

## Drêches de brasserie ensilées: une source de protéines pour la vache laitière

A. MÜNGER et F. JANS, Station fédérale de recherches en production animale, CH-1725 Posieux

### Résumé

Dans une ration à base d'ensilage de maïs *ad libitum*, de foin et de betteraves, des drêches de brasserie ensilées se sont avérées être une source de protéines de haute valeur. Tels sont les résultats d'un essai avec des vaches laitières, d'âge et de stade de lactation différents. Les drêches se sont substituées à une partie de l'ensilage de maïs et des composés protéiques dans la ration effectivement consommée. L'ingestion totale n'a pas été influencée. Les quantités de lait et de constituants du lait produites ont été légèrement accrues, mais pas de manière statistiquement significative et pas dans tous les groupes. Le fait d'ensiler les drêches de brasserie flexibilise leur utilisation et permet de réduire les pertes en protéines.

que est légèrement inférieure à celle de l'ensilage de maïs. Lorsqu'elles sont distribuées tout au long de l'année, les drêches ne sont pas utilisées de façon optimale, en particulier durant l'alimentation en vert, qui contient déjà un excédent de protéines. Il en va de même pour les rations d'hiver à base de fourrage sec de bonne qualité ou d'ensilage d'herbe qui n'exigent guère de complément protéique. Lorsque les drêches sont conservées, leur utilisation est plus flexible; elles peuvent être destinées plutôt à des groupes d'animaux qui présentent des besoins particuliers ou qui sont nourris avec des rations de base à faible teneur en protéines. Outre le séchage, qui ne se justifie guère sur le plan des dépenses d'énergie, il existe la conservation sous forme d'ensilage. Dans la pratique, on attribue aussi souvent des effets diététiques aux drêches de brasserie. Elles ont pour effet en

### Introduction

En Suisse, chaque année, la fabrication de bière fournit environ 85 000 tonnes de drêches de malt, qui sont utilisées essentiellement dans l'alimentation des vaches laitières. En règle générale, les drêches fraîches sont prises en charge à

intervalles réguliers à la brasserie, à une teneur de 18 à 20% de matière sèche (MS), et distribuées directement aux animaux.

Avec environ 250 g de matière azotée (MA) par kg de MS, les drêches de brasserie appartiennent aux aliments riches en protéines. Leur valeur énergéti-

Tableau 1. Aperçu des essais avec de l'ensilage de drêches de brasserie.

Groupes expérimentaux Nombre d'animaux	«S»		«P»		«R»	
	Contrôle (C) 11	Drêches (D) 11	Contrôle (C) 11	Drêches (D) 11	Contrôle (C) 6	Drêches (D) 6
Age des vaches	2 <sup>e</sup> lactation et suiv.		2 <sup>e</sup> lactation et suiv.		1 <sup>re</sup> lactation	
Durée de l'essai	1 <sup>re</sup> -10 <sup>e</sup> semaine de lact.		à partir de la 18 <sup>e</sup> semaine: durée Ø 10 semaines		11 <sup>e</sup> -20 <sup>e</sup> semaine de lactation	
Ration expérimentale Fourrage sec (kg)	7	7	7	7	7	7
Betteraves (kg)	10	10	10	10	10	10
Ensilage de maïs	<i>ad libitum</i>		<i>ad libitum</i>		<i>ad libitum</i>	
Ensilage de drêches	–	En fonction des performances	–	En fonction des performances	–	En fonction des performances
Aliment de substitution aux drêches	En fonction des performances	–	En fonction des performances	–	En fonction des performances	–
Aliment complémentaire	Mélange de céréales Concentré protéique Minéraux		Mélange de céréales Concentré protéique Minéraux		Mélange de céréales Concentré protéique Minéraux	

S = phase de démarrage; P = phase de production; R = primipares.

premier lieu de diminuer les diarrhées dans les rations à base de fourrage vert. Occasionnellement, on parle d'effet «lactifère» (DAENICKE *et al.*, 1991; PARRASSIN *et al.*, 1983), mais sans que celui-ci soit précisé de façon claire. Dans quelques études (MURDOCK *et al.*, 1981), on a constaté une augmentation de l'ingestion. Les données relatives à la valeur énergétique des drêches sont très diverses et vraisemblablement dépendantes respectivement de la composition de la ration et de la proportion de drêches dans la ration (DAENICKE *et al.*, 1991; MURDOCK *et al.*, 1981; POTTHAST, 1990). Afin de définir la valeur alimentaire des drêches de brasserie ensilées utilisées en remplacement d'aliments concentrés riches en protéines, un essai d'alimentation avec différents groupes de vaches laitières a été réalisé à la RAP (tabl. 1). Il s'agissait de chercher une possibilité d'utilisation permettant d'éviter le gaspillage des protéines, lors de l'alimentation en vert ou lorsque la qualité du fourrage varie, comme cela se présente lors de l'alimentation à l'état frais. Parallèlement à l'essai d'alimentation, on a étudié la valeur nutritive (DACCORD *et al.*, 1997) et l'appétitude à la conservation (WYSS, 1997) des drêches de brasserie.

