

Prévision de l'eau corporelle de la chèvre laitière par injection d'urée

P. BAS, P. MORAND-FEHR, D. SAUVANT, J. HERVIEU

*Station de Nutrition et Alimentation (INRA) de l'INA-PG
16, rue Claude Bernard, 75231 Paris Cedex 05.*

Summary. Urea dilution technique (130 mg/kg live weight) was used to estimate total body water (BW) in 12 goats. Empty body water (EBW) determined by lyophilisation was more closely related to urea space (US) than total BW. EBW was estimated with a better precision (CV = 4,7 %) from the prediction equation including US measured 20 min after urea infusion and body weight. This urea technique was considered convenient.

Les études d'évaluation de l'eau corporelle, publiées sur chèvres ont utilisé l'eau tritiée (Panaretto et Till, 1963) ou l'eau deutériée (Brown et Taylor, 1986). Ces techniques étant lourdes et coûteuses, nous avons testé comme marqueur de l'eau corporelle, l'urée, dont l'emploi est simple à mettre en œuvre et qui a déjà fait l'objet de travaux chez les ruminants (Preston et Kock, 1973).

Matériel et méthodes. Une solution d'urée (30 % P/V dans du sérum physiologique) est injectée dans la veine jugulaire, à 12 chèvres Alpine et Saanen, dont 10 sont en lactation (5^e mois). Elles pèsent 50,8 kg (écart-type : $s = 14,0$ kg). La ration complète et l'eau de boisson ont été retirées à 6 h 30, soit 1 h 30 avant l'injection d'urée. Celle-ci est réalisée en 1 min, à raison de 130 mg/kg de poids vif (PV). Des échantillons de sang sont prélevés dans la veine jugulaire opposée à celle de l'injection, aux temps $t = 0, 3, 6, 9, 12, 20, 30, 45, 60$ min, en vue de la détermination de l'urée plasmatique (URt) selon la méthode à la diacétyl-monoxime. Dès la fin de ces prélèvements, les chèvres sont abattues. L'eau corporelle totale à l'abattage (ECT) et l'eau du corps vide (poids vif — poids des contenus digestifs (ECV) sont, après broyage, déterminées par lyophilisation.

Résultats et discussion. Le modèle à 2 compartiments ($UR_t = A_1 \cdot e^{-K_1 t} + A_2 \cdot e^{-K_2 t}$) a permis d'obtenir les meilleurs ajustements des évolutions individuelles de URt après l'injection que le modèle à 1 compartiment. Les valeurs moyennes des coefficients A_1, A_2, K_1 et K_2 sont respectivement de : 0,291 ($s = 0,120$), 0,812 ($s = 0,202$), 0,225 ($s = 0,053$), $4,23 \cdot 10^4$ ($s = 4,48 \cdot 10^{-4}$), s résiduel (sr) = $6,71 \cdot 10^{-3}$ lorsque URt, A_1, A_2 sont exprimés en g/l et K_1, K_2 en min^{-1} . Les valeurs de K_1 indiquent que la surcharge d'urée diffuse très rapidement dans l'organisme, en liaison avec la taille de A_1 ($K_1 = 0,299 A_1 + 0,138$; $sr = 0,042$, $r = 0,670$). A_1 est lui-même lié au rapport ECV/CV ($A_1 = -0,015 \text{ ECV/CV} + 1,20$; $sr = 0,088$, $r = -0,713$). Il n'y a par contre pas de relation entre A_2 et K_2 , peut-être en raison de la valeur, faible et peu précise, de la constante d'élimination apparente k_2 qui n'est estimée qu'à partir de 4 points de cinétique d'urée et de l'écart-type de répétabilité de l'urée (0,015 g/l). A_2 est étroitement lié à URO (URt pour $t = 0$) ($A_2 = 1,02 \text{ URO} + 0,239$; $sr = 0,029$, $r = 0,990$). La valeur du coefficient de régression proche de 1 ($s = 0,046$)

