

# Méta-analyse des facteurs de variation du flux duodénal d'acides gras totaux et de sa composition chez les ruminants

## Meta-analysis of variations of duodenal flow of fatty acids and of its profile in ruminants

Ph. SCHMIDELY, D. SAUVANT

UMR INRA – INAPG Physiologie de la Nutrition et Alimentation, INA Paris-Grignon, 75231 Paris Cedex 05

### INTRODUCTION

L'apport de matières grasses alimentaires (MG) ou d'aliment concentré (%Conc) sont 2 facteurs modifiant le flux duodénal d'acides gras (AG) ou la composition de ce flux (Doreau et Chilliard, 1997 ; Sauvant et Bas, 2001). De nombreuses données sont venues enrichir les connaissances, en particulier pour les flux d'AG à longue chaîne monoène trans (tr) ou les AG conjugués. L'objet de cette étude est de prédire les flux duodénaux d'AG et leur composition par l'analyse des données de la bibliographie.

### 1. MATERIEL ET METHODES

Une base de données de flux d'AG duodénaux et de leur composition a été élaborée par la compilation de 64 expérimentations représentant un total de 242 flux journaliers (g/j, nexp avec 3 à 8 animaux par expé) chez les bovins laitiers ou en croissance, et les ovins. Les traitements expérimentaux ont été principalement l'apport de MG sous diverses formes et le % Conc selon la répartition indiquée au tableau 1 :

**Tableau 1** Répartition des observations (nexp) de la base entre les espèces et les facteurs de variations expérimentaux

	Bovins laitiers	Bovins croissance	Ovins
Apport de MG	104	85	17
% Conc	8		9
Autres facteurs	7	9	3

La quasi totalité (80%) des régimes a été distribuée en ration complète ad libitum. Les flux ont été rapportés à la ration quotidienne ingérée (MSI, kg/j). Lors d'apport de MG, la teneur en AG (AGa, g /100 g MSI) des rations témoins et expérimentales est respectivement (moyenne ± ET) : 2,43 ± 1,04 et 5,55 ± 1,74 ; celle des contenus duodénaux (AGd, g/100 g MSI) est de 2,86 ± 0,89 et 5,44 ± 1,67. Lors d'apport concentré, %Conc (en %MS) varie entre 25 et 90%; les teneurs en AGa et AGd de ces essais sont de 3,45 ± 0,4 et 4,96 ± 2,78. Pour les autres expérimentations, les teneurs en AGa et AGd sont de 3,31 ± et 3,69 ± 1,34. La base de données a été traitée par analyse de variance-covariance sans pondération, et en considérant l'expérimentation comme un facteur à effet fixe.

### 2. RESULTATS ET DISCUSSION

Il existe une relation étroite entre AGa et AGd (fig 1) :

[1]  $AGd = 0,92 (\pm 0,15) + 0,83 (\pm 0,02) * AGa$   
(n = 229, R = 0,88, etr = 0,90). La relation intra-expé est plus précise :

[2]  $AGd = 1,41 (\pm 0,23) + 0,81 (\pm 0,02) * AGa$ ,  
(n=229, nexp = 64, R = 0,98, etr = 0,46). L'utilisation d'un terme quadratique dans ces relation n'améliore pas leur précision. Ces relations montrent donc qu'au delà d'une teneur en AGa de 5,5% (éq [1]) à 7,5 % (éq [2]) le bilan lipidique ruminal des AG est négatif ; pratiquement l'écart à la bissectrice (AGd = AGa) se réduit de 0,17 (± 0,08) point par point d'AGa dans le régime. L'analyse des résidus de [1] permet par ailleurs de montrer qu'à même teneur en AGa, le flux AGd s'accroît en relation avec l'efficacité de la

protéosynthèse microbienne (EFF, g N microbien /kg MO fermentée), avec une pente de + 0,5 (± 0,08) %AGd pour 10 point d'EFF (etr = 0,72, R = 0,70, n = 129).

Il existe de fortes variations de la teneur en tr-C18 :1 dans le duodénum : 0,44 ± 0,40 g/100g MSI (n = 75), soit 47,4 ± 17,8 % des AG monoènes à 18C. Parmi les tr-C18 :1, le tr11 (trans-vaccénique) est majoritaire (0,31 ± 0,31, n = 21), suivi du tr10 (0,08 ± 0,08) avec peu de données disponibles (n = 3). Les autres isomères sont peu renseignés à l'exception du t9 (0,03 ± 0,05, n = 13). La variation des tr-18 : 1 totaux au duodénum est principalement liée aux types de MG ajoutées et à leur degré de protection vis à vis de la biohydrogénation ruminale selon la hiérarchie : Huile de poisson, graine de lin > huile de poisson protégées > huile végétale (lin, soja, tournesol dans cet ordre) > Suif hydrogénés > autres MG apportées (Suif non hydrogéné, savon de MG, graine de coton) > rations sans MG ajoutées. Pour les rations supplémentées en huile végétales, ou en suif hydrogéné ou non, la teneur en tr-C18 :1 au duodénum est positivement liée à la teneur en acide linoléique de la ration. Il existe également de fortes variations de la teneur en CLA dans le duodénum : c9, tr11-C18:2 = 0,011 ± 0,008 g/100g MSI (n = 12) ; tr10, c12-C18:2 = 0,005 ± 0,006 (n = 12). Pour l'acide ruménique (c9, tr11-C18:2), ses variations sont liées à celles des tr-C18:1 totaux (r = 0,81, n=12, P < 0,01), et à celles du tr11-C18:1 (r = 0,83, n = 8, P < 0,01). Quant au t10c12-C18:2, ces variations sont liées à celles des tr-C18:1 totaux (r = 0,69, n = 12, P < 0,05), l'insuffisance de mesures simultanées de cet AG et du tr10-C18:1 ne permettant de dégager de relation significative.

Cette analyse préalable de la base de données montre qu'il est possible de prédire le flux total d'AG au duodénum à partir des caractéristiques de la ration et de certains paramètres ruminants. Cependant elle met en évidence l'insuffisance de données pour prédire les flux de certains AG trans ou conjugués (d'intérêt nutritionnels pour l'homme), en particulier en fonction des apports de concentrés.

Doreau, M., Chilliard, Y., 1997. Br. J. Nutr. 78, S15-S35.

Sauvant, D., Bas, P., 2001. Prod. Anim. 14, 303-310.

**Figure 1** : relation entre la teneur en AG du régime et celle en AG des contenus duodénaux chez les ruminants

