

# Mise en évidence d'une loi de réponse linéaire entre la part d'herbe dans la ration et les propriétés beurrières de la matière grasse laitière

## The linear relationship between the proportion of fresh grass in the cow diet and milk fat characteristics and butter properties

S. COUVREUR (1), C. HURTAUD (1), C. LOPEZ (2), L. DELABY (1), J.L. PEYRAUD (1)

(1) I.N.R.A. Unité Mixte de Recherches Production du Lait, 35590 Saint Gilles

(2) I.N.R.A. Unité Mixte de Recherches Sciences et Technologie du Lait et de l'Œuf, 35000 Rennes

### INTRODUCTION

Le beurre est d'autant plus tartinable que la matière grasse (MG) laitière est riche en acides gras (AG) insaturés et que les globules gras (GG) sont petits. Or il a été montré que les vaches laitières (VL) nourries à l'herbe, par rapport à des VL nourries à l'ensilage de maïs, produisaient un lait plus riche en AG insaturés, avec des GG plus petits d'environ 0,3 µm, induisant un beurre plus tartinable. Cependant, de récentes études suggèrent qu'il n'est pas nécessaire que les VL soient nourries avec un régime totalement composé d'herbe pour induire des modifications significatives en terme d'aptitude beurrière. L'objectif de cette étude était d'étudier les effets d'une part croissante d'herbe fraîche dans la ration en substitution de l'ensilage de maïs sur l'aptitude beurrière de la MG.

### 1. MATERIELS ET METHODES

Quatre rations iso énergétiques caractérisées par des teneurs croissantes en herbe fraîche fauchée (0 % : H0, 30 % : H30, 60 % : H60 et 100 % : H100) complétées par un mélange de tourteau de soja et de concentré énergétique à base de céréales ont été distribuées à 4 groupes de 2 VL selon un carré de Youden. Chaque période était composée d'une semaine d'adaptation au régime et d'une semaine de mesures. Des fabrications de beurre en baratte ont été réalisées au CETAA de la Lande du Breil (35).

La production laitière, le TB, le TP, la taille des GG ont été mesurés à chaque période. Le profil en AG, la dureté et le taux de solide dans la MG anhydre ont été analysés sur les beurres. Une analyse sensorielle par le jury d'experts de l'ENILIA (17) a été effectuée 2 semaines après fabrication.

### 2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les quantités ingérées ont été identiques entre régimes et l'herbe ingérée a bien représenté 0, 33, 66 et 100 % du fourrage pour H0, H30, H60 et H100, respectivement (tableau 1). Le bilan énergétique a été identique entre traitements. Ainsi, les effets observés sont uniquement attribuables à la part d'herbe dans la ration.

**Tableau 1** : ingestion et production laitière

	Régime				ETR	Contraste		
	H0	H30	H60	H100		L	Q	C
QI, kg MS	18,6	18,0	18,6	18,1	0,82	0,688	0,979	0,118
QI herbe, %	0	33	66	100	0,79	0,001	0,486	0,918
Bilan UFL	1,5	0,6	1,5	1,4	0,69	0,688	0,122	0,022
Lait, kg/j	23,7	24,8	26,1	25,8	1,75	0,046	0,316	0,553
TB, g/kg	42,8	43,9	40,9	40,1	3,19	0,094	0,414	0,257
TP, g/kg	31,1	32,8	32,2	32,3	1,00	0,114	0,051	0,105
GG, µm	4,14	3,85	3,91	3,91	0,220	0,168	0,077	0,278

L : Linéaire, Q : Quadratique, C : Cubique

Dans ces conditions, la production laitière a augmenté linéairement et le TB a eu tendance à diminuer linéairement. Le TP a eu tendance à augmenter et la taille des GG à diminuer curvilinéairement. Dans le cas des GG, la diminution est maximale (- 0,29 µm) dès que la part d'herbe atteint 30 %.

La teneur en AG saturés – et en particulier la teneur en C16:0 – a diminué linéairement avec la part d'herbe dans la

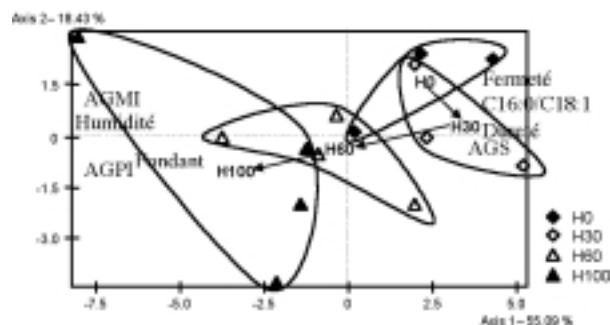
ration (tableau 2). En contrepartie, les teneurs en AG monoinsaturés – en particulier la teneur en C18:1cis9 – et en AG polyinsaturés ont linéairement augmenté. Ceci s'est traduit par une amélioration linéaire de l'indice de tartinabilité (C16:0/C18:1cis9).

**Tableau 2** : composition et caractéristiques du beurre

	Régime				ETR	Contraste		
	H0	H30	H60	H100		L	Q	C
AG saturés, %	71,8	69,8	68,4	64,7	1,50	0,001	0,145	0,290
AGMI, %	25,9	27,5	28,1	31,2	1,39	0,001	0,167	0,174
AGPI, %	2,81	2,94	3,87	4,52	0,382	0,001	0,076	0,108
C16:0/C18:1cis9	1,41	1,21	1,09	0,86	0,135	0,001	0,746	0,396
Humidité, %	12,9	14,9	14,4	15,8	1,7	0,171	0,948	0,662
Dureté, N	81	93	77	65	10,9	0,137	0,117	0,310
TS à 8°C, %	78,5	81,0	79,3	77,2	0,18	0,012	0,002	0,012
Note fermeté	3,3	3,6	2,2	1,4	1,07	0,001	0,005	0,008
Note fondant	5,0	4,9	6,3	7,2	1,59	0,001	0,083	0,179

L : Linéaire, Q : Quadratique, C : Cubique, AGMI : AG monoinsaturés, AGPI : AG polyinsaturés, TS : Taux de solide

Les beurres H0 et H30 se sont discriminés des beurres H60 et H100 sur des critères de fermeté/fondant en bouche fortement corrélés à la teneur en AG insaturés, au taux de solide dans la MG et à l'humidité du beurre (figure 1).



**Figure 1** : discrimination des beurres par analyse en composantes principales

En effet, dès que la part d'herbe a été comprise entre 30 et 60 %, les beurres sont apparus moins durs et ont été perçus comme moins fermes et plus fondants en bouche (tableau 2). Ceci est à relier au profil en AG qui, en modifiant les propriétés de fonte de la MG, est responsable d'une diminution curvilinéaire du taux de solide dans la MG. L'amélioration des propriétés rhéologiques du beurre peut s'expliquer également par l'augmentation linéaire de l'humidité du beurre. Ceci est à relier en partie à la diminution de la taille des GG qui, en augmentant la teneur en membrane dans le beurre (+ 171 m<sup>2</sup>/j entre H0 et H100), induit une plus forte rétention d'eau.

### CONCLUSIONS

Les effets de l'herbe sur les propriétés sensorielles du beurre sont en majorité linéaires dès que la part d'herbe est comprise entre 30 et 60 %. Il reste maintenant à préciser la part optimale et à valider la reproductibilité de ces résultats dans des conditions de pâturage.

Ce travail a reçu le soutien financier de la Région Bretagne