



HAL
open science

Repeatability of enteric methane measurements using GreenFeed systems on upland pastures

Matthieu Bouchon, Mauro Coppa, Yvonne Rochette, Christian Pichon, Ronan Chadaigne, Bruno Martin, Cécile Martin

► **To cite this version:**

Matthieu Bouchon, Mauro Coppa, Yvonne Rochette, Christian Pichon, Ronan Chadaigne, et al.. Repeatability of enteric methane measurements using GreenFeed systems on upland pastures. 30ème Rencontres Recherche Ruminants, Dec 2024, Paris, France. hal-04832685

HAL Id: hal-04832685

<https://hal.inrae.fr/hal-04832685v1>

Submitted on 12 Dec 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Répétabilité des mesures de méthane entérique évaluées avec des GreenFeed au pâturage en zone de moyenne montagne

Repeatibility of enteric methane measurements using GreenFeed systems on upland pastures

BOUCHON M. (1), COPPA M. (2), ROCHETTE Y. (3), PICHON C. (1), CHADAINNE R. (1), MARTIN B. (3), MARTIN C. (3)

(1) INRAE – UE Herbipôle – Theix – 63122 SAINT-GENES-CHAMPANELLE

(2) University of Turin – Dept Agricultural, Forest and Food Sciences – IT - 10095 GRUGLIASCO (TO)

(3) UCA, INRAE, VetAgro Sup – UMR Herbivores – Theix – 63122 SAINT-GENES-CHAMPANELLE

INTRODUCTION

La diversité des espèces prairiales, et notamment la proportion de plantes diverses qui contiennent des métabolites secondaires, pourraient participer à limiter les émissions de méthane entérique (CH₄) des vaches au pâturage (Musati et al. 2022). La méthode la plus usitée pour mesurer les émissions individuelles de CH₄ est le GreenFeed® (GF ; C-Lock Inc). Ces dispositifs permettent notamment de travailler sur le temps long et de grands effectifs dans des conditions d'élevage les plus normales possibles. Comme ces dispositifs mesurent des niveaux d'émissions ponctuels, celles-ci doivent s'effectuer sur un certain temps pour pouvoir connaître le niveau d'émission moyen de chaque individu. Les performances de mesure des émissions de méthane des GF sont bien documentées en stabulation (Coppa et al. 2021 p.e.) mais à notre connaissance, ils n'ont jamais été utilisés et validés lors de mesures sur de grandes surfaces de prairies permanentes en zone de moyenne montagne, où les conditions d'accessibilité peuvent être plus compliquées. Notre objectif est ainsi de déterminer la durée de la mesure nécessaire, à la fois en nombre de mesures ponctuelles et en jours pour obtenir une répétabilité similaire en bâtiment et au pâturage.

1. MATERIEL ET METHODES

En 2023, une expérimentation pour mesurer les émissions de CH₄ et les performances zootechniques de 28 vaches laitières (VL) au pâturage a été mise en œuvre sur le site INRAE Herbipôle de Marcenat (1100m alt.). Pour les mesures de CH₄, deux GF ont été utilisés avec de la pulpe de betterave déshydratée en guise d'appât, distribuée à hauteur de 600g/animal/j maximum. Après avoir été affourragées en vert pendant 3 semaines en stabulation, les VL ont pâturé 2 parcelles de prairies permanentes gérées de manière extensive pendant 9 semaines. Les VL ont été autorisées à pâture de grandes surfaces (de 1 à 3,5 ha), et les deux GF (1 par parcelle), équipés de panneaux solaires, étaient accessibles près de l'abreuvoir pour chaque parcelle.

Le calcul de répétabilité a été effectué tel que décrit par Coppa et al. (2021) sur des mesures ponctuelles consécutives (MPC). Cinq à 20 MPC ont été choisies au hasard dans l'ensemble des données disponibles par VL et par période (stabulation vs pâturage) et les tirages ont été répétés 10 fois. L'analyse a été répétée 5 fois pour évaluer la cohérence des résultats entre les tirages. Différents modèles ont été testés, incluant des variables zootechniques et temporelles, en vue d'obtenir la meilleure répétabilité en réduisant la part de variance inexpliquée. Le meilleur modèle a été retenu tenant compte du principe de parcimonie. L'ensemble des analyses a été réalisé sous R.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. FREQUENTATION DES GF

Les VL ont effectué en moyenne $2,6 \pm 0,42$ visites/jour en stabulation contre $0,7 \pm 0,24$ visites/jour au pâturage. Ces

différences de fréquentation étaient attendues et ont déjà été observées (Lardy et al. 2023). Elles sont liées à l'accessibilité des GF, pouvant être jusqu'à plus de 400m des VL au pâturage et à la probable moindre appétence de la pulpe de betterave par rapport à un concentré à base de céréales ou même à l'herbe.

2.2. REPETABILITE DES MESURES AU GF

Les modèles les plus parcimonieux et permettant d'atteindre la meilleure répétabilité, respectivement en stabulation et au pâturage, incluent, en plus de l'effet aléatoire de l'individu, les effets fixes :

- race, parité, semaine, heure de passage au GF, stade de lactation, production laitière, poids vif et écart de date de vêlage à la moyenne, expliquant 39% de la variance
- race, parité, semaine, parcelle et écart de date de vêlage à la moyenne, expliquant 51% de la variance

Les résultats ont montré qu'un minimum de 15 MPC étaient nécessaires pour obtenir une répétabilité similaire de 0,53 et 0,50, en stabulation et au pâturage respectivement, avec une faible variabilité entre les répétitions de tirage. Au-delà de 15 MPC, nous n'observons pas d'amélioration notable de la répétabilité de la mesure. La durée minimale d'acquisition est de 12 jours en stabulation contre 29 jours au pâturage pour obtenir 15 MPC et aucun effet de l'intervalle entre la première et la dernière MPC n'a été montré. Dressler et al. (2023) ont montré qu'une réduction du nombre de MPC de 100 à 20 avait un impact assez faible sur la qualité de la mesure, même s'ils recommandent un nombre de visites plus important sur le même pas de temps de 29 j.

CONCLUSION

C'est la première fois à notre connaissance que les performances des GF ont été étudiées dans des conditions de pâturage extensif sur des prairies permanentes en Europe. Le niveau de répétabilité obtenu au pâturage, similaire à celui obtenu en stabulation, permet d'envisager d'étudier les effets de la composition botanique des parcelles sur les émissions de CH₄ des VL sous réserve d'acquiescer les données sur un pas de temps suffisamment long.

Les auteurs remercient le personnel UMRH/Herbipôle ayant contribué au développement et à la maintenance des outils et le département INRAE PHASE pour le financement de l'expérimentation.

Coppa M., Jurquet J., Eugène M., et al. 2021. Methods, 186, 59-67

Dressler A.E., Bormann J.M., Weaber R.L., et al. 2023. J. Anim. Science, 101, 1-9

Lardy Q., Ramin M., Lind V., et al. 2023. Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science, 1–15.

Martin C., Niderkorn V., Maxin G., et al. 2020. Reducing Greenhouse Gas Emissions from Livestock Production. Burleigh Dodds Science Publishing. 231-260

Musati M., Coppa M., Delbes C., et al. 2022. Ren. Rech. Ruminantes, 2022, 26