

2017

SYMPOSIUM sur les bovins laitiers

24 octobre



Centrexpo Cogeco
Drummondville



CENTRE DE RÉFÉRENCE EN AGRICULTURE
ET AGROALIMENTAIRE DU QUÉBEC



CENTRE DE RÉFÉRENCE EN AGRICULTURE
ET AGROALIMENTAIRE DU QUÉBEC

Mission

S'appuyant sur ses expertises et grâce à la mobilisation de son réseau de membres et de collaborateurs, le CRAAQ a pour mission de produire, de rassembler et d'adapter les connaissances et d'en assurer le transfert par des activités et des outils s'adressant aux différentes clientèles, et ce, pour l'évolution des pratiques du secteur agricole et agroalimentaire au Québec.

Vision

Le CRAAQ souhaite anticiper les besoins et innover dans ses alliances et ses activités de mobilisation et de transfert de connaissances. Il mise sur la collecte de données de diverses sources afin d'intégrer et de générer de nouveaux contenus. Sa notoriété et son professionnalisme l'amèneront à rayonner tant au Québec qu'au-delà de ses frontières.

craaq.qc.ca | agrireseau.net | outils.craaq.qc.ca



S'informer

avec

agri
réseau

Le savoir et l'expertise
du réseau agricole et
agroalimentaire

Accédez à plus de
20 000 documents,
vidéos et billets de
blogue d'intervenants et
de producteurs de
38 secteurs d'activités.

agrireseau.net

Créez votre compte dès aujourd'hui :
c'est simple et gratuit!

Propulsé
par



CENTRE DE RÉFÉRENCE EN AGRICULTURE
ET AGROALIMENTAIRE DU QUÉBEC





Lorsque vous participez à nos évènements ou achetez nos publications, vous encouragez la diffusion des nouvelles connaissances et la mise à jour de nos outils de référence. Merci!

Avertissement

Il est interdit de reproduire, traduire ou adapter cet ouvrage, en totalité ou en partie, pour diffusion sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit, incluant la photocopie et la numérisation, sans l'autorisation écrite préalable du Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ).

Les contenus publiés dans ce document ont été reproduits tels que soumis et n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs respectifs.

La publicité insérée dans ce document concrétise l'appui du milieu à l'évènement. Sa présence ne signifie pas que le CRAAQ en approuve le contenu ou cautionne les entreprises et organismes concernés.

Pour information et commentaires :

Centre de référence en agriculture
et agroalimentaire du Québec
Édifice Delta 1
2875, boulevard Laurier, 9^e étage
Québec (Québec) G1V 2M2
Téléphone : 418 523-5411
Télécopieur : 418 644-5944
Courriel : client@craaq.qc.ca
www.craaq.qc.ca

© Centre de référence en agriculture
et agroalimentaire du Québec, 2017

Publication PBOV0108-PDF
ISBN 978-2-7649-0549-4

Dépôt légal
Bibliothèque et Archives Canada, 2017
Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2017



Ce document a été imprimé sur du papier contenant 100 % de fibres recyclées postconsommation, certifié Éco-Logo et Procédé sans chlore et fabriqué à partir d'énergie biogaz.

MEMBRES PARTENAIRES



Cultivons l'avenir 2

Une initiative fédérale-provinciale-territoriale

Canada 

Québec 

Pour le gouvernement du Québec, les deux membres partenaires sont
le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et
La Financière agricole du Québec



MEMBRES ASSOCIÉS 2017 - 2019

Agriculture et Agroalimentaire Canada
Association des producteurs maraîchers du Québec (APMQ)
Association des médecins vétérinaires praticiens du Québec (AMVPQ)
Association des producteurs de fraises et framboises du Québec (APFFQ)
Banque Nationale du Canada
Cain Lamarre S.e.n.c.r.l. / Avocats
BFL CANADA Risques et Assurances inc.
Centre d'études sur les coûts de production en agriculture (CECPA)
Centre d'Innovation Sociale en Agriculture (CISA)
Centre d'insémination artificielle du Québec (CIAQ)
Centre de développement du porc (CDPQ)
Centre d'expertise en production ovine du Québec (CEPOQ)
Citadelle, Coopérative de producteurs de sirop d'érable
Fédération des apiculteurs du Québec
Financement agricole Canada (FAC)
Fonds d'investissement pour la relève agricole (FIRA)
Gestion agricole du Canada (GAC)
Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA)
Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST)
Les Éleveurs de porcs du Québec (EPQ)
Les Groupes conseils agricoles du Québec (GCAQ)
Les Producteurs de lait du Québec (PLQ)
Les Producteurs de grains du Québec
Les Producteurs de pommes du Québec
Mouvement Desjardins
Ordre des agronomes du Québec (OAQ)
Union paysanne
Université McGill
Valacta

COLLABORATEURS MÉDIAS

le Bulletin
des agriculteurs

La Terre
Fondée en 1929
DE CHEZ NOUS

COOPERATEUR



Comité organisateur

Élyse Gendron, Ferme Val-Bisson inc., présidente du comité organisateur du Symposium

Julie Baillargeon, Valacta

Valérie Bélanger, Novalait inc.

Édith Charbonneau, Université Laval

Annick Delaquis, La Coop fédérée

Simon Dufour, Université de Montréal

Catherine Lessard, Les Producteurs de lait du Québec

Jean-Patrice Nault, CIAQ

Daniel Ouellet, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

René Roy, Valacta

Stéphanie Roy, MAPAQ

Débora Santschi, Valacta

Guylaine Sauvé, ITA, campus de Saint-Hyacinthe

Isabelle Veilleux, Clinique vétérinaire Centre-du-Québec

Coordination

Patricia Turmel, chargée de projets responsable des offres de services, CRAAQ

Appui du CRAAQ

Karine Beaupré, responsable de la logistique et des partenariats

Marie-Claude Bouchard, adjointe aux mandats spécifiques

Dany Dion, responsable à l'administration

Marie-Ève Dion, agente de service à la clientèle et marketing

Audrey Hamel, responsable de la logistique

Audrey Jenkins, adjointe aux événements et au Service à la clientèle

Noémie-Audrey Lecours, chargée de projets au marketing et aux ventes

Véronique Michaud, graphiste

Karine Morin, coordonnatrice des projets et des opérations

Nathalie Nadeau, graphiste

Audrey Bachand, technicienne à l'administration

Les guides du CRAAQ, une autre façon de découvrir l'agriculture!



Venez les découvrir au kiosque!

Consultez en tout temps la section
Bovins laitiers du catalogue craaq.qc.ca

Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec





Alimentation

SOMMET 2017

Pour une industrie bioalimentaire prospère,
à l'écoute des consommateurs.

Le 17 novembre à Québec

www.mapaq.gouv.qc.ca/sommetalimqc

#SommetAlimQc



Symposium sur les bovins laitiers

Le mardi 24 octobre 2017
 Centrexpo Cogéco, Drummondville

Programme

Déjeuner-conférence

7 h 30 **L'Ukraine, les traditions ou la modernité... Un choix difficile pour les producteurs laitiers**
 Anne-Marie Christen, M.Sc., chargée de projets, Valacta



Symposium

8 h à 16 h

Café-rencontre

valacta

9 h 05 **Les acides gras du lait nous parlent : comment décoder leurs messages?**.....24
 Rachel Gervais, Ph.D., professeure, Université Laval

9 h 35 **Stratégies nutritionnelles pour les vaches en transition**39
 Heather Dann, Ph.D., chercheuse en productions animales,
 William H. Miner Agricultural Research Institute, État de New York



10 h 15 **Présentation d'affiches offerte par**11
Valérie Bélanger, Ph.D., agronome,
 coordonnatrice au transfert, Novalait

Grappe de recherche laitière

Recherche laitière:
 pour un monde
 en santé.

10 h 25 **Pause**

10 h 55 **Contrôler le bilan énergétique par la traite, plutôt que la diète**50
 Simon Dufour, DMV, Ph.D., professeur, Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal

11 h 25 **Élevage laitier de précision : défis et opportunités**.....63
 Jeffrey Bewley, Ph.D., chercheur en production laitière et professeur agrégé, Animal and Food Sciences,
 Université du Kentucky

12 h 05 **Dîner**



13 h 25	BLOC - Que faire avec trop de quotas, des prix à la baisse... et un voisin comme M. Trump?	
	Perspectives 2018 pour le secteur laitier - Défis et opportunités	81
	Jean-Philippe Gervais, économiste agricole en chef, Financement agricole Canada	
	Hausse du quota : Le produire ou le vendre?	87
	Luc Gagné, B.Sc., conseiller en gestion d'entreprises agricoles, Groupement de gestion agricole de l'Ontario	
	et	
	Isabelle Éthier, M.Sc., conseillère en relations humaines et transfert d'entreprise, Groupe ProConseil	
14 h 45	Pause	
15 h 15	Une stratégie collective pour améliorer la santé des onglons dans les troupeaux laitiers du Québec	103
	André Desrochers, DMV, M.Sc., dipl. ACVS et ECBHM, professeur titulaire, Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal	
	et	
	Marc Daigle, pareur d'onglons, Sabotaille enr.	
15 h 45	Mot des Producteurs de lait du Québec	
16 h	Mot de la fin, dégustation de fromages et visite des kiosques	

le
producteur
de
lait
québécois



LA RÉFÉRENCE
POUR LES PRODUCTEURS DE LAIT
ET LES INTERVENANTS DE
L'INDUSTRIE LAITIÈRE



Symposium sur les bovins laitiers

Le mardi 24 octobre 2017
Centrexpo Cogéco, Drummondville

Résumés des affiches

Incidence de la Paratuberculose chez les vaches laitières avant et après l'adhésion au programme québécois de prévention et contrôle

Juan Carlos Arango-Sabogal¹, Julie Paré², Olivia Labrecque³, Geneviève Côté⁴, Jean-Philippe Roy¹, Sébastien Buczinski¹, Maria Puerto-Parada¹, Vincent Wellemans¹, Gilles Fecteau¹

¹ Département de sciences cliniques, Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal, Saint-Hyacinthe

² Agence canadienne d'inspection des aliments, Saint-Hyacinthe

³ Laboratoire d'épidémiologie animale du Québec, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Saint-Hyacinthe

⁴ Direction générale des laboratoires et de la santé animale, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Québec

Mise en contexte (si pertinente) :

La paratuberculose (PTB) est une maladie entérique contagieuse et chronique des ruminants causée par la bactérie *Mycobacterium avium* ssp. *paratuberculosis* (que l'on nomme communément MAP). Les bovins affectés développeront une diarrhée chronique avec une perte de poids et des performances décevantes. Le MAP a été associé à la maladie de Crohn chez l'humain sans qu'un lien de causalité soit démontré. Au Québec, le programme volontaire de prévention et contrôle de la PTB (PVQPCP) a été lancé en 2007. Notre étude vise à décrire l'incidence de la PTB chez les animaux nés avant et après l'adhésion au PVQPCP.

Résultats et applications pour l'industrie laitière :

Un impact positif de l'adhésion au PVQPCP a été observé, incluant une diminution de l'incidence de l'excrétion fécale de MAP (environ 50 % de réduction) chez les vaches exposées au PVQPCP. L'impact positif du PVQPCP se reflète aussi par une diminution du risque de transmission de MAP à l'intérieur du troupeau. L'hygiène des vaches en préparation au vêlage et l'exposition des génisses avant sevrage aux vaches adultes où leurs fèces sont des facteurs de risque associés à l'excrétion fécale de MAP.

