

# Le lupin broyé ou extrudé comme correcteur unique de rations pour vaches laitières

## Grinded or extruded Lupin as one concentrate in dairy cow diets

Ph. BRUNSCHWIG (1), J.-M. LAMY (2), P. WEILL (3), E. LEPAGE (3), P. NERRIERE (4)

(1) Institut de l'Élevage, 9 rue André Brouard, BP 70510, 49105 ANGERS Cedex 02

(2) Chambre d'Agriculture du Maine-et-Loire, 14 avenue Jean Joxé, BP 646, 49006 ANGERS Cedex 01

(3) Valorex S.A., La Messayais, 35210 COMBOURTILLÉ

(4) Terrena, 7 Avenue Jean Joxé, 49100 ANGERS

### INTRODUCTION

La recherche de moindre dépendance extérieure pour l'approvisionnement en protéines et le souci de traçabilité des aliments utilisés dans l'élevage incitent les éleveurs à auto-consommer des cultures produites par l'exploitation. Dans des rations à concentration protéique modérée, le lupin cru broyé permet de remplacer partiellement le tourteau utilisé (Brunschwig *et al.*, 2001). Pour accroître l'autonomie protéique, le lupin blanc doux cru broyé ou extrudé a été utilisé comme correcteur unique de la ration, et comparé à une ration témoin à base de tourteau de colza.

### 1. MATERIELS ET METHODES

Un essai est réalisé sur 3 lots de vaches de race Prim' Holstein recevant une ration complète à base d'ensilage de maïs. L'essai s'est déroulé en milieu de lactation (4,9 mois en début d'essai) sur 19 vaches par lot (6 primipares, 13 multipares) ; 3 semaines pré-expérimentales (covariables) ont précédé les 10 semaines expérimentales.

Sur la base de la MS, la ration du lot colza (TC) comportait 74,2% d'ensilage de maïs, 2 % de paille, 12,4% de tourteau de colza 35, 7,0% de tourteaux tannés de colza, et 1,3% d'urée et de minéraux. La ration du lot lupin cru (LC) contenait 65,8% d'ensilage de maïs, 2 % de paille, 27,8% de lupin cru broyé et 1,3% de minéraux. Celle du lot lupin extrudé (LE) contenait 65,8% d'ensilage de maïs, 2 % de paille, 27,8% de lupin extrudé et 1,3% de minéraux. Chaque ration comportait 3,1 % d'un aliment (Valoméga 160) facilitant l'extrusion du lupin. Les rations TC et LC étaient conçues pour être iso-protéiques ; les rations LC et LE étaient iso-MAT. Les rations titraient : 0,91 UFL - 90 g PDIN et 88 g PDIE/kg MS pour TC, 1,01 UFL - 90 g PDIN et 71 g PDIE/kg MS pour LC ( $dE_1$  lupin cru = 0,72), 1,01 UFL - 100 g PDIN et 87 g PDIE/kg MS pour LE ( $dE_1$  lupin extrudé = 0,65). Elles contenaient respectivement 23,1 - 31,3 et 31,3 % de concentrés.

La ration complète mélangée était apportée individuellement, une seule fois par jour. Les quantités individuelles ingérées et le lait produit ont été mesurés quotidiennement, le TB et le TP l'ont été de façon bi-hebdomadaire. Le poids vif et l'état corporel ont été mesurés et la composition en acides gras de la MG du lait de lot a été analysée en début, milieu et fin d'essai.

### 2. RESULTATS

Les vaches ont consommé en moyenne 6,3 kg/j de MS de lupin cru (LC) et 6,1 kg/j de MS de lupin extrudé (LE).

L'ingestion totale de LC a été en moyenne aussi élevée que celle des lots TC et LE (tableau 1) ; l'écart apparu en début d'essai entre LC et LE s'est réduit en fin d'essai. LC et LE ont eu la même production laitière, mais ont produit -1,6 et -1,4 kg par rapport à TC ; le lait à 4 % de matières grasses (MG) du lot LE est inférieur de 2,5 kg aux autres lots.

