

Rapport final

No projet : IA115272

« L'acidose chez la chèvre laitière et l'usage du carbonate de potassium (K₂CO₃) : impact sur les composantes du lait et la production »

Responsables scientifiques : Janie Lévesque, Yan-Martel Kennes et Yvan Chouinard

Établissement : CRSAD

Date de remise : 15 Novembre 2017

Section 1 - Chercheurs impliqués et responsable autorisé de l'établissement (ces personnes doivent également faire parvenir un courriel pour attester qu'ils ont lu et approuvent le rapport.)

Mme Janie Lévesque, chargée de projet au Centre de recherche en Sciences animales de Deschambault (CRSAD) est responsable du projet et M. Yan Martel-Kennes, directeur scientifique au CRSAD est le responsable autorisé de l'établissement. Les chercheurs impliqués sont M. Yvan Chouinard, Mme Rachel Gervais, tous deux chercheurs à l'Université Laval de même que M. Daniel Rico, chercheur au CRSAD.

Section 2 - Partenaires

Les partenaires impliqués dans le projet sont M. Yvan Chouinard, Mme Rachel Gervais, tous deux chercheurs et Mme Marie-Eve Brassard, doctorante et professionnelle de recherche à l'Université Laval. Mmes Johanne Vary, Chantale Lemieux de la Direction régionale du Centre-du-Québec, MAPAQ et le défunt M. Alain Fournier, également du MAPAQ, qui nous a malheureusement quittés au cours de l'année 2016.

Section 3 – Fiche de transfert (max 2 à 3 pages)

« *L'acidose chez la chèvre laitière et l'usage du carbonate de potassium (K_2CO_3) : impact sur les composantes du lait et la production* »

S Dion*¹, ME Brassard¹, J Levesque², R. Gervais¹, PY Chouinard¹

¹Université Laval, Québec, QC, Canada

²Centre de recherche en sciences animales de Deschambault, Deschambault, QC, Canada

No de projet : IA115272

Durée : 10/2015 – 10/2017

OBJECTIF(S) ET MÉTHODOLOGIE

L'objectif de cette étude était d'évaluer les effets du carbonate de potassium (K_2CO_3) comme traitement préventif et/ou curatif de la chute du taux de matière grasse du lait chez des chèvres en début de lactation recevant une ration riche en concentrés.

Trente chèvres de race Alpine (21 multipares et 9 primipares) en début de lactation, alimentées individuellement à partir du chevrotage grâce à un système de portes Calan (American Calan, Northwood, NH, États-Unis), ont reçu une ration totale mélangée (RTM) dont le rapport fourrages : concentrés était de 55:45, sur une base de matière sèche (MS), durant une période de prétraitement (27 ± 4 jours post-partum). Après cette période d'adaptation, un dispositif expérimental en blocs aléatoires complets (10 blocs de 3 chèvres) a été appliqué durant 2 périodes expérimentales de 28 jours. Durant ces phases, les chèvres ont reçu un régime acidogène contenant 45% de fourrages et 55% de concentrés (base MS), les facteurs de blocage étant la date de chevrotage, la parité (primipare et multipare) ainsi que le taux de matières grasses du lait. À l'intérieur de chaque bloc, les chèvres étaient subséquemment assignées de façon aléatoire à 1 des 3 traitements suivants : **1**) la ration acidogène sans supplément pendant les 2 périodes expérimentales (1 et 2), identifiée comme témoin (T); **2**) la ration acidogène avec supplément de K_2CO_3 (1,6% de la MS) durant les 2 périodes, identifiée comme traitement préventif (P); et **3**) la ration acidogène sans supplément pendant la période 1 suivie de la ration avec supplément de K_2CO_3 en période 2, identifiée comme traitement curatif (C). Les rations étaient composées d'ensilage de mil, d'ensilage de luzerne, de fin gluten, de maïs concassés et d'un mélange de vitamines et minéraux. Tout au long de l'expérience, les RTM ont été offertes aux chèvres deux fois par jour (10h00 et 18h00) et la quantité de ration distribuée était ajustée selon la prise alimentaire du jour précédent afin d'obtenir 10% de refus. La collecte des données (poids, consommation, production laitière) et des échantillons (contenu ruminal, lait, RTM, refus, sang) a été réalisée au cours des 5 derniers jours de la période de prétraitement et des deux périodes expérimentales. Divers paramètres tels, les composants et le profil en acides gras du lait, le pH, les AGV et l'N-NH₃ du contenu ruminal, l'hématocrite, les concentrations d'électrolytes (Na⁺, K⁺, Ca²⁺ et Cl⁻), le HCO₃⁻, le pH et la pression partielle de CO₂ et d'O₂ sanguin, le poids, la consommation alimentaire et la production laitière ont par la suite été analysés.