Retombées pour le secteur laitier :

Le programme de contrôle de la PTB est un bon exemple de mesure de biosécurité ciblée à la ferme. De plus, ce programme est probablement efficace pour le contrôle d'autres maladies entériques contagieuses à transmission féco-orale (*Escherichia coli*, *Campylobacter* spp., *Salmonella* spp., et *Cryptosporidium* spp.).

Partenaires financiers :

Programme de soutien à l'innovation en agroalimentaire et Regroupement de recherche Op+Lait.

La traite incomplète améliore le bilan énergétique des vaches sans conséquences négatives sur la production

Krug Catarina, Morin Pierre-Alexandre, Younès Chorfi, Lacasse Pierre, Santschi Débora, Roy Jean-Philippe, Dubuc Jocelyn, Dufour Simon

Une traite incomplète pendant 1-5 jours en lait (JEL), durant lesquels seulement 10-14 L de lait sont retirés par jour, contribue à limiter le bilan énergétique négatif en début de lactation en station de recherche. Son impact sur l'hypercétonémie et sur la production laitière tout au long de la lactation en contexte de fermes laitières commerciales était, cependant, inconnu.

La prévalence prédite de l'hypercétonémie était plus basse pour les vaches traitées incomplètement (n = 402) par rapport aux vaches du groupe contrôle (n = 420) sur 4-7 DIM (5 % vs. 11 %, p = 0,02) et 8-17 DIM (13 % contre 19 %, p = 0,03). La traite incomplète durant les 5 premiers jours en lait n'affectait pas la production de lait les semaines subséquentes. Les vaches qui ont eu une traite incomplète produisaient légèrement moins entre les semaines 2 à 9 de la lactation (lait corrigé en énergie (LCE) : -0,6 kg/j), puis plus pendant les semaines 10-17 que les vaches contrôles (0,3 kg/j), et, finalement, moins entre 18-25 (LCE : -0,8 kg/j), 26-33 (LCE : -0,9 kg/j) and 34-44 (LCE : -1,5 kg/j). Mais ces différences n'étaient pas significatives. L'effet de la traite incomplète sur les taux de protéines et de gras n'était pas significatif (P = 0,64 et P = 0,55, respectivement). On peut conclure qu'une traite incomplète en début de lactation amène à moins de risque d'hypercétonémie et n'a pas d'effet négatif sur la production laitière.

Partenaires financiers :

Novalait

Fonds de recherche du Québec - Nature et technologies (FRQNT)

Programme de subvention de découverte du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) de l'un des auteurs (S.D.)

Le premier auteur (C.K.) a été soutenu par un Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada - Expérience en recherche et formation collaborative en qualité du lait.

Doit-on prévoir remplacer la fléole des prés cultivée en association avec la luzerne?

Florence Pomerleau-Lacasse¹, Philippe Seguin¹, Gaëtan Tremblay², Gilles Bélanger², Julie Lajeunesse³, Édith Charbonneau⁴

¹ Université McGill, Montréal

² Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement de Québec

³ Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ferme expérimentale de Normandin

⁴ Université Laval, Québec

Les augmentations de la température et du déficit hydrique dues au changement climatique pourraient nuire à la productivité et la persistance des espèces fourragères préférant les températures fraîches et susceptibles à la sécheresse comme la fléole des prés, la principale graminée fourragère utilisée au Québec. Nous avons donc établi un projet visant à évaluer six associations binaires luzerne-graminée, à trois sites contrastés au Québec (Ste-Anne-de-Bellevue, St-Augustin-de-Desmaures et Normandin) dans le but de trouver des alternatives potentielles à la fléole des prés. Les graminées alternatives évaluées sont : la fétuque élevée (cv. Carnival), la fétuque des prés (semences communes), le ray-grass vivace (cv. Remington), le festulolium (cv. Spring Green) et le brome des prés (cv. Fleet). Nous avons mesuré le rendement, la valeur nutritive, la persistance et la production de lait estimée par hectare de ces mélanges au cours des deux premières années de production, et ce, lorsqu'ils étaient récoltés à deux stades de développement de la luzerne, soit au stade début boutons et au stade début floraison.

Le mélange luzerne-fléole des prés performe encore bien sous les conditions climatiques actuelles. De plus, les mélanges avec la fétuque élevée, la fétuque des prés et le brome des prés sont trois alternatives qui donnent un rendement en matière sèche et une production de lait estimée par hectare de fourrage comparables au mélange luzerne-fléole des prés, et ce, pour les deux premières années de production. Les mélanges luzerne-festulolium et luzerne-ray-grass évalués ne semblent pas être des alternatives intéressantes au mélange luzerne-fléole des prés, car leurs rendements et la production de lait estimée par hectare associée à ces mélanges étaient inférieurs dû à leur susceptibilité hivernale. De plus, la récolte des mélanges au stade début floraison de la luzerne semble favoriser la persistance et le rendement des mélanges, ainsi que la production de lait estimée par hectare de fourrage.

Basés sur les deux premières années de production, nos résultats suggèrent que la performance d'aucun des mélanges évalués ne surpasse celle du mélange traditionnel luzerne-fléole des prés. La fétuque élevée, la fétuque des prés et le brome des prés seraient toutefois des graminées alternatives envisageables dans notre contexte climatique actuel. Les résultats d'une troisième année de production nous permettront de compléter l'évaluation des cinq graminées alternatives à la fléole des prés et ainsi d'identifier les graminées que les producteurs laitiers québécois pourront cultiver en association avec la luzerne.

Partenaires financiers :

Ce projet de recherche est financé par l'action concertée FRQNT-Novalait-MAPAQ. L'étudiante sur ce projet a bénéficié de bourses du FRQNT et de NSERC.

Le sorgho et le millet perlé sucrés comme alternatives potentielles au maïs fourrager au Canada

Hugo Alix¹, Gaëtan F. Tremblay², Martin Chantigny², Philippe Seguin³, Keith Fuller², Surya Acharya², Shabtai Bittman², Derek Hunt², Francis Larney² et Anne Vanasse¹

¹ Université Laval, Québec

² Agriculture et Agroalimentaire Canada, Québec

³ Université McGill, Montréal

Le sorgho et le millet perlé sont deux cultures connues pour leur meilleure résistance à la sécheresse et leur besoin en azote plus faible que le maïs. Les types « fourragers » de ces deux cultures sont connus et utilisés comme fourrage d'urgence, mais les types « sucrés » le sont beaucoup moins puisque destinés d'abord à la production d'éthanol. Afin de combler ce manque d'information, nous avons évalué le potentiel de croissance et la valeur nutritive du sorgho sucré BMR (« Brown Midrib ») et non BMR, du millet perlé sucré et du maïs fourrager dans cinq régions climatiques du Canada, dont deux au Québec.

Au Québec, les premiers résultats témoignent de rendements moyens similaires entre ces quatre cultures (18 t MS/ha), mais d'une teneur en matière sèche à la récolte plus faible (24 à 29 %) et d'une teneur en NDF plus élevée (61 % MS) pour le millet perlé et les sorghos sucrés que pour le maïs (MS = 36 % et NDF = 50 % MS). En revanche, la digestibilité *in vitro* de la fibre NDF du fourrage était plus élevée pour le sorgho sucré non BMR (70 %) et BMR (69 %), intermédiaire pour le maïs fourrager (60 %), et plus faible pour le millet perlé sucré (54 %). La teneur en unités nutritives totales (UNT) des sorghos sucrés était ainsi souvent équivalente à celle du maïs fourrager. À deux des cinq sites, la production estimée de lait par tonne de fourrage était similaire pour les sorghos sucrés et le maïs fourrager.

Le sorgho et le millet perlé sucrés pourraient donc représenter des alternatives intéressantes au maïs fourrager, mais le développement d'hybrides mieux adaptés aux différents climats doit se poursuivre afin d'optimiser leur teneur en matière sèche à la récolte ; le potentiel est bel et bien présent !

Partenaires financiers :

Ce projet a été financé en grande partie par Agriculture et Agroalimentaire Canada, en plus de contributions additionnelles des Producteurs laitiers du Canada, du Réseau laitier canadien et de la Commission canadienne du lait en vertu de l'Initiative des grappes agroscientifiques.

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

Eveline Sandri¹, Yvon Couture², Rachel Gervais³, Janie Levesque¹ et Daniel E. Rico¹

¹*Centre de recherche en Sciences Animales de Deschambault, Deschambault*

²*Département de sciences cliniques, Université de Montréal, Montréal*

³*Département de sciences animales, Université Laval, Québec*

L'acidose subaigüe (ASAR) est diagnostiquée principalement à partir de mesures de pH ruminal, mais le contenu en gras et le profil en acides gras du lait, qui sont modifiés lorsque de hauts niveaux de concentrés sont offerts, peuvent indiquer la présence de ce désordre métabolique. Dans les fermes laitières, 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. L'objectif de ce projet était d'évaluer les changements de pH au niveau du réticulum et du sac ventral du rumen ainsi que les performances de lactation de vaches laitières recevant des rations contenant des teneurs différentes en fibres et en amidon. Cette étude démontre que l'inhibition de la synthèse de la matière grasse du lait associée à des rations acidogéniques est subite et que les valeurs de pH diffèrent considérablement entre les sites de mesures. Donc, puisque les bolus utilisés en conditions commerciales sont installés dans le réticulum, les valeurs de pH utilisées pour le diagnostic de ASAR devraient être ajustées en conséquence. La mesure du pH ruminal est une méthode directe pour diagnostiquer ce désordre, cependant, l'usage du profil en acides gras du lait devrait être considéré comme une approche indirecte pour aider les producteurs à prendre des décisions éclairées en regard des rations à offrir aux vaches.

Partenaires financiers :

Programme de développement sectoriel_volet 3, MAPAQ
Centre de recherche en Sciences Animales de Deschambault
Université Laval
Université de Montréal

Quelle recommandation pour la position de barre d'attache afin d'améliorer le confort des vaches laitières en stabulation entravée?

Jessica St John¹, Jeff Rushen², Steve Adam³ et Elsa Vasseur¹

¹ Université McGill, Département des sciences animales, Montréal

² Université de la Colombie-Britannique, Centre de recherche et d'éducation en production laitière

³ Valacta, Ste-Anne-de-Bellevue

Bien que la majorité des fermes laitières au Canada logent leurs vaches en stabulation entravée, il existe peu d'informations sur comment maximiser le niveau de confort à la stalle. Les études conduites dans les fermes du Québec et de l'Ontario nous indiquent que la recommandation actuelle pour la position de la barre d'attache pourrait être inadéquate, et que de rehausser ou avancer la barre d'attache pourrait ne pas améliorer le niveau de confort voir même induire dans certains cas des blessures aux genoux et cou, des problèmes de boiterie et/ou une réduction du temps de repos. L'objectif de cette étude était de proposer une nouvelle position de la barre d'attache combinant la hauteur (H) et la distance en avant (DA) pour maximiser le confort des vaches à la stalle. Quatre positions différentes ont été testées sur 10 semaines et 47 vaches: deux nouvelles qui suivent la pente naturelle du cou de la vache, 1. la barre plus haute et plus proche du mur de la mangeoire (H : 44 in.; DA : 7 in.) et 2. la barre plus basse et plus loin du mur de la mangeoire (H : 40 in.; DA : 14 in.), 3. la recommandation actuelle du Code de pratiques canadien (H : 48 in.; DA : 14 in.) et 4. la position de barre la plus souvent trouvée sur les fermes (H : 48 in.; DA : 7 in.).

