

Soja vs Colza sur la ferme de Grignon : quels risques pour les qualités nutritionnelles et organoleptiques des produits laitiers et quels avantages économiques ?

Ph. Schmidely¹, O. Lapiere¹, F. Remeuf², N. Martin², M. Saade³, C. Duvaux-Ponter¹

¹. Département des Sciences Animales, INA P-G

². Département des Sciences et Industries Alimentaires et Biologiques, INA P-G

³. Exploitation de Thiverval - Grignon, INA P-G

Introduction. La bonne valeur nutritionnelle (INRA-AFZ,2002) du tourteau de Soja (TS) et son importante disponibilité induisent sa forte utilisation dans l'alimentation des vaches laitières. Cependant il suscite de nombreux questionnements. Ainsi, il contribue défavorablement au déficit de notre balance agro-alimentaire (en 2001, 5.5M de tonnes de TS importées en France). De plus, la possible présence de TS issus de soja génétiquement modifié questionne sur la sécurité alimentaire. Enfin, il peut accroître les rejets azotés des animaux par sa richesse en protéines digestibles dans l'intestin (PDI).

Du fait de la disponibilité actuelle de graines de colza à faibles teneurs en composés anti-nutritionnels (glucosinolate, acide érucique), le tourteau de colza (TC) peut représenter une alternative crédible au TS pour répondre aux questionnements évoqués, en dépit de sa valeur énergétique et azotée un peu plus faible. En conséquence, cette étude vise à établir l'intérêt d'une stratégie d'alimentation substituant le TS par le TC sur le troupeau laitier de Grignon, et d'étudier les avantages en termes économiques, sans risquer de modifier défavorablement la qualité nutritionnelle du lait ou les qualités organoleptiques des produits laitiers après transformation.

Matériel et méthodes. Soixante vaches laitières ont été réparties en 2 lots selon leur parité (1, 2, 3, 4 et plus lactations), leur stade de lactation (61 ± 28 j post partum) et leur niveau de production laitière brute (PLb = $35,3 \pm 7,4$ kg/j). La ration complète à base d'ensilage de maïs (50% de la MS totale) a été distribuée une fois par jour et elle a autorisé 3% de refus (mesurés collectivement par lot 2 fois par semaine).

Les 2 lots TC et TS ont différé par la substitution dans la ration de 2,9 kg MS de TS par 4,2 kg MS de TC sur une base iso-PDIN des rations. Les caractéristiques nutritionnelles des 2 rations ont été : énergie = 0,95 vs 0,92 UFL/kg MS, PDIN=109 vs 110 g/kg MS, et PDIE = 104 vs 95 g/kg MS pour les rations TS et TC respectivement. Du foin de bonne qualité a été mis à disposition des vaches durant l'essai sans que sa consommation ne soit mesurée. Après 2 semaines de pré-période, les vaches ont reçu leur ration expérimentale durant 12 semaines, avec un contrôle quotidien de la production laitière individuelle, et un contrôle individuel de la qualité du lait (TB, TP, cellules) en semaine 1, 4, 6, 8, 10 et 12 après l'introduction des rations. En semaine 8, un prélèvement supplémentaire de lait a été effectué en vue de la détermination de la composition en acides gras (AG) du lait par chromatographie en phase gazeuse.

Deux séries de fabrications de yaourts, (semaines 8 et 12) ont été réalisées à la laiterie de la ferme de Grignon. Pour chaque série, deux lots de yaourts ont été élaborés avec les deux types de laits (TC vs TS). Les yaourts ont été fabriqués avec le lait entier, selon une technologie classique, et conservés à 4°C pendant une semaine avant analyse sensorielle. Pour les deux séries, un panel de 20 étudiants de l'INA-PG non entraînés, et consommateurs de yaourts, a été mis en place. Au cours des deux séances d'analyse sensorielle, les deux types de yaourts ont fait l'objet d'un test triangulaire associé à une caractérisation de différence, et d'un test par paires.

Les données journalières individuelles de PLb ont été moyennées par semaine. Ces données ainsi que celles de TB, TP, et cellules du lait ont été analysées en données répétées par la procédure MIXED de SAS avec les facteurs rations (TC vs TS), semaine (S1 à S12), rations*semaine, parité, et mois de vêlage. Les données sur les AG du lait ont été analysées par la procédure GLM de SAS.

Résultats. Les résultats concernant les performances de production et la composition du lait figurent au tableau 1.

Tableau1. Performance de production, qualité du lait et composition en acide gras du lait¹.

	PLb kg/j	TB g/kg	TP g/kg	C16:0 %AGt	C18:0 %AGt	C18:1tr9 %AGt	C18:1tr11 %AGt	C18:1cis9 %AGt	CLA %AGt	C18:2 %AGt	C18:3 %AGt
Lot TS	32,2	36,8	30,7	36,0	4,6	0,14	0,63	12,0	0,25	1,14	0,14
Lot TC	33,8	39,4	32,0	33,5	5,3	0,18	0,73	13,0	0,28	1,16	0,17
SEM ²	0,91	0,80	0,80	0,43	0,13	0,03	0,02	0,30	0,01	0,03	0,01
Effet											
Ration	NS	**	NS	***	***	***	**	*	†	NS	†
Semaine (t)	***	***	***	-	-	-	-	-	-	-	-
Ration* t	*	**	NS	-	-	-	-	-	-	-	-

¹. C18:1 tr(n) = C18:1 trans (n); CLA=acide linoléique conjugué ; AGt=Acides gras totaux de la matière grasse.

