

Un modèle de sélection divergente sur la longévité fonctionnelle chez la chèvre Alpine pour étudier les capacités d'adaptation des ruminants.

Divergent selection for functional longevity in Alpine goats as a model to assess ruminant adaptation capacity

HUAU C. (1), TORRES-PENNA J.A. (1), FASSIER T. (2), PIRES J. (3), TOURRET M. (3), PALHIÈRE I. (1), FRIGGENS N.C. (4), RUPP R.(1)

(1) INRAE, INPT-ENVIT, INPT-ENSAT, GenPhySE, 31326 Castanet-Tolosan, France

(2) INRAE UE332, Domaine de Bourges-La Sapinière, F-18390 Osmoy

(3) INRAE, Univ. Clermont Auvergne, VetAgro Sup, UMR Herbivores, 63122 Saint-Genès-Champanelle, France

(4) INRAE, AgroParisTech, Univ. Paris-Saclay, MoSAR, 75231 Paris, France

INTRODUCTION

Le changement climatique et la transition vers des systèmes d'élevage agro-écologique impliquent que les ruminants de rente seront soumis à plus d'aléas environnementaux et qu'ils auront accès à des aliments fourragers plus variables en qualité et quantité et à moins d'intrants médicamenteux. Il est donc essentiel d'améliorer notre connaissance des capacités d'adaptation des animaux en situation de stress (thermique, alimentaire, infectieux) et de développer de nouveaux outils pour intégrer ces caractères dans les objectifs de sélection.

Pour permettre de telles études, nous avons procréé deux populations de chèvres sélectionnées de façon divergente sur la longévité fonctionnelle, un caractère qui traduit globalement les capacités de l'animal à surmonter les différents stress rencontrés au long de sa carrière. Nous avons élaboré des tests et des mesures permettant d'étudier la réponse de ces chèvres à des épreuves nutritionnelles et physiologiques. Le modèle d'étude et les premiers résultats sont présentés ici.

1. MATERIEL ET METHODES

La création des lignées divergentes repose sur l'utilisation de boucs caractérisés pour les performances de longévité de leurs filles dans des conditions d'élevage variées. L'indexation des boucs sur la longévité fonctionnelle (LGV) est réalisée à l'échelle nationale¹. La création des lignées à l'UE INRAE de Bourges a été initiée en 2016 et comprend 281 chèvres Alpine nées de 2017 à 2019. Ces chèvres sont issues de 12 boucs d'IA LGV+ et 13 boucs d'IA LGV-, dont les valeurs génétiques moyennes sont égales en 2020 à +157 (± 111) jours et -160 (± 52) jours de vie productive, respectivement, et des potentiels laitiers équivalents. Aucune réforme volontaire n'est opérée et la longévité de ces chèvres est évaluée par une analyse de survie (proc lifetest, SAS®).

La capacité d'adaptation des chèvres est étudiée dans la période de mise-bas (épreuve physiologique spontanée) et lors de restrictions nutritionnelles induites (2 jours sur paille sans aliment)². Ces épreuves nutritionnelles ont lieu en début et fin de première lactation, i.e. dans les phases de mobilisation (catabolique) et de reconstitution (anabolique) des réserves corporelles. Des mesures fines de l'état corporel (pesée, note d'état), de la production (quantité et composition du lait) et du métabolisme énergétique (dosages sanguins de beta-hydroxybutyrate ou BHB, d'acides gras non estérifiés ou AGNE et de glucose) ont permis de caractériser la dynamique des réponses sur 16 jours autour des challenges (-7 à +9j). Les données ont été analysées à l'aide de modèles mixtes (proc mixed, SAS®).

2. RESULTATS ET DISCUSSIONS

2.1. UNE LONGEVITE DIFFERENTE ENTRE LIGNEES

A ce jour (21 avril 2020) l'analyse de survie des 281 chèvres des 3 premières cohortes montre, comme attendu, une longévité légèrement réduite chez les chèvres de la lignée LGV- par rapport aux chèvres de la lignée LGV+ (Figure 1).

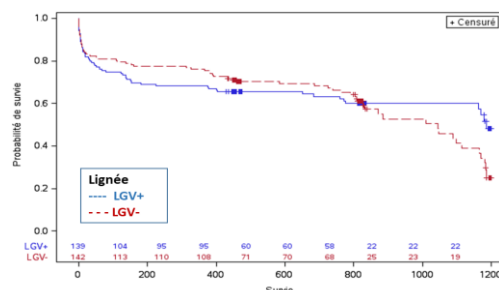
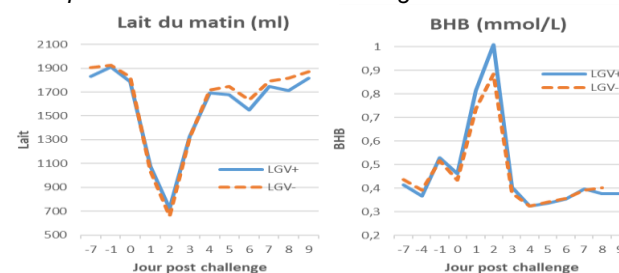


Figure 1. Profil de survie (en jours) des chèvres des lignées divergentes sur la longévité fonctionnelle LGV+ et LGV-

2.2. DES REPONSES INTENSES ET VARIABLES AUX EPREUVES NUTRITIONNELLES

L'épreuve nutritionnelle de début de lactation (période catabolique) a provoqué une baisse moyenne de 62% de la production laitière suivie d'une reprise rapide (Figure 2). Les profils de réponse (lait et de métabolites) ont montré une grande variabilité inter individuelle, avec des différences significatives ($P < 0,05$) pour le BHB entre les lignées (Figure 2), reflet d'une plus forte mobilisation des réserves corporelles pour les chèvres LGV+ suite à l'épreuve nutritionnelle.

Figure 2. Profil de production laitière et de BHB sanguin lors de l'épreuve nutritionnelle dans les lignées LGV+ et LGV-



A l'inverse, les données préliminaires de 34 chèvres, ont montré des valeurs plus élevées d'AGNE et de BHB dans la lignée LGV- par rapport à la lignée LGV+, suggérant une plus grande dépendance vis-à-vis des réserves corporelles et du stress métabolique chez les chèvres LGV- que chez les chèvres LGV+ en fin de gestation.

CONCLUSION

Nous avons produit des lignées de chèvres ainsi que des tests et mesures permettant de caractériser leur adaptation à des stress physiologiques. Les résultats préliminaires suggèrent que le métabolisme énergétique joue un rôle important dans le déterminisme génétique de ces capacités d'adaptation. L'étude se poursuit et inclura plus d'animaux, des épreuves inflammatoires et une modélisation multi dimensionnelle des trajectoires permettant d'appréhender les compromis et synergies entre fonctions biologiques.

Les auteurs remercient Apisgene (Active-goat), l'UE (SMARTER H2020 n°772787), Capgènes et tout le personnel de l'UE de Bourges

¹ Palhière et al. 2018. WCGALP, Auckland, NZ.

² Friggens et al. 2016. J Dairy Sci. 2016 99(4):2704-2718