

# Evaluation terrain des modèles multiparamétriques prédictifs de l'ARSA chez la vache laitière

## On farm evaluation of multi-parametric models to predict SARA in dairy cow

COPPA M. (1), VILLOT C. (2, 3), MARTIN C. (3), SILBERBERG M. (3).

(1) Chercheur Independent, Univ. Clermont Auvergne-Rhône-Alpes, INRAE, VetAgro Sup, UMR 1213 Herbivores, F-63122 S.Genès Champanelle, Fr.

(2) Lallemand SAS, F-31702 Blagnac, France.

(3) Univ. Clermont Auvergne-Rhône-Alpes, INRAE, VetAgro Sup, UMR 1213 Herbivores, F-63122 S. Genès Champanelle, Fr.

### INTRODUCTION

L'acidose ruminale subaiguë (ARSA) est une des pathologies les plus répandues dans les élevages laitiers à forte production. Il n'existe pas de signe clinique évident pour sa détection, donc des modèles de prédiction basés sur des indicateurs périphériques au rumen et non invasifs ont été développés en station de recherches expérimentale (Villot *et al.*, 2020). L'objectif de la présente recherche était d'éprouver sur le terrain ces modèles multiparamétriques pour détecter l'ARSA chez la vache laitière.

### 1. MATERIELS ET METHODES

Quinze fermes commerciales laitières avec des pratiques plus ou moins à risque d'observer des animaux en ARSA ont été sélectionnées a priori. Dans chaque ferme, 4 vaches primipares de race Holstein en début de lactation ( $135 \pm 7$  jours ;  $27,5 \pm 2,3$  kg/j de lait) ont été sélectionnées en fonction du rapport TB/TP (range :  $1,15 \pm 0,25$ ) comme étant plus ou moins à risque d'acidose. La cinétique du pH normalisé (NpH) a été analysée grâce à la l'introduction de bolus ruminiaux (eCow, Exeter, UK) sur une période de 7 jours dès la mise en place du bolus et les indicateurs de pH relatif (NpH ; Villot *et al.*, 2018) ont été utilisés pour classer les vaches en ARSA ou en non-ARSA (temps  $NpH < -0,3$  :  $96 \pm 129,5$  min; range NpH :  $0,59 \pm 0,195$ ; NpH écart type :  $0,18 \pm 0,072$ ). En parallèle, des échantillons de lait, de sang, de fèces et d'urine ont été prélevés pour l'analyse de tous les indicateurs inclus dans les modèles développés par Villot *et al.* (2020). Dans un 1<sup>er</sup> temps, une validation externe de ces modèles a été réalisée sur les données terrain. Dans un second temps, l'ensemble des données issues des animaux ont été utilisées pour construire de nouveaux modèles (avec les mêmes indicateurs, et le même nombre de variables) par analyse discriminante linéaire en incluant une validation croisée « leave-one-out ».

### 2. RESULTATS

#### 2.1. VALIDATION EXTERNE SUR DONNEES TERRAIN

Lors de la validation externe en condition terrain, les

sensibilités (taux de vrais positifs) et spécificités (taux de vrais négatifs) des modèles précédemment développés étaient largement inférieures ( $< 50\%$  pour la plupart des modèles) (Tableau 1) à celles annoncées par Villot *et al.* (2020).

#### 2.1. RECONSTRUCTIONS DE NOUVEAUX MODELES PLUS PERTINENTS

Les sensibilités des nouveaux modèles (Tableau 1) étaient inférieures à celles des modèles de Villot *et al.* (2020), mais supérieures à celles de leur validation externe. Le modèle incluant le cholestérol sanguin et les acides gras n-6 du lait avait les performances les plus élevées (70, 90), tandis que le modèle basé sur la taille des particules des fèces et le pH des urines avaient les performances les plus faibles (66, 53).

### 3. DISCUSSION

Les faibles performances obtenues lors de la validation externe en condition terrain des modèles développés par Villot *et al.* (2020) pourraient être dues à une faible homogénéité entre les données terrain par rapport à et celles acquises en station expérimentale et utilisées pour la construction des modèles. L'inclusion des données terrain pour recalibrer les modèles a permis d'homogénéiser les données, et de confirmer la fiabilité des indicateurs périphériques identifiés par Villot *et al.* (2020) pour la détection de l'ARSA en ferme.

### CONCLUSION

Les modèles multiparamétriques basés sur des indicateurs non invasifs et périphériques au rumen pour détecter l'ARSA chez les vaches laitières semblent prometteurs pour une détection sur le terrain.

Nous remercions les société Lallemand, Terrena et Valorex pour avoir mis à disposition les fermes commerciales.

Villot C Meunier B., Bodin J., Martin C., Silberberg M. 2018. *Animal*, 12, 481-490

Villot C., Martin C., Bodin J., Durand D., Graulet B., Ferlay A., Mialon M.M., Trevisi E., Silberberg M., 2020. *Animal* 14, 388-398

| Variables du modèle |                  |         |         |         |       | Validation externe sur données terrain |             | Données terrain + situation contrôlée, Validation croisée |             |
|---------------------|------------------|---------|---------|---------|-------|--|-------------|---|-------------|
| Matrice             | Var 1            | Matrice | Var 2   | Matrice | Var 3 | Sensibilité                            | Spécificité | Sensibilité   | Spécificité |
| Sang                | Cholestérol      | Lait    | n-6 AG  |         |       | 29                                     | 92          | 70  | 90          |
| Sang                | HCO <sub>3</sub> | Lait    | Urée,   |         |       | 52                                     | 74          | 73  | 78          |
| Sang                | HCO <sub>3</sub> | Lait    | TB/TP   |         |       | 62                                     | 56          | 70  | 80          |
| Sang                | BOH              | Lait    | Urée    |         |       | 15                                     | 100         | 77  | 63          |
| Sang                | BOH              | Sang    | Glucose | Urine   | pH    | 5                                      | 100         | 66  | 53          |
| Lait                | Urée             | Urine   | pH      |         |       | 43                                     | 71          | 74  | 80          |
| Comportement        | Buvées           | Fèces   | pH      | Lait    | Urée  | 100                                    | 0           | 72  | 72          |
| Comportement        | Buvées           | Fèces   | pH      | Lait    | AGS   | 10                                     | 100         | 60  | 62          |
| Fèces               | pH               | Sang    | BOH     |         |       | 10                                     | 100         | 66  | 71          |
| Fèces               | pH               | Lait    | Urée    |         |       | 27                                     | 84          | 74  | 78          |
| Lait                | C18:1 tr10/tr11  | Fèces   | pH      |         |       | 41                                     | 84          | 63  | 89          |
| Lait                | TB/TP            | Fèces   | pH      |         |       | 50                                     | 80          | 63  | 89          |
| Fèces               | Tamis, 5+2mm     | Urine   | pH      |         |       | 75                                     | 18          | 63  | 57          |

Tableau 1. Performances des modèles de Villot *et al.* (2020) en validation externe sur des données terrain et des nouveaux modèles discriminant construits avec l'ensemble des données : terrain + expérimentation en situation contrôlée ; HCO<sub>3</sub> : bicarbonate, BOH,  $\beta$ -hydroxybutyrate ; AGS : acides gras saturées.