FAITS SAILLANTS

L'apport d'une ration riche en concentrés en début de lactation (rapport fourrages : concentrés de 45 : 55) a eu des répercussions à long terme sur les performances des chèvres laitières et a provoqué une inversion des composants du lait au terme des 56 jours de traitement. Des répercussions sur la teneur et la

production des matières grasses du lait de même que sur le rapport matières grasses : protéines ont été observées à la suite d'une alimentation riche en concentrés pendant 56 jours. Respectivement, ces paramètres sont passés de 4,27%, 173 g/j et 1,25 en période prétraitement à 3,58%, 151 g/j et 1,04 en fin de période 1 et puis jusqu'à 3,38%, 137 g/j et 0,99 en fin de période 2 pour le groupe témoin. La marge brute (revenu de vente en lait moins les coûts d'alimentation) après 28 et 56 jours était de 3,67 \$ et de 3,48 \$/chèvre/jour, respectivement pour le traitement témoin.

Selon de récentes études chez la vache laitière, l'ajout de carbonate de potassium (K_2CO_3) dans les rations en début de lactation permettrait de mieux contrôler l'acidose et la teneur en matières grasses du lait. Les bienfaits de ce produit commercial sont généralement attribués à son pouvoir tampon et son apport en potassium qui augmente la différence alimentaire cation-anion (DACA), une condition à privilégier en début de lactation. Incorporé au taux de 1,6% de la matière sèche (MS) à une ration totale mélangée, le K_2CO_3 donné de façons préventive et curative n'a pas permis, lors de cette étude, de prévenir ou corriger une inversion des composantes laitières chez des chèvres alimentées d'une ration riche en concentrés. En effet, le taux et la production de matières grasses, ainsi que le rapport matières grasses : protéines du lait des chèvres qui recevaient préventivement du K_2CO_3 en période 1 comparé au témoin sont restés les mêmes (3,58%, 151 g/j et 1,04 vs. 3,67%, 148 g/j et 1,09). Le même phénomène est apparu en période 2, où ces paramètres respectifs ont été de 3,44%, 126 g/j et 0,97 pour le traitement préventif, de 3,25%, 113 g/j et 0,96 pour le traitement curatif et de 3,38%, 137 g/j et 0,99 pour le groupe témoin. Toutefois, les chèvres recevant le K_2CO_3 de façon préventive ont obtenu une prise alimentaire plus faible que les chèvres sans suppléments dans leur RTM en période 1 (2,57 vs. 2,91 kg MS/j; $P < 0,02$). En période 2, les chèvres qui ont reçu de façon curative la ration avec K_2CO_3 comparé aux chèvres du traitement témoin ont obtenu également une prise alimentaire plus faible (2,35 vs. 2,74 kg MS; $P < 0,02$). La diminution de la prise alimentaire observée pourrait avoir été provoquée par l'inappétence du K_2CO_3 . Il est reconnu que le K_2CO_3 a un goût amer et qu'il peut provoquer une réaction négative sur la consommation des chèvres (Massicotte, 2015). D'ailleurs, certains auteurs ont attribué la diminution de la prise alimentaire, chez des veaux recevant des rations contenant deux niveaux de K_2CO_3 (2 et 4%), à la faible palatabilité du produit. Malgré cela, la production laitière des chèvres n'a pas été différente entre les traitements pour aucune des périodes.

L'objectif d'ajouter du K_2CO_3 dans l'alimentation des chèvres recevant une ration riche en concentrés était de vérifier si ce supplément minéral pouvait prévenir ou limiter la production des intermédiaires de la biohydrogénation dans le rumen qui sont impliqués dans la réduction de la synthèse des matières grasses du lait. Les indicateurs de ce changement dans le lait sont les acides gras C18:1 *trans*-10 et C18:2 *trans*-10, *cis*-12, ainsi que le rapport C18:1 *trans*-11 / C18:1 *trans*-10. Pour le groupe témoin, le rapport C18:1 *trans*-11 / C18:1 *trans*-10 a diminué dans le temps de 32% en période 1 et de 29% en période 2 par rapport à la période prétraitement. Ceci indique que les bactéries du rumen ont favorisé le sentier de biohydrogénation du *trans*-10 au détriment du *trans*-11 lorsqu'une ration riche en concentrés est offerte pendant 56 jours. Ces résultats sont associés en général à un risque plus élevé de réduction de la matière grasse du lait. Aucun effet du K_2CO_3 n'a été observé de manière préventive et curative en période 1 et 2 pour ces acides gras du lait.

