

Impact d'une restriction énergétique sur le métabolisme et les caractères de production chez des brebis laitières issues d'une sélection divergente pour la résistance aux mammites

Response to dietary-induced energy restriction on metabolism and milk production traits in dairy sheep divergently selected for high and low mastitis resistance

ALLAIN C. (1), BOUVIER-MULLER J. (1,2), ENJALBERT F. (1), TABOURET G. (2), CAUBET C. (2), TASCA C. (2), PORTES D. (3), MENRAS J.M. (3), TOMAS R. (3), FOUCRAS G. (2), RUPP R. (1)

(1) INRA, ENSAT, ENVT, UMR1388 Génétique, Physiologie et Systèmes d'Élevage (GenPhySE), F-31326 Castanet-Tolosan

(2) INRA, INP-ENVT, UMR1225 Interactions Hôtes-Agents Pathogènes (IHAP), F-31076 Toulouse

(3) INRA, UE0321 Domaine de La Fage, F-12250 Roquefort sur Souzlon

INTRODUCTION

Chez les ruminants laitiers, les modifications physiologiques du post-partum sont considérées comme responsables de la dépression de la réponse immunitaire et d'une plus grande sensibilité aux mammites. Durant cette période, les besoins énergétiques sont accrus à cause d'une exportation intense liée à la production de lait. Or, la femelle n'est pas en mesure d'augmenter suffisamment l'ingestion pour satisfaire ces besoins, avec comme conséquence l'apparition d'un déficit énergétique. Pour pallier ce déficit énergétique, l'animal puise sur ses réserves (principalement lipidiques) et s'amaigrit. Par ailleurs, les bases génétiques du lien entre la résistance aux mammites et le métabolisme énergétique sont mal définies. Le but de cette étude était donc d'évaluer les effets d'un déficit énergétique sur le métabolisme et la réponse immunitaire chez des brebis laitières issues d'une sélection divergente sur le comptage de cellules somatiques (SCS). La différence de sensibilité aux mammites de ces lignées CCS+ et CCS- avaient été démontrée précédemment en situation naturelle (Allain *et al.*, 2010) et validée lors d'infections expérimentales (Bonfont *et al.*, 2011).

1. MATERIEL ET METHODES

48 brebis primipares issues des lignées CCS+ (sensibles) et CCS- (résistantes) ont été utilisées. Le schéma expérimental est présenté à la figure 1. Deux semaines après la mise-bas, la moitié des brebis a subi une restriction énergétique à 60 % des besoins individuels pendant 15 jours. Pour l'autre moitié des brebis les besoins énergétiques étaient couverts. Onze jours après le début de la restriction énergétique, nous avons injecté une solution contenant des ligands phlogogènes (Pam3CSK4/MDP) dans l'une des deux hémimamelles de toutes les brebis de façon à induire une inflammation mammaire, tout en s'affranchissant des risques infectieux et l'apparition d'une infection chronique. Nous avons mesuré les caractères de production laitière, le score de cellules somatiques (SCS), le poids, l'état corporel et analysé le profil métabolique à travers la mesure de métabolites sanguins.

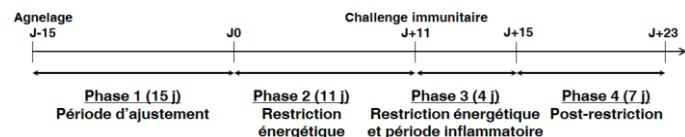


Figure 1 : Schéma expérimental

2. RESULTATS

2.1. EFFETS DE LA RESTRICTION ENERGETIQUE ET DE LA LIGNEE

La restriction énergétique a entraîné une diminution de la production laitière (-24%, $p < 0,0001$), du poids (-4%, $p < 0,0001$), de la note d'état corporel (-5%, $p = 0,01$) et une augmentation du rapport TB/TP du lait (+35%, $p < 0,0001$), liée essentiellement à une augmentation du TB. Concernant les métabolites sanguins (figure 2), nous avons constaté une augmentation de la concentration plasmatique des acides gras

non-estérifiés (AGNE) (+96%, $p < 0,0001$) et du β -hydroxybutyrate (BHB) (+42%, $p = 0,0001$), reflétant la mobilisation des réserves lipidiques. D'autre part, nous avons confirmé un effet marqué de la lignée sur le SCS (+34%, $p < 0,0001$), mais aucun effet de la lignée sur la variation de production laitière et les taux n'a été mis en évidence.

2.2. INTERACTION RESTRICTION X LIGNEE

Nous avons mis en évidence une interaction entre la lignée génétique et la restriction alimentaire sur les paramètres métaboliques et l'état corporel (figure 2). En effet, les brebis CCS+ ont montré une perte de poids plus marquée (-6% CCS+ VS -2% CCS-, $p = 0,02$) et une augmentation plus forte de la concentration du BHB (+66% CCS+ VS +8% CCS-, $p = 0,0001$) et des AGNE (+105% CCS+ VS +80% CCS-), lorsqu'elles sont en restriction énergétique.

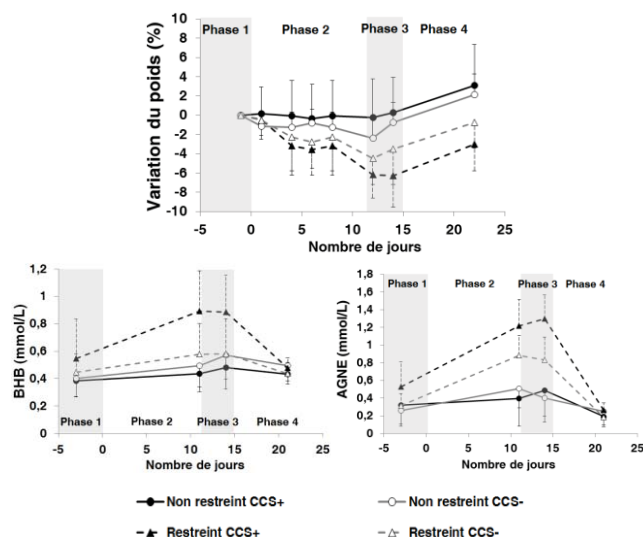


Figure 2 : Variation du poids et des concentrations plasmatiques du BHB et AGNE. J0 est le jour du début de la restriction alimentaire.

CONCLUSION

Un déficit en énergie au début de la lactation conduit donc à une mobilisation des réserves lipidiques et à une cétose qui sont plus marquées chez les brebis sensibles aux mammites, bien que la perte de lait soit équivalente. Ces résultats préliminaires renforcent l'hypothèse d'une association génétique entre la sensibilité aux mammites et le métabolisme énergétique et ouvrent la voie à des études complémentaires pour en expliquer les mécanismes.

Le projet a été financé par le Méta-programme INRA GISA « Ruminflame ». Les auteurs remercient P. Hassoun (INRA Selmet, Montpellier), J. Gozlan et C. Ribeiro (ENVT) et toute l'équipe de l'UE INRA de La Fage pour leur contribution.

Allain C., *et al.*, 2010. 3R., 17, 447-450

Bonfont C.M., 2011. BMC Genomics, 12:208