L'essai d'alimentation a été réalisé au cours de la période hivernale avec des vaches d'âge différent et en phase de lactation différente. La ration de base se composait de fourrage sec, de betteraves fourragères et d'ensilage de maïs, les deux premiers aliments étant rationnés et l'ensilage de maïs distribué *ad libitum*. Les teneurs moyennes des fourrages sont données dans le tableau 2. Dans la variante expérimentale, on a

**Tableau 3. Composition des aliments concentrés (en % de la matière fraîche).**

Composants	Aliment de substitution aux drêches	Concentré protéique	Mélange de céréales	Mélange de minéraux
Orge			32,4	
Maïs			31,0	
Blé			31,0	
Avoine	15,0			
Graines de tournesol	25,0			
Tourteau d'extraction de soja	30,0	45,0		
Tourteau d'extraction de colza	20,0	25,0		
Gluten de maïs		25,0		
Farine de maïs plante entière				18,0
Son de blé	5,0			10,0
Graisse animale				5,0
Carbonate de calcium			1,8	25,0
Phosphate dicalcique				20,0
Chlorure de sodium			0,4	17,0
Prémélange			0,4	5,0
Mélasse	5,0	5,0	3,0	

ajouté des drêches de brasserie ensilées à la ration de base tandis que les animaux de comparaison recevaient un aliment concentré composé de telle sorte que l'énergie nette (NEL), la matière azotée et la matière grasse puissent remplacer les drêches. Il n'a pas été tenu compte de la valeur PAI, parce qu'elle constituait une des questions expérimentales. La teneur en cellulose brute n'a pas pu être prise en considération, sans quoi il aurait été impossible d'élaborer un aliment concentré. L'analyse ultérieure du mélange (tabl. 2) a montré que les exigences avaient pu être respectées, à l'exception de la teneur en matière grasse. Les deux aliments expérimentaux ont été distribués de façon rationnée, en fonction de la

performance laitière. La ration a été complétée selon les recommandations alimentaires en vigueur (FAG, 1994) et en fonction de l'estimation des besoins, avec un concentré protéique et un mélange de céréales ainsi qu'un mélange de minéraux (composition, voir tabl. 3). Les quantités à distribuer ont été recalculées chaque semaine sur la base des performances et de la consommation de la semaine précédente. Pour les vaches en phase de démarrage, la mobilisation des réserves corporelles a été prise en compte dans le calcul.

## Les drêches se substituent au fourrage

Comme le matériel de base à l'élaboration des drêches de brasserie est (le plus souvent) constitué d'orge et que comparativement leur teneur en matière azotée est élevée, les drêches devraient être considérées comme un aliment concentré; cependant, leur teneur en cellulose brute (de 170 à 190 g/kg MS) et leur faible teneur en MS les rapprochent plutôt du fourrage. Les résultats d'essai mettent en évidence cette position intermédiaire. Dans le tableau 4, les données relatives à l'ingestion montrent que la consommation de drêches s'est faite, en partie, aux dépens de l'ensilage de maïs (distribué *ad libitum*) et que l'aliment concentré a pu être partiellement remplacé. La consommation totale n'a pas varié de façon significative. Dans cet essai, les drêches n'ont influencé ni de façon positive ni de façon négative la consommation.

**Tableau 2. Teneurs des aliments.**

	Matière sèche (g/kg MF)	Cendres (g/kg MS)	Cellulose brute (g/kg MS)	Matière grasse (g/kg MS)	Matière azotée (g/kg MS)	NEL (g/kg MS)	PAI (g/kg MS)
Fourrage sec I (groupes S et R)	891	101	246		156	5,5	93
Fourrage sec II (groupe P)	908	90	254		107	5,7	86
Ensilage de maïs	355	39	179	34	81	6,6	74
Betteraves fourragères	167	89	55		82	7,1	85
Ensilage de drêches de brasserie <sup>1</sup>	254	40	183	77	249	6,3	139
Aliment de substitution aux drêches	887	59	145	119	294	7,1	116
Mélange de céréales	863	47	32	27	125	8,1	105
Concentré protéique	883	66	64	20	487	7,4	251
Minéraux	945	603	Ca (g/kg MS)	P (g/kg MS)	Mg (g/kg MS)	Na (g/kg MS)	
			140	33	18	69	

<sup>1</sup>Calcul de la valeur nutritive sur la base des tables de la valeur nutritive (FAG, 1994). NEL = énergie nette pour la lactation; PAI = protéines absorbables dans l'intestin.

