

Les acides gras du lait, une mine d'information

Par [RACHEL GERVAIS](#), agronome, professeure, Département des sciences animales, Université Laval, [YVAN CHOUINARD](#), agronome, titulaire de la Chaire de recherche industrielle CRSNG-Novalait-PLC-PLQ-MAPAQ-Valacta sur le contrôle nutritionnel de la production des constituants du lait chez la vache, [ÉRIC BAUMANN](#), étudiant au doctorat, [DANIEL RICO](#), stagiaire postdoctoral, et [CHAOUKI BENCHAAR](#), chercheur, Agriculture et Agroalimentaire Canada

■ Les travaux de la Chaire de recherche industrielle sur le contrôle de la production des constituants du lait ont montré que de nouvelles informations sur l'animal peuvent être obtenues à partir de l'analyse du profil en acides gras du lait.

Quelques outils diagnostiques permettent déjà de connaître l'état nutritionnel et physiologique des vaches. Par exemple, une prise de sang peut nous renseigner sur le profil métabolique de l'animal et ainsi fournir des informations sur son état de santé. D'autres données peuvent être obtenues grâce à l'analyse d'un échantillon de lait. Ainsi, différents tests

disponibles commercialement, telle la détermination des teneurs en urée ou en corps cétoniques, nous renseignent aussi respectivement sur le métabolisme protéique et énergétique de la vache. Les travaux de la Chaire ont cherché à voir plus loin.

D'ABORD, QUELQUES MOTS SUR LA MATIÈRE GRASSE DU LAIT

La matière grasse laitière, constituée essentiellement d'acides gras,

représente une part significative de la haute valeur nutritive du lait. On identifie aujourd'hui dans le lait de vache tout près de 400 acides gras présents en concentrations variables. Pour procéder à la synthèse des lipides, la cellule épithéliale de la glande mammaire dispose d'acides gras d'origines variées. D'abord, la glande mammaire synthétise elle-même plus de 40 % des acides gras qu'on retrouve dans le lait. Elle y incorpore aussi des acides gras qu'elle aura prélevés de la circulation sanguine. Ces derniers proviennent essentiellement de l'alimentation de la vache, mais peuvent également être issus de la mobilisation des réserves corporelles. Les populations microbiennes du rumen contribuent aussi au groupe d'acides gras disponibles, d'abord en modifiant les lipides alimentaires, mais également en synthétisant leurs propres acides gras qui pourront, comme tous ceux contenus dans le tube digestif, être absorbés et ultérieurement incorporés à la matière grasse laitière.

À partir de ces informations, il est aisé de comprendre que le profil en acides gras du lait est influencé par une multitude de facteurs. Par exemple, on sait qu'au début de sa lactation, une vache devra puiser dans ses réserves corporelles pour soutenir les besoins élevés en énergie associés à la production de lait. En mobilisant les lipides du tissu adipeux, l'animal met en circulation des acides gras qui y

EN UN CLIN D'OEIL

CHAMP D'APPLICATION : Alimentation des bovins laitiers

OBJET DE LA RECHERCHE/ÉLÉMENTS D'INNOVATION : Étude des relations entre la fermentation ruminale et le profil en acides gras du lait chez la vache laitière

RETOMBÉES POTENTIELLES : Développement d'outils diagnostiques permettant d'évaluer rapidement la santé ruminale ou d'estimer les émissions entériques de méthane chez la vache laitière à partir d'un échantillon de lait

RECHERCHE SUBVENTIONNÉE PAR : Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, Université Laval, Novalait inc., Les Producteurs laitiers du Canada, Les Producteurs de lait du Québec, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Valacta, Centre de recherche en sciences animales de Deschambault, Université Laval, Les producteurs laitiers du Canada et Agriculture et Agroalimentaire, Canada/Dairy Research Cluster I

POUR EN SAVOIR D'AVANTAGE : Rachel Gervais, Département des sciences animales, Université Laval, Rachel.Gervais@fsaa.ulaval.ca

étaient entreposés, notamment l'acide palmitique (16:0), l'acide stéarique (18:0) et l'acide oléique (18:1 cis-9). Par conséquent, la matière grasse du lait de ces animaux contiendra une plus forte proportion de ces acides gras. À l'inverse, ce lait présentera des concentrations plus faibles en acides gras à courte ou moyenne chaîne, qui sont ceux synthétisés par la glande mammaire.

Par ailleurs, les bactéries du rumen procèdent elles aussi à la synthèse d'acides gras qu'elles incorporent à leur membrane cellulaire. Parmi ceux-ci, les acides gras à chaînes impaires ou ramifiées (voir encadré) sont spécifiques de certaines populations bactériennes qui évoluent dans des conditions environnementales distinctives. Ainsi, la présence dans le lait des différents acides gras à chaînes impaires ou ramifiées peut nous renseigner sur les conditions environnementales qui prévalent dans le rumen.

QUE DISENT CES ACIDES GRAS?

Considérant les liens étroits qui existent entre la composition de la matière grasse laitière et le métabolisme de la vache ou encore l'équilibre microbien du rumen, il est permis d'imaginer que le profil en acides gras du lait puisse servir à l'élaboration d'outils diagnostiques afin d'aiguiller le producteur de lait et lui permettre de prendre les meilleures décisions possible quant à la régie de son troupeau. C'est dans cette optique qu'ont été réalisés certains des travaux de la Chaire de recherche industrielle sur le contrôle de la production des constituants du lait.

