



## EFFET DE LA TENEUR EN FIBRE ET EN AMIDON DE LA RATION SUR L'ÉVOLUTION DU PH DANS LE RUMEN ET LE RÉTICULUM AINSI QUE SUR LA PERFORMANCE DE PRODUCTION DE VACHES HOLSTEIN EN LACTATION

**RESPONSABLES SCIENTIFIQUES :** Janie Lévesque et Daniel Rico (CRSAD)

**COLLABORATEURS :** Yvon Couture (Université de Montréal) et Rachel Gervais (Université Laval)

**ÉTUDIANTE AU DOCTORAT :** Eveline Sandri (Université de Santa Catarina)

**PÉRIODE DE RÉALISATION :** Décembre 2016 à décembre 2017

**PARTENAIRES FINANCIERS :** Programme de développement sectoriel (MAPAQ), Université de Montréal, Université Laval, Valacta, CRSAD

**CRSAD N° :** 1617-BL-305

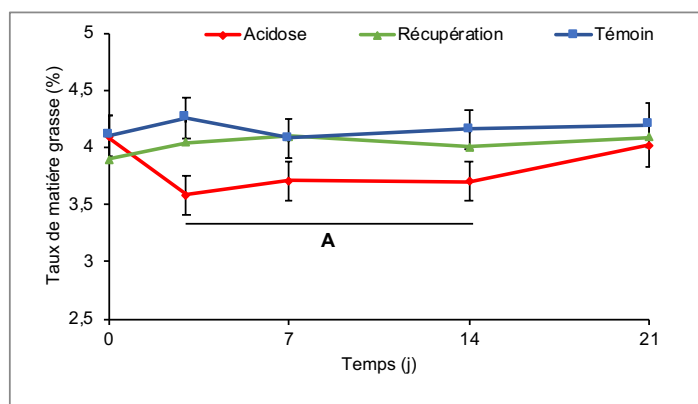
### OBJECTIF DU PROJET

Mesurer les changements de pH au niveau du réticulum et du rumen et de différents paramètres de lactation chez des vaches laitières recevant des rations contenant des teneurs différentes en fibres et en amidon.