indique que l'accroissement de la teneur en urée de l'eau corporelle est proche chez les 12 chèvres. La fonction du temps de (URt - A2) suit un modèle du type $B1e^{-Ct} - B2$ où les valeurs moyennes de B1, B2 et C sont respectivement de : 0,273 (s = 0,109), 0,013 (s = 0,011) et 0,185 (s = 0,038). La différence URt - A2 est nulle pour t = 15,8 min (s = 3,86). Ce point, qui équivaut conventionnellement au temps de fin de la période de diffusion dans le compartiment 1, est voisin de celui trouvé par Bartle et Preston (1986) sur bovins en croissance mais inférieur de près à 50 % à celui observé par Gaertner (1961) sur chèvres. L'espace de diffusion de l'urée (EU = urée injectée/URt-URO) rapporté à ECT ou ECV (en %) croît selon le modèle $EU = D1 - D2e^{-Ht}$ où D1, D2 et H sont respectivement de : 84,7 (s = 8,06), 45,8 (s = 8,92), 0,126 (s = 0,027) pour EU/ECT et 112,5 (s = 9,59), 60,8 (s = 10,4), 0,126 (s = 0,027) pour EU/ECV. Il en ressort, qu'EU est égal à ECV lorsque t = 13,6 min (s = 3,83) qui est une valeur proche de celle préconisée par Preston et Koch (1973) pour le calcul de ECV et que d'autre part, l'urée diffuse très rapidement dans la plupart des compartiments hydriques, mais pas dans le tractus digestif dans lequel le transfert est plus lent (Bartle et Preston, 1986).

TABL. 1. — Relation entre l'eau corporelle et l'espace de diffusion de l'urée (EU).

	t	Modèle 1			Modèle 2			
		a	b	sr	a'1	a'2	b'	s'r
ECT	y12	1.07	6.63	1.84	0.100	0.893	6.05	1.88
ECT	y20	0.980	6.44	1.71	0.046	0.903	6.20	1.79
ECT	yA2	1.04	5.64	2.10	0.164	0.751	4.93	2.02
ECV	y'12	0.902	2.79	1.53	0.200	0.535	1.63	1.27
ECV	y'20	0.824	2.59	1.35	0.164	0.548	1.72	1.19
ECV	y'A2	0.875	1.92	1.69	0.227	0.474	0.931	1.27

Modèle 1 : $y = aEU + b$; Modèle 2 : $y = a'1EU + a'2PV + b'$; ECT : Eau corporelle totale (kg) ; ECV : Eau du corps vide ; t : temps de diffusion de l'urée (min), sr et s'r : écarts-types résiduels de ECT et ECV.

Néanmoins, même si l'EU à 20 min (EU 20) surestime l'ECV, cette dernière, de même que l'ECT, est prédite avec plus de précision (sr plus petit et r plus élevé) à partir de l'EU 20 que de l'EU à 12 min ou même de l'EU calculé avec A2 (tabl. 1). En introduisant PV, comme variable explicative en plus de EU, la prédiction de l'ECV est améliorée avec EU 12 et EU 20.

En *conclusion*, l'eau du corps vide des chèvres semble pouvoir être estimée avec une précision satisfaisante, à partir d'une seule prise de sang, 20 min après une injection d'urée. Cette méthode a donc l'intérêt d'être rapide, peu onéreuse et de ne pas nécessiter de jeûne prolongé.

- Bartle S. J., Preston R. L., 1986. *J. anim. Sci.*, **63**, 77-82.
 Brown D. L., Taylor S. J., 1986. *J. Dairy Sci.*, **69**, 1151-1155.
 Gaertner K., 1961. *Z. Tierphysiol. Tierernaehr. Futtermittelkd.*, **16**, 366-373.
 Panaretto B. A., Till A. R., 1963. *Aust. J. agric. Res.*, **14**, 926-943.
 Preston R. L., Kock S. W., 1973. *Proc. Soc. exp. Biol. Med.*, **143**, 1057-1061.