

Détection de la cétose chez les vaches laitières par dosage infra-rouge des corps cétoniques du lait

Detection of ketosis in dairy cattle by determining infrared milk ketone bodies in milk

JOHAN M. (1), DAVIERE J.B. (1)

(1) France Conseil Elevage, Maison du Lait, 42 rue de Châteaudun - 75009 PARIS

INTRODUCTION

La cétose est une maladie causée par un bilan énergétique négatif lors des 2 premiers mois de lactation. Les formes cliniques affectent plus de 50 % des élevages laitiers (Fourichon et al, 2000). D'après Duffield et al (1997) et Nielen et al (1994), les prévalences de la cétose subclinique, détectée par une concentration sérique en Beta Hydroxy Butyrate (BHB) de 1,2 mmol/L et plus, sont de 14,1 % en début de lactation. La méthode actuelle de détection de la cétose est basée sur un rapport TB/TP du lait supérieur à 1,5. Cette méthode rencontre cependant des limites avec une prédiction non satisfaisante du rapport TB/TP seul, i.e., sensibilité 58 % et spécificité 69 % (Duffield, 2003). L'objectif de cette communication est de proposer un modèle de détection de la cétose des vaches laitières intégrant les composants du lait et des critères zootechniques. Ce modèle est basé sur des analyses infrarouges (IR) du lait, faciles à réaliser en routine, rapides et économiques (De Ross et al, 2007).

1. MATERIEL ET METHODES

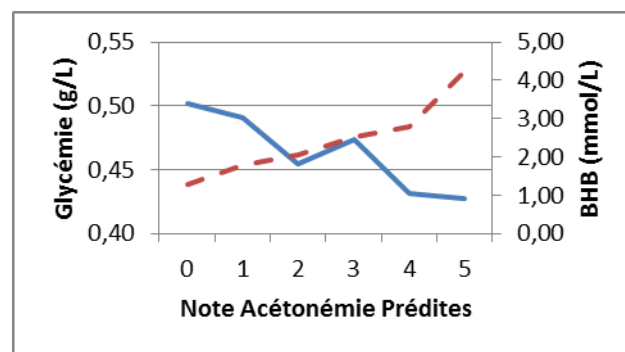
L'étude porte sur 70 troupeaux laitiers issus de fermes commerciales. Les 184 échantillons individuels de lait ont été collectés sur des animaux à moins de 100 jours de lactation. Les vaches prélevées étaient des vaches de race Prim'Holstein, dont le rang moyen de lactation est 2,9 et comprenant 29 % de primipares. Les analyses des corps cétoniques ont été réalisées par méthode IR et par un appareil à flux continu (SAN plus segmented flow analyser, Skalar, Hollande) suivant une méthode enzymatique décrite par Pires et al. (2003). Les liaisons entre les variables TB, TP, cellules, urée, acétone, BHB, stade et rang de lactation ont été étudiées par une Analyse en Composantes Principales couplée à une classification ascendante hiérarchique (CAH) (Logiciel R 2.11.1) permettant de déterminer les valeurs seuils des variables discriminant au mieux les individus sains des individus identifiés comme atteints de cétose (seuils de cétose subclinique (méthode Skalar) : concentration en BHB >0,1 mmol/L et en Acétone >0,15 mmol/L) (De Ross, 2007). L'étude binaire du statut des animaux a ensuite été élargie à 6 classes décrivant les états sains (classe 0) et subcliniques (classes 1 à 5). Les classes 1 à 5 représentent des degrés de sévérité croissants de cétose subclinique et sont calculées par cumul des variables du lait (TB, TP, cellules, urée, acétone et BHB) dépassant le seuil déterminé par la CAH. Le modèle obtenu a ensuite été validé par un jeu de données comprenant 60 animaux sélectionnés d'après le modèle prédictif. Des analyses sanguines (dosages du BHB et de la glycémie (lecteur Optium Xceed), dosages des enzymes hépatiques aspartate aminotransférase (AST) et gamma glutamyl transférase (gGT) (Vet Test, Idexx)) ont été réalisées sur ces 60 animaux.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les méthodes IR et chimique de dosage des corps cétoniques sont corrélées ($R^2 = 0,53$ pour la concentration en BHB) mais nécessitent d'être renforcées. L'analyse IR des laits a donc été utilisée et complétée des données zootechniques individuelles des vaches. Le modèle s'appuie donc sur des composants du lait : TB, TP, cellules, urée, acétone et BHB ainsi que du paramètre stade de lactation (en

jours) afin de détecter les animaux à moins de 100 jours de lactation sains et atteints de cétose avec une sensibilité de 91 %, une spécificité de 88 %. Les individus mal classés ont des teneurs en BHB et acétone proches des valeurs seuils. Ce modèle a une sensibilité considérablement supérieure au seuil TB/TP et peut être utilisé à l'échelle individuelle contrairement aux résultats obtenus par Van der Drift et al (2012). La comparaison des statuts prédits par le modèle avec les résultats des analyses sanguines réalisées sur 60 animaux (10 animaux par classe) indique une diminution de la glycémie et une augmentation de la concentration en BHB du sang avec la prédiction de cétose (Cf. Figure 1). Les teneurs en enzymes hépatiques AST et gGT augmentent également avec la sévérité de l'état de cétose prédit.

Figure 1 : Evolution de la glycémie (—) et de la teneur en BHB (- - -) du sang en fonction de l'état prédit de l'animal par le modèle sur 60 vaches



CONCLUSION

Ce modèle de détection de l'acétonémie en élevage est construit à partir de l'estimation de la teneur en corps cétoniques du lait par la méthode IR consolidé par les données zootechniques. Il peut être appliqué au niveau du troupeau en routine à partir des échantillons de lait récoltés lors des contrôles de performance. L'éleveur est alors informé du statut individuel de ses vaches à moins de 100 jours de lactation par identification à une des 6 classes du modèle de détection de l'acétonémie.

Merci à la société Foss pour la mise à disposition des calibrations IR pendant la période de recherche.

De Ross A.P.W., Van den Bijgaart H.J.C.M., Horlyk J., De Jong G., 2007, J. Dairy Sci., 90, 1761-1766

Duffield T., 2003, Tri-State Dairy Nutr. Conf., 1-14

Duffield T., Kelton D.F., leslie K.E., Lissemore K.D., Lumsden J.H., 1997, Can Vet J, 38, 713-718

Fourichon C., Seegers H., Bareille N., Malher X., 2000, Renc. Rech. Ruminants, 7

Nielen M., Aarts M.G.A, Jonkers A.G.M, Wensing T., Schukken Y.H., 1994, Can Vet J, 35, 229 – 232

Pires C.K., Martelli P.B., reis B.F., Lima J.L.F.C, Saraiva M.L.L.F.S., 2003, J. Agric. Food Chem., 51 (9), 2457–2460

Van der Drift S.G.A, Jorritsma R., Schonewille J.T., Knijn H.M., Stegeman J.A., 2012, J. Dairy Sci., 95, 4886-4898