

L'urée du lait comme index de la qualité de la nutrition azotée et de l'excrétion d'azote chez la vache laitière en alimentation hivernale

Milk Urea as an index of protein nutrition level and nitrogen excretion in dairy cows on conserved diets

R. VERITE, S. RETIF, P. FAVERDIN

INRA, Station de recherches sur la Vache Laitière, 35590 Saint-Gilles.

INTRODUCTION

Depuis longtemps la teneur en urée du lait (UL) a été proposée pour apprécier la qualité de la nutrition azotée et aussi pour estimer la masse de N rejetée dans l'urine (Nu) par les vaches. Cependant les règles d'interprétation proposées sont variables et souvent imprécises ou voire erronées. Elles pourraient être améliorées par une analyse conceptuelle mieux adaptée et par une validation sur une base plus large et plus représentative et adaptée.

L'objectif de cette étude a donc été de préciser l'importance relative des principaux facteurs de variations de la teneur en urée du lait, en particulier les facteurs alimentaires, à partir des résultats accumulés depuis 20 ans à la station dans des essais zootechniques.

MATÉRIEL

La teneur en urée du lait et/ou du sang a été mesurée individuellement (3 à 9 fois) au cours de 16 essais chacun comportant 20 à 65 vaches et comparant 2 à 6 niveaux d'apports azotés et/ou énergétiques. Les rations à base d'ensilage de maïs couvraient une gamme assez variée: ingestion: 11- 23 kg MS; %MAT: 10.7 - 17.1; urée du lait (UL): 7 - 37 mg/100 ml; Lait: 11- 39 kg; bilan PDI Rumen (BiRu): -237 à +237 g PDI; bilan PDI Animal (BiAn): -281 à +477 g PDI; bilan énergétique (BiUF): -4.5 à +2.3 UFL; N urinaire: 62 - 239 g.

MODÈLE

La teneur en urée du lait dépend à la fois de la quantité d'urée produite par le foie et de sa clairance rénale. L'urée est formée 1) par détoxication de l'ammoniac produit en excès dans le rumen et 2) par catabolisme des acides aminés se produisant a) non seulement en cas d'excès d'apport de PDI mais aussi b) même avec une alimentation 'équilibrée' lors du turn-over et de la synthèse des protéines (entretien, lait, muscle,...). Les variations correspondantes de UL (et de Nu) ont donc être indexées par covariance multiple sur

1) le bilan azoté du rumen (BiRu = apport PDIN - apport PDIE),

2a) le bilan PDI de l'animal (BiAn = apport PDIE - besoin PDI animal)

2b) le 'niveau de production' de l'animal représenté à la fois par le poids, le lait et le changement de poids (ou à défaut le bilan UF).

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les variations de UL sont décrites de façon relativement précise par seulement trois paramètres significatifs:

$$UL = 16.0 + 0.045 \text{ BiRu} + 0.025 \text{ BiAn} + 0.020 \text{ Lait} \quad (R^2 = 0.65 ; \text{syx} = 3.8)$$

L'UL augmente surtout avec le bilan rumen et le bilan animal dont les variations en pratique pourraient expliquer des écarts de UL d'au moins 20 et 12 mg /100ml. L'urée baisse très légèrement avec l'amélioration du bilan UF mais de façon non significative en moyenne (-0.3 mg/100 ml). L'urée ne peut donc pas être un indicateur de la nutrition énergétique. Le stade de lactation, indépendamment des facteurs ci-dessus, n'a pas d'effet propre sur la teneur UL excepté immédiatement après vêlage (+ 10 à 15 mg en semaine 1: involution utérine ?).

La quantité d'azote excrétée dans l'urine est bien reliée à UL ($R^2 = 0.57$) mais est encore prédite de façon plus précise si l'on tient compte aussi du niveau de production laitière:

$$N \text{ urine} = 3.99 \text{ UL} + 3.64 \text{ Lait} - 27 \quad (R^2 = 0.80; \text{syx} = 19)$$

CONCLUSIONS

Les 2 bilans azotés permettent de prédire avec précision la teneur en urée, mais en sens inverse le paramètre urée seul ne permet pas de faire un diagnostic précis de l'état de nutrition azotée ni d'identifier quel équilibre est inadéquat (rumen ou animal). En effet une même teneur en urée peut provenir d'une alimentation azotée parfaitement équilibrée (aussi bien rumen que animal) ou au contraire d'un apport carencé dans un compartiment mais excédentaire dans l'autre (donc associant moindre performance et gaspillage). Néanmoins des seuils d'alerte fiables peuvent être proposés à partir de cette validation:

< 18 mg: sous-nutrition azotée avec risques de moindre performances et efficacité alimentaire

< 27 mg: apport azoté trop élevé avec gaspillage important dans l'urine.

Ces alertes doivent être complétées alors par l'estimation des apports PDI de la ration pour proposer une modification adéquate. Les mêmes conclusions s'appliquent aux variations entre vaches (n = 1463 vaches-jours) ou entre lots (n = 174 lots-périodes) rapportées ci-dessus. Les relations et les seuils proposés sont adaptés à l'alimentation hivernale mais pas au pâturage.