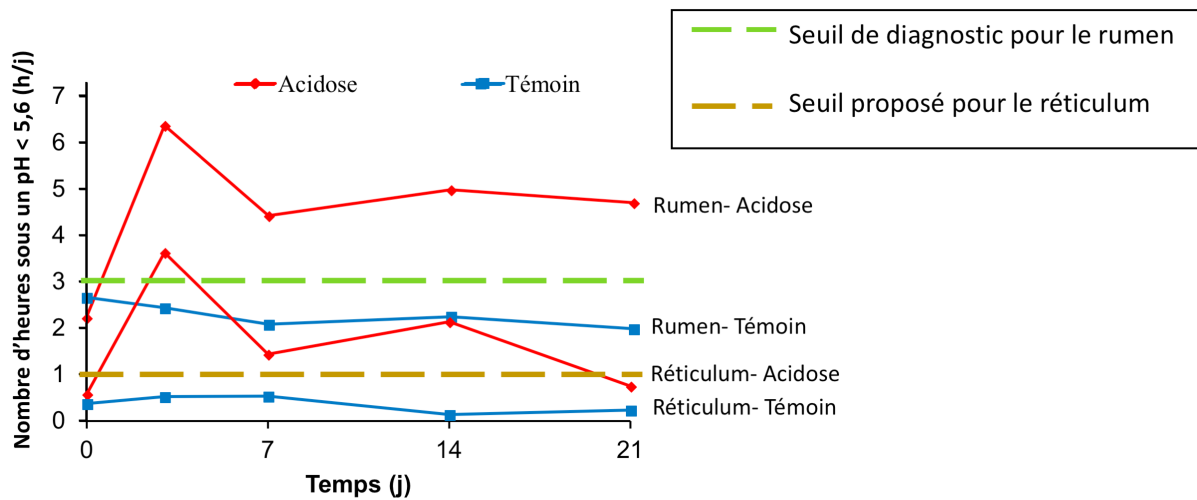
### RÉSUMÉ

Le diagnostic de l'acidose subaiguë (ASAR) est basé sur des mesures de pH enregistrées au niveau du sac ventral du rumen, qui est la méthode de référence pour détecter ce désordre métabolique. À la ferme, l'administration de bolus téléométriques à l'aide d'un lance capsule par la gueule de l'animal se retrouve plutôt dans le réticulum où les mesures de pH sont généralement plus élevées, plus stables et moins sensibles que celles mesurées dans le sac ventral du rumen. C'est pourquoi, la corrélation des valeurs de pH, entre celles mesurées dans le sac ventral du rumen et celles du réticulum, est requise. Comme outil diagnostic de l'ASAR, il y a aussi un intérêt grandissant de compréhension du rôle potentiel des acides gras du lait en lien avec la fonction ruminale. L'ASAR a également un impact sur le métabolisme et la santé de la vache puisqu'une inflammation systémique pourrait être liée à la baisse de productivité des vaches lors d'un épisode d'acidose. Douze vaches en lactation subdivisées en deux groupes ont été assignées au hasard selon leur stade de lactation (A : 89,8 ± 42 JEL, 40,8 ± 5,8 kg de lait/j et B : 170,3 ± 25,4 JEL, 30,2 ± 5,9 kg de lait/j) à des traitements offerts en alternance (témoin, acidose, récupération) à chacune des vaches durant trois périodes de 21 jours. Deux types de rations ont été offerts, soit une riche en concentrés et faible en fibres (29 % amidon, 24 % NDF) pour induire l'ASAR et une autre à teneur élevée en fibres et faible en amidon (19 % amidon, 31 % NDF). Ainsi, la mesure simultanée du pH en continu dans le rumen et le réticulum démontre que la durée sous la limite de pH 5,6, considéré critique s'il y demeure au-delà de trois heures par jour, est d'environ deux fois plus courtes dans le réticulum que dans le rumen (102 vs 270 minutes ; réticulum vs rumen). Ces résultats concordent avec la faible relation positive ( $R^2 = 0,33$ ) qui existe entre ces deux sites. Puisque l'usage de bolus téléométriques à la ferme nécessiterait de mesurer le pH dans le réticulum, l'ASAR serait diagnostiqué lorsqu'un pH de 5,6 serait enregistré dans le réticulum pendant plus d'une heure par jour (Figure 1). Tel qu'attendu, la teneur en matière grasse du lait a diminué durant les J3 à 14 de la période lorsque les vaches consommaient une ration riche en amidon (Figure 2). Quant au profil

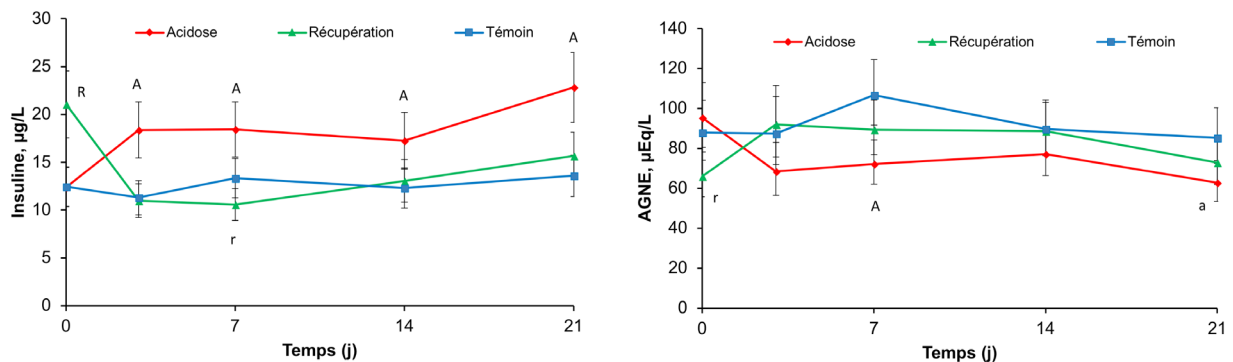
en acides gras du lait des vaches, celui-ci démontre une augmentation du ratio C18 : 1 trans-10 : trans-11 durant les jours 3 à 21 de la période ( $p < 0,001$ ), ce qui indique que la biohydrogénation des lipides dans le rumen des vaches en acidose a été modifiée et a emprunté la voie métabolique du C18 : 1 trans-10 et du C18 : 2 trans-10, cis-12 (ALC), qui est associée à la chute de la matière grasse du lait. Cependant, la concentration de l'acide gras C18 : 1 trans-10 dans le lait des vaches, recevant une ration acidogène, a représenté seulement 0,5 % des acides gras totaux, ce qui est très faible comparativement à ce qui est rapporté dans la littérature et l'acide gras C18 : 2 trans-10, cis-12 (CLA) n'a pas été détecté dans le lait. De plus, les acides gras de plus de 16 carbones ont eu tendance à diminuer dans le lait des vaches qui ont consommé une ration riche en concentrés aux jours 3, 14 et 21 comparativement aux témoins ( $p < 0,01$ ), ce qui suggère qu'une réduction de la mobilisation du tissu adipeux est survenue. Ainsi, l'induction de l'ASAR a provoqué une réduction rapide et transitoire de la matière grasse du lait, qui n'est pas fortement associée à la biohydrogénation ruminale. Par contre, cette réduction de la teneur en matière grasse du lait pourrait être liée à une augmentation de l'insuline et une réduction des acides gras non-estérifiés plasmatiques (Figure 3).



