

Quelle(s) méthode(s) de prédiction du méthane entérique pour inciter les éleveurs laitiers à réduire leurs émissions de GES ?

How to predict enteric methane production in dairy cows to encourage farmers to reduce their greenhouse gas footprint?

BESNIER E. (1), ROUILLE B. (2), GAILLARD A. (3), JACQUEROUD MP. (2), CHESNEAU G. (1), DOLLE JB. (2)

(1) VALOREX, La messayais, 35210 Combourtillé, France

(2) IDELE, Monvoisin, BP85225, 35652 Le Rheu Cedex

(3) BLEU-BLANC-CŒUR, La messayais, 35210 Combourtillé, France

INTRODUCTION

La réduction des émissions de méthane, issues des fermentations entériques (CH₄) des ruminants, apparaît comme un des principaux leviers d'atténuation des émissions de GES des élevages laitiers. Pour inciter les éleveurs à limiter l'impact carbone, au-delà de les conseiller sur des solutions nutritionnelles efficaces, il est nécessaire de leur apporter une méthode d'évaluation des émissions de méthane qui soit fiable et accessible.

A partir des méthodes de mesure de référence (chambres respiratoires, gaz traceur SF₆), de nombreux modèles de prédiction du CH₄ ont été développés, le plus souvent à partir de données de ration et d'ingestion. Ils sont caractérisés par une prédiction *a priori* (Ellis *et al.*, 2007), et plus récemment à partir de données de production et de composition du lait, alors considérés comme une prédiction *a posteriori* (Van Lingen *et al.*, 2014).

L'objet de cette étude vise à comparer ces deux approches en s'appuyant sur deux modèles reconnus et actuellement relayés dans les élevages et la filière laitière, en évaluant leur périmètre d'utilisation, leur fiabilité et leur accessibilité en élevage.

1. MATERIEL ET METHODES

Deux modèles de prédiction ont été retenus de par leurs reconnaissances scientifiques et institutionnelles :

1) Le modèle de prédiction « Ration » de Sauvant *et al.*, 2011 : Equation de prédiction des émissions de méthane entérique : CH₄(g/kg Matière Organique Digestible (MOD)) = 45,42 - 6,66 Matière Sèche Ingérée exprimée en % Poids Vif (MSI%PV) + 0,75 MSI%PV² + 19,65 Proportion de Concentré (PCO) - 35 PCO² - 2,69 MSI%PV * PCO

Equation de conversion de l'émission de méthane entérique exprimée en g/kg MOD en g/litre de lait

$$\text{CH}_4(\text{g/L lait}) = (((\text{CH}_4(\text{g/kg MOD}) - 4,68) / 1,32) \text{MSI}) / \text{PL}$$

2) Le modèle de prédiction « Lait » de Weill *et al.*, 2008 (méthodologie Bleu-Blanc-Cœur reconnue par le Ministère du Développement Durable en 2011 et par la Convention Cadre des Nations Unies sur le changement climatique en 2012) : CH₄(g/L lait) = (Acides Gras ≤ C16 : 0) * 11,368 * (PL)^{-0,4274}

Une base de données répertoriant tous les articles scientifiques disposant de l'ensemble des variables des deux modèles étudiés a été constituée. Elle se compose de 108 traitements issus de 30 publications scientifiques. Les données de rations, d'ingestion, de poids vif, de production laitière, de composition en acides gras du lait et de méthane évalué par méthodes de référence (chambre respiratoire, SF₆) ont été recueillies. Un tri pour ne retenir que les rations pratiquées sur le terrain nous a finalement permis d'étudier 74 traitements. L'unité fonctionnelle étudiée est le g de méthane par litre de lait.

2. RESULTATS

2.1. PERFORMANCES DES MODELES EN FONCTION DES RATIONS

Dans le périmètre de l'ensemble des rations étudiées, les modèles Ration et Lait obtiennent des prédictions

satisfaisantes avec respectivement des r² de 0,51 et 0,56 et des erreurs de prédictions faibles et équivalentes.

Dans le périmètre des rations avec ajout de lipides de type oméga 3, la prédiction de méthane par le modèle Ration ne permet pas de mettre en évidence un quelconque effet (r²=0,10). La baisse de CH₄ par l'apport de lin dans la ration n'est pas prédite par ce modèle (Fig.1). Le modèle Lait permet de la prédire correctement (r²=0,51). Ce dernier modèle s'applique indépendamment de la ration.

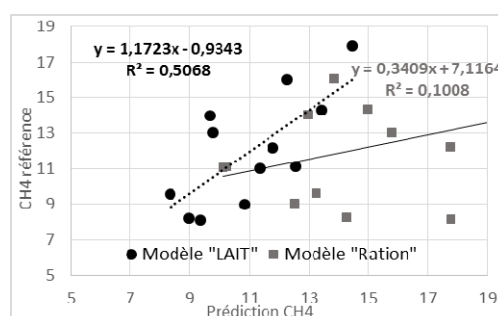


Figure 1 : Evaluation des Modèles de prédiction du CH₄ par la « Ration » et par le « Lait » sur les rations vaches laitières avec ajout de lipides de type oméga 3

2.2. ACCESSIBILITE DES MODELES EN ELEVAGE

La mise en œuvre du modèle Ration en élevage requière la remontée de plusieurs critères de rationnement (PCO, PL), l'estimation de plusieurs critères (PV, MSI), et est applicable à tous les ruminants laitiers et viandes. Ces critères permettent par ailleurs d'évaluer les émissions de CH₄ des déjections au travers de la matière organique non digérée dans le rumen.

Quant au modèle Lait, il nécessite la remontée de la PL et d'une analyse d'acide gras du lait. Grâce aux calibrations des analyses d'acides gras par infrarouge et aux échantillons de lait dont disposent les laboratoires interprofessionnels, l'accès en est facilité.

3. DISCUSSION ET CONCLUSION

Dans le cadre d'une évaluation globale des émissions de GES en élevage de ruminants, le modèle par la Ration de Sauvant *et al.* (2011), est pertinent pour étudier toutes les catégories animales et toutes les rations, en dehors des rations avec ajout de lipide de lin ; il est donc plus générique. Dans le cadre d'une démarche d'incitation à la réduction du CH₄ entérique des vaches laitières, telle celle proposée par l'ajout de lin dans le cadre de la démarche Bleu Blanc Cœur, le modèle par le Lait de Weill *et al.* (2008) est judicieux. Ces deux modèles semblent complémentaires pour d'une part inciter les éleveurs à la réduction du CH₄ entérique avec des moyens de mesure répétés et fiables, et d'autre part réaliser des bilans annuels d'émissions de GES en élevage.

Sauvant, D., Giger-Reverdin, S., Serment, A., Broudiscou, L., 2011. INRA Productions Animales, 24 (5), 433-446

Weill P., Kerhoas N., Chesneau G., Schmitt B., Legrand P., Renaud J.P., 2008. Nutrition Clinique et Métabolisme, 21, S54-S152

Ellis, J.L., Kebreab, E., Odongo, N.E., McBride, B.W., Okine, E.K., France, J., 2007. J.Dairy Sci. 90:3456-3467

Van Lingen, HJ, Crompton, LA, Hendriks, WH, Reynolds, CK, Dijkstra, J., 2014. J Dairy Sci., 97 (11), 7115-32