La position de la barre d'attache n'a pas eu d'effet sur la rumination, l'alimentation, le repos, la propreté des vaches et des stalles, la boiterie et les performances laitières. La qualité des couchers s'est améliorée dès la 3^e semaine et dès la 6^e semaine pour la qualité des levers, quelle que soit la position de la barre d'attache, ce qui suggère que les vaches se sont adaptées à leur nouvel environnement au fil du temps. Il y a eu une légère augmentation des blessures au cou (pertes de poils) après 10 semaines d'exposition avec l'une des nouvelles positions testées (1.). Pour confirmer ces résultats et identifier une position idéale de la barre d'attache à recommander pour les fermes laitières, il nous faudra tester les positions les plus prometteuses sur une plus longue période d'exposition pour en évaluer l'effet long terme.

Avec la mise en place d'évaluation du bien-être des animaux par le programme proAction®, il est nécessaire de tester et de proposer de nouvelles recommandations pour aider les producteurs à rencontrer les exigences du programme. Documenter l'effet de la barre d'attache, ainsi que les autres aspects de la configuration de stalle (longueur de chaîne, largeur, etc.) sur les mesures d'évaluation du bien-être animal, permettra de proposer des recommandations pour améliorer durablement le confort des vaches laitières en stabulation entravée.

Partenaires financiers :

Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada,
Novalait

Les Producteurs Laitiers du Canada et Valacta, par l'entremise de la Chaire de recherche industrielle sur la vie durable des bovins laitiers

La Commission canadienne du lait, en collaboration avec Novalait, pour l'obtention d'une bourse d'études supérieures

Le bien-être animal et la rentabilité des fermes laitières à stabulation entravée

Marianne Villettaz Robichaud¹, Jeffrey Rushen², Anne Marie de Passillé², Elsa Vasseur³ et Doris Pellerin¹

¹ *Université Laval, Québec*

² *University of British Columbia, Agassiz, British Columbia*

³ *McGill University, Ste-Anne-de-Bellevue*

Afin d'encourager les producteurs à appliquer les recommandations en matière de bien-être des vaches et à améliorer le niveau de confort de leurs animaux, il est essentiel de quantifier l'impact économique de ces pratiques. L'objectif de cette recherche était d'évaluer l'existence d'associations entre l'atteinte des cibles d'excellence de proAction[®] pour les mesures sur les animaux et des indicateurs de productivité et de rentabilité des fermes en stabulation entravée. Les résultats montrent que l'augmentation de la production annuelle moyenne de lait corrigé avec l'augmentation de l'indice génétique moyen de production était plus importante chez les fermes qui satisfaisaient le critère proAction[®] sur le pourcentage de vaches boiteuses comparé aux fermes qui ne l'atteignaient pas. En termes de longévité, les fermes dont tous les dresseurs électriques étaient bien positionnés, ou qui n'en utilisait pas, avaient en moyenne 4,6 % plus de vaches en troisième lactation ou plus. Les résultats montrent aussi une marge, calculée sur les coûts de remplacement, plus élevée de 172 \$ par année/ kg de quota pour les fermes qui avaient moins de 5 % de vaches ayant une basse condition de chair (≤ 2) comparativement aux fermes avaient plus de 5 % dans cette condition. Ces résultats suggèrent qu'en général les producteurs qui atteignent le seuil d'excellence établi pour les critères étudiés du programme proAction[®] pour le bien-être des animaux ont obtenu de meilleurs résultats économiques, basés sur leur productivité et leur rentabilité.

Partenaires financiers :

Cette recherche est financée en grande partie par Agriculture et Agroalimentaire Canada, en plus de contributions additionnelles des Producteurs laitiers du Canada, du Réseau laitier canadien et de la Commission canadienne du lait en vertu de l'Initiative des grappes agroscientifiques.

Perceptions des producteurs laitiers du Québec face aux changements climatiques

Andréa L. Bellavance¹, Sébastien Fournel^{1*}, Véronique Ouellet¹, Gilles Bélanger², Gaëtan F. Tremblay², Patrick Grenier³, Bernard Korai⁴ et Édith Charbonneau¹

¹ *Département des sciences animales, Université Laval, Québec*

² *Centre de recherche et de développement de Québec, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Québec*

³ *Ouranos, Montréal*

⁴ *Département d'économie agroalimentaire et des sciences de la consommation, Université Laval, Québec*

Une enquête en ligne auprès de 194 producteurs laitiers couvrant la majorité des régions agricoles du Québec a été réalisée à l'été 2016 afin de mieux connaître leurs perceptions face aux changements climatiques. La majorité des répondants (77 %) considère que les cultures représentent le secteur de la ferme le plus à risque de subir les conséquences négatives des changements climatiques. Ceci semble coïncider avec le fait que près de la moitié des producteurs sondés a perçu un accroissement de la mortalité hivernale de leurs cultures fourragères au cours des 15 dernières années. Des effets positifs des changements climatiques se sont également fait ressentir durant la même période alors que 50 % des répondants ont augmenté leur nombre annuel de coupes fourragères. Un autre tiers des producteurs prévoit lui aussi accroître ce nombre dans un avenir rapproché. Pour la sélection d'espèces fourragères, les répondants priorisent des éléments tels le rendement, la valeur nutritive et la survie hivernale. Bien qu'ils ne s'attendent pas à modifier ces critères dans le futur, les producteurs risquent de faire des choix d'espèces différents afin de maintenir le rendement, la valeur nutritive et la survie hivernale de leurs cultures fourragères. Une majorité de répondants (74 %) croit que les changements climatiques auront des effets négligeables sur les animaux, quoiqu'un producteur sur six s'attend tout de même à une baisse de la productivité de leurs vaches. Ce résultat explique en partie pourquoi peu de répondants (21 %) ont installé un système de refroidissement à l'étable. Les producteurs sondés semblent confiants que la ventilation longitudinale, présente sur 70 % de leurs fermes, soit adéquate pour limiter le stress thermique des vaches durant l'été. Les résultats de l'enquête permettent de mieux cibler les secteurs de la ferme qui bénéficieraient d'un meilleur transfert d'information afin d'optimiser l'adaptation aux changements climatiques.

Partenaires financiers :

Ce projet fut mené par le Département des sciences animales de l'Université Laval avec Ouranos comme principal partenaire scientifique et financier. Le Fonds vert a aussi financé ce projet dans le cadre du Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques du gouvernement du Québec. Finalement, des bourses étudiantes du CRSNG et du FRQNT ont été octroyées aux étudiantes et au stagiaire postdoctoral impliqués dans ce projet.

Des ingrédients simples en traite robotisée, ça marche!

Stéphanie Claveau, Jean Girard, Sabrina Gobeil, Annie Perron et Gérard Landry (Agrinova)

Collaborateurs : Dany Lavoie et Yvan Boudreault (Ferme Boudreault et Fils inc.)

L'implantation d'un robot de traite oblige à adopter une nouvelle stratégie alimentaire, car une ration de concentrés doit être servie dans le robot au moment de la traite. Ces concentrés doivent être suffisamment appétents pour inciter la vache à passer fréquemment au robot, tout en lui permettant de satisfaire ses besoins nutritionnels. Actuellement, la majorité des fermes utilisent des moulées commerciales ne permettant pas de valoriser les aliments (grains) produits à la ferme. Pourtant, certains de ces aliments pourraient remplacer les moulées commerciales tout en permettant de réduire les coûts d'alimentation du troupeau. Comparativement au groupe témoin, la fréquence des passages au robot, la production laitière et les composantes du lait (gras, protéines et urée) n'ont pas été affectées par le traitement. La gourgane, jumelée au maïs-grain ainsi qu'à une faible proportion de moulée commerciale, convient donc parfaitement comme source de concentrés protéiques et énergétiques servis au robot de traite. Par contre, si des producteurs décident de remplacer une proportion importante de la moulée au robot par la gourgane et le maïs, ce choix doit être fait avec l'aide de leur conseiller en alimentation. La gourgane est riche en protéines (30 % de protéines brutes), mais une grande proportion de ces protéines (72 %) est dégradable dans le rumen. Elle doit donc toujours être jumelée à un aliment riche en énergie (maïs humide, maïs sec cassé ou ensilage de maïs). Basé sur les résultats d'autres expérimentations réalisées avec la gourgane, les autres céréales (blé, avoine et orge) peuvent également être une option intéressante pour accompagner la gourgane.

Partenaires financiers :

Ce projet a été financé par le CRSNG.

Devons-nous miser sur la valeur nutritive ou sur les rendements des fourrages ?

Véronique Ouellet¹, Gilles Bélanger², Simon Binggeli¹, Doris Pellerin¹, Gaëtan F. Tremblay², Guillaume Jégo², Martin Chantigny² et Édith Charbonneau¹

¹ Département des sciences animales, Université Laval, Québec

² Centre de recherche et de développement de Québec, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Québec

Le nombre ainsi que le moment de coupe des cultures fourragères influencent directement leur rendement, leur valeur nutritive et leur persistance. Ainsi, la gestion de coupes est un aspect important à considérer sur les fermes laitières. Nous avons comparé deux types de gestion de coupes d'un mélange luzerne/fléole des prés par le biais de la modélisation. La gestion *qualité* (fauche au stade boutons de la luzerne) visait l'obtention d'une valeur nutritive élevée alors que la gestion *équilibrée* (fauche au stade début floraison de la luzerne) visait plutôt la persistance des plantes fourragères et l'obtention de rendements élevés tout en maintenant une valeur nutritive adéquate. Notre objectif était de déterminer laquelle des deux gestions de coupe permet d'obtenir le meilleur profit sur une ferme laitière représentative du Bas-Saint-Laurent et sur une autre représentative de la Montérégie. Selon nos simulations, les profits seraient de 10 990 \$/an supérieur sur la ferme du Bas-Saint-Laurent et de 10 680 \$/an plus élevés sur la ferme de la Montérégie lorsque la gestion *équilibrée* est priorisée. Ces résultats s'expliquent principalement par les rendements plus élevés obtenus avec la gestion *équilibrée*, ce qui permet de libérer plus d'hectares pour les cultures vendues à l'extérieur de la ferme. Ainsi, la gestion *équilibrée* permet d'augmenter les profits liés à la vente de récoltes pour les deux fermes. Nos résultats suggèrent donc qu'il est plus profitable pour un producteur laitier de miser sur une gestion de coupe assurant un bon équilibre entre la valeur nutritive, la persistance et les rendements plutôt que sur une gestion maximisant la valeur nutritive de ses cultures fourragères. Nos recherches se poursuivent afin de vérifier s'il y a des contextes pouvant faire varier ces conclusions.

Partenaires financiers :

Cette recherche est financée en grande partie par Agriculture et Agroalimentaire Canada, en plus de contributions additionnelles des Producteurs laitiers du Canada, du Réseau laitier canadien et de la Commission canadienne du lait en vertu de l'Initiative des grappes agroscolaires. L'étudiante sur le projet (V. Ouellet) a bénéficié d'une bourse du CRSNG.

