

OP+LAIT

Par Félix Huot, Rachel Gervais et Éric Paquet de l'Université Laval
Avec la collaboration de Stéphanie Claveau et Audrey Bunel de Agrinova,
Débora Santschi de Lactanet



L'intelligence artificielle au service de la santé ruminale en production laitière

L'acidose ruminale subclinique (ARS) est un désordre nutritionnel défini par des épisodes où le pH du rumen descend sous des seuils établis pendant une période, elle aussi définie. Cette maladie métabolique apparaît généralement lorsque, pour supporter les besoins de la vache haute-productrice, de fortes proportions d'aliments à haute valeur énergétique et rapidement fermentescibles, comme les céréales et le maïs, sont incorporés à la ration de l'animal. Bien que cette maladie ait été largement étudiée, son diagnostic demeure difficile puisque ses symptômes sont nombreux, non-exclusifs et peuvent apparaître plusieurs semaines après le début des effets subis par le rumen. Une équipe de chercheurs du Département des sciences animales de l'Université Laval, en collaboration avec Agrinova et Lactanet, travaille au développement d'un outil de détection de l'acidose ruminale subclinique, simple et rapide, à partir de la composition en acides gras du lait déterminée par spectroscopie infrarouge.

Pour ce faire, l'équipe a d'abord enregistré, à l'aide de bolus sans-fil, l'évolution continue du pH réticuloruminal (rpH) de 110 vaches en début de lactation réparties sur 12 fermes commerciales québécoises, et ce pendant 150 jours. Ces mesures ont servi à constituer une base de données de plus de 780 000 mesures. Par la suite, pour chaque vache, les 150 journées à l'étude ont été classées ARS+ ou ARS- selon que la vache passait plus de 300 minutes avec un rpH sous 6,0 (ARS+) ou non (ARS-). Parallèlement, un contrôle laitier des vaches individuelles était réalisé aux deux semaines. Les teneurs en composants majeurs (gras, protéine, lactose, urée) et en acides gras de tous ces échantillons étaient alors déterminées par spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (FTIR), chez Lactanet. Au total, 566 analyses de lait ont pu être associées au statut ARS (+ ou -) de l'animal. De ce nombre, 328 soit 58 %, étaient associées à des journées ARS-, contre 238 (42 %) à des journées ARS+. Des outils d'intelligence artificielle ont ensuite permis de construire un modèle capable de prédire un événement d'ARS à partir des données fournies par l'analyse FTIR d'un échantillon de lait, et ce avec une précision de 73 % (sensibilité = 67 %; spécificité = 77 %).

Un autre volet de cette étude s'intéressait à établir, à partir de cette même base de données, des relations entre les pratiques à la ferme et le rpH quotidien moyen (rpH_{moyen}) des animaux. Cette analyse a montré que non seulement le rpH_{moyen} varie substantiellement entre les fermes, mais également entre les animaux d'une même ferme. Au sein des fermes à l'étude, l'utilisation d'un robot de traite ou encore l'incorporation d'ensilage de maïs dans la ration étaient des pratiques associées à un plus faible rpH_{moyen} (Fig. 1). À l'inverse, l'utilisation du monensin était associée à une augmentation du rpH_{moyen} (+0.27; Fig. 1). Le stade de lactation était un autre facteur influençant le rpH_{moyen}, celui-ci augmentant de 0.15 unités dans les 60 premiers jours en lactation (Fig. 2). Enfin, août, septembre et octobre étaient les mois de l'année associés aux plus faibles valeurs de rpH_{moyen}.

À ce jour, cette étude aura permis d'établir que l'analyse du lait par FTIR, combinée aux outils d'intelligence artificielle, permet de prédire, en conditions commerciales, le risque pour un animal de souffrir d'ARS, et ce de manière rapide et peu coûteuse. Par ailleurs, ces données illustrent de façon éloquent la multitude de facteurs qui influencent le rpH des animaux et la difficulté conséquente à établir la cause exacte lorsqu'un épisode d'ARS survient dans un élevage.

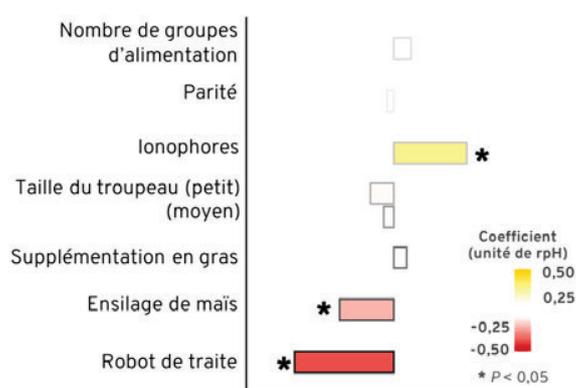


Figure 1. Lien entre la régée d'élevage et le pH réticuloruminal moyen (rpH).

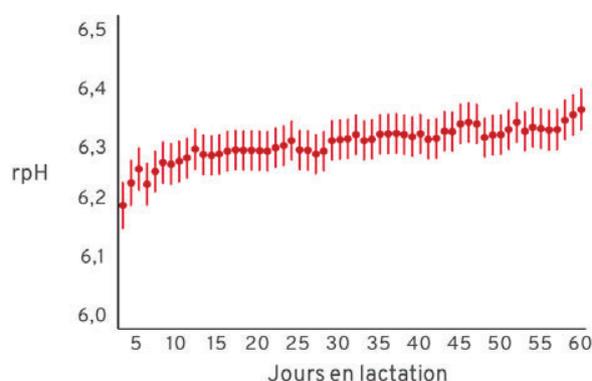


Figure 2. Évolution du pH réticuloruminal moyen (rpH) au cours de la lactation