

### Résumé du projet

L'objectif était d'étudier la variabilité des composants du lait en fonction des facteurs de régie et d'alimentation à la ferme. L'analyse de plus de 9 millions d'observations au jour du test, a démontré que les vaches nourries à la ration totale mélangée (RTM) produisaient plus de lait, de gras, de protéine et de lactose et moins d'urée que celles recevant les fourrages et les concentrés séparément. L'analyse des données de plus de 400,000 vaches et 2,4 millions de rations alimentaires a démontré que la concentration d'urée varie en fonction de la race et augmente avec la parité. D'autre part, l'analyse de 923 échantillons de lait collectés sur des vaches et dans les réservoirs de 33 fermes, suggère une relation entre la teneur en acides gras oméga-3 et le système d'alimentation, et la présence ou non d'ensilage de maïs dans les rations. Des relations ont aussi été observées entre les acides linoléiques conjugués (ALC) et les acides gras C18:1 trans, et la présence de maïs-grain dans la ration. Quant aux teneurs en acide gras oméga-6 et au pourcentage de caséine dans la protéine totale, aucune relation significative n'a été observée avec la présence d'ensilage de maïs ou de maïs-grain. Étant donné le grand nombre de variables, des analyses statistiques additionnelles sont toutefois requises pour tirer des conclusions définitives.

### Objectifs et méthodologie

L'objectif était d'étudier la variabilité des composants majeurs et des profils azotés et lipidiques du lait produit sur les fermes, en lien avec la régie et l'alimentation. Les données ont été utilisées pour étudier l'effet de deux systèmes d'alimentation (RTM et traditionnel) et quatre sources énergétiques sur les performances de lactation et la teneur des composants majeurs du lait (i.e., gras, protéine, lactose et urée). En parallèle, 923 échantillons de lait ont été collectés sur des vaches et dans les réservoirs de 33 fermes, de janvier 2006 à août 2008. Ces échantillons ont été analysés en laboratoire pour les composants

majeurs (lactose, solides non-gras et solides totaux), les profils azotés (azote total, caséique et non-caséique, et fractions de la caséine et de la protéine sérique), et les acides gras (chaînes C4 à C22). Les rations pour chaque vache et leur caractéristiques (fibres, gras, protéine, minéraux, fourrage et concentré principal, etc.) ont été reconstituées à partir des ingrédients de base, et jointes aux données de régie (production, poids, état de chair, etc.). Ces données ont ensuite été combinées à celles résultant des analyses sur les échantillons de lait.

### Résultats et applications

L'analyse par modèle mixte de plus de 9 millions d'observations au jour du test (~600,000 vaches et ~6,000 troupeaux) a démontré que les vaches nourries à la RTM produisaient plus de lait, de gras, de protéine et de lactose et moins d'urée que celles nourries traditionnellement. Une tendance à une plus forte production de protéines et une plus basse concentration d'urée a également été observée chez les vaches nourries au maïs-grain ou au maïs humide, comparativement à celles nourries à l'orge ou avec des concentrés commerciaux. L'analyse des données de plus de 400,000 vaches et 2,4 millions de rations alimentaires a démontré que la concentration d'urée varie en fonction de la race et augmente avec la parité. Des techniques de visualisation ont permis d'observer que, du milieu jusqu'en fin de lactation, les vaches semblent suralimentées en protéine brute, menant à de plus grandes concentrations d'urée dans le lait. Ces résultats indiquent des coûts d'alimentation plus élevés que nécessaire et des rejets plus élevés d'azote et d'ammoniac dans l'environnement.

L'analyse des échantillons de lait de réservoir a permis d'observer une plus haute teneur en protéine lorsque le fourrage principal est l'ensi-

lage de maïs. Une relation significative existe également entre le concentré principal (maïs-grain, orge, concentré commercial et autres) et la protéine du lait. Les résultats indiquent qu'une alimentation incluant du maïs grain augmenterait la teneur en protéine. Des liens significatifs sont également suggérés entre la  $\beta$ -lactoglobuline et le fourrage principal et le concentré principal. Du côté des lipides, la teneur en acides gras oméga-3 était inférieure de 13% avec la RTM. Il ne faut toutefois pas tirer de conclusion hâtive puisque le nombre d'échantillons avec RTM était restreint. Pour les échantillons de lait associés avec un système d'alimentation traditionnel (i.e., sans RTM), la concentration en acides gras oméga-3 était de 24% plus basse en présence d'ensilage de maïs alors que ce type de gras a semblé peu sensible à la présence de maïs-grain. Quant aux acides gras oméga-6, aucune relation significative n'a été observée avec la présence d'ensilage de maïs ou de maïs-grain. Les relations entre, d'une part, les ALC et les acides gras C18:1 trans, et d'autre part la présence d'ensilage de maïs n'étaient pas significatives. Toutefois, la proportion d'ALC dans les gras a diminué de 10% avec la présence de maïs grain. La concentration d'acides gras C18:1 trans a quant à elle baissé de 4%.

## Transfert des résultats

Le projet a été bâti dans l'optique de développer un réseau de chercheurs sur la composition du lait et les facteurs pouvant les influencer à la ferme. Ce projet possédait un volet exploratoire et il a permis la création d'un noyau de recherche multidisciplinaire, une meilleure connaissance du matériel et des méthodes de recherche

## Partenaires financiers

Action concertée 3 (2001-2006) :

Agriculture et Agroalimentaire Canada

Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries  
et de l'Alimentation du Québec

Novalait inc.

**BUDGET TOTAL : 375 000 \$**

disponibles collectivement, et une banque de données et d'échantillons de lait pour des analyses futures. Les producteurs, les conseillers en alimentation pourront bénéficier de nouvelles stratégies alimentaires.

## Point de contact

### Responsables du projet :

#### Kevin M. Wade

Groupe de recherche sur les systèmes d'information  
en production laitière

Université McGill, Campus Macdonald

21111 chemin Lakeshore, Ste-Anne-de-Bellevue, QC, H9X 3V9

Téléphone : (514) 398-7973

Télécopieur : (514) 398-7964

Courriel : kevin.wade@mcgill.ca

#### Daniel Ouellet

Agriculture et Agroalimentaire Canada

Centre de recherche sur le bovin laitier et le porc (CRDBLP)

2000 route 108 Est – C.P. 90, Lennoxville, Québec J1M 1Z3

Téléphone : (819) 565-9174 – poste 209

Télécopieur : (819) 564-5507

Courriel : ouelletd@agr.gc.ca

### Collaborateurs :

**René Lacroix**, Université McGill et Valacta

**Daniel Lefebvre**, Valacta

**Daniel St-Gelais**, Agriculture et Agroalimentaire Canada (CRDA)

**Sylvie Turgeon**, **Yvan Chouinard**, Université Laval



2750, rue Einstein, bureau 220-A, Québec (Québec) G1P 4R1  
Tél. : (418) 527-7947 • Téléc. : (419) 527-5957  
novalait@novalait.ca • www.novalait.ca