Détection de la gestation chez la vache laitière : le test de gestation dans le lait est-il aussi précis que l'échographie?

D^r Jean Durocher¹, Shereen Hassan¹, D^r Simon Dufour², Dr Jocelyn Dubuc² et Dr Sébastien Buczinski²,
D^{re} Nandini Dendukuri³,

¹Valacta

²Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal

³ Centre universitaire de santé McGill

Le diagnostic de la gestation par échographie est intégré à la gestion de la reproduction de la plupart des troupeaux laitiers alors que la détection de la gestation à partir d'un échantillon de lait est disponible depuis peu au Québec.

L'objectif de cette étude était de comparer la précision d'un test de gestation effectué sur un échantillon de lait à celle de l'examen échographique lors de la détection de la gestation entre 28 et 45 jours depuis la saillie. Le test de gestation évalué (GESTALAB) associe le IDEXX Milk Pregnancy Test (IDEXX Laboratories) à une grille d'interprétation (mise au point par l'équipe de Valacta) qui tient compte de la date de saillie de la vache.

L'analyse statistique a permis d'établir que le test de gestation (GESTALAB) présente une sensibilité et une spécificité similaire à celle de l'examen échographique.

En conclusion, le test de gestation à partir d'un échantillon de lait (GESTALAB) est un outil intéressant pour la détection précoce de la gestation.

Partenaires financiers :

Recherche subventionnée par : Valacta, IDEXX Laboratories et la subvention CRSNG-Découverte du D^r Simon Dufour



Symposium sur les bovins laitiers

Le mardi 24 octobre 2017

Centrexpo Cogéco, Drummondville

Conférences



Symposium sur les bovins laitiers

Le mardi 24 octobre 2017

Centrexpo Cogéco, Drummondville

Les acides gras du lait nous parlent : comment décoder leurs messages?

Rachel Gervais, Ph.D., agr., professeure, Département des sciences animales
Université Laval

Collaborateur

Yvan Chouinard, Ph.D., agr.

Les acides gras du lait nous parlent : comment décoder leurs messages?

FAITS SAILLANTS

- La matière grasse laitière est composée de plus de 400 acides gras de différentes origines.
- Une analyse des teneurs en acides gras spécifiques du lait peut nous renseigner sur l'efficacité de la fermentation ruminale, la santé métabolique de la vache (ex. déficit énergétique), les émissions entériques de méthane et les conditions particulières de production (ex. lait de créneau).
- Le développement des analyses du profil en acides gras du lait par infrarouge permettrait de créer des outils diagnostiques rapides et peu coûteux comme aide à la régie des troupeaux.

INTRODUCTION

La teneur en énergie du lait entier est principalement déterminée par sa teneur en matière grasse. Au-delà de son caractère calorique, la matière grasse laitière est responsable de plusieurs des propriétés physiques, des qualités technologiques et des caractéristiques organoleptiques qui font du lait et des produits laitiers des composantes centrales de l'alimentation nord-américaine. La matière grasse est aussi la composante laitière la plus variable sur le plan de sa teneur ou de son profil. L'alimentation, le stade physiologique, la fermentation ruminale et l'environnement sont autant de facteurs qui influencent la production et la composition du gras laitier. Ces variations ont des impacts importants que ce soit d'un point de vue nutritionnel ou encore technologique, mais elles renferment aussi plusieurs informations précieuses pouvant nous aider dans le suivi de nos troupeaux laitiers.

LA MATIÈRE GRASSE LAITIÈRE

Le lait de vache contient entre 3 et 5 % de lipides présents sous forme de globules en suspension dans la phase aqueuse. Les globules de gras sont munis d'un noyau composé de lipides neutres. Ce noyau est entouré d'une double couche lâche composée de phospholipides, de protéines et de cholestérol. Les lipides neutres ou simples sont la principale composante de la matière grasse laitière et sont formés majoritairement de triacylglycérols (97-98 % de la matière grasse laitière). Plus de 400 acides gras (AG) différents forment les triacylglycérols du lait. Toutefois, seulement 12 de ceux-ci sont présents en concentration supérieure à 1 % (tableau 1).

Tableau 1. Teneur des principaux acides gras du lait¹

Acide gras	Désignation usuelle	Intervalle moyen (% pondéral)
4:0 ²	Butyrique	2-5
6:0	Caproïque	1-5
8:0	Caprylique	1-3
10:0	Caprique	2-4
12:0	Laurique	2-5
14:0	Myristique	8-14
15:0	Pentadécanoïque	1-2
16:0	Palmitique	22-35
16:1	Palmitoléique	1-3

17:0	Margarique	0,5-1,5
18:0	Stéarique	9-14
18:1 ³	Oléique	20-30
18:2	Linoléique	1-3
18:3	Linoléénique	0,5-2

¹Adapté de Jensen (2002).

²Par convention, le nombre d'atomes de carbone qui composent l'acide gras se retrouve à gauche alors que le nombre de liaisons insaturées présentes sur la chaîne d'acide gras est inscrit à droite. Par exemple, l'acide linoléique correspond au 18:2, ce qui signifie que l'acide gras est composé de 18 atomes de carbone et que 2 des liaisons qui lient ces atomes de carbone entre eux sont insaturées, ce qui en fait un acide gras à longue chaîne polyinsaturé.

³Contient approximativement 3 % d'isomères 18:1 *trans*.

COMMENT LES ACIDES GRAS SONT-ILS SYNTHÉTISÉS

Chez la vache, la matière grasse du lait provient de deux sources bien distinctes et la longueur de la chaîne carbonée indique l'origine des AG qui la composent. Les AG, dont la longueur de la chaîne se limite à 14 atomes de carbone, sont synthétisés dans la glande mammaire par une série de réactions biochimiques regroupées sous le terme de « **synthèse de novo** » (figure 1). Les AG à longue chaîne (15 atomes de carbone ou plus) sont transférés de la circulation sanguine à la glande mammaire. Ces AG proviennent de l'alimentation, de la mobilisation des graisses corporelles ou encore de la synthèse lipidique des microorganismes du rumen. Le cas de l'acide palmitique (16:0) est particulier puisqu'environ 50 % de la quantité sécrétée dans le lait provient de la synthèse *de novo* alors que l'autre moitié est prélevée de la circulation sanguine.

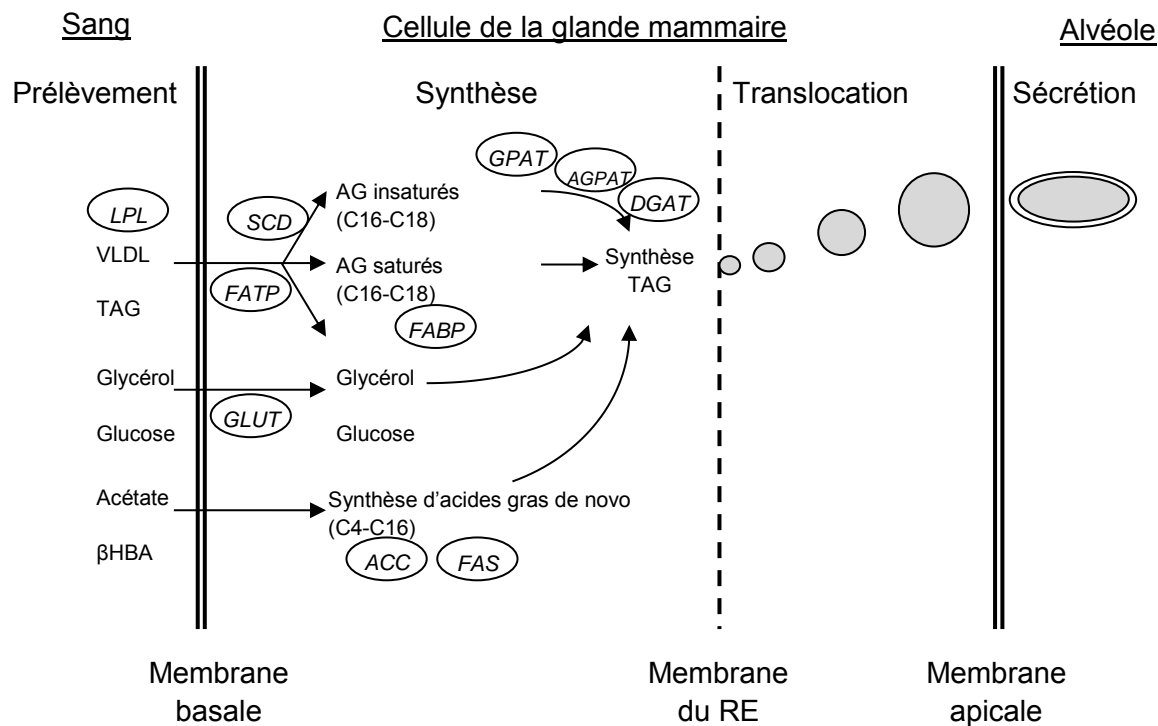


Figure 1. Diagramme représentant les principales activités enzymatiques ayant cours lors de la synthèse de la matière grasse laitière. ACC, acétyl-CoA carboxylase; AGPAT, acylglycérol-phosphate acyl-transférase; FAS, acide gras synthase; DGAT, diacylglycérol acyl-transférase; FABP, *fatty acid binding*

protein; FATP, *fatty acid transport protein*; GLUT, *glucose transporter*; GPAT, glycérol-3-phosphate acyl-transférase; β HBA, β -OH-butyrate; LPL, lipoprotéine lipase; RE, réticulum endoplasmique, SCD, stéaroyl-CoA désaturase; TAG, triacylglycérol; VLDL, *very low density lipoprotein*. Adaptée de Harvatine *et al.* (2009).

Synthèse de novo

Approximativement la moitié des AG que l'on retrouve dans le lait de vache est synthétisée *de novo* dans les cellules épithéliales de la glande mammaire. Chez le ruminant, le glucose de l'alimentation est presque entièrement métabolisé en AG volatils par les microorganismes lors de la fermentation ruminale. Pourtant, le glucose est un nutriment indispensable à plusieurs fonctions métaboliques. L'animal doit donc refaire du glucose pour maintenir sa glycémie via une série d'étapes regroupées sous le terme néoglucogénèse. Puisque cette voie métabolique requiert un investissement énergétique, le glucose ainsi produit sera réservé à des fonctions particulières, tels le maintien des activités du système nerveux et la synthèse du lactose dans la glande mammaire. Les produits de la fermentation microbienne deviennent alors une source de carbone alternative pour la synthèse des AG du lait chez le ruminant. L'acétate (2 atomes de carbone) et le butyrate (4 atomes de carbone) sont plus spécifiquement utilisés comme substrats pour la synthèse *de novo* des AG du lait. Ces deux composés sont prélevés de la circulation sanguine par les cellules de la glande mammaire et seront allongés par l'ajout successif de molécules à 2 atomes de carbone pour former une variété d'AG à courte et moyenne chaînes contenant un nombre pair d'atomes de carbone (C4 à C16).

