

# Modélisation du pouvoir tampon du contenu ruminal. Recherche de l'effet de la nature de la ration

## Modelling of ruminal buffering capacity. Influence of the diet

GIGER-REVERDIN S., MARTIN O., SAUVANT D.

UMR INRA INA P-G, Physiologie de la Nutrition et Alimentation, 16, rue Claude Bernard, 75231 Paris Cedex 05

### INTRODUCTION

Les variations du pouvoir tampon (PT) du contenu ruminal ont été rarement étudiées contrairement à celles du pH, l'un des paramètres clés de la digestion chez le ruminant. En outre, le PT a été généralement mesuré avec un acide fort (Brugère, 1984). Comme dans le rumen, les acides sont faibles et ont des pK proches, nous avons proposé d'utiliser l'acide acétique pour mesurer le PT des aliments (Giger-Reverdin *et al.*, 2002) ou du contenu de rumen.

Afin de dégager une loi générale entre pH et PT, les résultats de trois expériences effectuées sur chèvres laitières avec des régimes de nature très variée ont été regroupés.

### 1. MATERIEL ET METHODES

#### 1.1. OBJECTIFS DES EXPERIENCES

La première expérience était bâtie suivant un plan factoriel 2 \* 2, avec comme effets la teneur en PDIN de la ration (84 vs 99 g/kg MS) et la granulométrie de la fraction pois (23 %/MS de la ration). Les régimes constitués de foin de pré, de pulpe de betteraves, de pois, d'orge et de paille de blé étaient isoUFL (0,90/kg MS) et isoPDIE (85 g/kg MS).

La seconde expérience correspondait à la comparaison de 2 sources de graines oléoprotéagineuses (lin vs colza) se différenciant par le degré d'insaturation de leur matière grasse et incorporées au taux de 8 %/MS dans une ration à base d'ensilage de maïs (50 %) et de brins de luzerne déshydratée (10 %). Les rations sont isoUFL (0,93/kg MS) et isoPDI (PDIN = 108, PDIE = 93 g/kg MS).

Dans la troisième expérience, 2 régimes à base d'ensilage de maïs (40 %) et de luzerne brins longs (10 %) se différenciaient sur l'amplitude de la dégradation in sacco à court terme de leur aliment concentré. Ces régimes étaient isoUFL (0,93/kg MS) et isoPDI (PDIN = 99, PDIE = 107). L'apport de 5 g/jour et par chèvre de levure (Yea-Sacc Prills, Alltech) a été testé sur l'un des régimes.

#### 1.2. MODELISATION DU POUVOIR TAMPON DU CONTENU DE RUMINAL

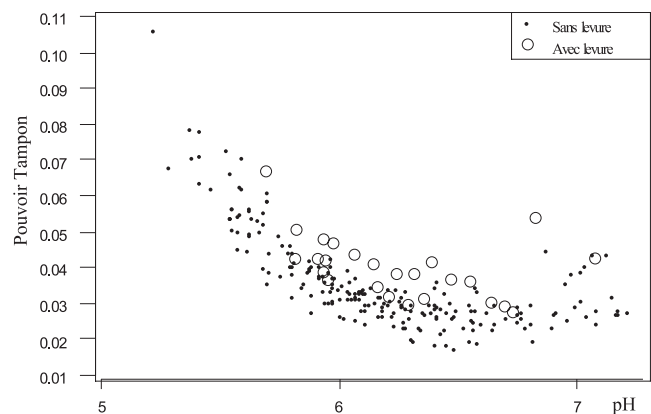
Les prélèvements ont été effectués sur des chèvres porteuses d'une canule ruminale juste avant la distribution de la ration du matin, 2, 4, 6 ou 8h après. Chaque échantillon de contenu de rumen correspond donc à une chèvre pour un temps donné. Il est filtré immédiatement sur du tissu en nylon (vide de maille de 46 µm). Une prise d'essai 20 ml sert à la détermination immédiate du pH et à la titration avec de l'acide acétique (1 N). Chacune des 234 courbes obtenues a été modélisée individuellement afin d'associer à chaque valeur de pH sa valeur de pouvoir tampon calculé à partir des paramètres de la courbe suivant la méthode décrite par Giger-Reverdin *et al.* (2002).

### 2. RESULTATS

La relation générale liant le pH au pouvoir tampon est curvilinéaire (Fig. 1) et présente un minimum à pH 6,56 :

$$PT = 1,39 - 0,417 \text{ pH} + 0,0318 \text{ pH}^2$$

(n = 234, R<sup>2</sup> = 0,76, ETR = 0,0062)



Les valeurs énergétique et azotée de la ration, ainsi que le degré d'insaturation de leurs matières grasses n'ont pas d'influence significative sur la résiduelle de cette équation. Les régimes avec du pois grossier ont tendance à présenter un PT plus faible que ceux contenant du pois fin. Par contre, l'addition de levure augmente significativement, à même pH, le PT du jus de rumen (0,0081).

### 3. DISCUSSION

La relation obtenue avec un acide faible est en cohérence avec les courbes de titration habituellement décrites pour des acides forts (Rémond *et al.*, 1995). Elle peut s'expliquer d'un point de vue chimique : en absence d'acidose ou d'alcalose, la valeur du pH dépend essentiellement de la concentration en acides gras volatils, acides faibles dont le pK est proche de 4,80. En accord avec les lois de Henderson et Hasselbach, il est donc logique que le pouvoir tampon soit plus élevé lorsqu'on se rapproche du pK. L'effet de l'addition d'une levure sur le pouvoir tampon n'a jamais été décrit. Il pourrait être lié aux modifications du milieu ruminal entraînées par l'apport de levure et pourrait expliquer les effets positifs observés dans certains cas sur le pH du contenu ruminal (Durand-Chaucheyras *et al.*, 1997). La relation proposée est intéressante dans le cadre de la modélisation du pH du rumen, car elle permet de calculer pour chaque pH la valeur du PT la plus probable correspondante.

### CONCLUSION

Ce travail propose des éléments originaux pour la modélisation du pH ruminal. De plus, il montre que l'addition de levure augmente significativement son PT.

Brugère, H., 1984. Rec. Méd. Vét., 160, 585-593.

Durand-Chaucheyras, F., Fonty, G., Bertin, G., 1997. G.T.V., 5-B, 35-52

Giger-Reverdin, S., Duvaux-Ponter, C., Sauvant, D., Martin, O., Prado, I. N. do, Muller, R., 2002. Anim Feed Sci. Technol., 96, 83-102

Rémond B., Brugère H., Poncet C., Baumont, R., 1995. In : Jarrige, R., Ruckebush, Y., Demarquilly, C., Farce, M.H., Journet, M. (Editors), Nutrition des ruminants domestiques, ingestion et digestion. INRA, Paris. 253-298.