

Animaux de rente

>> Nutrition

>> L'AUTEUR

Louis MUSNIER

Bovins :
bien évaluer les carences en oligo-éléments

Lors de la 7^{ème} édition de la Journée bovine nantaise, le 4 octobre dernier, à l'école vétérinaire de Nantes, le Pr Brigitte Siliart (unité de nutrition et d'endocrinologie, ENVN) a présenté l'intérêt et les limites des recherches sanguines en oligo-éléments chez les bovins.

Ne pas chercher mais interpréter

Toute anomalie physiologique perturbe l'élimination fécale, urinaire et mammaire des oligo-éléments (OE) chez les bovins. Leur dosage uniquement dans le sang n'est pas un bon témoin du besoin cellulaire de l'organisme car « *ce qui est dans le sang n'est pas forcément utilisé* », explique le Pr Brigitte Siliart (unité de nutrition et d'endocrinologie, ENVN).

Lors de la mort des cellules, les OE repassent normalement dans le sang. Leur recyclage est donc permanent. Au plus, le dosage de l'« bande des quatre » (sélénium, iode, zinc, cuivre) juge uniquement des apports récents.

En cas d'acidose, une ionisation des OE se produit, d'où une fuite urinaire des OE. Lors de trouble hépatique, la production des protéines plasmatiques transporteuses des OE baisse, provoquant une augmentation des pertes urinaires en OE. L'urine n'est donc pas un bon témoin du statut en OE.

Impossible à doser dans les poils

Pour le Pr Siliart, « *le dosage des OE dans les poils est la pire des techniques car les OE dans les poils varient énormément et l'interprétation est impossible* ». Ce que l'on y trouve n'est pas lié à ce que l'on trouve dans les tissus. Quelques exemples :

- le poil, par sa kératine, est naturellement plus riche en sélénium que le reste de l'organisme ;
- la couleur du pelage, par ses différents pigments, aboutit à de grandes variations dans la composition en OE des poils ; le poil noir est riche en zinc, le poil rouge riche en cuivre ;
- les poils anciens sont moins riches en OE que les poils récemment poussés.

Quand faire des tests sanguins ?

Le dosage des OE sur des bovins malades ne reflète pas l'apport d'OE car leur métabolisme est perturbé par les troubles physiologiques des principaux organes malades : tube digestif, rein, foie.

En élevage bovin, des tests sanguins ne sont recommandés qu'en cas de perturbations qualitatives et quantitatives dans la distribution du CMV. C'est plus rare en production laitière qu'en cheptel allaitant, où la distribution de CMV est incertaine, difficile, voire absente.

Il faut bien choisir les animaux à prélever pour avoir la vision la plus représentative : 4 à 6 prises de sang suffiraient.

La technique la plus performante du dosage des OE est la torche à plasma. L'ionisation des OE y est pratiquée à 6 000°C avec une torche argon. La détection et le dosage de chaque OE se font ensuite par spectrométrie de masse (SM). Plus de 20 OE sont dosables ensemble par cette technique. La précision de la SM est bonne : de 15 à 20 %, d'où seule sera interprétable une variation de 20 % par

rapport aux valeurs de référence. Cette technique a été retenue dans l'étude conjointe ENVN-Vetalis, en collaboration avec le Laboratoire vétérinaire départemental 85.

Attention à ne pas contaminer le prélèvement avec les OE présents dans le caoutchouc ou le verre : utiliser uniquement des tubes et bouchons en plastique, qui ne contiennent aucun OE.

Intérêt des témoins fonctionnels

La régulation du métabolisme des OE est réalisée par de nombreux systèmes hormonaux et les OE participent à l'activité de nombreux enzymes. Le statut en OE est donc surtout évaluable par l'intermédiaire de leurs différents témoins fonctionnels que sont enzymes et hormones. Quelques exemples :

- pour le cuivre et le zinc : la superoxyde dismutase ou SOD ; l'activité anti-oxydante de la SOD dépend du cuivre et du zinc ;
- pour le sélénium : la glutathion peroxydase (GPX) car sa synthèse est proportionnelle à l'apport en sélénium, un de ses composants essentiels ;
- pour l'iode : les hormones thyroïdiennes, contenant 3 (T3 active) ou 4 (T4 ou thyroxine) atomes d'iode.

Ces témoins sont de nouveau perturbés dans de nombreuses situations. Lors d'une maladie, le stress oxydatif provoque une hausse de la GPX et la T4 est alors physiologiquement basse. Donc impossible de bien évaluer chez un bovin malade le statut en sélénium et en iode. Seule la mesure de T4, si la valeur est normale, permet d'exclure une carence en iode.

GPX et SOD sont abondantes dans les hématies. Leurs résultats sont exprimés en unité d'activité par gramme d'hémoglobine (U/g Hb). Le dosage de l'hémoglobine est donc indispensable pour les interpréter. Le dosage GPX sert uniquement à évaluer la capacité du bovin à résister au stress oxydatif.