**Tableau 4. Consommation de matière sèche des différents composants de la ration.**

	S				P				R			
	C		D		C		D		C		D	
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S
Fourrage sec	6,3	0,5	6,4	0,5	6,4	0,1	6,4	0,2	6,2	0,0	6,2	0,0
Betteraves	1,6	0,2	1,6	0,3	1,7	0,1	1,7	0,1	1,6	0,1	1,6	0,0
Ensilage de maïs	10,0 <sup>A</sup>	1,8	7,1 <sup>B</sup>	1,6	8,8	1,5	7,8 <sup>b</sup>	1,8	7,6 <sup>A</sup>	1,6	5,7 <sup>B</sup>	1,3
Ensilage de drêches			3,6	0,8			3,2	0,6			2,6	0,5
Aliment de substitution aux drêches	3,1	0,8			2,3	0,5			2,0	0,4		
Concentré protéique	0,7	0,5	1,1	0,5	0,3	0,3	0,5	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2
Mélange de céréales	0,2	0,6	1,7	1,9	0,0	0,1	1,2	1,8	0,3	0,6	1,3	1,1
Minéraux	0,4	0,1	0,4	0,1	0,3	0,0	0,3	0,1	0,3	0,0	0,3	0,0
Aliment concentré total	4,4 <sup>a</sup>	1,6	3,2 <sup>b</sup>	2,1	2,9	0,7	1,9	2,1	2,8	1,1	1,8	1,2
<b>Consommation totale</b>	<b>22,3</b>	<b>2,8</b>	<b>21,9</b>	<b>2,9</b>	<b>19,8</b>	<b>1,6</b>	<b>21,0</b>	<b>1,9</b>	<b>18,2</b>	<b>2,1</b>	<b>17,9</b>	<b>1,5</b>

t-test à l'intérieur des groupes; des indices différents révèlent des différences significatives, majuscules =  $p < 0,01$ , minuscules =  $p < 0,05$ ,  $\bar{x}$  = valeur moyenne, S = écart-type.

L'apport d'énergie nette et de matière azotée était comparable dans les différentes variantes (tabl. 5), à l'exception du groupe P où la variante avec drêches avait un meilleur approvisionnement en nutriments, correspondant à une consommation un peu plus élevée. Dans ce groupe, le rapport «matière azotée: NEL» était également un peu juste. Cela provient du fait que la teneur en MA du fourrage sec utilisé, telle que l'ont révélée les analyses de laboratoire, était inférieure à celle qui avait été adoptée pour la planification des rations. L'apport en PAI calculé était meilleur pour les groupes avec drêches que celui des animaux de con-

trôle. Il dépend toutefois de l'évaluation de cette valeur pour les drêches de brasserie, laquelle était justement une des questions de cet essai. Lors du calcul des rations, les besoins en matière azotée étaient déterminants, comme c'est souvent le cas pour les rations en ensilage de maïs.

### Limites d'utilisation imposées par la structure

La quantité de drêches «consommables» par les animaux a vraisemblablement atteint des limites dans cet essai, car malgré les quantités plus élevées

prévues dans le plan de distribution, seules quelques vaches en ont consommé plus de 18 kg de matière fraîche. Dans un cas au moins, des symptômes de troubles digestifs sont aussi apparus, entraînant une baisse de la consommation; le passage à une ration sans drêches a rapidement amélioré l'état de l'animal. Etant donné la proportion élevée d'ensilage de maïs, de telles observations pourraient être mises en relation avec une structure de la ration insuffisamment adaptée aux besoins des ruminants et au moins avec une acidose latente de la panse. Avec une proportion plus élevée de fourrage sec, cette limitation dans l'utilisation de drêches devrait avoir moins d'importance; toutefois, dans ce cas, le besoin en protéines serait couvert avec une faible quantité de drêches déjà.

