Efficience azotée des vaches laitières nourries avec des régimes à base d'herbe verte ou de maïs fourrage : une comparaison par méta-analyse
Nitrogen efficiency of dairy cows fed fresh herbage or maize diets: a meta-analysis

FERREIRA M. (1), DELAGARDE R. (1), EDOUARD N. (1)
(1) PEGASE, INRAE, Institut Agro, 16 Le Clos, Saint-Gilles 35590, France

INTRODUCTION

Pour assurer leur pérennité, les systèmes bovins laitiers doivent maximiser la valorisation des ressources protéiques afin de limiter l'utilisation d'intrants et de réduire leur impact environnemental lié aux pertes d'azote (N). Pour ce faire, les éleveurs peuvent s'appuyer sur les fourrages, aliments peu coûteux qu'ils peuvent produire sur leur exploitation et dont la diversité permet de multiples stratégies alimentaires. L'objet de cette étude est de comparer les déterminants de l'efficience N selon différents régimes alimentaires constitués principalement soit d'herbe verte soit de maïs fourrage, par méta-analyse de la base CowNflow (Ferreira *et al*., 2021).

1. MATERIEL ET METHODES

La base CowNflow regroupe des données de bilans individuels hebdomadaires (ingestion – excrétion) d'N de vaches Holstein en lactation nourries à l'auge, mesurées à la ferme laitière de Méjusseaume (Le Rheu, France, https://doi.org/10.15454/yk9q-pf68). Les données de matière sèche ingérée (MSI), de production laitière (PL), de composition du lait et de composition chimique des aliments et des rations sont disponibles. La méta-analyse s'est concentrée sur un sous-ensemble de cette base (n = 266 données), correspondant à des vaches nourries avec deux types de régimes classés suivant la nature des fourrages de la ration, le type de régime « Herbe verte » (n = 113 données) et le type de régime « Maïs » (n = 153 données). La proportion moyenne de concentrés dans la ration ingérée est de 70 ± 126 g/kg de MSI pour les régimes « Herbe verte » et 270 ± 73 g/kg de MSI pour les régimes « Maïs ». Cela correspond à des doses quotidiennes de concentrés ingérés de 1,1 ± 1,95 kg MS pour le régime « Herbe verte » et 5,6 ± 1,90 kg MS pour le régime « Maïs ». L'effet du type de régime sur l'efficience N (%) a été étudié par analyse de covariance à l'aide d'un modèle mixte (effets vache et essai en aléatoires). L'efficience N a été calculée comme le rapport entre N exporté dans le lait et N ingéré. Un panel de variables explicatives liées à des caractéristiques zootechniques et de la ration a été testé pour construire le modèle : la teneur en matière azotée totale de la ration ingérée (MAT, g/kg MS), la MSI (kg/j), la PL (kg/j) et le taux protéique (TP, g/kg de lait). Les teneurs en protéines (PDI, g/kg MS) et énergie (UFL, UFL/kg MS) de la ration ont été calculés à l'aide du système d'alimentation INRA (2018). L'effet linéaire et quadratique de chacune de ces variables a été testé, ainsi que leurs interactions avec le type de régime. Le modèle le plus parcimonieux a été déterminé en partant du modèle le plus complet possible, puis en retirant une à une les variables les moins significatives afin de ne conserver que des variables et interactions significatives.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les vaches nourries avec le régime « Maïs » ont une efficience N plus importante que celles nourries avec le régime « Herbe verte » (respectivement 31 ± 5,7 % et 24 ± 7,6 %). L'augmentation de la teneur en MAT du régime entraîne une diminution non linéaire de l'efficience N (Figure 1a). La teneur en MAT du régime « Herbe verte » (178 ± 45,5 g/kg MS) est en moyenne plus élevée et plus variable que celle du régime « Maïs » (149 ± 20,8 g/kg MS). A même teneur en MAT, les régimes « Maïs » sont plus efficients que les régimes « Herbe verte », sans doute car ils correspondent à des PL plus élevées. Or, l'augmentation de la PL entraîne une hausse non linéaire de l'efficience N (Figure 1b). La PL est plus élevée chez les vaches nourries avec le régime « Maïs » (29 ± 6,9 kg/j) que chez celles nourries avec le régime « Herbe verte » (18 ± 5,0 kg/j). Ces différences de PL sont en partie dues à une MSI plus importante pour les régimes « Maïs » (21 ± 2,5 kg/j) que pour les régimes « Herbe verte » (14 ± 2,4 kg/j). A l'inverse, à même PL, les vaches du régime « Herbe verte » sont plus efficientes que celles du régime « Maïs ». Une des hypothèses est que les vaches nourries avec de l'herbe mangent moins pour produire autant de lait que les vaches nourries avec du maïs. La courbe de l'efficience N en fonction de la PL a une pente plus importante pour le régime « Herbe verte » (pente de 1,95) que pour le régime « Maïs » (pente de 1,89), ce qui signifie que la hausse de l'efficience N avec la hausse de la PL est plus forte chez les vaches nourries avec de l'herbe que chez celles nourries avec du maïs.

CONCLUSION

La nature des fourrages de la ration, herbe verte ou maïs fourrage, a une influence sur la valorisation de l'N par la vache laitière. Ceci est lié directement à leur teneur en MAT, mais aussi à leurs effets sur la MSI et la PL. Les régimes « Maïs » sont les plus efficients à même teneur en MAT de la ration, alors que les régimes « Herbe verte » sont les plus efficients à même PL.

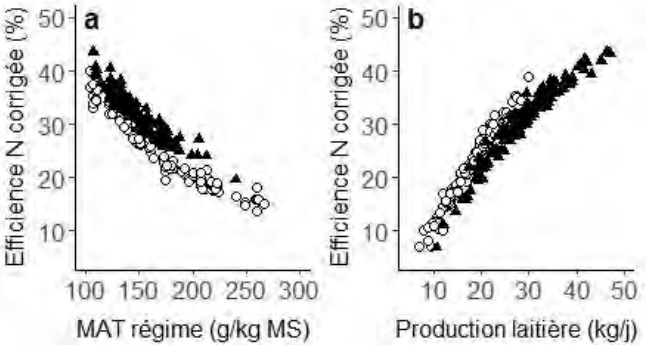

Figure 1 Effet de la teneur en MAT du régime (a) et de la production laitière (b) sur l'efficience N corrigée de vaches nourries avec un régime à base d'herbe verte (○) ou de maïs fourrage (▲). Pour chaque point, l'efficience N a été corrigée avec les valeurs observées et les coefficients du modèle pour toutes les variables explicatives, à l'exception de celles liées au type régime et à la MAT (a) ou à la PL (b), puis centrée sur les valeurs moyennes par type de régime pour chacune des variables dont elle a été corrigée.

Les auteurs remercient tous les personnels INRAE impliqués dans la production des données. Ce travail est soutenu par l'ADEME dans le cadre du projet EMIGRAZE.

Ferreira, M., Delagarde, R., Edouard, N., 2021. Data in Brief, 38.
INRA, 2018. Alimentation des Ruminants. Editions Quae, Paris, France, 736 pp.