Prélèvement des acides gras de la circulation sanguine

L'autre moitié des AG présents dans la matière grasse laitière sont des AG préformés et prélevés de la circulation sanguine par la glande mammaire (Bauman *et al.*, 2006). Ces AG proviennent en majorité de la digestion et de l'absorption des AG de la ration servie à l'animal (Palmquist et Conrad, 1971). Aussi, une quantité variable de ces AG provient de la mobilisation des réserves corporelles (Palmquist et Conrad, 1971). Enfin, une certaine proportion des AG du lait découle de la synthèse par les microorganismes du rumen (Jenkins, 1994). La quantité d'AG prélevée par la glande mammaire est fonction de leur concentration plasmatique (Chilliard *et al.*, 2001), l'utilisation d'AG préformés étant privilégiée par rapport à la synthèse *de novo*.

Les réserves corporelles comme source d'acides gras pour la synthèse de la matière grasse laitière

De façon générale, la mobilisation des réserves corporelles fournit moins de 10 % des AG nécessaires à la synthèse de gras du lait (Palmquist *et al.*, 1993). Cependant, tôt après le vêlage, cette proportion augmente considérablement, la vache ayant recours à la mobilisation du tissu adipeux pour répondre aux besoins énergétiques liés à la mise en place de sa lactation (Grummer, 2007). Ainsi, dans les premières semaines de lactation, les teneurs en AG à chaîne comprenant de 6 à 16 atomes de carbone sont plus faibles par rapport aux concentrations retrouvées à la fin du premier tiers de lactation, ceci traduisant une réduction de la synthèse *de novo*. La glande mammaire recouvre sa capacité à synthétiser *de novo* des AG lorsque l'animal retourne à un bilan énergétique positif, ce dernier ayant lieu entre 4 et 6 semaines après le vêlage. Le rapport entre les AG du lait synthétisés *de novo* et ceux prélevés de la circulation sanguine évolue donc au fil de la lactation, débutant autour de 1,0 dans les toutes premières semaines pour atteindre approximativement 1,4 au milieu de la lactation (Garnsworthy *et al.*, 2006).

La transformation des acides gras de la ration par les microbes du rumen

La teneur et le profil de la matière grasse du lait ont la particularité d'être largement influencés par les processus fermentaires ayant cours dans le système digestif de la vache. Les lipides alimentaires des ruminants sont riches en AG insaturés. Cependant, ces AG sont toxiques pour plusieurs microorganismes du rumen. Pour contrer les effets nocifs des AG insaturés, la population microbienne a recours à des mécanismes biochimiques, regroupés sous le terme de biohydrogénation, qui lui permettent de saturer les chaînes d'AG lors de leur passage dans le rumen. Cette biohydrogénation ruminale explique le ratio élevé d'AG saturés par rapport aux AG insaturés contenus dans le lait et la viande de ruminants. La biohydrogénation des AG se déroule en plusieurs étapes, chacune d'elles produisant des AG intermédiaires caractéristiques. Parfois, ces AG intermédiaires échappent aux étapes subséquentes de la biohydrogénation et sont absorbés tel quel par la paroi intestinale. Parmi ces intermédiaires, les acides linoléiques conjugués (ALC) ont retenu l'attention des spécialistes en nutrition animale en raison des effets biologiques importants qui leur sont associés. Entre autres, on reconnaît à l'ALC 18:2 *cis*-9, *trans*-11 une aptitude à prévenir certains cancers ainsi que des effets anti-atherogéniques et antidiabétiques (Pereira, 2014). Encore aujourd'hui, on continue d'explorer le potentiel des ALC en tant qu'ingrédient bioactif d'un aliment fonctionnel. Il faut aussi comprendre que, dépendant des populations microbiennes qui prédominent dans le rumen, les étapes de la biohydrogénation seront différentes et donc les AG qui atteignent les sites d'absorption ne seront pas les mêmes.

La biosynthèse d'acides gras par les microbes du rumen

Dans le rumen, 10 à 15 % de la biomasse microbienne est constituée de lipides (Jenkins, 1993). Ces lipides proviennent de deux sources, soit l'incorporation des lipides alimentaires dans les membranes des cellules microbiennes et la synthèse par les microorganismes à partir des produits de fermentation disponibles dans le rumen. La contribution de chacune de ces sources évolue selon la teneur en lipides de la ration et les espèces formant la population microbienne (Harfoot et Hazlewood, 1988). Cette synthèse par les microorganismes produit essentiellement de l'acide palmitique et de l'acide stéarique (Knight *et al.*, 1979). Toutefois, les microbes du rumen synthétisent une certaine proportion d'AG à chaîne impaire et/ou ramifiée (Or-Rashid *et al.*, 2007). C'est en utilisant, au lieu des amorces habituelles fournissant deux (acétate) ou quatre (butyrate) atomes de carbone, une amorce offrant trois atomes de carbone (propionate) à laquelle elles ajouteront successivement des molécules à 2 atomes de carbone que les bactéries arrivent à former des AG dont la chaîne comprend un nombre impair d'atomes de carbone (15:0 et 17:0; Fulco, 1983; Kaneda, 1991; figure 2). Les AG à chaîne ramifiée sont, pour leur part, synthétisés à partir de différentes amorces issues du catabolisme des acides aminés [*iso*-valérate (*iso* 15:0, *iso* 17:0), 2-méthyl-butyrate (*anteiso* 15:0, *anteiso* 17:0) et *iso*-butyrate (*iso* 16:0); Vlæminck *et al.*, 2006; figure 2]. La capacité d'utiliser une ou l'autre de ces amorces est propre à chaque microorganisme (Vlæminck *et al.*, 2006). Ces AG d'origine microbienne pourront ensuite être absorbés dans l'intestin et incorporés à la matière grasse laitière.

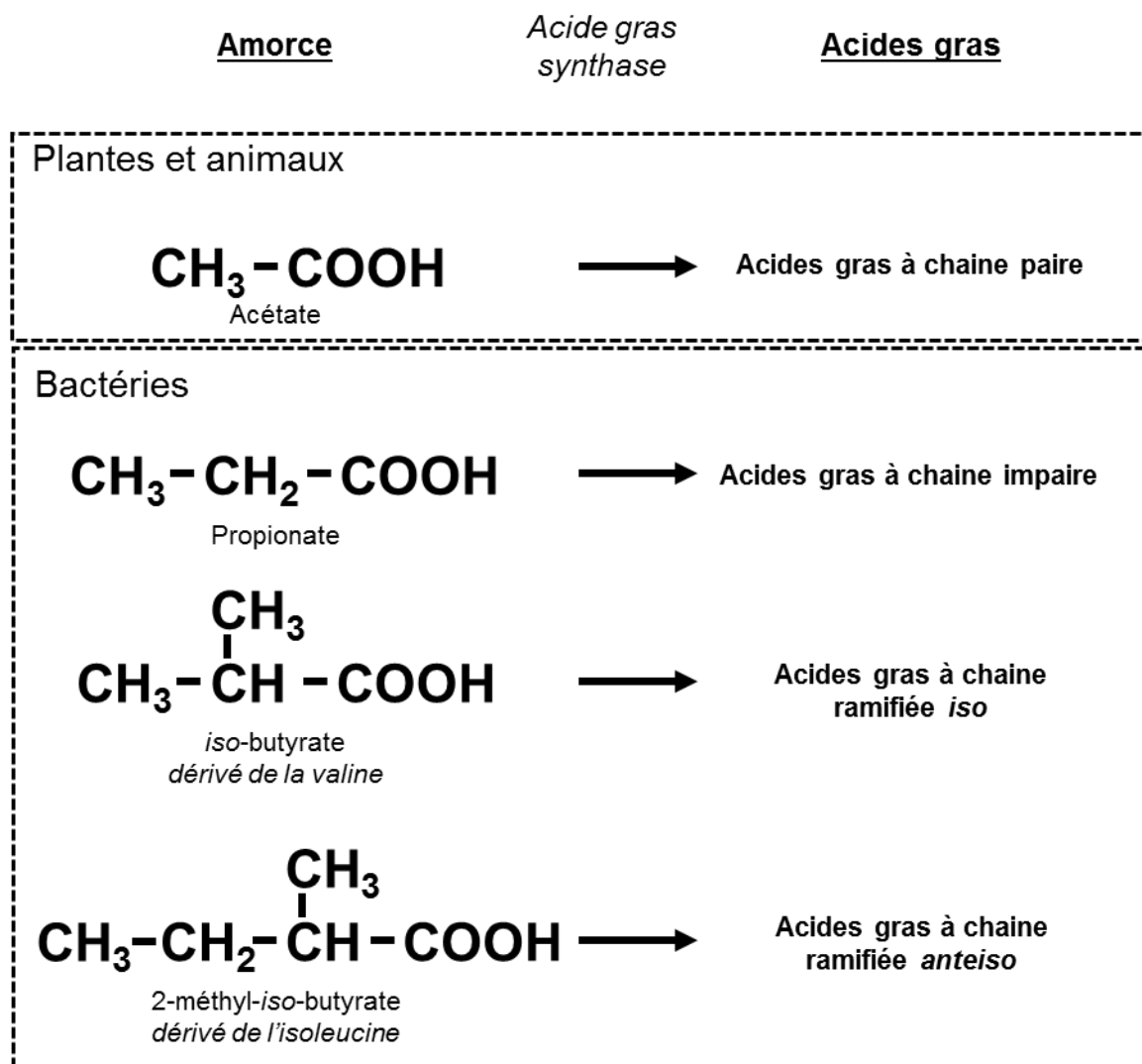


Figure 2. Amorces utilisées par les plantes, les animaux et les bactéries pour la biosynthèse des acides gras.

CE QUE NOUS RÉVÈLE LA COMPOSITION EN ACIDES GRAS DU LAIT

Récemment, des études conduites à l'Université Cornell, dans l'état de New York, ont mis en lumière des liens étroits entre la composition en AG du lait de réservoir et les pratiques de gestion ou encore les performances des troupeaux laitiers commerciaux du nord des États-Unis (Woolpert *et al.*, 2016, 2017). Par exemple, les troupeaux en stabulation libre qui présentaient un lait de réservoir dont la teneur en AG synthétisés *de novo* (<C16) était élevée étaient ceux pour lesquels la densité d'élevage (vaches/logette) était plus faible (figure 3). En stabulation entravée, la concentration de ces AG était plus élevée dans le lait des troupeaux où la ration était plus fréquemment repoussée devant les animaux (figure 4). Indépendamment du type de stabulation, de faibles teneurs en AG *de novo* dans le lait de réservoir étaient observées chez les troupeaux où la ration contenait de fortes proportions de lipides. Fait intéressant, la concentration de ces AG dans le lait de réservoir était également liée aux performances de production des troupeaux, notamment à la quantité de matières grasses et de protéines sécrétées quotidiennement dans le lait. Autrement dit, en conditions commerciales, une densité d'élevage inadéquate, un nombre de repas limité et une plus forte teneur en lipides dans la ration sont des facteurs de régie associés à de faibles teneurs en AG *de novo* dans le lait de même qu'à une réduction de la sécrétion des composantes laitières.

