HAL
open science

Which is the link between the individual variability of feed efficiency and the nitrogen use efficiency in beef cattle?

P. Guarnido, Isabelle Ortigues Marty, L. Salis, Pierre Noziere, Gonzalo Cantalapiedra-Hijar

To cite this version:

P. Guarnido, Isabelle Ortigues Marty, L. Salis, Pierre Noziere, Gonzalo Cantalapiedra-Hijar. Which is the link between the individual variability of feed efficiency and the nitrogen use efficiency in beef cattle?. 25. Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants (3R 2020), Institut de l'Elevage; INRAE, Dec 2020, Paris, France. hal-03934351

HAL Id: hal-03934351

https://hal.inrae.fr/hal-03934351v1

Submitted on 11 Jan 2023

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.

Quel lien entre variabilité individuelle de l'efficience alimentaire et efficience d'utilisation de l'azote chez le bovin en engraissement ?
Which is the link between the individual variability of feed efficiency and the nitrogen use efficiency in beef cattle?

GUARNIDO. P (1), ORTIGUES-MARTY. I (1), SALIS. L (1), NOZIERE. P (1), CANTALAPIEDRA-HIJAR. G (1)
(1) INRAE-VetAgro Sup, UMR 1213 Herbivores, F-63122 St Genès Champanelle, France

INTRODUCTION

Améliorer l'efficience alimentaire (EA), la capacité de l'animal à transformer les aliments consommés en produits animaux, est un enjeu majeur pour la filière de production animale et pour l'environnement. L'ingéré résiduel (RFI) s'utilise comme indice de sélection génétique de l'EA chez les bovins en engraissement, dont l'EA est faible par rapport aux autres animaux de rente. Les animaux les plus efficients selon RFI ont une plus faible ingestion pour un gain de poids et poids vif identiques. Il est donc attendu mathématiquement que les animaux les plus efficients selon RFI présentent une meilleure efficience d'utilisation de l'azote (EUA ; N produit/N ingéré), et donc une excrétion azotée vers l'environnement plus faible, comme démontré chez la vache laitière (Liu et VanderHaar et al., 2020). Or une telle relation n'a pas été démontrée chez le bovin en engraissement. Nous faisons l'hypothèse que les études qui ont testé cette relation sans succès (ex. Carmona et al., 2020), se sont appuyées sur une méthode de mesure de l'EUA qui présente de fortes erreurs expérimentales (Hristov et al., 2020).

L'objectif de cette étude était de tester si des bovins à l'engrais, efficients selon RFI, ont aussi la meilleure EUA en utilisant deux méthodes de mesure de l'EUA. Cette relation a été évaluée avec deux régimes de nature différente pouvant impacter de façon différente la partition de l'azote.

1. MATERIEL ET METHODES

Cinquante taurillons Charolais ont été phénotypés sur RFI pendant 3 mois avec deux régimes contrastés (rations à base d'ensilage d'herbe vs ensilage de maïs) distribués à volonté. Les 8 animaux les plus extrêmes de chaque régime ont été identifiés et leur azote retenu a été évalué avec deux méthodes : i**) Le bilan d'azote** comme méthode de référence, dans une stalle de digestibilité sur une période de 10 jours où l'azote retenu a été calculé par différence entre l'azote ingéré et celui recueilli séparément dans les fèces et l'urine par collecte totale. ii**) La méthode indirecte** qui a consisté à calculer l'azote retenu comme la différence entre l'azote corporel final (après 180 jours d'engraissement), estimé à partir de la dissection de la 6ème côte et des données de l'abattoir, et l'azote corporel initial, lui-même estimé à partir de la taille d'adipocytes comme détaillé dans Cantalapiedra-Hijar et al., (2020). L'EUA a été calculé par le rapport N retenu/N ingéré. Les effets **RFI**, régime (**Rég**) et leur interaction (**INT**) ont été analysés par Anova.

