

Validation d'un système de mesure de pH ruminal à demeure, en continu sur la journée, sur des vaches laitières

Validation of a dwelling pH measurement system used for continuous recording of pH kinetics of dairy cows for 24 hours

A. BOUDON, P. LAMBERTON, J.-L. PEYRAUD

Unité Mixte INRA-Agrocampus de Recherches sur la production du Lait - 35590 St-Gilles

INTRODUCTION

Les mesures de pH de rumen sont centrales pour comprendre les processus de digestion ruminale chez la vache laitière. Elles permettent en particulier de réfléchir sur les stratégies d'alimentation pour éviter des situations de sub-acidose qui induisent souvent une chute de l'ingestion et des taux butyreux.

La commercialisation de boîtiers d'acquisition de données miniaturisés permet aujourd'hui de réaliser des systèmes de mesures du pH ruminal à demeure en continu. Les avantages de ces systèmes sont de limiter le travail nécessaire à l'obtention d'une cinétique de pH et d'obtenir des mesures de pH à une fréquence élevée (un point toutes les 20 secondes). Notre objectif est de valider ce système de mesure par rapport à notre méthode de référence de mesure du pH par échantillonnage.

1. MATERIEL ET METHODES

Quatre traitements ont été comparés : EM 2 (ensilage de maïs, 2 séquences d'accès à l'auge de 3 h par jour), EM 6 (ensilage de maïs, 6 séquences d'accès à l'auge de 1 h par jour), EH 2 (ensilage d'herbe, 2 séquences d'accès à l'auge), EH 6 (ensilage d'herbe, 6 séquences d'accès à l'auge). L'essai a été conduit sur de 4 périodes de 7 jours sur 4 vaches laitières, fistulées du rumen, selon un carré latin 4x4. Les vaches étaient complémentées avec 2,5 kg de tourteau de soja non tanné et 1,5 kg de concentré énergétique sur l'ensilage de maïs et 2,5 kg de concentré énergétique et 1,5 kg de tourteau de soja non tanné sur l'ensilage d'herbe. Le dernier jour de chaque période, le pH était mesuré, en continu, à demeure dans le rumen sur les quatre vaches, grâce à un boîtier d'acquisition de données EasyLog EL-2 (Lascar Electronics) relié à une électrode de pH. Le système d'acquisition était placé dans une boîte étanche conçue pour se visser à l'intérieur de la canule ruminale. Une gaine étanche de 80 cm de long prolongeait le boîtier dans le rumen et contenait le câble de l'électrode. L'extrémité de l'électrode était insérée dans un tube PVC perforé laissant circuler le liquide et dans un sachet nylon.

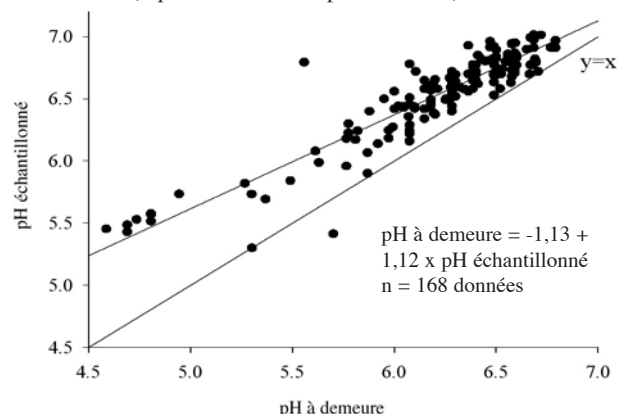
Les mesures de pH à demeure étaient doublées d'une mesure de la cinétique de pH par une méthode classique d'échantillonnage du jus de rumen à raison de 11 points par jour et par vache répartis sur la journée entre 8h00 et 19h00.

2. RESULTATS

2.1. COMPARAISON DES PH A DEMEURE OU SUR ECHANTILLONS

Nous avons observé une relation claire entre les pH mesurés par les deux méthodes (figure 1, ETR=0,176, R²=85 %). Cependant, les pH mesurés à demeure ont été systématiquement plus faibles que ceux mesurés par échantillonnage. L'erreur moyenne de prédiction était de 0,363 points de pH et était représentée à plus de 75 % par un biais par rapport à la moyenne et à 23 % par des écarts aléatoires.

Figure 1 : relation entre le pH du rumen mesuré à demeure ou sur échantillons. (1 point = 1 horaire pour 1 vache)



2.2. EFFETS DES TRAITEMENTS SELON LE TYPE DE MESURE

Les mesures en continu à demeure ont permis d'identifier un effet significatif du type d'ensilage distribué sur l'amplitude du pH (max-min) et la durée de pH<6 entre 8h00 et 19h00, 6 étant la valeur en dessous de laquelle le pH devient délétère pour la flore cellulolytique du rumen (tableau 1, p<0,05). Ces deux paramètres ont été plus élevés avec l'ensilage de maïs que l'ensilage d'herbe. Par contre, aucune différence significative n'a été observée entre les ensilages lorsque ces paramètres étaient calculés à partir de pH mesurés sur échantillons. Les moyennes de pH ruminal n'ont pas été affectées par les traitements quel que soit le type de mesure.

Tableau 1 : effet des traitements sur le pH du rumen moyen et son amplitude entre 8h00 et 19h00 pour les deux mesures

	EM2	EM6	EH2	EH6	EM/H'	ETR
pH à demeure						
Moyenne	6,16	6,16	6,40	6,03	ns	0,352
Amplitude	1,25	0,96	0,72	0,77	*	0,275
Durée pH<6 (h)	2,5	2,8	0,2	-0,8	*	1,12
pH échantillon						
Moyenne	6,52	6,48	6,69	6,41	ns	2,251
Amplitude	0,99	0,65	0,33	0,58	ns	0,336
Durée pH<6 (h)	1,8	0,3	0,5	0,0	ns	1,25

¹ Effet ensilage maïs contre herbe

CONCLUSION

Les valeurs de pH ruminal mesurées à demeure ont été inférieures de 0,36 points par rapport à celles mesurées par notre méthode de référence sur échantillons. Cependant, les deux types de mesures sont très corrélées et les mesures à demeure plutôt que sur échantillons ont mieux rendu compte des effets de l'aliment sur l'amplitude du pH du rumen et la durée de pH<6.

Merci à l'équipe "digestibilité", à Marie Humm et à Cyrielle Masurier pour leur implication dans l'essai.