



Aide à la diminution de la production de méthane des bovins laitiers au moyen d'une méthode précise et rapide d'estimation des émissions individuelles (Acronyme : MéthaMilk)

Contexte

Le monde de l'élevage est confronté de plein fouet à la problématique du changement climatique. L'élevage est, de plus, considéré comme le principal producteur de méthane (CH_4) de source anthropique, essentiellement via la méthanogenèse des ruminants. Afin de pouvoir diminuer cette production de méthane, il est nécessaire, au préalable, d'acquérir un mode de mesure individuel et précis des émissions de CH_4 qui soit également applicable à grande échelle. L'aspect individuel est primordial car il est établi que les émissions de méthane varient entre les individus d'un même troupeau même s'ils sont soumis à une alimentation identique (effet de la génétique). Par ailleurs, il faut souligner que la composition de la ration alimentaire influe également fortement sur la production de CH_4 .

L'hypothèse de départ formulée pour ce projet est que, sur base des mécanismes physiologiques de la digestion ruminale et de la lactation, il existe probablement une relation entre la composition du lait (notamment les acides gras) et la production de CH_4 . Le but est donc d'établir une équation qui permette de prédire la quantité de méthane que produit un bovin laitier sur base d'un simple échantillon de lait.

Ces prédictions individuelles d'émission de CH_4 ouvriront les portes d'une meilleure maîtrise de l'efficacité alimentaire et d'une amélioration génétique concernant la production de CH_4 qui était impossible à concevoir jusqu'à aujourd'hui.



Objectifs du projet

L'objectif principal de notre étude est de diminuer la production de CH_4 par l'optimisation de la gestion des troupeaux laitiers tant au niveau de l'efficacité alimentaire que de la génétique.

Actuellement, le système de mesure du CH_4 est un système lourd qui ne peut être mis en œuvre que sur un nombre limité d'animaux. Afin d'être proactif dans la gestion de l'émission de CH_4 liée aux productions animales, il est indispensable de trouver une alternative au système de mesure actuel.

L'objectif premier est donc de mettre au point un moyen simple de mesure du CH_4 permettant des mesures individuelles à grande échelle. Pour cela, nous avons choisi d'utiliser les spectres moyen infrarouge (MIR) des laits individuels et de tenter de prédire les émissions de CH_4 via ces derniers. En effet, il est possible via ces spectres de prédire non seulement la composition en acides gras des laits mais également de prendre en compte le reste de la composition du lait. Les spectres MIR sont d'hors et déjà obtenus très facilement en routine dans le cadre du contrôle laitier (notamment pour le paiement du lait). L'évaluation du méthane à partir de ceux-ci ne sera donc qu'une prédiction supplémentaire réalisée à partir de ces mêmes laits. Une fois la méthode de prédiction mise au point, il sera alors possible sur base d'un simple échantillon de lait de prédire si l'individu produit peu ou beaucoup de méthane.

Concernant la gestion de l'efficacité alimentaire, on sait que le régime a un impact important sur la production de méthane par les bovins et ce de par les différents types de fermentations ayant lieu dans le rumen lors de la digestion. Avec cette méthode de prédiction il serait possible d'établir un régime « idéal » permettant à la fois d'apporter l'énergie, les nutriments et la fibrosité nécessaires à la bonne santé de l'animal mais également de minimiser les émissions de méthane et donc la perte financière qui en découle (lors de la production de méthane, 6 à 10% de l'énergie ingérée est utilisée).

Par ailleurs, en Wallonie des échantillons de laits individuels sont régulièrement prélevés en fermes et analysés via MIR dans le cadre du contrôle laitier. Cette base de données permettra, une fois notre méthode au point, de réaliser facilement une étude à l'échelle du cheptel wallon concernant les émissions de méthane. Une sélection d'individus bovins faiblement émetteurs de CH₄ mais bons producteurs laitiers pourra alors être envisagée. De cette façon, la génétique des troupeaux sera également prise en compte. En effet, celle-ci semble jouer un rôle primordial quant à la production de méthane d'un individu.