Finalement, la consommation de ration riche en concentrés pendant 56 jours n'a pas provoqué de changement majeur du pH et des AGV du contenu ruminal des chèvres et des divers paramètres sanguins mesurés. Cependant, l' $N-NH_3$ est passé de 15,3 mg/100ml en prétraitement à 11,5 mg/100ml en période 1 et 9,8 mg/100ml en période 2 dans le rumen des chèvres. L'augmentation de 45 à 55% de la teneur en concentrés de la ration des chèvres a augmenté l'énergie disponible pour les bactéries du rumen ce qui aurait permis à ces dernières d'utiliser plus efficacement l' $N-NH_3$ présente dans le rumen. Ceci peut

expliquer la baisse qui a été observée dans le temps. Quant au supplément de K_2CO_3 incorporé à la ration des chèvres de façons préventive et curative, aucun effet majeur n'a été observé pour les paramètres ruminiaux et sanguins.

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE

Une ration riche en concentrés altère les performances laitières des chèvres en début lactation et par enchaînement réduit la qualité du lait ainsi que les revenus de l'entreprise agricole. Les conséquences de l'acidose subclinique et/ou d'une ration riche en concentrés sont préjudiciables en termes de performances animales. Selon les données de cette étude, l'ajout d'un supplément de K_2CO_3 , de façons préventive ou curative, n'a pas permis d'éviter le risque d'obtenir une inversion des composants du lait chez des chèvres en début de lactation recevant une ration riche en concentrés. De plus, cet additif n'a pas été un moyen rentable pour améliorer la situation financière des producteurs. En effet, la marge brute (revenu de vente du lait moins le coût d'alimentation), par rapport à une ration acidogène sans supplément de K_2CO_3 , a été inférieure de 0,49 \$/ chèvre/ jour et de 0,50 \$/ chèvre/ jour lorsque ce produit commercial était utilisé de façons préventive et curative.

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET/OU SUIVI À DONNER

Le respect d'un ratio optimal entre les apports de fourrages et des concentrés à la ration des chèvres en début lactation est primordial.

Dans les conditions de la présente expérience, le K_2CO_3 n'a pas donné les résultats escomptés. Couplé à son coût d'incorporation, son utilisation n'est pas recommandée en alimentation chez la chèvre laitière.

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Nom du responsable du projet : Janie Lévesque, CRSAD
Téléphone : 418-286-3353 poste 232
Télécopieur : 418-286-3597
Courriel : janie.levesque@crsad.qc.ca

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Ces travaux ont été réalisés grâce à une aide financière du Programme de soutien à l'innovation en agroalimentaire (Innov'action), un programme issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et Agriculture et Agroalimentaire Canada. Également, le Programme d'appui au développement de l'agriculture et de l'agroalimentaire en région (PADAR) par l'octroi d'une aide financière qui a permis la mise à niveau du système d'alimentation individuelle à la chèvrerie du CRSAD; une étape préalable à la réalisation de l'essai.

Section 4 - Activité de transfert et de diffusion scientifique (joindre en annexe la documentation en appui)

Ce projet avait pour objectif d'évaluer les effets d'un ingrédient déjà disponible sur le marché pour prévenir l'inversion du rapport gras : protéine du lait de chèvre lorsque cette situation survient chez les producteurs. La diffusion des résultats se fera via un rapport final qui est joint au présent document et par un article scientifique qui sera publié ultérieurement. Le rapport sera disponible via différents médias dont Agri-réseau_secteur caprin et le site du CRSAD. Un poster a également été présenté au congrès «American Dairy Science Association» à l'été 2017 et le résumé du poster est paru dans la revue scientifique «Journal of Dairy Science». Ci-joint le poster et voici le lien pour le résumé scientifique :

- S. Dion, ME. Brassard, J. Levesque, R. Gervais, PY. Chouinard. 2017. Effect of dietary potassium carbonate on milk fat concentration and yield in early-lactating dairy goats fed a high-concentrate diet. J. Dairy Sci., vol. 100, Suppl. 2 : M329, p. 125.

