

# Prévision de la production d'AGV dans le rumen à partir des tables INRA

## Prediction of the VFA production rate in the rumen from INRA feed tables

NOZIERE P. (1), GLASSER F. (1), SAUVANT D. (2)

(1) INRA UR1213 Unité de recherches sur les herbivores - Theix - F63122 Saint-Genès-Champanelle

(2) INRA UMR 791, Physiologie de la nutrition et alimentation - INRA-AgroParisTech - F75231 Paris

### INTRODUCTION

Prédire les réponses multiples des animaux (efficacité, qualité, rejets, santé) aux variations de régime alimentaire nécessite de connaître la quantité et la nature de l'énergie disponible après digestion. L'essentiel de cette énergie est constituée par les acides gras volatils (AGV), dont l'évaluation qualitative et quantitative est encore très imparfaite, avec de grandes différences entre différents modèles de prédiction (Sauvant, 1996). Une meilleure estimation est possible à partir de l'analyse combinée des données expérimentales publiées de production et de concentration des AGV. Les objectifs de ce travail sont de quantifier les effets du niveau d'ingestion et de la nature du régime sur la production ruminale des AGV totaux (PR-AGVT), et sur la proportion molaire des AGV individuels (% AGVi).

### 1. MATERIEL ET METHODES

Deux bases de données bibliographiques ont été utilisées : la base «ProdAGV» (Nozière *et al.*, 2007) comprend l'ensemble des résultats publiés de production ruminale d'AGV mesurés *in vivo* par dilution d'AGV marqués (73 pub ; 250 traitements) ; la base «BoviDig» (Sauvant *et al.*, 2000) comprend un grand nombre de mesures simultanées des concentrations ruminales d'AGV et des flux digestifs de bovins. Différents prédicteurs des productions et des proportions d'AGV, parmi les critères présents dans les tables INRA (2007), ont été comparés : pour la PR-AGVT (mol / j / kg PV), la quantité de MO digestible ou fermentescible ingérée (MODI ou MOFI, g / j / kg PV) ; pour les % AGVi, la proportion de NDF digéré dans la MOD ou dans la MOF (NDFD/MOD ou NDFDR/MOF). Ces critères étaient soit mesurés (base «BoviDig»), soit estimés de façon homogène à partir des tables INRA pour les régimes de la base «ProdAGV». Des modèles de variance-covariance (GLM) ont été utilisés afin de dissocier les effets intra- et inter-expériences (Sauvant *et al.*, 2008) ; les facteurs interférents sur les pentes, les LSMmeans, et les résidus des modèles ont été étudiés.

### 2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les données de PR-AGVT (base « ProdAGV ») variaient entre 27 et 179 mmol / j / kg PV (moy = 88 ± 35) ; elles ont été obtenues sur des animaux recevant des niveaux d'alimentation compris entre 4,3 et 30,0 g MSI / j / kg PV (moy = 19,4 ± 4,0), avec des régimes comprenant entre 5,6 et 30,7 % MAT (moy = 14,5 ± 5,5), 14,6 et 77,0 % NDF

(moy = 50,8 ± 13,3), 0 et 62,3 % amidon (moy = 8,0 ± 15,6). Les modèles obtenus (tableau 1) montrent qu'il est possible de prédire avec précision les variations de PR-AGVT à partir des quantités de MOD et de MOF ingérées. Ces deux prédicteurs sont équivalents pour la précision des modèles. Les données de % AGVi (base « BoviDig ») variaient entre 42 et 80 % pour l'acétate (C2, moy = 63,0 ± 5,6), 12 et 44 % pour le propionate (C3, moy = 21,5 ± 4,6), 5 et 19 % pour le butyrate (C4, moy = 11,6 ± 2,2), 1,0 et 6,7 pour le ratio C2/C3 (moy = 3,1 ± 0,9). Elles ont été obtenues sur des animaux recevant des niveaux d'alimentation compris entre 7,4 et 44,5 g MSI / j / kg PV (moy = 29,4 ± 0,8), avec des régimes comprenant entre 2,3 et 27,8 % MAT (moy = 16,0 ± 3,5), 12,0 et 79,1 % NDF (moy = 37,5 ± 12,2), 0 et 75,5 % amidon (moy = 29,7 ± 12,2).

Les rapports NDFDR/MOF et NDFD/MOD ne sont pas significativement différents, et les modèles obtenus à partir de ces deux prédicteurs sont très proches (résultats non montrés). L'utilisation du rapport NDFD/MOD permet de disposer d'un nombre de données beaucoup plus élevé, et d'une distribution des données plus satisfaisante. Les modèles sont curvilinéaires pour C2, C3, et C2/C3, et linéaires pour C4 (tableau 1). Ils permettent d'expliquer plus de 75 % des variations de profils d'AGV, avec des écart-types résiduels satisfaisants. Toutefois, en particulier pour C2 et C3, les ajustements ne sont pas entièrement satisfaisants aux extrêmes, en particulier pour les valeurs de NDFD/MOD < 0,20 (régimes très peu fibreux).

### CONCLUSION

Ce travail met en évidence la pertinence des critères présents dans les tables INRA pour prédire la PR-AGVT et les profils d'AGVi. Des critères et/ou modèles plus élaborés doivent cependant être recherchés pour mieux prédire les situations de déviations fermentaires. Ce travail contribue à la mise en place d'un système d'alimentation rénové permettant de mieux prendre en compte les réponses multiples de l'animal à l'alimentation.

INRA, Tables INRA 2007. Ed Quae

Sauvant D., 1996. Ann. Zootech. 45, 215-235

Nozière P., Glasser F. Sauvant D., 2007. EAAP Publ. 124, 585-586

Sauvant D., Martin O., Mertens D., 2000. Renc. Rech. Rum. 7, 341

Sauvant D., Schmidely P., Daudin, J.J., St-Pierre N.R., 2008. *Animal*, in press

**Tableau 1** : Modèles de la PR-AGVT (mmol / j / kg PV) en fonction de la MODI ou MOFI (g/j/kg PV), et des % AGVi (mol / 100mol) en fonction de NDFD/MOD.

Y	X	Nexp	Nt	$\alpha$ (ET)	$\beta_1$ (ET)	$\beta_2$ (ET)	R <sup>2</sup> ajust	Syx
PR-AGVT	MODI	32	104	11,2 <sup>†</sup> (6,2)	6,74 *** (0,51)	NS	0,90	11,4
	MOFI	33	106	11,3 <sup>NS</sup> (6,9)	8,06 *** (0,68)	NS	0,88	12,3
%C2	NDFD/MOD	96	230	48,3 *** (1,8)	59,7 *** (9,1)	-40,0 *** (8,8)	0,84	2,8
%C3	NDFD/MOD	95	228	33,6 *** (1,9)	-53,5 *** (9,4)	43,2 *** (9,0)	0,76	2,9
%C4	NDFD/MOD	96	230	14,4 *** (0,3)	-9,3 *** (1,0)	NS	0,84	1,0
C2/C3	NDFD/MOD	96	230	1,24 *** (0,27)	7,93 *** (1,37)	-5,52 *** (1,32)	0,89	0,42

<sup>NS</sup>P>0,1 ; <sup>†</sup>P<0,1 ; \*\*\*P<0,01 ;  $\alpha$  : ordonnée à l'origine ;  $\beta_1$  : terme linéaire ;  $\beta_2$  : terme quadratique ; Nexp : nombre de groupes de traitements ; Nt : nombre de traitements ; ET : écart-type des paramètres ; Syx : écart-type résiduel du modèle