². SEM = standard erreur de la moyenne. † : P < 0,10 ; * : P < 0,05 ; ** : P < 0,01 ; *** : P < 0,001

Sur l'ensemble de l'essai, les vaches du lot TC ont ingéré 1,1 kg de MS/j de plus que celles du lot TS, soit environ 1 UFL/j. La PLb n'a pas été globalement modifiée par la ration, mais une réponse bi-phasique est apparue (interaction ration * semaine : $P < 0,03$) : la différence de PLb entre lots en faveur du lot TC est en effet significative à partir de la 7^{ème} semaine ainsi qu'en S8, S9 ($P < 0,10$), S11 et S12 ($P < 0,10$). Comparativement à la ration TS, la ration TC a induit un TB fortement accru sur l'ensemble de l'essai (+2.6 g/kg lait, $P < 0,01$) et ce, dès la première semaine ($P < 0,10$) après l'introduction des rations expérimentales. Aucun effet de la nature de la ration sur le TP du lait n'a pu être mis en évidence. L'accroissement d'ingestion d'énergie (cf. ci-dessus) correspond ainsi approximativement à la quantité d'énergie exportée de façon supplémentaire (augmentations de la PLb et du TB), ou stockée sous forme de reprise de poids corporel (cf. ci-dessous). La composition en AG moyens saturés (10 à 14 C, résultats non présentés) n'a pas été modifiée par la ration. La ration TC a induit une diminution (-2,5%) de l'acide palmitique (C16:0) au profit des AG longs à 18C. Au sein de ce groupe d'AG, les AG monoènes trans ont été accrus ainsi que l'acide oléique (C18:1 cis9). L'acide linoléique conjugué ainsi que l'acide linoléique (C18 :3) ont été légèrement accrus ($P < 0,10$) bien que leurs teneurs soient faibles dans les laits des 2 lots (moins de 0,3 % des AGt).

Les taux cellulaires ($547 \cdot 10^3$ vs $534 \cdot 10^3$ cellules/ml, SEM = 70, pour TS et TC respectivement) n'ont pas été affectés par la nature de la ration. Les différents traitements pour mammites ou boiteries ont été similaires dans les deux lots. La reprise de poids est légèrement supérieure pour le lot colza (+15,2 kg en faveur du lot TC) sans que ce résultat soit significatif.

Le résultat du test triangulaire sur les yaourts issus des 2 rations montre qu'il existe une différence significative ($P < 0,05$) de perception globale entre les deux produits. En revanche, parmi les dégustateurs ayant réussi le test triangulaire, on ne peut pas dégager une préférence significative pour l'un ou l'autre des produits. La caractérisation de la différence entre produits indique que les yaourts issus des laits les moins riches en matière grasse (TS) sont perçus comme légèrement plus acides, plus piquants et plus fluides. Les yaourts issus des laits les plus riches en matière grasse (TC) se distinguent par une texture plus épaisse et un arôme 'beurre'. Ces résultats se retrouvent également dans les réponses aux tests par paire.

L'accroissement numérique de la PLb et l'augmentation significative de TB dans le lot TC ont permis un gain économique de + 0,79 €/VL/j (+ 8% par rapport au lot TS). En dépit de l'accroissement de +1 kg MS/j dans le lot TC, le coût plus faible du TC (173 €/T vs 246 €/T pour TC et TS, respectivement) le rend plus intéressant économiquement pour la ration TS. En effet, si l'apport de 3,3 kg brut de TS coûte 0,793 € contre 0,806 € pour 4,8 Kg de colza, le colza permet une réduction des apports de phosphore, et donc de minéraux. Le coût des autres apports alimentaires étant sensiblement identique, on obtient au final un coût de ration quotidien de 3,34 € pour le lot TS et 3,32 € pour le lot TC. L'augmentation du produit étant donc réalisée avec un coût de ration inférieur de 0,02 € par vache et par jour et sans frais vétérinaires supplémentaires, le bilan final est largement positif pour le lot colza de + 0,81 € / VL / j.

Discussion-Conclusion. Il est possible de substituer totalement le TS par du TC au sein des rations des vaches laitières, en obtenant une amélioration de la PLb et du TB, ce qui conduit par ailleurs à une forte amélioration de l'efficacité économique du troupeau. Ces résultats sont cependant à nuancer dans la mesure où ils ne sont obtenus que sur une période courte (3 mois) et qu'ils amèneront à revoir la stratégie globale de management du troupeau du fait des 'quotas matières grasses produites'. Cette substitution s'effectue de plus avec une amélioration de la composition de la MG du lait d'un point de vue nutritionnel du fait des teneurs plus élevées en AG monoènes cis et dans une moindre mesure en AG polyinsaturés (CLA et C18:3), même si l'accroissement parallèle des AG monoènes trans (en particulier du trans9) peut poser problème (pathologies cardio-vasculaires). Aucun problème pathologique supplémentaire n'a pu être mis en évidence sur cet essai.

Une différence sensorielle est mise en évidence entre les yaourts correspondant aux deux régimes alimentaires. Elle semble directement liée aux écarts de taux de matière grasse entre les deux laits. Il serait donc intéressant de poursuivre ce travail en vérifiant si les différences de perception entre yaourts se maintiennent ou non dans le cas d'une technologie faisant appel à un lait standardisé.

Les résultats de cette étude devront être ultérieurement étendus à l'étude de l'apport de graines entières de colza en alternative au tourteau de soja, en légère sous alimentation azotée afin de pouvoir prendre en compte les effets potentiels sur les rejets animaux.

INRA-AFZ, 2002. Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage. Editeurs D. Sauvant, J.M. Perez, G. Tran. INRA-AFZ, Paris, France.

Nos sincères remerciements vont au CETIOM ainsi qu'au Conseil Scientifique de l'INA P-G pour leur participation financière à cette étude.