### Une source protéique de valeur

En ce qui concerne les performances, les trois groupes expérimentaux ont réagi différemment (tabl. 6 et fig. 1). Les animaux en phase de démarrage ont montré des performances légèrement

**Tableau 5. Approvisionnement en énergie et en nutriments.**

	S		P		R	
	C	D	C	D	C	D
Consommation NEL (MJ/jour)	141,8	139,7	126,7	134,6	114,9	112,2
Bilan NEL (MJ/jour)	- 8,8	- 18,1	12,7	7,8	2,4	- 2,1
Consommation PAI (g/jour)	2024	2213	1704	1971	1581	1685
Bilan PAI (g/jour)	- 181	- 102	77	148	- 39	35
Consommation MA (g/jour)	3182	3231	2363	2553	2389	2396
MA: NEL (g/MJ)	22,4	23,1	18,7	18,9	20,8	21,4

NEL: énergie nette lactation; PAI: protéines absorbables dans l'intestin; MA: matière azotée.

**Tableau 6. Production laitière et composition du lait.**

	S				P				R			
	C		D		C		D		C		D	
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S
Quantité de lait (kg/jour)	34,7	6,5	36,4	6,7	23,6	3,7	25,9	5,6	23,8	4,3	24,0	2,7
Protéines (%)	3,25	0,35	3,36	0,36	3,42	0,20	3,47	0,22	3,25	0,19	3,24	0,14
Protéines (g/jour)	1114	160	1205	173	804	114	891	152	773	151	778	97
Graisse (%)	4,13	0,53	4,20	0,51	4,10	0,62	4,39	0,40	4,26	0,66	4,34	0,42
Graisse (g/jour)	1423	269	1541	266	960	166	1136	249	1001	181	1042	156
Lait corrigé par rapport à l'énergie (kg/jour)	35,2	6,3	37,3	6,3	23,9 <sup>a</sup>	3,6	27,4 <sup>b</sup>	5,8	24,5	4,0	25,2	3,2

t-test à l'intérieur des groupes; des indices différents révèlent des différences significatives ( $p < 0,05$ ),  $\bar{x}$  = valeur moyenne, S = écart-type.

plus élevées pour des teneurs du lait semblables; les différences ne sont toutefois pas significatives. Le groupe en phase de production a révélé des différences de performances, mais aussi de teneurs du lait en faveur de la variante avec drêches. Certaines différences cependant existaient déjà au début de l'essai (fig. 1); si, dans la comparaison, on tient compte des performances au cours de la phase préexpérimentale, la différence disparaît. Dans le groupe des génisses, on n'a pas enregistré de différences significatives. Si l'on considère tous les groupes dans leur ensemble, l'utilisation de drêches semble avoir un effet positif sur les performances laitières ainsi que sur les constituants du lait, sans que cela apparaisse aussi clairement que dans d'autres essais. Cet effet se retrouve également dans l'évaluation de la valeur PAI des drêches et l'approvisionnement en PAI des groupes expérimentaux: les groupes S (sous-approvisionnés en PAI) et P (avec un apport limité en MA dans la panse, exprimé par le rapport MA: NEL) ont réagi plus nettement à l'apport complémentaire de PAI. On pourrait donc conclure que la valeur PAI actuelle des drêches est correcte. Le type de ration semble avoir une influence importante sur l'effet particulier des drêches.

## Conclusions pour la pratique

- L'utilisation de drêches de brasserie permet une économie d'aliment concentré dans les rations pauvres en protéines. L'ensilage représente un avantage réel pour une utilisation ciblée. Les drêches de brasserie se substituent toutefois aussi au fourrage (par exemple dans les rations riches en ensilage de maïs). Elles ne permettent pas d'augmenter la consommation avec le type de ration utilisé. On ne constate pas non plus d'effet diététique tel qu'il est évoqué parfois avec des rations riches en fourrage vert. Pour des raisons écologiques, son utilisation ne se justifie guère avec des rations de base plus riches en MA.
- La valeur économique des drêches doit être estimée, sur la base des résultats de cet essai, en comparaison avec celle d'un concentré protéique (par exemple du tourteau d'extraction de soja) et d'un ensilage de maïs, parce qu'elles se substituent à ces deux composants dans la ration. Ainsi, la valeur des drêches de brasserie est mieux mesurée que lors-

qu'elle est mise en comparaison avec celle des céréales et d'un concentré protéique.