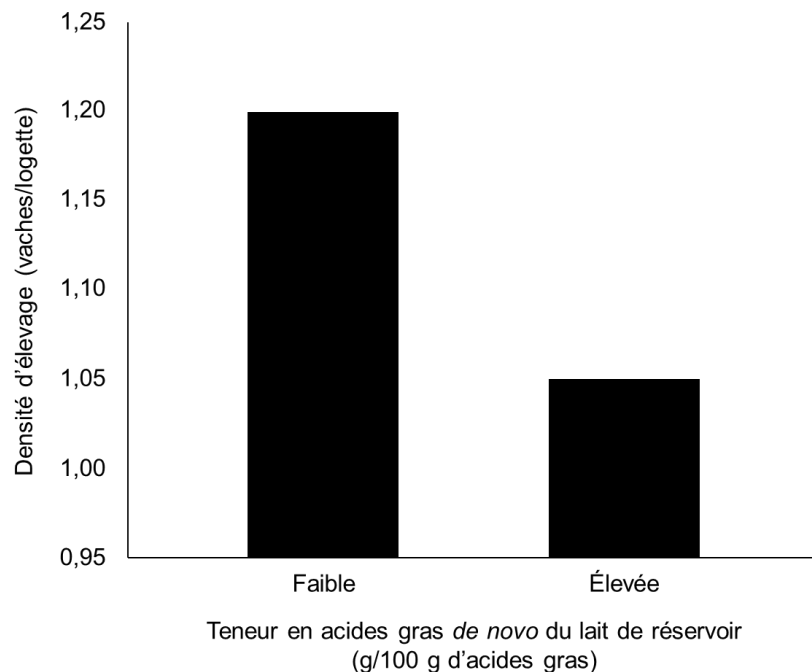


Figure 3. Densité d'élevage des fermes selon la teneur en acides gras *de novo* du lait de réservoir. Adaptée de Woolpert *et al.* (2016).

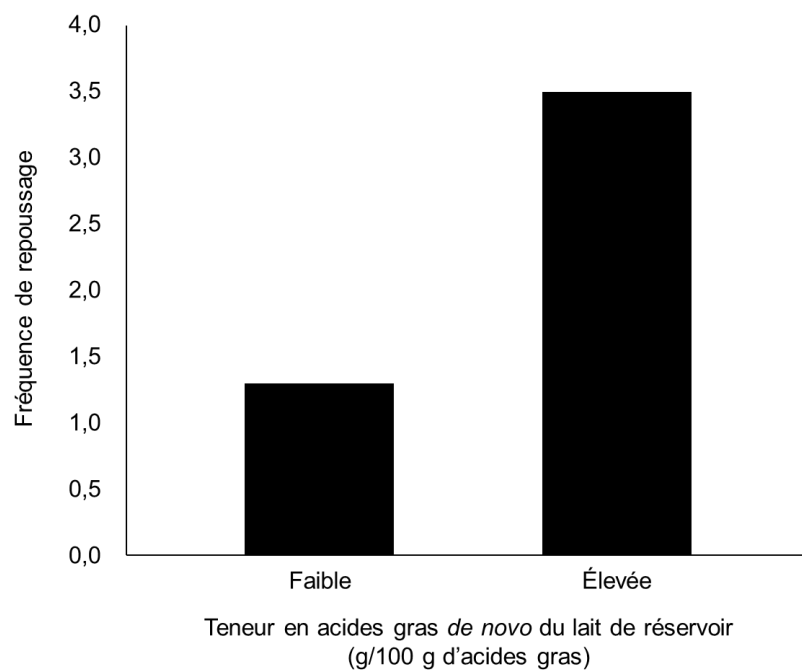


Figure 4. Fréquence quotidienne de repoussage de la ration selon la teneur en acides gras *de novo* du lait de réservoir. Adaptée de Woolpert *et al.* (2016).

À la lumière de ces quelques résultats, et 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 AG 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 possibles quant à la régie de son troupeau. Les AG du lait nous parlent, écoutons-les nous jaser de ...

Santé et équilibre microbien du rumen

On observe un intérêt croissant pour l'utilisation des composantes du lait comme marqueurs de la fermentation ruminale et de la synthèse microbienne chez le bovin laitier. À ce sujet, les AG à chaîne impaire et/ou ramifiée, synthétisés par les microbes du rumen et transférés dans la matière grasse laitière sont une source précieuse d'information. Comme vu précédemment, chaque espèce bactérienne possède un profil en AG à chaîne impaire et/ou ramifiée qui lui est propre. Par exemple, les AG à chaîne impaire sont synthétisés à partir du propionate, un AG volatil dont la concentration dans le rumen est plus importante lorsque les rations contiennent peu de fourrages et davantage d'aliments concentrés. Dans de telles conditions, les bactéries qui digèrent l'amidon des céréales et du maïs, dites amylolytiques, se développeront plus aisément. Ce n'est donc pas étonnant que la concentration en AG à chaîne impaire soit plus importante chez ces bactéries. À l'inverse, les bactéries qui digèrent la fibre, ou bactéries cellulolytiques, sont plus riches en AG à chaîne ramifiée *iso*. Les AG à chaîne impaire et/ou ramifiée qui circulent dans le sang et qui peuvent être transférés dans le lait reflètent les différentes populations bactériennes qui se trouvent dans le rumen de l'animal et peuvent donc nous renseigner sur les conditions environnementales qui y prévalent. Plus concrètement, il est possible, à partir du profil en AG à chaîne impaire et/ou ramifiée du lait, d'estimer le flux d'azote microbien et donc l'efficacité de la synthèse microbienne (figure 5) ou encore d'obtenir une mesure indirecte du rapport acétate : propionate dans le rumen (figure 6), ce qui nous renseigne sur le type de fermentation qui y prédomine. Toutes ces informations peuvent aider le conseiller en nutrition à déterminer si la ration offerte aux animaux contribue au bon fonctionnement du rumen et donc favorise une utilisation optimale des aliments offerts.

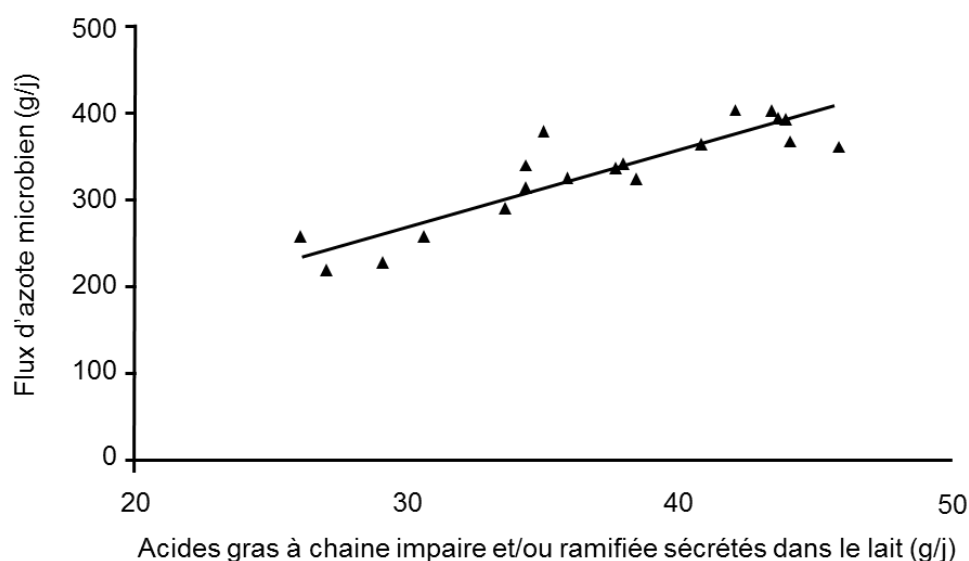


Figure 5. Association entre les sécrétions d'acides gras à chaîne impaire et/ou ramifiée dans le lait et le flux d'azote microbien au duodénum chez la vache en lactation. Adaptée de Vlæminck *et al.* (2006).

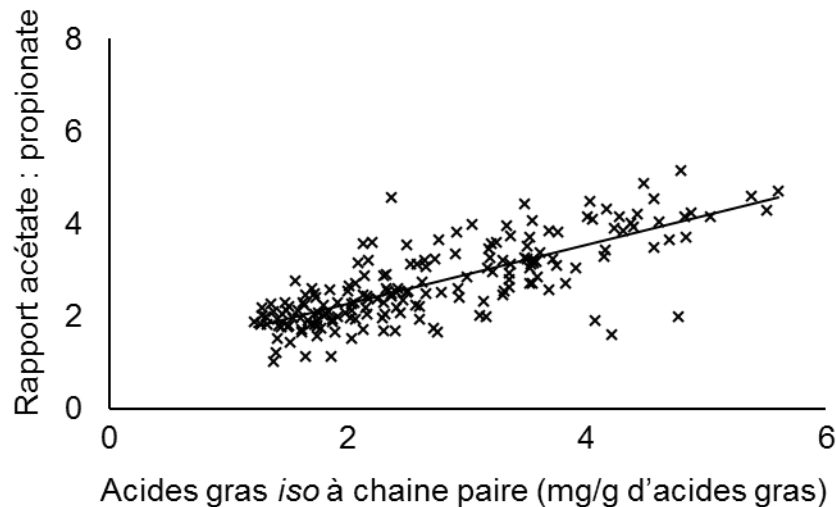


Figure 6. Association entre la concentration en acides gras *iso* à chaine paire de la matière grasse laitière et le rapport acétate : propionate du rumen. Adaptée de Baumann *et al.* (2017).

Les quantités importantes d'aliments consommés et la proportion élevée de concentrés devant être incorporés aux rations pour soutenir les besoins des vaches laitières haute-productrices induisent souvent des perturbations de l'équilibre du rumen. L'acidose ruminale subclinique est un problème majeur en production laitière auquel sont associées d'importantes pertes économiques, celles-ci résultant d'une diminution de la teneur en matière grasse et des volumes de lait produits, ainsi que d'une réduction de l'efficacité alimentaire et d'une réforme prématurée des animaux (Krause et Oetzel, 2005). Ces problèmes sont amplifiés par la difficulté à diagnostiquer ce désordre métabolique. À ce jour, différentes mesures associées au pH ruminal sont considérées comme les outils pour diagnostiquer l'acidose ruminale subclinique. Parmi celles-ci, on utilise de plus en plus la durée des périodes où le pH est sous les valeurs seuils de 5,5-5,8 pour caractériser l'acidose subclinique (Danscher *et al.* 2015). Parmi les techniques actuellement disponibles pour mesurer le pH ruminal en conditions commerciales, on retrouve la ruminocentèse et l'insertion orale d'une sonde stomacale (Enemark, 2008), celles-ci ne permettant malheureusement pas des mesures de pH en continu. Plusieurs centres de recherche ont évalué le potentiel d'utilisation de bolus munis d'électrode afin de mesurer le pH en continu. Cependant, à ce jour, les coûts associés à l'achat et à l'entretien (calibration) de ces équipements limitent leur potentiel d'utilisation en conditions commerciales.

Dans ce contexte, l'utilisation des AG du lait comme biomarqueurs du pH ruminal présente un potentiel intéressant. Plusieurs travaux ont effectivement montré une forte association entre certains AG du lait et le pH du rumen (Colman *et al.*, 2010, Baumann *et al.*, 2016). Or, la plupart de ces travaux ont été développés à partir de profils en AG déterminés en laboratoire par des appareils d'analyse très sophistiqués (chromatographie en phase gazeuse). Bien que ces outils de prédiction établissent certaines bases pour le développement d'outils diagnostiques intéressants pour le producteur, leur utilisation commerciale est limitée par le coût et le caractère fastidieux de ces procédures. Toutefois, plus récemment, notre équipe de recherche au Département des sciences animales de l'Université Laval a développé une équation pour prédire le pH ruminal à partir d'AG qu'il est possible de déterminer en utilisant des appareils de spectroscopie infrarouge, en quelques secondes et à une fraction du prix des analyses en chromatographie (figure 7). Ces observations laissent présager que, dans un avenir rapproché, il sera possible d'assurer un suivi continu de la santé ruminale à partir de simples échantillons de lait.