Différents projets de recherche ont permis d'établir des liens entre la teneur en acides gras à chaînes impaire ou ramifiée et le type de fermentation ruminale. Plus précisément, des concentrations élevées en iso 14:0 dans le lait, un acide gras produit par les bactéries qui digèrent la fibre, sont associées à un rapport acétate/propionate élevé dans le rumen. À l'inverse, lorsque les concentrations en 15:0, un acide gras présent dans les membranes des bactéries responsables de la fermentation de l'amidon, sont élevées dans le lait, le rapport acétate/propionate diminue, traduisant

une fermentation typique des rations riches en concentrés.

Les données recueillies ont aussi rendu possible l'élaboration de différentes équations qui permettent aujourd'hui de prédire le pH ruminal (utile pour détecter un problème d'acidose) ou encore d'estimer les émissions entériques de méthane (utile pour estimer l'impact environnemental de l'élevage) à partir du profil en acides

gras du lait (Figures 1 et 2). Bien que ces outils de prédiction développés par notre équipe de recherche établissent certaines bases pour le développement d'outils diagnostiques intéressants pour le producteur, la possibilité de les utiliser en conditions commerciales est encore limitée. Les analyses de laboratoire nécessaires à la détermination des concentrations de certains acides gras du lait présents dans nos modèles

L'agriculture est un mode de vie, pour vous comme pour nous

Rencontrez Jacques

Au cours de ses 16 années au service de FAC, Jacques a aidé des centaines de producteurs canadiens à bâtir leurs rêves. À l'image de l'équipe FAC, Jacques connaît votre secteur d'activité et souhaite faire votre connaissance.

1-800-387-3232 fac.ca

Jacques DeBlois
Directeur principal des relations
d'affaires chez FAC



Financement agricole Canada
Pour l'avenir de l'agroindustrie

Canada

187522



COMMENT LES ACIDES GRAS SONT-ILS FORMÉS?

CHEZ LES PLANTES ET LES ANIMAUX

C'est grâce à l'enzyme **acide gras synthase** que les cellules vivantes réussissent à synthétiser les chaînes carbonées que sont les acides gras. L'enzyme utilise d'abord une amorce contenant 2 (acétate) ou 4 (butyrate) carbones. L'enzyme allongera ensuite la chaîne carbonée en y ajoutant, par un processus cyclique, des molécules d'acétate. C'est pour cette raison que la chaîne carbonée de la majorité des acides gras retrouvés dans la nature possède un nombre pair de carbones.

CHEZ LES BACTÉRIES

Les bactéries synthétisent les acides gras par un processus similaire aux animaux et aux plantes. Toutefois, elles ont la particularité de pouvoir utiliser non seulement l'acétate et le butyrate comme amorce, mais également des molécules à trois atomes de carbone (propionate) ou encore des produits issus de la dégradation des protéines dans le rumen, tels l'isovalérate ou le 2-méthyl-butyrate, de courtes chaînes carbonées ramifiées. L'enzyme procédera ensuite à l'élongation de la chaîne en ajoutant des molécules d'acétate, tout comme le font les cellules végétales ou animales. Dépendant de l'amorce utilisée par la bactérie, l'acide gras produit aura une chaîne carbonée paire ou impaire, ramifiée ou non.

FIGURE 1. PRÉDICTION DU PH RUMINAL À PARTIR DU PROFIL EN ACIDES GRAS DU LAIT

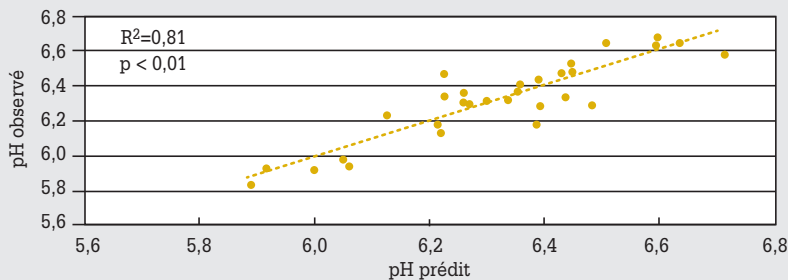
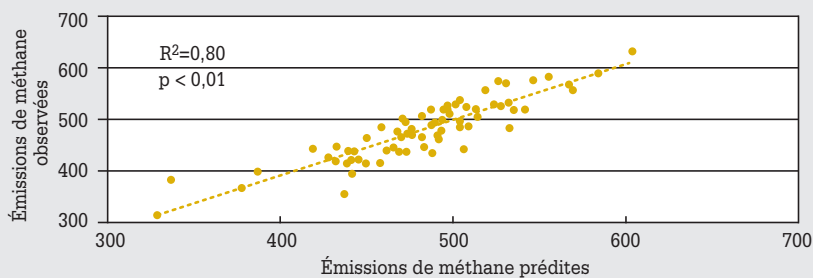


FIGURE 2. PRÉDICTION DES ÉMISSIONS ENTÉRIQUES DE MÉTHANE À PARTIR DU PROFIL EN ACIDES GRAS DU LAIT



de prédiction demeurent complexes. Heureusement, les avancées continues dans le domaine de la spectroscopie infrarouge nous permettent de rêver. En effet, Valacta, entreprise partenaire de la Chaire, travaille ardemment au développement de technologies capables de déterminer le profil en acides gras des échantillons de lait en quelques secondes et à une fraction du prix des analyses actuelles.

VERS LE DÉVELOPPEMENT DE NOUVEAUX OUTILS

À la lumière de ses travaux, d'ici quelques années, il deviendra sans doute possible d'évaluer rapidement la santé ruminale de la vache laitière ou encore d'estimer ses émissions entériques de méthane à partir d'un simple échantillon de lait du contrôle laitier, et ce, aussi simplement qu'on évalue présentement les teneurs en urée ou en β -hydroxybutyrate. ■