

Urine et maladies métaboliques bovines

Un prélèvement facile à gérer mais difficile à interpréter...

L'analyse urinaire devrait être effectuée en routine chez la vache laitière. Selon une étude française récente, l'urine se conserve très bien à température ambiante pour la biochimie. Avec du doigté, le dosage des minéraux peut s'interpréter, conjointement à la mesure du pH, dans le cadre du diagnostic des troubles métaboliques.



L'incidence des troubles métaboliques s'est accrue au fil des ans. La sensibilisation des éleveurs à les affronter aussi, avec la baisse des cours du lait et la volonté d'accroître la productivité. Dans le contexte actuel, tous les outils diagnostiques sont bons en pratique rurale courante, à condition qu'ils soient exploitables...

Envoi par voie postale

Deux laboratoires en France proposent aux vétérinaires praticiens des bilans urinaires en bovine*. Ils demandent de prélever l'urine de 5 vaches en lactation et d'envoyer les échantillons par voie « postale » (avec les précautions habituelles requises pour les supports biologiques). Les oligo-éléments Ca, P, Mg, K, Na, Cl sont dosés, mais aussi l'urée et la créatinine. Les résultats obtenus après transport d'échantillons d'urines sont-ils fiables ? Peu de travaux permettaient jusqu'alors de s'en assurer.

Iodolab associé à Laurent Alves de l'école VetAgro-Sup de Lyon a étudié l'évolution des résultats biochimiques urinaires obtenus dans différentes conditions de stockage et de conservation**. L'urine de 10 vaches laitières a été séparée en 17 échantillons. L'un a été analysé par colorimétrie enzymatique après centrifugation seulement 3 h après prélèvement (témoin). Huit autres ont été réfrigérés (4 °C) et huit autres gardés à température ambiante (25 °C), tous préservés de la lumière, puis analysés quotidiennement après centrifugation, de J1 à J4, puis de J7 à J10.

Inutile de réfrigérer

La température de conservation de l'urine n'a fait aucune différence significative, ni la durée de conservation pour la plupart des paramètres (Ca, chlore, potassium, sodium, urée et même créatinine), alors que dans le sang, ces éléments influent. Une étude antérieure avait observé une instabilité pour la créatinine urinaire***.

Sans surprise, le CO₂ est légèrement affecté... mais seulement à partir de 7 jours (le pH urinaire doit de toutes façons être mesuré avant acheminement au laboratoire).

Les auteurs concluent globalement à la grande stabilité de l'urine même si deux paramètres n'aiment pas trop « attendre », dans l'urine : le phosphore inorganique (instable dès J2) et, dans une moindre mesure, le magnésium (à partir de J4).

L'hypermagnésurie indique... l'acidose

L'évaluation de la magnésurie présente un réel intérêt en suivi d'élevage laitier, illustrée par quelques cas dans une thèse assez récente****.

Une acidose métabolique, y compris celle induite par un faible Bilan Anion Cation (BACA) de la ration, peut faire augmenter l'excrétion rénale de magnésium. La relation linéaire entre l'absorption digestive du magnésium et son excrétion urinaire en fait un bon indicateur du statut nutritionnel****. La concentration urinaire de cet ion est plus sensible aux carences que celle du plasma. Dans un cas suivi dans l'Unité clinique de l'Arbresle-VetAgro-Sup, quatre vaches sur 5 présentaient pour seule anomalie interprétable des magnésuries inférieures à 5 mmol/l (valeur haute de référence NBVC : 9 mmol/l). Une complémentation a été décidée.

La carence diagnostiquée *via* l'urine a été avancée pour expliquer des raideurs musculaires appendiculaires observées pendant la lactation de certaines vaches et un épisode de vaches couchées (le magnésium a un rôle essentiel dans le métabolisme du calcium).

La calciurie n'est pas la calcémie...

Contrairement au magnésium, l'excrétion urinaire de calcium ne représente qu'une faible partie du calcium excrété par un bovin. Elle ne dépend pas de la calcémie****. Dans le rein, la fraction de filtration est augmentée lors d'acidose aiguë. Dès lors, un pH urinaire bas associé à une calciurie élevée reflète une acidose métabolique. Une calciurie élevée ne doit pas inciter à augmenter les apports en calcium, pour compenser des pertes soi-disant excessives, car le flux principal de calcium est ailleurs...

Dans un autre cas d'élevage avec fourbures (boiteries) et suspicion d'acidose de l'Arbresle, l'analyse d'urine a été appelée à la rescousse diagnostique ; le pH des cinq prélèvements d'urines était faible, inférieur ou égal à 8 (vaches en lactation). L'excrétion de calcium était en outre importante, d'où la confirmation d'une acidose métabolique, probablement ruminale. La vache au pH le plus bas excréta le plus de Ca et Mg. Deux semaines après correction, l'excrétion de calcium restait élevée, malgré des pH urinaires descendus entre 8 et 8,2 et des magnésuries normales. Le rapport de matières utiles du lait TB/TP

inférieur ou égal à 1 pour une grande partie des vaches allait dans le même sens que les analyses urinaires. Les recommandations ont ici visé principalement l'augmentation de l'apport de fibres et la régularité de la distribution.