## Bibliographie

- DACCORD R., ARRIGO Y. et AMRHYN P., 1997. Valeur nutritive des drêches de brasserie pour le ruminant. *Revue suisse Agric.* **29** (3), 111-113.
- DAENICKE R., ROHR K. und ENGLING F.-P., 1991. Zum Einfluss von Biertrebersilage in Milchviehrationen auf die Verdauungsvorgänge und Leistungsparameter. *VDLUFA-Kongressband* **33**.
- FAG, 1994. Fütterungsempfehlungen und Nährwerttabellen für Wiederkäuer. (3. Überarb. Aufl.), LmZ, Zollikofen.
- MURDOCK F. R., HODGSON A. S. and RILEY R. E., 1981. Nutritive value of wet brewer's grains for lactating dairy cows. *Journal of dairy science* **64**, 1826-1832.
- PARRASSIN P.-R., VÉRITÉ R. et HODEN A., 1983. Les drêches de brasserie ensilées favorisent la production laitière. *L'Elevage bovin* **124**, 35-36.
- POTTHAST V., 1990. Biertreber werden oft unterschätzt. *Der Tierzüchter* **3**, 112-113.
- WYSS U., 1997. Ensilages de drêches de brasserie: importante production d'effluent et bonne qualité fermentaire. *Revue suisse Agric.* **29** (3), 125-129.

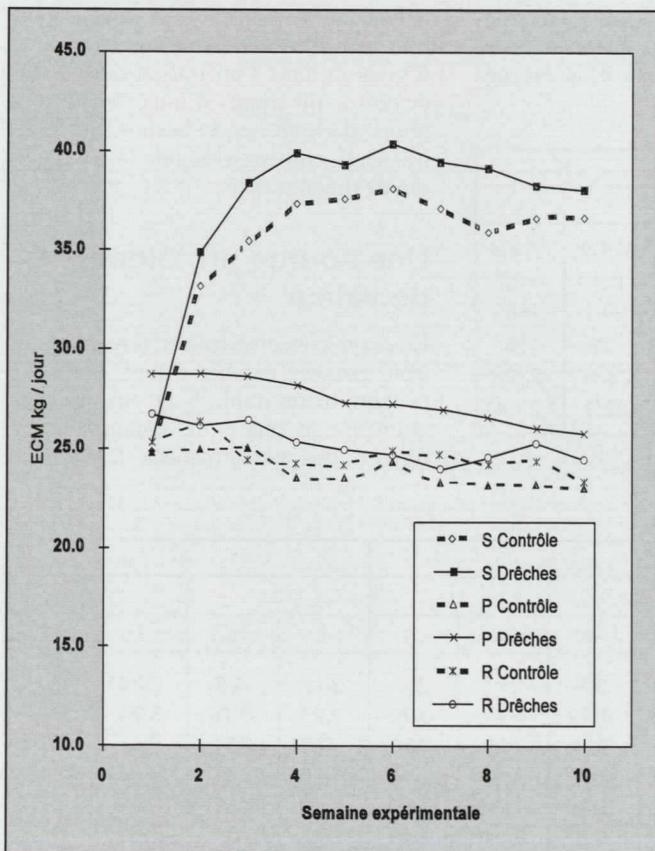


Fig. 1. Evolution de la production laitière (S = phase de démarrage, P = phase de production, R = primipares).

## Zusammenfassung

### Silierte Biertreber, eine Proteinkomponente für Milchkühe

Biertrebersilagen haben sich in einer Maissilageration, die mit einer beschränkten Menge Heu und Futterrüben ergänzt wurde, als gute Proteinquelle erwiesen. Dies zeigte sich in einem Milchviehfütterungsversuch mit Tieren unterschiedlichen Alters und Laktationsstadiums. Biertreber verdrängten teilweise Maissilage und ersetzten einen Teil proteinreicher Kraftfutter. Die Gesamtaufnahme hingegen blieb nicht beeinflusst. Sowohl die Milchleistung als auch der Gehalt an Milchhaltsstoffen stiegen leicht an. Die Verbesserung war allerdings statistisch nicht signifikant. Durch Silierung der Biertreber wird ihr Einsatz flexibler, und die Verluste von wertvollem Protein können reduziert werden.

## Summary

### Ensilaged brewer's grains as a protein compound for dairy cows

Ensilaged brewer's grains proved to be a valuable protein source for dairy cows in a ration based on maize silage *ad libitum*, hay and fodder beets, tested in an experiment with cows at different ages and stages of lactation. Brewer's grains replaced maize silage as well as protein concentrate in the ration actually consumed; total intake was not affected. Milk and milk solids production was slightly, but not statistically significant, higher in cows fed with brewer's grains, although this effect was not consistently shown in all experimental groups. Ensiling brewer's grains enhances flexibility of their use and reduces waste of valuable protein.

**Key words:** dairy cow, brewer's grains, silage, protein compound.