TC et LC ont produit autant de MG ; LE en a produit 175 g de moins que LC. Les quantités de matières protéiques (MP) de LC et LE ont été les mêmes, plus faibles que TC de 93 et 74 g. Le taux butyreux (TB) de LC était supérieur de

3,3 g/kg à celui de TC ; celui de LE lui était inférieur de 6,3 g/kg à LC. Les taux protéiques (TP) de LC et LE étaient semblables ; ils étaient inférieurs de 1,5 et 1,0 g/kg à celui de TC. Les teneurs en urée du lait de LC et LE ont été identiques entre elles ; elles étaient supérieures de 89 et 99 mg/l à celle de TC.

Tableau 1 : Résultats de l'essai (10 semaines)

Lot	T. Colza	Lupin cru	Lupin extr
Ingestion totale (kg MS/j)	21,0 <sup>a</sup>	20,4 <sup>ab</sup>	19,8 <sup>b</sup>
Lait brut (kg/j)	30,1 <sup>a</sup>	28,5 <sup>b</sup>	28,7 <sup>b</sup>
Lait 4 % MG (kg/j)	28,7 <sup>a</sup>	28,7 <sup>a</sup>	26,2 <sup>b</sup>
MG (g/j)	1112 <sup>a</sup>	1152 <sup>a</sup>	977 <sup>b</sup>
MP (g/j)	937 <sup>a</sup>	844 <sup>b</sup>	863 <sup>b</sup>
TB (g/kg)	37,0 <sup>a</sup>	40,3 <sup>b</sup>	34,0 <sup>c</sup>
TP (g/kg)	31,1 <sup>a</sup>	29,6 <sup>b</sup>	30,1 <sup>b</sup>
Urée (mg/l)	258 <sup>a</sup>	347 <sup>b</sup>	357 <sup>b</sup>
Variation de poids (g/j)	340 <sup>a</sup>	-67 <sup>b</sup>	162 <sup>ab</sup>
Acides gras du lait (% AGT)			
saturés (AGS)	65,3 <sup>a</sup>	64,1 <sup>a</sup>	55,6 <sup>b</sup>
mono-insaturés (AGMI)	30,1 <sup>a</sup>	31,4 <sup>a</sup>	39,3 <sup>b</sup>
poly-insaturés (AGPI)	4,6 <sup>a</sup>	4,5 <sup>a</sup>	5,1 <sup>b</sup>

des lettres différentes signalent une différence significative à  $p < 0,05$

En moyenne les vaches de TC et LE ont repris du poids, contrairement à celles de LC. Les bilans énergétiques de LC et LE ont été semblables (1,85 et 1,70 UFL/j) et supérieurs à celui de TC (-0,25 UFL/j). Les bilans PDIN de LC et LE ont été excédentaires (117 et 194 g/j) et supérieurs à TC (-31 g/j) ; ceux en PDIE ont été déficitaires (-72, -275 et -64 g/j pour TC, LC et LE respectivement). TC et LC ont eu les mêmes proportions d'acides gras (AG) ; celle en AGS de LE a diminué en faveur de celles en AGMI et AGPI.

### DISCUSSION ET CONCLUSION

Il est possible d'utiliser du lupin comme correcteur exclusif de la ration à condition d'accepter un excès d'azote dégradable. Comparativement à TC l'utilisation de lupin cru broyé a enrichi la ration en MG (5,5 % vs 3,7 % de la MS). Cela a contribué à diminuer la production laitière et le TP, et à améliorer le TB (Chilliard *et al.*, 2001). Le broyage du lupin cru a peu libéré de MG du lupin dans le rumen (51,5 % MG libre). Le TB a augmenté par concentration du lait.

Comparativement à LC l'utilisation de la même quantité de lupin extrudé a tendance à diminuer l'ingestion, à maintenir la production de lait et le TP ; le TB est fortement abaissé grâce à la libération par l'extrusion de la MG dans le rumen (72 % de MG libre). La MG du lait a été enrichie en AG mono- et poly-insaturés, avec une augmentation des diènes conjugués (CLA : 1,0 % vs 0,63 pour LC). L'indice d'athérogénicité ( $AI = C_{12:0} + 4 * C_{14:0} + C_{16:0} / \Sigma AGI$ ) est nettement diminué (1,26 vs 1,86 pour LC et 2,16 pour TC). Les vaches du lot LE n'ont pas valorisé le lupin extrudé au niveau de la valeur protéique évaluée par analyses (+55 % de PDIE par rapport à celle du lupin cru).

Chilliard Y., Ferlay A., Doreau M., INRA Prod. Anim., 2001, 14 (5), 323-335.