**Figure 2.** Évolution de la teneur en matière grasse du lait selon les régimes alimentaires appliqués (A; Acidose vs. Témoin =  $p < 0,05$ )



**Figure 1.** Nombre d'heures sous un pH < 5,6 permettant de diagnostiquer l'acidose subaiguë lorsque des bolus télémétriques sont utilisés et que ceux-ci sont installés dans le rumen.



**Figure 3.** Évolution de la teneur en insuline plasmatique et en acides gras non estérifiés selon les régimes alimentaires appliqués (A: Acidoses vs. Témoin =  $p < 0,05$ ; R: Récupération vs. Témoin =  $p < 0,05$ ; r: Récupération vs. Témoin =  $p < 0,10$ ; a: Acidose vs. Témoin =  $p < 0,10$ )

### APPLICATIONS ATTENDUES

La valeur de pH critique, permettant de diagnostiquer l'ASAR à la ferme avec un bolus télémétrique placé dans le réticulum de la vache, est différente de la valeur de référence (pH du rumen < 5,6 pendant 3 heures par jour) mesuré dans le rumen. En considérant la référence connue au niveau du rumen pour diagnostiquer l'ASAR, ce désordre serait diagnostiqué lorsqu'un pH de 5,6 serait enregistré dans le réticulum pendant plus de 1 heure par jour. Ceci suggère que d'autres paramètres de production devraient être utilisés par les producteurs pour renforcer le diagnostic de l'acidose subclinique. Plusieurs des paramètres évalués dans cette étude pourraient devenir des indicateurs de l'ASAR chez la vache laitière, que ce soit, par exemple, à partir d'un échantillon de lait. L'utilisation du contrôle laitier pourrait devenir un outil fort utile pour les producteurs puisque nous constatons que certains acides gras du lait ont une corrélation significative avec l'incidence de l'ASAR.

### COMMUNICATIONS ET PUBLICATIONS

Sandri E., Y. Couture, R. Gervais, J. Lévesque et D. E. Rico. 2017. Effets de la teneur en fibre et en amidon de la ration sur l'évolution du pH dans le rumen et le réticulum ainsi que sur la performance de production de vaches Holstein en lactation. Présentation d'une affiche lors du Symposium sur les bovins laitiers, 24 octobre, Drummondville, Québec.

Sandri E., Y. Couture, R. Gervais, J. Lévesque et D. E. Rico. 2018. Effets de la teneur en fibre et en amidon de la ration sur l'évolution du pH dans le rumen et le réticulum ainsi que sur la performance de production de vaches Holstein en lactation. Rapport final, 1<sup>er</sup> mars, CRSAD, Deschambault, 43 pages.

E. Sandri, Y. Couture, R. Gervais, L. Fadul-Pacheco, J. Levesque and D. E. Rico. 2018. Associations between ruminal and reticular pH during induction and recovery from subacute ruminal acidosis in dairy cows. American Dairy Science Association, 24-27 juin, Knoxville, Tennessee, États-Unis.

E. Sandri, Y. Couture, R. Gervais, J. Levesque and D. E. Rico. 2018. Time course of changes in lactation performance, blood metabolites, inflammation and milk fatty acids during subacute ruminal acidosis induction and recovery in dairy cows. American Dairy Science Association, 24-27 juin, Knoxville, Tennessee, États-Unis.

Martinez J.L., E. Sandri, Y. Couture, R. Gervais, J. Levesque, D. Roy, and D. E. Rico. 2018. Subacute ruminal acidosis and the global profile of ruminal and fecal microbiota of dairy cows. European Federation of Animal Science, 27-31 août, Dubrovnik, Croatie.