2. RESULTATS

Les animaux efficients selon RFI (RFI-) ont montré une EUA plus élevée (+15%, P=0.01) que les inefficients (RFI+), quel que soit le régime, mais uniquement avec la méthode indirecte. Globalement cette différence d'EUA ne s'explique pas par des différences d'azote retenu (P>0.10), mais par une plus faible quantité d'azote ingéré (-15% ; P=0.001). Par contre, avec la méthode du bilan d'azote, la plus faible quantité d'N ingéré par les RFI- (-15% ; P=0.001) s'est bien traduite par une plus faible excrétion d'N fécal (-21% ; P=0.002), mais pas d'N urinaire (P>0.10), et ce quel que soit le régime. Le coefficient de variation (CV) était plus élevé avec la méthode du bilan d'azote (16% vs 11%), et quel que soit le régime étudié.

Tableau 1. Partition de l'azote chez les bovins extrêmes RFI

Variables	Herbe		Maïs		P Value		
	RFI -	RFI +	RFI -	RFI +	Régime	RFI	INT
Méthode du bilan d'azote directe (10 jours de mesure)							
N Ingeré (g/J)	166	186	168	201	0,51	0,001	0,24
N Feces (g/J)	56,6	63,8	54,7	72,8	0,57	0,002	0,12
N Urines (g/J)	64,9	65,8	68,8	79,8	0,03	0,12	0,17
N Retenu (g/J)	45,2	56,9	45,0	48,8	0,27	0,13	0,42
EUA (g/g)	0,26	0,30	0,26	0,24	0,13	0,73	0,22
Méthode estimation indirecte (180 Jours de mesure)							
N Ingeré (g/J)	166	188	192	224	0,001	0,001	0,35
N retenu (g/J)	47,0	42,6	51,5	52,4	0,08	0,95	0,79
EUA (g/g)	0,28	0,24	0,26	0,23	0,29	0,01	0,91

3. DISCUSSION

Nos résultats montrent bien une augmentation de l'EUA chez les animaux efficients selon RFI lorsque la rétention d'N est déterminée à partir de résultats d'abattage et de taille d'adipocytes. Comme dans les études précédentes (Carmona et al., 2020), cette conclusion n'a pas été obtenue avec la méthode du bilan d'azote et bien que notre étude ait doublé le nombre des jours de mesure. Avec la méthode de bilan, bien que l'excrétion d'azote fécal est proportionnel à l'azote ingéré cela ne reste pas vrai pour l'excrétion d'azote urinaire chez les animaux nourris à l'herbe suggérant des pertes d'azote non contrôlées comme discuté par Hristov et al. (2020). Dans ce sens, le CV de l'EUA suggère aussi des erreurs expérimentales plus importantes avec le bilan d'azote (Hristov et al., 2020). La meilleure EUA chez les animaux RFI- pourrait s'expliquer par l'amélioration de l'efficience métabolique d'utilisation de l'azote lorsque les apports PDI (absorption d'acides aminés) diminuent (INRA, 2018). Castro-Bulle et al., (2007) ont démontré que la différence entre la synthèse et la dégradation des protéines corporelles (accrétion protéique) était similaire entre RFI- et RFI+, donc nous supposons que la meilleure EUA chez les RFI- proviendrait d'un moindre catabolisme des acides aminés chez les animaux efficients.

CONCLUSION

Les animaux efficients selon RFI montrent une efficience d'utilisation de l'azote plus élevée lorsqu'elle est estimée à partir d'une méthode indirecte basée sur des mesures à l'abattoir et équations de prédiction. Par contre la méthode du bilan d'azote, considérée de référence n'a pas été capable de montrer cette corrélation.

Étude réalisée avec le soutien financier de Apisgene

Cantalapiedra-Hijar, G, Ortigues, I, Sepchat, B, Titgemeyer, E, Bahoul 2020. Br.J Nutr.doi.org/10.1017/S0007114520001154doi
Carmona, P, Costa, D, Silva, L 2020. Anim.Feed.Sci.Tech. 263:114493
Castro-Bulle, F, Paulino, P, Sanches, A, Sainz, R 2007. J.Anim.Sci.85:928-936
Hristov, A, Bannink, A, Crompton, L, Huhtanen, P, Kreuzer, M, McGee, M, Noziere, P, Reynolds, Yáñez, D, C,Dijistra, J, Kebreab, E, Schwarm, A, 2020.J.Dairy.Sci.102 :5811-5852
Inra., 2018. Alimentation des ruminants. Quae
Liu, E et VanderHaar, M 2020. J.Dairy.Sci.103 :3177-3190