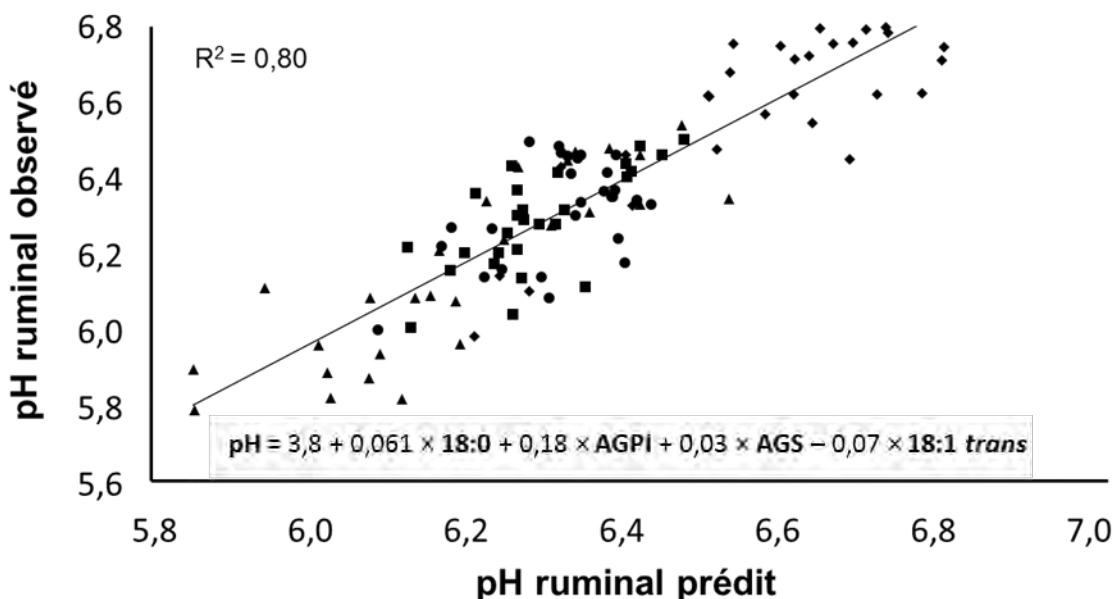


Figure 7. Prédiction du pH ruminal à partir du profil en acides gras du lait (g/100 g de gras). AGPI : acides gras polyinsaturés, AGS : acides gras saturés, ▲ : Hassanat *et al.* (2013), ■ : Hassanat *et al.* (2014), ● : Benchaar *et al.* (2014), ◆ : Leduc *et al.* (2017). Données non publiées.

Méthane

La fermentation des aliments dans le système digestif des ruminants entraîne la production de méthane. Les émissions de ce gaz à effet de serre représentent une perte énergétique d'environ 7 % pour l'animal, et contribuent à plus ou moins la moitié de l'empreinte carbone de la production du lait à la ferme (Couture et Lafontaine, 2013). Il existe plusieurs stratégies nutritionnelles permettant de réduire la production de méthane par les bovins. Cependant, l'adoption de ces nouvelles technologies passe inévitablement par l'élaboration d'une méthode simple et économique pour mesurer les émissions entériques de méthane chez nos animaux d'élevage. La méthode la plus précise pour obtenir ces mesures est l'utilisation de chambres respiratoires en station expérimentale. D'autres outils sont disponibles, par exemple le système GreenFeed® qui mesure simultanément les concentrations en gaz à effet de serre et les débits d'air émis lorsque les bovins visitent des mangeoires (Zimmerman, 2011). Bien que simples à utiliser, le coût de ces systèmes limite toujours leur utilisation en conditions commerciales.

Encore ici, les AG du lait s'illustrent comme biomarqueurs ayant un fort potentiel d'utilisation commerciale. Les émissions entériques de méthane sont très fortement liées à la production des AG volatils dans le rumen lors de la fermentation des aliments. Brièvement, la production d'acétate et de butyrate libère de l'hydrogène dans le milieu. Puisque l'hydrogène inhibe l'activité des bactéries du rumen, il doit être rapidement éliminé afin de ne pas nuire à la digestion microbienne. Les bactéries méthanogènes utilisent le gaz carbonique et l'hydrogène présents dans le rumen pour former du méthane qui pourra être éructé par l'animal. À l'inverse, la production de propionate requiert de l'hydrogène et donc limite la production de méthane. Une partie importante des AG volatils est absorbée à travers les parois du système digestif de l'animal et se retrouve en circulation dans l'organisme. Le propionate servira à la synthèse du glucose nécessaire, entre autres, à la formation du lactose dans la glande mammaire et influencera donc directement la quantité de lait produit par l'animal. L'acétate et le butyrate pourront quant à eux servir de substrats à la glande mammaire pour la synthèse *de novo* des AG.

En se basant sur ces connaissances, des chercheurs européens ont développé une équation de prédiction des émissions de méthane chez le bovin laitier qui tient compte à la fois de la production laitière des animaux et de la teneur en AG synthétisés *de novo* :

$$\text{Méthane produit (g/L de lait)} = 11,368 \times \frac{\text{g d'AG}^1 \text{ de novo } (\leq \text{C16})}{100 \text{ g d'AG totaux}} \times (\text{PL} \times 305)^{-0,4742}$$

AG : acides gras, PL : production laitière au jour du test (kg/j). Adaptée de Weill *et al.* (2014)

Cette équation simple fait l'objet d'un brevet (Weill *et al.*, 2014) et est présentement utilisée en Europe dans un contexte commercial. De plus, cette méthode d'analyse est reconnue par les Nations Unies dans le cadre de la démarche Éco-Méthane

(<https://ji.unfccc.int/JIITLProject/DB/RYA082JD926GFUJ7UB83321G0YBBPX/details>).

D'autres initiatives de nombreuses équipes de recherche ont donné naissance à plusieurs autres équations de prédiction de la production de méthane du bovin laitier à partir du profil en AG (Rico *et al.*, 2016; van Gastelen *et al.*, 2016, Van Lingen *et al.*, 2014). Notamment ici, au Québec, des équations ont été développées à partir d'expériences où les animaux recevaient différentes rations riches en fourrages et typiques de celles offertes dans les troupeaux laitiers canadiens (Rico *et al.*, 2016). Les efforts de recherche se poursuivent en vue de développer de nouveaux modèles précis et qui sont adaptés aux contextes variés dans lesquels évoluent les entreprises laitières à travers le monde.

Santé du bovin laitier

Chez la vache en transition, les besoins associés à la mise en place de la lactation, couplés à une réduction de la prise alimentaire, provoquent inévitablement un épisode de bilan énergétique négatif, particulièrement sévère dans les premières semaines suivant le vêlage. Pour pallier ce manque d'énergie, l'animal puisera dans ses réserves corporelles. La mobilisation du tissu adipeux entrainera une augmentation des concentrations en AG libres dans le sang. Lorsque le bilan énergétique négatif est trop important ou encore perdure dans le temps, la teneur en AG libres plasmatiques est excessive et conduit à une infiltration graisseuse du foie de l'animal. Cet état métabolique est à l'origine de plusieurs des maladies fréquemment rencontrées pendant la période entourant le vêlage. Les associations entre les teneurs plasmatiques en AG libres ou encore en β -hydroxy-butyrat (BHB) et des maladies telles que l'acétonémie, la mammite, le déplacement de la caillette et la stéatose hépatique, aussi appelée « maladie du foie gras » ont été abondamment documentées (LeBlanc, 2010). Récemment, des outils intéressants ont été développés qui permettent d'évaluer rapidement et à moindre coût les teneurs plasmatiques en BHB. Il est en effet possible, à l'aide d'un appareil de mesure de poche et de bandelettes jetables, de mesurer précisément la teneur en BHB plasmatique d'une vache. On peut également mesurer par infrarouge les teneurs en BHB du lait, celles-ci étant un reflet fidèle de leurs teneurs plasmatiques. À l'inverse, la détermination des concentrations en AG libres dans le sang requiert la collecte d'un échantillon sanguin et des analyses en laboratoire fastidieuses. De ce fait, nos connaissances sont encore limitées quant au bénéfice d'identifier et de traiter individuellement les animaux présentant de hautes teneurs en AG libres plasmatiques.

Le développement d'une méthode simple, rapide et peu coûteuse pouvant être incorporée à la routine quotidienne et permettant ainsi un suivi régulier de la fluctuation des teneurs en AG libres plasmatiques contribuerait à améliorer notre capacité à diagnostiquer rapidement les animaux à risque et réduire l'incidence des maladies métaboliques encore trop souvent rencontrées dans nos troupeaux. Comme il a été mentionné précédemment, les AG mis en circulation lors de la lipolyse du tissu adipeux sont des AG

à longue chaîne et ceux-ci peuvent être incorporés dans la matière grasse laitière. D'ailleurs, l'augmentation des teneurs en AG à longue chaîne dans la matière grasse laitière a été corrélée à l'intensité du bilan énergétique négatif (Gross *et al.*, 2011) ou encore à l'incidence d'acétonémie chez la vache laitière (Van Haelst *et al.*, 2008). Il est donc possible d'imaginer que le profil en AG du lait puisse contenir des indices avant-coureurs d'une mobilisation excessive du tissu adipeux. En surveillant la composition en AG du lait suite au vêlage, on pourrait ainsi identifier les animaux à risque avant même que ceux-ci ne présentent des taux élevés d'AG libres ou de BHB dans le sang. Plusieurs équipes de recherche travaillent actuellement à identifier les AG les plus prometteurs et à établir les concentrations limites qui pourraient servir au développement d'un outil simple, rapide et fiable (Mann *et al.*, 2016, Jorjong *et al.*, 2015, Dórea *et al.*, 2017). À titre d'exemple, Dórea *et al.* (2017) ont établi que la concentration en AG plasmatiques pouvait être prédite en déterminant le rapport entre les teneurs en 18:1 *cis*-9 et en 15:0 de la matière grasse laitière (figure 8).

