

# Utilisation de graines de soja toastées dans les rations pour vaches laitières

## Used of toasted soybean in feed of dairy cows

CHAPUIS D. (1), BERCHOUX A. (2), BORE R. (2), MEURISSE S. (2), GUILLIER M. (3), DEMARBAIX A. (1)

(1) Chambre d'agriculture de Saône-et-Loire - Gué de Nifette, 71150 Fontaines

(2) Institut de l'Elevage – 149 rue de Bercy 75012 Paris

(3) Chambre d'agriculture Grand Est - route de Suippes 51000 Chalons en Champagne

## INTRODUCTION

En zone de polyculture élevage, l'alimentation des vaches laitières est très souvent basée sur l'ensilage de maïs, riche en énergie mais nécessitant une correction azotée significative. La valorisation de graines d'oléo protéagineux autoproduites ou françaises peut être une alternative aux tourteaux de soja importés. Or, ces graines peuvent nécessiter un traitement thermique, le toastage par exemple, pour réduire les facteurs antinutritionnels et l'excès d'azote soluble (Kaysi et Melcion, 1992). Dans ce contexte, trois essais ont été réalisés entre 2019 et 2022 sur trois fermes de lycées agricoles où l'effet de l'incorporation de graines de soja toastées broyées (GST) dans la ration de vaches laitières (VL) a été évalué.

## 1. MATERIEL ET METHODES

**Essai 1 (Soja)** au lycée agricole de la Barotte (21) en 2019 avec introduction de 2,6 kg brut/VL/jour de GST en substitution totale au tourteau de soja 48 (TS). 40 VL étaient en essai.

**Essai 2 (Colza1)** au lycée agricole de Rethel (08) en 2021 avec introduction de 1,1 kg brut/VL/jour GST en substitution partielle au tourteau de colza (TC). 52 VL étaient en essai.

**Essai 3 (Colza2)** au lycée agricole de Fontaines (71) en 2022 avec introduction 3 kg brut/VL/jour de GST en substitution totale au TC. 50 VL étaient en essai. Pour les trois essais, les VL ont été réparties en deux lots homogènes (témoin (T) et expérimental (E)) avec appariement sur critères de date de vêlage, de production laitière, de taux, rang de lactation et de race. Le dispositif incluait 9 à 10 semaines d'essai et 2 semaines pré-expérimentales qui servaient de covariable. La production laitière, les taux butyreux (TB) et protéique (TP), l'urée et le taux cellulaire ont été mesurés chaque semaine et l'ingestion par lot quotidiennement.

|        | Soja |      | Colza1 |      | Colza2 |      |
|--------|------|------|--------|------|--------|------|
| %      | T    | E    | T      | E    | T      | E    |
| EM     | 37   | 34   | 22     | 23   | 48     | 50   |
| EH/ETr | 0/14 | 0/13 | /      | /    | 22     | 23   |
| F/Fluz | 7/13 | 7/12 | 8/8    | 8/8  | 8      | 6    |
| Bett   | /    | /    | 9      | 9    | /      | /    |
| Copr   | /    | /    | 34     | 34   | /      | /    |
| TS/TC  | 7/0  | /    | 0/11   | 0/5  | 0/14   | 0/0  |
| GST    | /    | 11   | /      | 5    | /      | 14   |
| CEner  | 14   | 14   | /      | /    | 7      | 8    |
| VL18   | 7    | 8    | 7      | 7    | /      | /    |
| CMV    | 1    | 1    | 1      | 1    | 1      | 1    |
| MG     | 1,2  | 3,4  | 2,5    | 3,3  | 2,0    | 4,4  |
| IC     | 23,0 | 23,6 | 20,7   | 20,3 | 22,1   | 22,2 |

**Tableau 1** : composition des rations en pourcentage de matière sèche

\*EM : ensilage de maïs, F : foin de prairies, FLuz : foin de luzerne, ETr : enrubbage de trèfle, EH : ensilage d'herbe CEner : concentré énergétique, VL18 : aliment de production, TS : tourteau soja, TC : tourteau colza, Bett : betterave fourragère, Copr : mélanges de coproduits, MG : matière grasse, IC : ingestion constatée (kg MS)

## 2. RESULTATS

| Ecart     | Soja              | Colza1            | Colza2            |
|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|
|           | E-T               | E-T               | E-T               |
| LAIT (kg) | +2,3 <sup>b</sup> | -0.9              | +3,0 <sup>c</sup> |
| TB (g/kg) | -1,6 <sup>b</sup> | -0.9              | -1,9 <sup>c</sup> |
| TP (g/kg) | -1,3 <sup>a</sup> | -1.9 <sup>c</sup> | -3,3 <sup>c</sup> |

**Tableau 2** : Résultats techniques des 3 essais

a : Pvalue<0,05 ; b : Pvalue<0,01 ; c : Pvalue<0,001

Avec une substitution totale, la production laitière est significativement supérieure et le TB est significativement inférieur. Dans l'essai colza1, l'apport de 1,1 kg ne suffit pas à maintenir la production. La baisse de TP est significative pour les trois essais et la baisse est d'autant plus marquée lorsque les graines de soja se substituent totalement tourteau de colza. Cette baisse est proportionnelle à la quantité de GST distribuée. Economiquement, en fonction des essais et du contexte annuel, le surcoût de ration varie entre 3 et 11 €/1000L. La marge alimentaire (MA) baisse de 25 € à 8 € / 1000L en intégrant la baisse du prix du lait. Les deux lots ont gagné respectivement 0.25 points de notes d'état corporel (NEC) sur la durée de l'essai.

## 3. DISCUSSION

Le gain de production des essais 1 et 3 s'explique par l'apport de matière grasse supplémentaire (Legarto et Beaumont, 2006). La quantité de matière produite étant identique, la baisse du TB se fait par dilution. Malgré une concentration en UFL plus élevée dans les lots expérimentaux, la baisse du TP peut être expliquée par le déficit en méthionine de la graine de soja par rapport au colza (- 13 % d'apport dans l'essai 3), (Jurquet et al., 2019). Par ailleurs, l'analyse des acides aminés (aa) n'a pas démontré un effet du toastage sur la composition en aa et sur le rapport Lysdi/Metdi. La valorisation du TB et du TP permet un prix de vente plus important pour les lots témoins. La MA est donc impactée malgré une production plus importante. Le coût du toastage (55 €/T) et de l'aplatissage (20 €/T) impactent également le coût de ration.

## CONCLUSION

Dans les conditions de ces 3 essais, la substitution du tourteau par les GST est techniquement réalisable. La limite se trouve néanmoins dans la diminution des taux, bien valorisées dans certaines filières. On retrouve un intérêt économique lorsque l'écart entre le prix d'achat du tourteau et celui de la graine de soja est important (filières Non-OGM, France, Bio). Une substitution même partielle contribue à plus d'autonomie protéique.

*Remerciements aux équipes des Lycées, à DATA'STAT d'IDELE, aux partenaires et financeurs des projets.*

**Jurquet, J. et al., 2019.** Effet du toastage de graines protéagineuses sur les performances de vaches laitières.

**Kaysi, Y. and Melcion, J-P. 1992.** INRA Prod. Anim., 5, pp. 3-17.

**Legarto, J. et Beaumont, B. 2006.** Détermination des seuils d'incorporation de la graine de soja crue dans l'alimentation des vaches laitières.