 45 per cent of toasted or non toasted rapeseed oil meals. In these two trials, each day, for each animal, milk production and milk composition were recorded as well as eating times of the concentrates.

Toasting effect on the palatability of rapeseed oil meal was low for concentrates containing 30 or 45 per cent of rapeseed and there was no effect for concentrate containing only 15 per cent. On the other hand, the proportion of rapeseed oil meal in the concentrate had a more important influence than the processing method. Refusals of concentrate containing 15 per cent of rapeseed oil meal were lower than those of 30 per cent rapeseed oil meal concentrate (trial I, tables 1 and 2). The amount of concentrate ingested was significantly reduced when the rapeseed oil meal percentage increased from 30 to 45 per cent (trial II, table 4); however the amount of meal ingested was very high (5 kg DM). Eating time of the concentrates was significantly higher with the non toasted oil meal than with the toasted one (15 per cent of rapeseed in the concentrates (trial I, table 3) and with 45 per cent of non toasted rapeseed oil meal versus 30 per cent (trial II, table 4).

No significant difference was observed between the two rapeseed oil meals for milk production as well as for milk composition (tables 1, 2 and 5 and fig. 1). The results of these trials showed that low quantities of rapeseed oil meal (1 to 1.5 kg/day) had no depressing effect neither on milk production nor on milk composition.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ASPLUND J. M., 1961. Rapeseed oil meal for dairy cattle. *Univ. Alberta, 40th Annu. Feeders' Day Rep.*, p. 18.
- ASPLUND J. M., 1962. Rapeseed oil meal for dairy cows on pasture. *Univ. Alberta, 41st Annu. Feeder's Day Rep.*, p. 6.
- AURIOL P., JARRIGE R., 1962. Possibilités de modifier la composition du lait. *Fédération Internationale de Laiterie*. Partie II, 1-39.
- BELL J. M., 1955. The nutritional value of rapeseed oil meal. A review. *Can. J. Agr. Sci.*, **35**, 242-251.
- BÉRANGER C., GRENET N., 1969. Le tourteau de colza dans l'alimentation animale. I. Influence de divers procédés de fabrication sur les quantités ingérées par des bovins en croissance. *Ann. Zootech.*, **18**, 239-247.
- BUNGER H., 1940. Fütterungsversuche mit Rapsrückständen. *Forschungsdienst*, **9**, 292-301.
- CHANET M., 1970. *Compte rendu des Journées Internationales sur le colza*. Paris (sous presse).

- CHOMYSZYN, 1965. Use of treated or untreated rapeseed oil meal in the feeding of milking cows. *Zakł. Hodow. Doswiad. Zwierzat. PAN Biul.*, n° 9, p. 71.
- HOMB T., ØRUD I., WOLDEN T., 1961. Three years' trial on feeding ground rapeseed to dairy cattle. *Landbrukshögskolens Förlingsforsök. Beretn* n° 103.
- INGALLS J. R., SEALE M. E., Mc KIRDY J. A., 1968. Effect of rapeseed meal and urea on *ad libitum* consumption of grain rations by dairy cows. *Can. J. Anim. Sci.*, **48**, 437-442.
- JARL F., 1951. Experiments on the feeding of Swedish rapeseed oil meal to dairy cows. *Statens Husdjursförsök Medd.*, n° 45.
- JARRIGE R., JOURNET M., 1959. Influence des facteurs alimentaires et climatiques sur la teneur en matières grasses du lait. *Ann. Nutr. Aliment.*, **13**, 233-278.
- NORDFELDT S., 1958. Digestibility experiments and feeding trials with rapeseed oil meal and mustard-seed oil meal with low respectively high fat content to dairy cows. *Statens Husdjursförsök Medd.*, n° 66.
- OLSON H. H., REED A., BENSON H., STEWART L. D., DAHNCKE M. L., 1965. A comparison of *ad libitum* grain and restricted roughage feeding with conventional dairy cattle feeding practice. *J. Dairy Sci.*, **48**, 1398-1400.
- OLSON H. H., HINNERS S. W., BERNETT R. C., 1966. *Ad libitum* versus restricted concentrate feeding of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, **49**, 110-113.
- RÉMOND B., JOURNET M., 1971. Alimentation des vaches laitières avec des rations à forte proportion d'aliments concentrés. I. Quantités ingérées et production laitière. *Ann. Zootech.* (sous presse).
- RICHTER K., FERBER K. E., HUNDT K. W., 1934. Cités par JARRIGE R., JOURNET M., 1959. *Ann. Nutr. Alim.*, **13**, 233-278.
- RUCKEBUSCH Y., 1963. *Recherche sur la régulation centrale du comportement alimentaire chez les ruminants*. Thèse Doctorat de la Faculté des Sciences de Lyon.
- SEALE M. E., 1952, cité par WHITING F., 1965. *Can. Dept. Agric., Pub.*, n° 1357, 61-68.
- THÉRIEZ M., GRENET N., MOLÉNAT G., 1971. Le tourteau de colza dans l'alimentation animale. IV. Étude comparée de l'appétibilité et de la valeur alimentaire des tourteaux de colza et de lin pour l'agneau à l'engraissement et la brebis gestante, effets sur la glande thyroïde. *Ann. Zootech.* **20**, 451-463.
- WITT M., HUTH F. W., HARTMANN W., 1959. Rapsschrot ein wertvolles Futter für Milchvieh. *Z. Tierphysiol. Tiernähr. Futtermittelk.*, **14**, 175-185.
- WHITING F., 1965. Feeding value of rapeseed meal for ruminant animals. In Rapeseed meal for livestock and poultry. A review. *Can. Dept. Agric., Pub.*, n° 1257, 61-68.
-