

Estimation *in vivo* de l'état d'engraissement des chèvres laitières à partir des méthodes de l'eau lourde ou de l'urée

P Bas¹, Y Chilliard², P Morand-Fehr¹, P Schmidely¹, D Sauvant¹

¹ Station de Nutrition et Alimentation (INRA) de l'INA-PG,
16, rue C-Bernard, 75231 Paris Cedex 05;

² Laboratoire de la Lactation, INRA, Theix, 63122 Ceyrat, France

Summary — *Body lipid content of 12 dairy goats was predicted with deuterium oxide (D₂O) or urea space (US). With the urea method, lipid prediction was better than with live weight alone (RSD: 1.73 kg vs 2.66 kg) but about half as accurate as with the D₂O method (RSD: 0.84 kg).*

Introduction — L'état d'engraissement des animaux peut être estimé indirectement *in vivo* à partir de l'espace de diffusion de l'eau deutériée (D₂O) ou tritiée (Robelin, 1973). L'espace de diffusion de l'urée (EU) étant en relation plus étroite avec l'eau du corps vide qu'avec l'eau totale (Bas *et al*, 1988) et plus facile à utiliser que D₂O, nous avons comparé ces 2 techniques pour prédire les lipides corporels des chèvres.

Matériel et Méthodes — Les caractéristiques des 12 chèvres de cette étude, leur régime alimentaire, la mesure de EU et les relations entre EU et l'eau corporelle ont été décrits par Bas *et al* (1988) et complétés dans le tableau I. Une quantité Q (0,5 g/kg de poids vif (PV) de D₂O est injectée 48 h avant l'abattage. La concentration du marqueur est mesurée, chez 3 chèvres, sur 10 échantillons de sang prélevé 10, 20, 40, 80, 120, 240, 360, 1440 et 2880 min après l'injection, ou uniquement sur les 6 derniers prélèvements pour les autres chèvres. La solution d'urée (30% p/v dans du sérum physiologique) est injectée à 8 h, le matin de l'abattage. L'espace de diffusion de D₂O (ED₂O) est obtenu en divisant Q par la concentration initiale théorique C₀D₂O obtenue par extrapolation au temps zéro de la droite représentant en coordonnées semi-logarithmi-

ques les concentrations de D₂O entre 4 et 48 h car les cinétiques de diffusion de D₂O étudiées sur 3 chèvres ont permis de calculer un temps d'équilibre compris entre 2 et 4 h. La ration et l'eau de boisson sont disponibles en permanence, à l'exception du matin de l'abattage où elles sont retirées à 6 h 30, soit 1 h 30 avant l'injection d'urée. Les lipides corporels (L) sont déterminés par la méthode de Folch après broyage du corps entier puis lyophilisation des échantillons.

Résultats et Discussion — Le PV et le poids du corps vide (PCV) expliquent respectivement 63 et 72% des variations pondérales des lipides corporels avec des écarts types résiduels de prédiction (ETR) de 2,66 et 2,30 kg. Lorsque ED₂O est associé au PV, l'ETR diminue fortement. (L (kg) = 0,756 ($s = 0,057$) PV (kg) - 0,988 ($s = 0,104$) ED₂O (kg) + 2,00; ETR = 0,84, $r = 0,98$). Dans cette équation, la constante n'est pas significativement différente de zéro, sa suppression augmente ETR de près de 10% de sa valeur et abaisse le coefficient du PV et de façon plus nette celui de ED₂O (0,720 (0,057) PV - 0,880 (0,085) ED₂O). Les études récentes publiées sur chèvres avec D₂O ou l'eau tritiée montrent des valeurs très variables

Tableau I. Caractéristiques des chèvres à l'abattage.

	PV	PCV	CD	ECV	ECD	L	ED ₂ O	EU-20
x (kg)	50,8	41,4	9,41	25,0	8,1	6,29	34,5	27,2
s	14,0	12,7	2,02	6,69	1,69	4,19	7,73	7,96

PV : poids vif; PCV : poids du corps vide; CD : contenu digestif; ECV : eau du corps vide; ECD : eau du contenu digestif; L : lipides corporels; ED₂O : espace de diffusion de D₂O; EU-20 : espace de diffusion de l'urée, 20 min après l'injection du marqueur; x : moyenne; s : écart type.

des coefficients : 0,71 à 0,87 pour PV; 0,62 à 0,94 pour ED₂O; -6,2 à -0,9 kg pour la constante et 0,9 à 1,7 kg pour ETR (Brown et Taylor, 1986; Dunshea *et al*, 1988; Viljoen *et al*, 1988). Ces variations pourraient être dues à un effet race, et probablement à des différences méthodologiques entre laboratoires. La comparaison de l'équation liant L, PV et ED₂O à celle obtenue sur vaches *Pie-noires* (L (kg) = 0,903 PV (kg) - 1,135 ED₂O (kg); Chilliard et Robelin, 1983) avec une méthodologie proche de celle de cette étude, montre qu'à même teneur en eau du poids vif (ED₂O/PV = 0,68), la chèvre *Alpine* contient en moyenne 12,2% de lipides corporels contre 13,1% chez la vache *Pie-noire*, soit un écart relatif de 7%.

L'EU associée au PV améliore nettement moins la prédiction des lipides que ED₂O associée au PV (L (kg) = 0,681 (s = 0,127) PV (kg) - 0,816 (s = 0,224) EU-20 - 6,14; ETR = 1,78, r = 0,923). L'influence significative de l'EU-20 sur l'ETR au-delà de celle du PV seul pourrait être due aux grandes variations de l'état d'engraissement (tableau I) et au coefficient de corrélation relativement faible entre L et PV (r = 0,796). Dans les 2 relations de prédiction des lipides, les coefficients du PV et des espaces de diffusion ne diffèrent pas significativement. Il n'en est pas de même pour la constante (P < 0,01). Les écarts entre

les valeurs observées et celles estimées soit à partir de la relation avec ED₂O, soit avec EU-20, ne sont pas significativement corrélées, ce qui signifie que les incertitudes des 2 méthodes ne sont vraisemblablement pas liées à des erreurs sur l'estimation des lipides ou du poids vif.

Conclusion — Les techniques de diffusion de l'eau lourde ou de l'urée permettent d'estimer les lipides corporels de façon plus précise qu'avec le PV mais la technique à l'urée fournit un écart type résiduel plus élevé. Avant leur application sur la chèvre, les facteurs de variation de ces 2 techniques et leur implication sur les valeurs des coefficients des équations devront être étudiés.

- Bas P, Morand-Fehr P, Sauvant D, Hervieu J (1988) *Reprod Nutr Dév* 28 (suppl 1), 185-186
- Brown DL, Taylor DL (1986) *J Dairy Sci* 69, 1151-1155
- Chilliard Y, Robelin J (1983) IVth Int Symp on Protein Metabolism and Nutrition (Clermont-Ferrand), EAAP-Publ n° 31, vol II, INRA, 195-198
- Dunshea FR, Bell AW, Chandler KD, Trigg TE (1988) *Anim Prod* 47, 434-445
- Robelin J (1973) *Ann Biol Anim Biochim Biophys* 13, 285-305
- Viljoen J, Coetzee SE, Meissner HH (1988) *S Afr J Anim Sci* 18, 63-67