

# Modélisation empirique de la digestion de l'amidon chez les bovins

## Empirical modelling of starch digestion in cattle

A. OFFNER, D. SAUVANT

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

### INTRODUCTION

La vitesse et le site de digestion de l'amidon sont connus pour conditionner largement la disponibilité des nutriments énergétiques pour l'animal (Sauvant *et al.* 1994, Huntington 1997). L'objectif de cette étude a été de prédire la répartition de la digestion de l'amidon de différents types d'aliments chez les ruminants à partir de données de dégradabilité de l'amidon *in sacco*.

### 1. MATERIEL ET METHODES

L'étude de la digestion de l'amidon au niveau du rumen, de l'intestin grêle et du gros intestin a été abordée indépendamment par une approche de méta-analyse. Une première base de données regroupant 302 mesures de dégradabilité théorique (DT, %) de l'amidon *in sacco* a été développée et a servi de base de référence pour le modèle (Offner *et al.* 2003). Une seconde base de données regroupait 316 observations de digestibilité de l'amidon mesurée *in vivo* chez des bovins en croissance ou en lactation ; 52 observations correspondaient à une comparaison de deux sources d'amidon (lent / rapide). Des modèles de type régression linéaire (global) ou GLM (intra-essai) ont été utilisés pour prédire la digestibilité à partir des meilleurs estimateurs disponibles.

### 2. RESULTATS

#### 2.1. DIGESTION AU NIVEAU RUMINAL

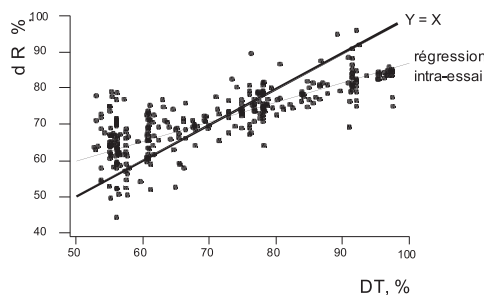
La comparaison des deux bases de données a notamment permis d'établir des équations de prédiction de la digestibilité au niveau ruminal (dR, %) :

$$dR = 30,2 + 0,59 \times DT \quad (n = 179, R^2 = 0,28, \text{etr} = 13,8 \%)$$

La digestibilité des amidons lents est sous-estimée alors que celle des amidons rapides est surestimée (figure 1). La prise en compte du niveau de matière sèche ingérée, exprimé en pourcentage du poids vif (MSI, % PV), permet d'améliorer la précision de la prédiction :

$$dR = 43,9 + 0,68 \times DT - 8,3 \times MSI \quad (R^2 = 0,47, \text{etr} = 11,9 \%)$$

Figure 1 : Prédiction intra-essai de la digestibilité de l'amidon dans le rumen à partir de la dégradabilité théorique *in sacco*

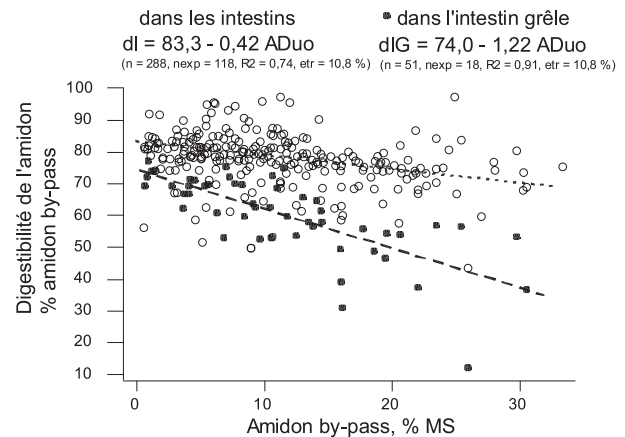


#### 2.2. DIGESTION AU NIVEAU DE L'INTESTIN GRELE

Peu d'études ont porté sur la partition de la digestion entre l'intestin grêle et le gros intestin.

La quantité d'amidon by-pass (ADuo, % MS) est un bon indicateur de la digestibilité de l'amidon dans les intestins, particulièrement dans l'intestin grêle (figure 2).

Figure 2 : Prédiction intra-essai de la digestibilité de l'amidon dans l'intestin et l'intestin grêle à partir de l'amidon by-pass



#### 2.3. DIGESTION AU NIVEAU DU GROS INTESTIN

La digestibilité de l'amidon au niveau du gros intestin avoisine 50 % (tableau 1). Le gros intestin semble jouer un rôle compensatoire : cette digestibilité augmente lorsque le niveau de MS ingérée augmente et également lorsque la digestibilité au niveau de l'intestin grêle diminue (figure 2).

Tableau 1

Partition de la digestion de l'amidon dans le tube digestif

	% de l'amidon ingéré	% de l'amidon entrant dans l'organe	% de l'amidon digestible total
Rumen	70,9 ± 18,2 n = 381		75,6 ± 17,5 n = 293
Intestin grêle	14,9 ± 10,3 n = 72	65,9 ± 26,7 n = 72	15,3 ± 10,6 n = 51
Gros intestin	3,7 ± 5,6 n = 72	49,4 ± 18,2 n = 55	5,0 ± 7,0 n = 51

### CONCLUSION

Cette étude a permis de développer des équations de prédiction de la digestibilité de l'amidon en fonction de paramètres simples : DT, MSI, ADuo. Cette approche est très facilement applicable et peut donc aider notamment à la formulation des aliments et des rations. Les contraintes sur les teneurs en amidon digestible sont alors à déterminer selon les objectifs souhaités. Cette utilisation permet de tirer profit des valeurs de DT de l'amidon présentées dans les nouvelles tables INRA-AFZ et qui sont principalement issues de la base de données évoquée précédemment. Il est également possible de prévoir les productions potentielles journalières d'acides gras volatils (dans le rumen et le gros intestin) et de glucose (dans l'intestin grêle).

Huntington, G., 1997. J. Anim. Sci. 75, 852-867.

Offner, A. et al., 2003. Anim. Feed Sci. Technol., 106, 81-93.

Sauvant, D. et al., 1994. INRA Prod. Anim., 7, 115-124.