

Capacité du système PDI à prédire les quantités d'azote alpha-aminé absorbées en veine porte chez les ruminants

Capacity of the PDI system to predict the amount of absorbed alpha-amino nitrogen in the portal vein in ruminants

LONCKE C. (1), ORTIGUES-MARTY I. (1), VERNET J. (1), LAPIERRE H. (2), SAUVANT D. (3), NOZIERE P. (1)

(1) INRA UR1213 Unité de recherches sur les herbivores - Theix - F-63122 Saint-Genès-Champagnelle

(2) Dairy and Swine Research and Development Centre - Agri & Agri Food Canada - Sherbrooke - Québec JIM IZ3 Canada

(3) INRA UMR 791 - Physiologie de la nutrition et alimentation - INRA-AgroParisTech - F-75231 Paris

INTRODUCTION

La compréhension et la prédiction des réponses animales aux pratiques alimentaires nécessitent de connaître les quantités et la nature des nutriments mis à disposition puis utilisés par l'animal. Ainsi, l'apparition nette en veine porte (ANP) des principaux nutriments énergétiques a pu être prédite avec le système INRA (2007) d'évaluation des aliments pour ruminants (Loncke *et al.*, 2008). Lapierre *et al.* (2007) ont montré que la quantité d'azote alpha aminé (N-A) apparaissant en veine porte pouvait être prédite à partir des quantités d'azote ingéré, mais que les relations pourraient différer selon les espèces (ovins vs. bovins), effet cependant confondu avec des caractéristiques des rations. L'objectif de ce travail est d'évaluer la capacité du système PDI (protéines digestibles dans l'intestin, INRA 2007) à prédire la quantité d'N-αA apparaissant en veine porte.

1. MATERIEL ET METHODES

Ce travail a été réalisé par méta-analyses (Sauvant *et al.*, 2005) à partir de la base de données FLORA (Vernet et Ortigues-Marty, 2006), qui regroupe les données publiées sur les flux splanchniques de nutriments chez les ruminants. Les publications sélectionnées étaient celles présentant des variations de composition du régime et de niveau alimentaire et rapportant l'ANP de N-αA. Les quantités d'azote ingérées sous forme de PDIN (PDINI), de PDIE (PDIEI) et d'azote total (NI) ont été définies à partir des tables INRA 2007. Un modèle de variance-covariance intégrant l'effet expérience hiérarchisé dans l'espèce animale, et l'interaction entre l'espèce et la variable explicative testée (*GLM model*, Minitab), a été utilisé pour prédire l'effet d'une augmentation d'azote sous forme de PDIEI, PDINI et NI sur l'ANP d'N-αA. Les équations ont été établies à partir des études présentant des variations supérieures à 0,08 g N / j / kg PV. La cohérence physiologique des résultats a été testée en étudiant l'effet d'infusions de protéines dans la caillette sur l'ANP de N-αA.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les données disponibles dans la littérature ont été obtenues avec des ruminants en gestation (3 %), lactation (5 %), à l'entretien (43 %) ou en croissance (49 %) recevant des niveaux d'alimentation compris entre 0 et 42 g MSI / j / kg PV (22 ± 7) et entre 0 et 1,20 g NI / j / kg PV (0,46 ± 0,2). La composition des rations variait entre 0 et 100 % de concentré (36 ± 37), 45 et 220 g MAT / kg MS (134 ± 32), 27 et 116 g PDI / kg MS (86 ± 19) avec un déséquilibre (PDIN-PDIE) compris entre -58 et +92 g PDI / UF (-4,4 ± 22), dont 95 % des valeurs se trouvaient entre -20 et 20 g PDI / UF, compatibles avec une synthèse microbienne et une digestibilité de la ration satisfaisantes. Les résultats montrent qu'il est possible de prédire avec une précision satisfaisante les variations intra-expérience de l'ANP de N-αA à partir des quantités de PDI ingérées

(tableau 1). Aucun effet espèce n'est observé sur les pentes. Les pentes et les résidus apparaissent indépendants d'autres caractéristiques des rations. Par contre, pour une quantité ingérée moyenne de PDI ou d'N, l'ANP de N-αA (LSMeans) varie avec le stade physiologique des animaux : elle diminue lorsque les besoins des animaux augmentent ($P = 0,04$).

Tableau 1 : équations de réponse de l'ANP de N-αA (g N / j / kg PV) aux variations de PDIE, PDIN, N ingérés, et N infusé (N_{inf}) (g N / j / kg PV)

X	n	nt	α (ET)	Espèce ¹	Pente (ET)	R ²	Syx
PDIEI	35	76	-0,030 [†] (0,016)	**	0,570 ^{***} (0,046)	0,88	0,026
PDINI	25	51	-0,016 ^{ns} (0,013)	***	0,517 ^{***} (0,050)	0,87	0,030
N _{inf}	5	13	0,109 ^{***} (0,009)	-	0,622 ^{***} (0,108)	0,88	0,025
NI	36	76	-0,020 ^{ns} (0,016)	***	0,359 ^{***} (0,031)	0,86	0,029

n, nt : nombre d'études, de traitements ; α : ordonnée à l'origine ; ¹ effet espèce sur α ; ^{ns} P>0,1 ; ^{*} P<0,1 ; ^{**} P<0,01 ; ^{***} P<0,001

La comparaison des R² et des Syx montre que le modèle obtenu avec PDIEI est légèrement mieux ajusté. Ceci est cohérent avec l'absence de traitements en fort déficit d'azote fermentescible. La pente de ce modèle suggère que 57 % de l'azote ingéré sous forme de PDIE se retrouve en veine porte sous forme de N-αA, soit 77 % sous forme d'N-acides aminés (Martineau *et al.*, 2008). Ce résultat est cohérent avec la pente du modèle infusion qui suggère que 62 % de l'N protéique infusé est retrouvé en veine porte sous forme de N-αA. Le modèle obtenu avec PDIEI présente un effet espèce sur les ordonnées à l'origine plus faible que le modèle NI obtenu avec le même jeu de données ($\Delta\alpha_{\text{bovins}} = -0,009$ vs. $-0,028$ respectivement). De plus, une étude complémentaire (résultats non inclus) montre que le modèle n'est pas influencé par l'origine des variations de PDIE ingérées (niveau azoté, équilibre PDIA vs PDIM).

CONCLUSION

Ces résultats mettent en évidence la pertinence du système PDI pour prédire les quantités d'N-αA absorbées en veine porte lors de déséquilibres modérés entre PDIN et PDIE. Ils suggèrent qu'en moyenne 77 % de l'N des PDI apparaît en veine porte sous forme d'N-acides aminés.

Remerciements à Limagrain et INZO pour le soutien financier

INRA, Tables INRA 2007. Ed Quae

Lapierre H., Vernet J., Martineau R., Sauvant D., Nozière P., Ortigues-Marty I., 2007. EAAP Publ. n°124, 579-580

Loncke C., Ortigues-Marty I., Vernet J., Lapierre H., Sauvant D., Nozière P., 2008. *J. Anim. Sc.*, soumis.

Martineau R., Ortigues-Marty I., Vernet J., Lapierre H., 2008. *Annual meeting ASDS*, Indianapolis, soumis

Sauvant D., Schmidely P., Daudin J.J., 2005. *INRA Prod. Anim.* 18, 63-73

Vernet J., Ortigues-Marty I., 2006. *Reprod. Nutr. Dev.* 5, 257-546