

## PHYSIOLOGIE DIGESTIVE / DIGESTIVE PHYSIOLOGY

marqueur / transit / différence spécifique / recyclage d'urée  
marker / rate of passage / interspecific difference / urea recycling

### Comparaison de l'estimation du flux duodénal par différentes méthodes de marquage

H Archimède<sup>1</sup>, J Hervieu<sup>1</sup>, C Poncet<sup>2</sup>, M Dorléans<sup>1</sup>  
S Giger-Reverdin<sup>1</sup>, D Sauvant<sup>1</sup>

<sup>1</sup> INRA, Institut national agronomique Paris-Grignon,  
station nutrition et alimentation, 16, rue Claude-Bernard, 75231 Paris Cedex 05;  
<sup>2</sup> INRA, station de recherche sur la nutrition des herbivores, 63122 Ceyrat, France

**Summary — Comparison of duodenal flows estimated using different markers in goats.** Seven methods for estimating the duodenal organic matter flow were compared, using single or double Cr EDTA (Cr), ytterbium (Yb) and lignin (ADL) markers. The use of ADL provided the most reliable results. Cr was better than Yb. Yb combinations are less reliable than single Yb markers.

L'estimation des flux duodénaux de matière organique (MO) ou d'une de ses fractions peut conduire à des résultats différents suivant le marqueur et la méthode (simple ou double marquage) utilisés (Poncet et Al Abd, 1987). Une comparaison a donc été entreprise avec 3 marqueurs, le chrome EDTA (Cr), l'ytterbium (Yb) et l'AD lignine (ADL).

**Matériel et méthodes** — Douze bilans digestifs, effectués au niveau duodénal et fécal, ont été effectués sur 6 chèvres taries, munies d'une canule du rumen et d'une canule simple duodénale. Du foin de luzerne, haché en brins de 8 mm en moyenne, et du concentré (à base de céréales ou paroi) ont été distribués simultanément en 2 repas égaux à 8 h et 17 h, à un niveau permettant de couvrir 11 % des besoins d'entretien. Le pourcentage de concentré a été fixé à 0, 30 ou 60 % de la matière sèche (MS) de la ration. Le prélèvement des échantillons duodénaux et leur traitement ont été réalisés suivant Faichney (1980). Les Cr et Yb furent dosés par spectrométrie d'absorption atomique après minéralisation et reprise en milieu acide à chaud des différentes fractions étu-

diées. Les marqueurs ont été dosés dans le contenu duodénal prélevé et dans le filtrat (F) (Yb-Cr-F, méthode 4; ADL-Cr-F, méthode 6) ou dans le résidu de filtration (R) (Yb-Cr-R, méthode 5, ADL-Cr-R, méthode 7). Ainsi, 7 estimations du flux duodénal ont été comparées pour chacun des 12 bilans effectués, en considérant que la quantité de marqueurs qui passe au niveau duodénal est celle excrétée dans les fèces.

**Résultats et discussion** — Les quantités de MO ingérées et excrétées ont été respectivement évaluées à 854 ( $S = 117$ ) et 273 (61) g/j. Celles correspondant à ADL ont été de 56 (18) et 53 (15), respectivement pour l'ingéré et l'excrété. Le taux de récupération des marqueurs (%) a été de 95 (8,6), 89 (4,8) et 96 (10) respectivement pour le Cr, l'Yb et l'ADL. Les valeurs du flux de MO et d'ADL, au niveau duodénal obtenues avec les 7 méthodes d'estimation, ainsi que la proportion de MO digestible ingérée qui disparaît apparemment dans le rumen figurent au tableau I. Les différentes estimations du flux duodénal