Le problème des témoins fonctionnels des OE est qu'il n'existe pas de consensus pour les valeurs de référence, et encore moins pour les valeurs seuils qui datent de plus de 20 ans ! Néanmoins, grâce à sa grande expérience, le Laboratoire des dosages hormonaux (LDH) de l'ENVN, dirigé par le Pr Siliart, propose ses valeurs réactualisées pour l'interprétation de ses résultats. Une base de données, constituée progressivement à partir des dosages sur plus de 2 000 bovins, a contribué à valider les valeurs de référence du LDH (voir tableau).

Les valeurs usuelles sont souvent plus fortes que les valeurs de référence proposées car établies chez des vaches laitières saines et bien supplémentées en OE.

Le problème de l'iode, c'est son excès

« *Trop d'iode provoque une thyroïdite et représentera un danger pour le veau* », explique le Pr Siliart. Cette situation sera aggravée si le sélénium n'est pas associé à l'apport d'iode car le sélénium protège la thyroïde contre l'iode qui est oxydant. Mais trop de sélénium, souvent associé à l'excès d'iode, entraîne des troubles nerveux, cutanés, des fourbures.

Il ne faut pas évaluer le statut en iode si l'animal est malade, si le trempage des trayons se fait avec des produits iodés ou lors d'utilisation d'antiparasitaires iodés comme le nitroxinil (Dovenix ND) ou le closantel (Flukiver ND).

Dosage des OE dans le lait de tank

Pour le Pr Siliart, il est tout à fait envisageable de doser des OE dans le lait de tank. C'est une technique valable car le lait de mélange est une bonne matrice biologique très représentative du troupeau en lactation. La concentration des OE dans le lactosérum est en phase avec celle du sérum. Pour la généralisation de ces tests par le lait, il faudra définir des valeurs de référence, en prenant en compte surtout les variations possibles en fonction du niveau de matières grasses du lait.

Dans de nombreuses situations, une simple étude de la distribution des compléments minéraux (qualité, quantité, rythme) suffirait pour évaluer l'apport en OE. Cela suppose de bien maîtriser la lecture des étiquettes des CMV et d'avoir une bonne connaissance de son environnement économique agricole et de ses fournisseurs.

>> Encore plus d'infos !

Laboratoire des dosages hormonaux, école vétérinaire de Nantes, endocrinologie-maldigestion, tél. : 02.40.68.77.66, fax : 02.40.68.77.45, courriel : ldh_resultat@vet-nantes.fr



La recherche des oligo-éléments dans le lait de tank est une technique très pratique et absolument valable.

Louis Musnier

DOSAGE des OLIGO-ELEMENTS chez les bovins par des témoins enzymatiques ou hormonaux

	Enzyme ou Hormone	Fonctions	Valeurs de référence bovins au LDH (ENVN)	Remarques
CUIVRE et ZINC	Superoxyde dismutase (SOD)	Métallo-enzyme antioxydante dont la fonction nécessite la présence de Cu et de Zn. Contre le stress oxydatif. Synthèse proportionnelle à l'apport de cuivre et de zinc mais aussi à la concentration en molécules oxydantes.	SOD : 750 à 1500 U/g d'Hb	Le résultat SOD est difficilement interprétable car il faut prendre en compte la cuprémie et la zinémie, et l'hémoglobine.
IODE	Thyroïdine T4	Les hormones thyroïdiennes contiennent 3 (T3) ou 4 (T4) atomes d'iode. Elles stimulent l'activité cellulaire, donc varient en fonction du type de production des bovins.	T4 libre ou FT4 : 8 à 15 pmole/L T4 totale ou TT4 : 20 à 65 nmole/L	Nombreuses variations possible de la T4. Âge du bovin, stade de lactation, tarissement, état de santé. Toute affection déprime l'activité thyroïdienne: la synthèse de la T4 et sa désiodation en forme active T3 sont diminuées. Un bovin malade a donc une T4 basse. Une baisse de T4 n'est pas systématiquement une baisse d'apport en iode. La thyroïde est sensible aux pro-tyroïdants contenus dans le colza (thiocyanates) ou le tréfle (glycosides cyanogènes); la T4 sera alors basse. Ce stress oxydatif est amplifié si carence en sélénium (lésion définitive de la thyroïde). La T4 baisse uniquement si carence prolongée (plusieurs semaines) en iode.
SELENIUM	Glutathion Peroxydase (GPX)	Sélecto-enzyme antioxydante. Résistance au stress oxydatif. Synthèse proportionnelle à l'apport de sélénium mais aussi au niveau de stress oxydatif.	GPX : > 70 U/g d'Hb	Dosage indispensable de l'hémoglobine (Hb) pour donner le résultat GPX érythrocytaire, car l'Hb est le reflet du volume globulaire. Cependant la concentration de l'hémoglobine peut être abaissée lors d'inflammation chronique (= anémie hypochochrome) ou si carence en cobalt: la GPX apparaîtra alors faussement normale. Interprétation de la GPX en tenant compte de la sélinémie et de la santé de l'animal. La GPX augmente en cas de maladie (pression oxydative). Un bovin malade peut donc avoir une GPX élevée.

Lors de l'évaluation du statut en OE d'un bovin, il est essentiel de s'attarder sur l'interprétation des résultats.