

Evolution des corrélations animales entre méthane, ingestion, production laitière, poids et note d'état corporel au cours de la lactation chez la vache Holstein

Evolution of animal correlations between methane, feed intake, milk production, body weight and body condition score along lactation for Holstein cows

FRESCO S. (1, 2), BOICHARD D. (2), FRITZ S. (1), BABREY S. (3), GABORIT M. (3), MARTIN P. (2)

(1) Eliance, Maison Nationale de l'Elevage, 149 rue de Bercy, 75595 Paris cedex 12

(2) Université Paris-Saclay, INRAE, AgroParisTech, GABI, 78350 Jouy-en-Josas

(3) INRAE UE326 Domaine Expérimental du Pin, 61310 Exmes

INTRODUCTION

Le méthane représente près de 45% des émissions de gaz à effet de serre d'origine agricole (Ministère de la transition écologique et solidaire, 2021), et il est principalement issu de la fermentation entérique des ruminants et en particulier des bovins. Ces derniers contribuent ainsi de façon défavorable au changement climatique. La sélection des individus les moins émetteurs est un levier cumulatif et pérenne, rendu possible par une héritabilité de l'ordre de 15 à 25% (Lassen and Løvendahl, 2016 ; Pszczola et al., 2017). Cependant, pour intégrer le méthane dans un objectif de sélection, il est essentiel de connaître ses corrélations avec les autres caractères en sélection.

1. MATERIEL ET METHODES

Le dispositif expérimental a impliqué 107 vaches Holstein en lactation 1 (n=64) et 2 (n=43) entre décembre 2019 et novembre 2021 à la station expérimentale INRAE du Pin-Au-Haras. La production laitière journalière (L) des vaches au robot a été corrigée (LC) pour les taux protéique (TP) et butyreux (TB) selon la formule suivante : $LC = L \times (0,337 + 0,116 TB + 0,06 TP)$. La matière sèche ingérée (MSI) d'une ration complète complémentée par 3 kg de concentré était mesurée individuellement. Le poids vif (PV) des animaux était mesuré automatiquement à chaque traite. Une note d'état corporelle (NEC) était attribuée une fois par mois. Les émissions de méthane, en g/j, étaient mesurées grâce à deux GreenFeed (C-Lock Inc, Rapid City, SD, USA) en libre accès. Elles ont été corrigées pour l'heure de la journée et un effet unité GreenFeed x semaine. Toutes les variables, excepté la NEC, ont été moyennées par semaine de lactation. Les émissions de méthane ont été exprimées en g/j (CH4), en g/kg MSI (CH4y) et en g/kg LC (CH4i) en divisant CH4 par MSI et LC respectivement. Pour analyser les corrélations entre variables au cours de la lactation, un modèle de régression aléatoire a été utilisé, incluant un effet fixe pour les groupes de contemporains (mois de l'année) ; des splines avec 6 nœuds (semaines 1, 3, 6, 13, 30 et 43) pour modéliser l'effet de la covariable stade x rang de lactation ; et des polynômes de Legendre d'ordre 2 pour modéliser l'effet animal aléatoire.

Tableau 1 Statistiques des variables étudiées

	Moyenne (Écart-type)	Minimum	Maximum
CH4 (g/kg)	441,2 (86,5)	156,9	847,6
CH4i (g/kg LC)	11,7 (2,6)	3,5	29,3
CH4y (g/kg MSI)	18,3 (4,1)	6,9	108,8
MSI (kg)	24,1 (3,6)	3,9	34,0
LC (kg)	38,1 (7,0)	12,1	60,0
PV (kg)	678,2 (74,2)	501,3	942,6
NEC	3,1 (0,7)	1,5	5

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les corrélations entre CH4 et MSI, LC et PV sont positives et élevées, confirmant que les émissions de méthane augmentent avec l'ingestion, elle-même positivement influencée par la production laitière et le poids de l'animal. La

corrélations entre CH4 et MSI reste cependant modérée (<0.65), suggérant la possibilité d'une sélection contre le méthane à ingestion constante. Les corrélations entre CH4y et les 4 autres caractères sont faibles (entre -0.25 et 0.25), permettant une contre-sélection des émissions de méthane par kg de matière sèche ingérée avec un impact très modéré sur les autres caractères. CH4i présente une corrélation négative faible avec MSI (>-0.25) et une corrélation négative forte avec LC (<-0.5). Ce caractère traduit la dilution des émissions de méthane, à travers l'augmentation de LC, permise notamment par une augmentation de MSI et une mobilisation accrue des réserves corporelles (diminution PV et NEC).

CONCLUSION

Une contre-sélection des émissions de méthane entrainera une adaptation des objectifs de sélection actuels. Elle serait possible pour les trois unités de méthane, avec cependant une faible marge de manœuvre pour CH4 et une augmentation de MSI et LC pour CH4i. CH4y semble le plus facile à sélectionner car le plus décorrélié aux autres caractères, avec néanmoins la difficulté d'obtenir des phénotypes à grande échelle.

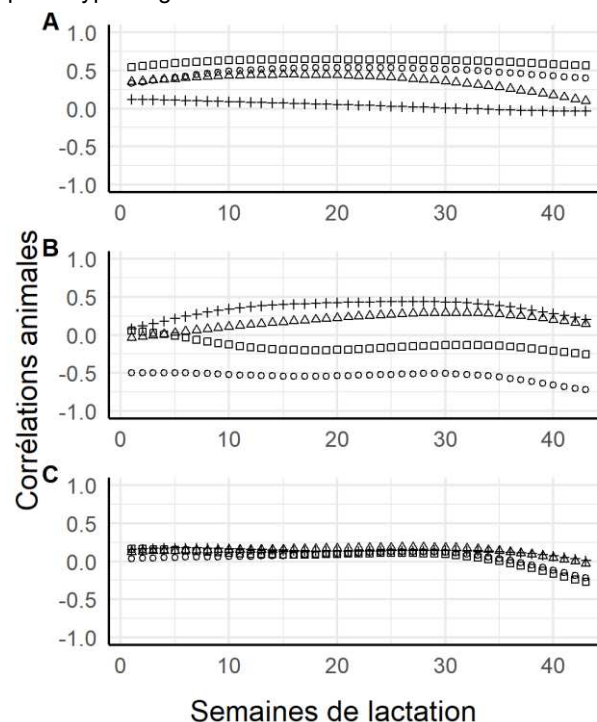


Figure 1 Corrélations animales entre méthane, ingestion (MSI, □), production laitière corrigée (LC, ○), poids (PV, Δ) et note d'état corporel (NEC, +). Le méthane est exprimé en g/j (CH4, A), en g/kg LC (CH4i, B) ou en g/kg MSI (CH4y, C).

Lassen J., Løvendahl P., 2016. J. Dai. Sci., 99, 1959-1957
Ministère de la transition écologique et solidaire Commissariat général au développement durable, 2021
Pszczola M., Rzewuska K., Mucha S., Strabel T., 2017. J. Ani. Sci., 95, 4813-4819