**Tableau I.** Variation en flux duodénal de MO et d'ADL en fonction de la méthode d'estimation.

| Méthode                               | Méthode d'estimation du flux duodénal |         |         |             |             |              |              |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------|---------|-------------|-------------|--------------|--------------|
|                                       | Cr (1)                                | Yb (2)  | ADL (3) | Cr-Yb-F (4) | Cr-Yb-R (5) | Cr-ADL-F (6) | Cr-ADL-R (7) |
| Flux MO (g/j)                         | 473,5                                 | 478     | 437,4   | 221,4       | 535,1       | 445,3        | 446,3        |
| Écart type (ET)                       | (98,5)                                | (133,1) | (74,4)  | (357,2)     | (111,6)     | (73,0)       | (70,0)       |
| MO digéré dans rumen (%) <sup>1</sup> | 65,3                                  | 64,3    | 71,6    | 107,7       | 56,0        | 70,2         | 70,0         |
| (ET)                                  | (10,1)                                | (23,7)  | (8,9)   | (66,4)      | (115,1)     | (7,8)        | (7,8)        |
| Flux ADL (g/j)                        | 57,7                                  | 56,6    | 52,0    | 15          | 53,7        | 52,5         | 52,6         |
| (ET)                                  | (20,5)                                | (18,4)  | (13,4)  | (25,6)      | (107,3)     | (15,0)       | (15,0)       |

<sup>1</sup> MO digéré dans rumen, en % de MO intégrée.

de MO conduisent à des valeurs très corrélées ( $R^2 > 0,94$ ), excepté pour le double marquage Cr-Yb, et non différentes quand elles sont comparées 2 à 2. Les estimations du flux de MO et d'ADL par le simple marquage Cr ou Yb sont accompagnées d'écarts types élevés (surtout Yb). Au regard des flux duodénaux d'ADL très supérieurs aux flux fécaux, il semblerait que les flux calculés avec Cr ou Yb surestiment le flux duodénal de MO. Les méthodes 4 et 5 aboutissent à des flux de MO duodénale qui, comparés aux quantités ingérées ou excrétées, sont soit aberrants, soit trop faibles ou trop forts. Le double marquage avec les marqueurs externes Yb et Cr conduit donc à corriger d'une façon erronée la composition de l'échantillon duodénal prélevé. En effet, la corrélation entre le coefficient de correction  $r$  de Faichney (1980) et le paramètre  $[1 - (Yb/Cr)]$  dans le contenu duodénal prélevé, indicateur de l'erreur d'échantillonnage, est très faible ( $R^2 = 0,08$ ), alors que la corrélation est élevée ( $R^2 = 0,94$ ) pour le double marquage Cr-ADL. Enfin, des corrélations significatives associent les flux de MO ingérés et duodénaux uniquement avec les méthodes (1) (3) (6) et (7) ( $R^2 = 0,48; 0,61; 0,63$  et  $0,67$ ;

$ETR = 77, 51, 49$  et  $44$  g respectivement). Les 3 estimations utilisant l'ADL sont donc les plus fiables, l'ADL utilisé en simple marquage conduisant à des résultats peu différents de ceux obtenus avec le couple ADL-Cr. Ces observations diffèrent des résultats de Poncet et Al Abd (1987) qui mettent en évidence la supériorité du couple Cr-Yb; par contre, ils confirment ceux d'Egan et Doyle (1984), qui ont opté pour le couple Cr-ADL. Les résultats obtenus avec l'Yb semblent être plus particulièrement à mettre en cause. Plusieurs raisons peuvent être avancées : une imprécision du dosage de l'Yb par absorption atomique, une fixation différentielle du marqueur en fonction de la taille des particules qui quittent le rumen (Egan et Doyle, 1984) ou un effet de la nature de l'aliment sur les modalités de fixation du marqueur sur les particules solides (Ortigue *et al*, 1990).

Egan JK, Doyle PT (1984) *Aust J Agric Res* 35, 279-291

Faichney GK (1980) *J Agric Sci* 94, 313-318  
Ortigue I, Oldham JD, Smith T, De Courtenay MB, Siviter JW (1990) *J Agric Sci* 114, 69-77

Poncet C, Al Abd A (1987) *Reprod Nutr Dev* 27 (1B) 225-226