Le phosphore est majoritairement éliminé dans les fèces. Comme le calcium, son excrétion urinaire est relativement faible. Elle augmente un peu si la ration est riche en phosphore (par saturation du recyclage salivaire) ou avec de fortes proportions de concentrés. L'acidose ruminale aiguë fait augmenter le phosphore urinaire. Une insuffisance rénale aussi.

Le pH pour suivre le BACA

Lors d'hypocalcémie, la méthode de prévention moderne consiste à modifier le bilan anion cation de la ration (BACA = (K + Na) - (Cl + S)) et créer une sub-acidose métabolique (plutôt que de « jouer » sur les apports de calcium).

Le pH urinaire est capital pour juger l'état de l'équilibre acido-basique systémique.

Il va croissant pour des bilans électrolytiques entre -200 et 600 mEq/kgMS (le BE est une simplification du BACA dans lequel le taux de soufre est omis, puisque négligeable dans son pouvoir acidifiant).

Le « simple » pH urinaire pourrait être utilisé comme indicateur du BE donc pour le suivi des procédures de manipulations alimentaires de BACA, mais cela reste à vérifier par rations. Le BE optimal, compris entre 250 et 450 mEq/kgMS, correspondrait à un pH urinaire de 7,5 à 8,5 environ. Quand il est faible, les mécanismes de régulation du pH sanguin sont rapidement dépassés et l'acidose métabolique induite explique la baisse d'ingestion des hautes productrices. Quand il est plus élevé, l'effet alcalinisant des cations de la ration compense l'effet acidifiant du métabolisme du rumen (pour des rations à forte proportion de concentrés).

Attention à la déshydratation

L'urine est un support intéressant pour évaluer les apports des électrolytes de base (potassium, sodium et chlore), étant donné l'efficacité de leur absorption intestinale, leur faible excrétion par voie fécale et l'absence de stockage dans le corps. Globalement, les concentrations urinaires en K, Na et Cl sont des indicateurs du niveau de leurs apports alimentaires.

Le K urinaire est élevé chez les bovins parce que les fourrages en contiennent beaucoup. Les reins se chargent d'excréter l'excédent. Le K est relié au pH urinaire car il en est un des principaux déterminants. Des relations linéaires existent aussi entre les apports en Na et Cl et leur élimination urinaire. Attention toutefois, en cas de déshydratation, une baisse de l'excrétion de Na et une augmentation de K peuvent être constatées (sous l'effet de l'aldostérone). Lors de carence en sel, le même phénomène peut être observé, associé à une faible excrétion de chlore.

Oublier les « calculs »...

Pour calculer de manière exacte la différence en ions forts de l'urine de vache, le dosage de nombreux éléments s'impose :

$$\text{SIDurine} = (\text{Na}^+ + \text{K}^+ + \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}) - (\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{OSA})$$

Les OSA, anions forts d'origine organique, sont négligeables... si l'animal n'est pas en cétose.

Un calcul simplifié (SIDu = Na⁺ + K⁺ - Cl⁻) est proposé par les laboratoires d'analyse. Il serait en fait ininterprétable car négligeant plusieurs termes et cumulant les erreurs de mesure.

Par analogie avec la médecine humaine, l'osmolarité de l'urine de bovin peut aussi être calculée : O = 2 (Na+K) + urée + glucose (le glucose n'est généralement pas pris en compte). Cette osmolarité urinaire est utilisée pour juger l'état d'hydratation des vaches. Elle aide à interpréter les dosages des minéraux parce qu'elle exprime une concentration et pas une quantité excrétée par jour. L'urée urinaire rendue dans les résultats trouve ici son intérêt.

Une dernière difficulté pour interpréter des valeurs de dosages urinaires est de choisir des valeurs de référence. Celles-ci dépendent de la méthode de mesure. Il n'existe pas de grille universelle d'interprétation. Le praticien doit accorder sa confiance aux valeurs fournies par le laboratoire, elles-mêmes calculées à partir de bases de données propres à chacun.

Ainsi, face à un déficit de production, lorsque les causes infectieuses et parasitaires ont été écartées et qu'une origine alimentaire est envisagée, l'analyse d'urine est un outil supplémentaire dans le cadre d'un audit d'élevage ou d'un suivi. Les résultats sont à confronter aux observations sur l'état des animaux, les conditions d'élevage et les performances technicoéconomiques. ■

Jean Virosi

Sources

* Laboratoire Iodolab, 1, avenue Bourgelat 69280 Marcy L'Étoile et NBVC, 12 Chemin des Gorges 69570 Dardill.

** Galmiche (B) : Effect of duration and temperature during the delivery of bovine urine samples to the analytical laboratory on metabolic parameters assays. Proceedings of the 29th world huiatrics congress. Dublin, Irlande, 3-8 juillet 2016, P01-001-043, p 491.

*** Soliman (SA) : Stability of creatinine and uric acid in urine stored under various conditions. Clinica Chimica Acta. 1986. N°160, p319-326.

**** Marmont Adrien. Intérêt de la mesure du pH urinaire et du dosage des macroéléments urinaires chez la vache. Etat des lieux des connaissances et étude de cas. Thèse vétérinaire. Lyon 27 nov 2013, 70pp.

***** Meschy (F) : Nutrition minérale des ruminants. 2010, Ed. Quae, Versailles, 208p.