Résultats obtenus :

Une première relation a pu être établie sur base des prélèvements méthane réalisés au CRA-W. Celle-ci est représentée à la Figure 1 et les paramètres statistiques correspondants sont repris au Tableau 1. L'entièreté des spectres MIR a été utilisée pour réaliser ces prédictions et pas uniquement les compositions en acides gras. Ce dernier point constitue une nouveauté par rapport à ce qui a déjà pu être réalisé dans le domaine.

Une relation semble apparaître et les paramètres statistiques sont très encourageants avec notamment un R²cv de 0,79. Cette relation était une première approche visant à confirmer qu'il était possible d'établir une relation.

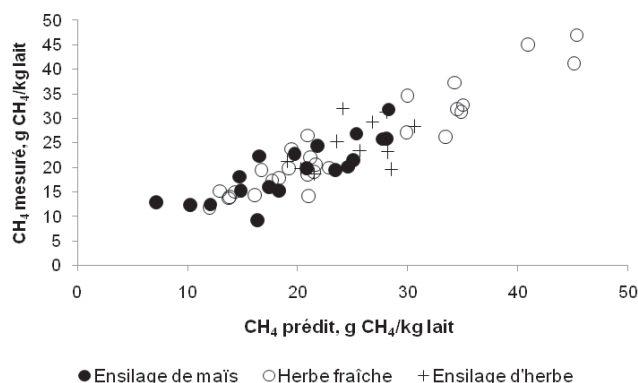


Figure 1 : Relation entre les émissions de CH₄ mesurées et celles prédites en fonction du type d'aliment

Tableau 1 : Paramètres statistiques de l'équation de prédiction du méthane sur base des spectres MIR laitiers

N	R ² c	R ² cv	SEC	SECV	RPD
60	0,87	0,79	4,06	5,14	2,19

N : nombre de prélèvements ; SEC : standard error of calibration ; SECV : standard error of cross validation ; RPD : Ratio of performance to deviation

Résultats espérés :

D'avantages de prélèvement sont actuellement réalisés dans le but d'améliorer, confirmer et valider cette tendance et de pouvoir prédire avec certitude

les émissions de méthane des bovins laitiers sur base d'un échantillon de lait individuel. Une fois cette équation de prédiction au point les perspectives alimentaires et génétiques sont vastes au niveau de la Wallonie ou plus largement encore.

Contributions du CRA-W

- Département Productions et filières (D2)
- Département Valorisation des productions (D4)

Principaux partenaires

Unité de Zootechnie de la Faculté de Gembloux Agro-Bio Tech – Université de Liège, URH-INRA de Theix (France)

Type d'activités: Projet de recherche

Financement : Projet financé par la Direction Générale de l'Agriculture, Ressources Naturelles et Environnement (DGARNE-DGO3).

Publications

1. Froidmont E., C. Delfosse, F. Dehareng, C. Martin, V. Decruyenaere, N. Bartiaux-Thill, P. Dardenne; Estimation of methane emission by dairy cows according to NIRS prediction of feces composition. In. Edited by (GGAA) *tICoGGaAAC. Albezta - Canada; 2010.*
2. Vanlierde A., C. Delfosse, F. Dehareng, E. Froidmont, H. Soyeurt, M. Hammida, J.-M. Romnee, and P. Dardenne ; Prediction of individual methane emission by dairy cattle from milk mid-infrared spectra ; 850, J. Anim. Sci. Vol. 89, E-Suppl. 1/J. Dairy Sci. Vol. 94, E-Suppl. 1, 2011.
3. Dehareng F., C. Delfosse, E. Froidmont, H. Soyeurt, C. Martin, N. Gengler, A. Vanlierde and P. Dardenne. Potential use of milk mid-infrared spectra to predict individual methane emission of dairy cows. Animal. Accepted 16 January 2012.

L'équipe du projet

Coordination :

Frédéric Dehareng

Email : dehareng@cra.wallonie.be

Personnel du CRA-W impliqué :

D4-U14 : A. Vanlierde, C. Darimont, M. El Morabit, O. Genard, M. Hammida, J.-M. Romnée, et C. Taeter.

D2-U6 : E. Froidmont, M. Didelez, S. Mathieux, F. Rouelle, et A. Verbiest,