

Utilisation de l'urée comme marqueur de l'eau corporelle chez des vaches *Pie-noires*

J Agabriel, MB Decourtenay, A Ollier

avec la collaboration technique de Y Vantomme, R Lefavre

Station des Productions Bovines et Chevalines, INRA, Theix, 63122 Ceyrat, France

Summary — Urea was used as a marker of body water. Twelve catheterized dairy cows were injected with urea for 3 consecutive days. Equilibrium between injected and endogenous urea was obtained at 35.9 min over the 3 d. Different models to estimate urea space (EU) were compared with body water estimated at slaughter. The standard error was minimum when using the mean of EU on the 3 daily estimates obtained at 20 min. However, repeatability of EU measurement was low.

Introduction — L'urée a été utilisée dans de nombreux essais comme marqueur de l'eau corporelle du jeune bovin en croissance (Preston et Kock, 1973) mais a fait l'objet de peu d'études chez la vache (Bartle *et al*, 1983; Doreau *et al*, 1988). Ces premiers résultats tendent à montrer l'adéquation entre l'eau du corps vide et l'espace de diffusion de l'urée.

Matériel et Méthodes — Douze vaches *Pie-noires*, pesant 510 à 740 kg ont été utilisées : 8 étaient en fin de lactation (production : $11,4 \pm 2,8$), et en état corporel moyen (note $2,7 \pm 0,4$), et 4 autres étaient taries et maigres (note : $1,4 \pm 0,1$). Elles recevaient un régime composé d'ensilage de maïs (76%), de tourteau de soja (15%), et de concentré équilibré (9%), en quantité calculée pour couvrir leurs besoins en énergie et en azote; 50% de la ration étaient distribués le matin (8 h) et les refus retirés à 9 h 30, l'autre moitié était distribuée vers 19 h. L'urémie plasmatique de base de chaque animal a été décrite par prélèvements pendant 2 j (J-1, J-2) toutes les 10 min entre 14 et 15 h, puis toutes les heures jusqu'à 21 h. De l'urée en solution (300 g/l) a été injectée à raison de 130 mg/kg de poids vif par cathéter 3 j de suite (J1, J2, J3) à 14 h. Du sang était prélevé au temps $t = 8, 12,$

16, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240 et 300 min après l'injection. La concentration en urée du plasma a été déterminée à l'aide d'un autoanalyseur par une méthode colorimétrique utilisant l'uréase. Les vaches ont été abattues au cours de la semaine suivante et leur composition corporelle estimée par dissection de la 6^e côte et mesure des dépôts adipeux du 5^e quartier. Leur composition chimique a été estimée à partir de leur composition tissulaire (Robelin et Geay, 1978).

Résultats et Discussion — Pour chaque vache les concentrations plasmatiques d'urée avant chaque injection à J1, J2, J3 (respectivement 31,4, 30,2, 31,2 mg/100 ml en moyenne) sont comparables à celles mesurées aux mêmes heures à J-1 et J-2. Les 3 résultats obtenus en J1, J2, J3 sur un même animal peuvent donc être considérés comme indépendants. Les concentrations d'urée sont identiques sur les 3 j entre 5 et 30 min après injection puis peuvent différer du fait d'une utilisation variable de l'urée. Le point d'équilibre observé entre l'urée injectée et le pool d'urée endogène se situe $34,2 \pm 4,6$ (J1), $37,8 \pm 5,9$ (J2) et $35,8 \pm 6,6$ min (J3)

Tableau I. Espace de diffusion de l'urée (hypothèse pour $C = 12, 20, 30$ min et $C = C_0$); eau du poids vif vide, et poids vif vide par vache (1-12).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	m	Sxy ¹
EU_{12} (kg)	320	305	388	272	316	208	258	266	244	212	223	231	270.3	20.6
ect ($n = 3$)	36	21	34	8	24	7	18	11	21	16	30	32	21.5	
EU_{20} (kg)	404	324	458	346	341	250	297	307	279	247	252	279	315.3	16.5
ect ($n = 3$)	30	42	11	34	7	17	19	19	28	9	37	51	25.3	
EU_{30} (kg)	461	384	530	434	404	308	355	357	352	305	296	307	374.4	17.4
ect ($n = 3$)	33	36	33	49	15	12	13	33	28	28	21	54	29.6	
$EU C_0$ (kg)	459	394	509	423	413	348	387	406	361	335	301	335	389.2	17.5
ect ($n = 3$)	40	66	57	50	36	10	47	51	42	52	27	49	44.0	
EPVV (kg)	352	293	341	339	298	306	292	319	276	285	302	304	308.9	
PVV (kg)	631	473	566	552	501	494	470	521	443	467	475	474	505.5	

¹ Ecart type résiduel de la relation $EPVV = a \cdot EU + b$

après l'injection, résultats en accord avec ceux de Jones *et al* (1982) et Doreau *et al* (1988). Entre le point d'équilibre et $t = 300$ min la concentration d'urée s'ajuste ensuite correctement à un modèle exponentiel ($r = 0,94$ moyenne sur 36 injections). Pour une même vache les écarts types de C_0 , concentration initiale extrapolée à $t = 0$, varient de 0,5 à 6,0 mg/100 ml (moyennes sur 3 mesures).

L'espace de diffusion de l'urée ($EU = q / (C - C_b)$) a été calculé avec $q =$ quantité d'urée injectée, $C_b =$ concentration de base, et $C = C_0$ ou bien la concentration mesurée aux temps 12, 20 ou 30 min (tableau I). Dans ces conditions la répétabilité statistique des mesures de EU (formule de Lush) est seulement de 0,72, 0,85, 0,85 et 0,86 pour les différentes valeurs de C .

La meilleure liaison entre l'eau corporelle (EPVV) et l' EU est obtenue pour C à 20 min (EU_{20}) comme Doreau *et al* (1988) l'avaient observé sur vaches *Limousines*. Les écarts type résiduels des régressions

entre EPVV et chacune des 3 mesures journalières de EU_{20} sont élevés : respectivement $Sxy = 16,7$ (J1), 16,9 (J2) et 17,8 kg (J3). L'utilisation de la moyenne de EU_{20} sur 3 mesures ne réduit pas cet écart type (16,9 kg). Dans ces conditions, exprimée en % du poids vif vide, une variation d' EU_{20} n'explique que 18% de la variation d'eau corporelle.

En conclusion cet essai souligne la médiocre répétabilité de la mesure de l'espace de diffusion de l'urée et la nécessité de continuer à définir les conditions de son emploi pour estimer la composition corporelle *in vivo* de vaches en production.

- Bartle SJ, Males JR, Preston RL (1983) *J Anim Sci* 56, 410-417
 Doreau M, Geerken CM, Robelin J (1988) *Reprod Nutr Dev* 28 (suppl 1), 183-184
 Jones SDM, Walton JS, Wilton JW, Szkotnicki JE (1982) *Can J Anim Sci* 62, 371-379
 Preston RL, Kock SW (1973) *Proc Soc Exp Biol Med* 143, 1057-1061
 Robelin J, Geay Y (1978) *Ann Zootech* 27, 159-167