[En ligne] : <https://www.adsa.org/2017/abstracts/124.pdf>

Section 5 - Activités de diffusion et de transfert aux utilisateurs (joindre en annexe la documentation en appui)

La diffusion des résultats se fera via un rapport final qui est joint au présent document. Le rapport sera disponible via différents médias dont Agri-réseau_secteur caprin et le site du CRSAD. Une partie des résultats ont déjà été présentés à l'automne 2016 lors d'une conférence au congrès de l'Association des médecins vétérinaires praticiens du Québec (AMVPQ) et lors d'une présentation à des producteurs à la journée INPACQ caprins 2017. Ci-joint les présentations power point et voici les références :

- Dion S., ME. Brassard, J. Levesque, R. Gervais, PY. Chouinard. 2017. L'acidose chez la chèvre laitière et l'usage du carbonate de potassium (K_2CO_3) : impact sur les composantes du lait et la production. INAPCQ caprins, 26 janvier, Saint-Louis-de-Blandford, Québec.
- Dion S., ME. Brassard, J. Levesque, R. Gervais, PY. Chouinard. 2016. L'acidose chez la chèvre laitière et l'usage du carbonate de potassium (K_2CO_3) : impact sur les composantes du lait et la production. Congrès de l'AMVPQ, 22 au 25 septembre, Trois-Rivières, Québec.

La SECLRQ et les professionnels du MAPAQ impliqués dans le projet contribueront également à la diffusion des résultats à travers leurs réseaux de producteurs.

Section 6 – Grille de transfert des connaissances

1. Résultats Présentez les faits saillants (maximum de 3) des principaux résultats de votre projet.	2. Utilisateurs Pour les résultats identifiés, ciblez les utilisateurs qui bénéficieront des connaissances ou des produits provenant de votre recherche.	3. Message Concrètement, quel est le message qui devrait être retenu pour chacune des catégories d'utilisateurs identifiées? Présentez un message concret et vulgarisé. Quels sont les gains possibles en productivité, en rendement, en argent, etc.?	4. Cheminement des connaissances a) Une fois le projet terminé, outre les publications scientifiques, quelles sont les activités de transfert les mieux adaptées aux utilisateurs ciblés? (conférences, publications écrites, journées thématiques, formation, etc.) b) Selon vous, quelles pourraient être les étapes à privilégier en vue de maximiser l'adoption des résultats par les utilisateurs.
Une ration offerte pendant 56 jours dont la teneur en concentrés est de 55% altère les performances laitières des chèvres en début lactation et par enchaînement réduit la qualité du lait ainsi que les revenus de l'entreprise agricole.	Producteurs caprins, agronomes, intervenants et médecins vétérinaires	Le respect d'un rapport optimal entre les apports de fourrages et des concentrés à la ration des chèvres en début lactation est primordial.	a) Conférences lors de la journée INPACQ caprin, congrès de l'AMVPQ, dépôt du rapport final sur Agri-réseau et sur le site du CRSAD. b) Transfert des connaissances aux intervenants et producteurs via les associations de producteurs (SECRLQ, SPCQ, etc.) et les conseillers du MAPAQ
L'incorporation du K_2CO_3 au taux de 1,6 % de la matière sèche à la ration totale mélangée de chèvres en début lactation recevant de hauts niveaux de concentrés (55%), n'a pas permis de prévenir ou corriger la réduction du taux de gras du lait et l'inversion des composants gras : protéine	Producteurs caprins, agronomes, intervenants et médecins vétérinaires	Incorporé à une ration totale mélangée riche en concentrée, le K_2CO_3 n'a pas permis d'éviter l'inversion des composants gras : protéine du lait de chèvres en début lactation. Selon les résultats de la présente étude, l'usage du K_2CO_3 n'est pas avantageux financièrement.	a) Conférences lors de journées consacrées aux producteurs, agronomes, intervenants et médecins vétérinaires comme l'INPACQ caprin, l'AMVPQ, etc. b) Transfert des connaissances aux intervenants et producteurs via les associations de producteurs (SECRLQ, SPCQ, etc.) et les conseillers du MAPAQ

Section 7 - Contribution et participation de l'industrie réalisées

Pour leur contribution et leur participation, des remerciements sont adressés aux professionnels de l'Université Laval (Yvan Chouinard, Rachel Gervais, chercheurs; Marie-Eve Brassard, doctorante et professionnelle de recherche; Yolaine Lebeuf et Micheline Gingras, techniciennes de laboratoire), à l'étudiante à la maîtrise (Stéphanie Dion) et aux professionnels de la direction régionale du Centre-du-Québec, MAPAQ (Mmes Johanne Vary, Chantale Lemieux et le défunt M. Alain Fournier) de même qu'à l'équipe du CRSAD.

M. François Massicotte de la Coop Fédérée, La Société des Éleveurs de race laitière du Québec (SECLRQ) et Mme Violette Caron-Simard, étudiante en agronomie se voient également recevoir des remerciements pour leur appui au projet.

Section 8 - Rapport scientifique et/ou technique (format libre réalisé selon les normes propres au domaine d'étude)

Ci-joint le rapport détaillé.