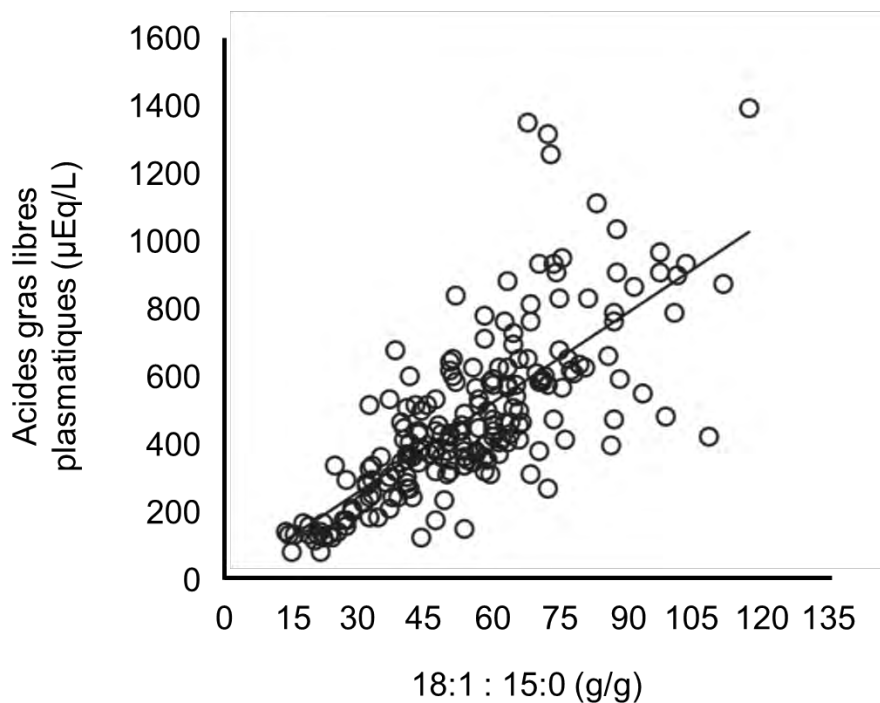


Figure 8. Association entre le rapport entre les teneurs en 18:1 *cis*-9 et en 15:0 de la matière grasse laitière et la concentration en acides gras libres du plasma. Adaptée de Dórea *et al.* (2017).

Assurance-qualité

Au Canada, comme ailleurs dans le monde, de nombreux marchés de créneau se développent et contribuent à la variété toujours grandissante de produits laitiers qui garnissent les étagères des supermarchés. Bon nombre de ces produits sont d'appellation réservée et sont donc issus d'un mode de production spécifique régi par un cahier des charges; le lait biologique est un exemple bien connu. Pour assurer la conformité des produits, les organismes de certification doivent se munir d'outils de contrôle fiables et efficaces. De toutes les composantes laitières, la matière grasse est celle qui, quantitativement et qualitativement, varie le plus.

Considérant l'importante influence des différents facteurs de régie sur la composition de la matière grasse du lait, la détermination du profil en AG peut servir d'outil de contrôle pour permettre la certification d'un lait de créneau. À ce sujet, les producteurs laitiers de l'Ontario travaillent actuellement au développement d'un cahier des charges pour la production de lait de vaches « nourries à l'herbe »

<https://www.milk.org/Corporate/PDF/GrassFedProtocol.pdf>.

Lorsqu'elles sont nourries majoritairement d'herbe, les vaches produisent un lait plus riche en AG oméga-3 et en ALC. On propose donc actuellement d'utiliser les normes suivantes pour valider le respect du cahier des charges par les producteurs participants :

- 4 milligrammes d'ALC par gramme d'AG totaux
- rapport $\frac{AG\ \text{oméga-6}}{AG\ \text{oméga-3}} \leq 2,5$

Il s'agit d'un exemple, mais considérant la plasticité de la matière grasse laitière face aux différents facteurs de régulation des troupeaux laitiers et l'avènement d'outils d'analyse performants et peu dispendieux, il est fort à parier que le recours au profil en AG comme mesure de traçabilité s'accroîtra rapidement dans les prochaines années.

CONCLUSION

La matière grasse laitière nous parle, encore faut-il décoder son langage. En effet, les procédures et appareils de laboratoire nécessaires à l'analyse détaillée de la composition en AG du lait demeurent onéreux et complexes. Heureusement, les avancées continues dans le domaine de la spectroscopie infrarouge nous permettent de rêver. En effet, plusieurs laboratoires, dont celui de Valacta, ici au Québec, travaillent ardemment au développement de technologies capables d'établir le profil en AG des échantillons de lait rapidement et à peu de frais. L'avènement de ces outils utilisables en contexte commercial nous permettra de mieux traduire les messages que nous transmettent les AG du lait. Ils en ont fort possiblement beaucoup plus long à dire que nous n'osons l'imaginer.

RÉFÉRENCES

- Bauman, D. E., I. H. Mather, R. J. Wall et A. L. Lock. 2006. Major advances associated with the biosynthesis of milk. *J. Dairy Sci.* 89:1235-1243.
- Baumann, E., P. Y. Chouinard, A. R. Alfonso-Avila et R. Gervais. 2017. Temporal changes of milk odd- and branched-chain fatty acids in response to acidogenic diets fed to dairy cows. *J. Dairy Sci.* 100, Suppl. 2:175. Abstr.
- Baumann, E., P. Y. Chouinard, Y. Lebeuf, D. E. Rico et R. Gervais. 2016. Effect of lipid supplementation on milk odd- and branched-chain fatty acids in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 99:6311-6323.
- Benchaar, C., F. Hassanat, R. Gervais, P. Y. Chouinard, H. V. Petit et D. I. Massé. 2014. Methane production, digestion, ruminal fermentation, N balance, and milk production of cows fed corn silage or barley silage based diets. *J. Dairy Sci.* 96:961-974.
- Chilliard, Y., A. Ferlay et M. Doreau. 2001. Contrôle de la qualité nutritionnelle des matières grasses du lait par l'alimentation des vaches laitières : Acides gras trans, polyinsaturés, acide linoléique conjugué. *INRA Prod. Anim.* 14:323-335.
- Colman, E., W. B. Fokkink, M. Craninx, J. R. Newbold, B. De Baets et V. Fievez. 2010. Effect of induction of subacute ruminal acidosis on milk fat profile and rumen parameters. *J. Dairy Sci.* 93:4759-4773.
- Couture, J.-M. et M. Lafontaine. 2013. L'ACV en production laitière : pour mieux se comparer et s'améliorer! Le producteur de lait québécois. 33:32-36.

- Danscher, A. M., S. Li, P. H. Andersen, E. Khafipour, N. B. Kristensen et J. C. Plaizier. 2015. Indicators of induced subacute ruminal acidosis (SARA) in Danish Holstein cows. *Acta Vet. Scand.* 57:39.
- Dórea, J. R. R., E. A. French et L. E. Armentano. 2017. Use of milk fatty acids to estimate plasma nonesterified fatty acid concentrations as an indicator of animal energy balance. *J. Dairy Sci.* 100:6164-6176.
- Enemark, J. M. 2008. The monitoring, prevention and treatment of sub-acute ruminal acidosis (SARA): A review. *Vet. J.* 176:32-43.
- Fulco, A. J. 1983. Fatty acid metabolism in bacteria. *Prog. Lipid Res.* 22:133-160.
- Garnsworthy, P. C., L. L. Masson, A. L. Lock et T. T. Mottram. 2006. Variation of milk citrate with stage of lactation and de novo fatty acid synthesis in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 89:1604-1612.
- Gross, J., H. A. van Dorland, R. M. Bruckmaier et F. J. Schwarz. 2011. Milk fatty acid profile related to energy balance in dairy cows. *J. Dairy Res.* 78:479-488.
- Grummer, R. R. 2007. Strategies to improve fertility of high yielding dairy farms: Management of the dry period. *Theriogenology* 68:S281-S288.
- Harfoot, C. G. et G. P. Hazlewood. 1988. Lipid metabolism in the rumen. Pages 285-322 dans *The Rumen Microbial Ecosystem*. P. N. Hobson et C. S. Stewart, ed. Elsevier Applied Science, London, United Kingdom.
- Harvatiné, K. J., Y. R. Boisclair et D. E. Bauman. 2009. Recent advances in the regulation of milk fat synthesis. *Animal* 3:40-54.
- Hassanat, F., R. Gervais, C. Julien, D.I. Massé, A. Lettat, P.Y. Chouinard, H.V. Petit et C. Benchaar. 2013. Replacing alfalfa silage with corn silage in dairy cow diets: Effects on enteric methane production, ruminal fermentation, digestion, N balance, and milk production. *J. Dairy Sci.* 96:4553-4567.
- Hassanat F., R. Gervais, D. I. Massé, H. V. Petit et C. Benchaar. 2014. Methane production, nutrient digestion, ruminal fermentation, N balance, and milk production of cows fed timothy silage- or alfalfa silage-based diets. *J. Dairy Sci.* 97:6463-6474.
- Jenkins, T. C. 1993. Lipid metabolism in the rumen. *J. Dairy Sci.* 76:3851-3863.
- Jenkins, T. C. 1994. Regulation of lipid metabolism in the rumen. *J. Nutr.* 124:1372S-1376S.
- Jensen, R. G. 2002. The composition of bovine milk lipids: January 1995 to December 2000. *J. Dairy Sci.* 85:295-350.
- Jorjong, S., A. T. M. van Kneegsel, J. Verwaeren, R. M. Bruckmaier, B. De Baets, B. Kemp et V. Fievez. 2015. Milk fatty acids as possible biomarkers to diagnose hyperketonemia in early lactation. *J. Dairy Sci.* 98:5211-5221.
- Kaneda, T. 1991. Iso- and anteiso-fatty acids in bacteria: Biosynthesis, function, and taxonomic significance. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 55:288-302.
- Knight, R., J. D. Sutton, J. Storry et P. Brumby. 1979. Rumen microbial synthesis of long-chain fatty acids. *Proc. Nutr. Soc.* 38:4A. Abstr.
- Krause, K. M. et G. R. Oetzel. 2005. Inducing subacute ruminal acidosis in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 88:3633-3639.

- LeBlanc, S. 2010. Monitoring metabolic health of dairy cattle in the transition period. *J. Reprod. Dev.* 56:S29-S35.
- Leduc, M., R. Gervais, G. F. Tremblay, J. Chiquette et P. Y. Chouinard. 2017. Milk fatty acid profile in cows fed red clover-or alfalfa-silage based diets differing in rumen-degradable protein supply. *Anim. Feed Sci. Technol.* 223:59-72.
- Mann, S., D. V. Nydam, A. L. Lock, T. R. Overton et J. A. A. McArt. 2016. Association of milk fatty acids with early lactation hyperketonemia and elevated concentration of nonesterified fatty acids. *J. Dairy Sci.* 99:5851-5857.
- Or-Rashid, M. M., N. E. Odongo et B. W. McBride. 2007. Fatty acid composition of ruminal bacteria and protozoa, with emphasis on conjugated linoleic acid, vaccenic acid, and odd-chain and branched-chain fatty acids. *J. Anim. Sci.* 85:1228-1234.
- Palmquist, D. L., A. D. Beaulieu et D. M. Barbano. 1993. Feed and animal factors influencing milk fat composition. *J. Dairy Sci.* 76:1753-1771.
- Palmquist, D. L. et H. R. Conrad. 1971. Origin of plasma fatty acids in lactating cows fed high grain or high fat diets. *J. Dairy Sci.* 54:1025-1033.
- Pereira, P. C. 2014. Milk nutritional composition and its role in human health. *Nutrition* 30:619-627.
- Rico, D. E., P. Y. Chouinard, F. Hassanat, C. Benchaar et R. Gervais. 2016. Prediction of enteric methane emissions from Holstein dairy cows fed various forage sources. *Animal* 10:203-211.
- van Gastelen, S. et J. Dijkstra. 2016. Prediction of methane emission from lactating dairy cows using milk fatty acids and mid-infrared spectroscopy. *J. Sci. Food Agric.* 96:3963-3968.
- Van Haelst, Y. N. T., A. Beeckman, A. T. M. Van Kneegsel et V. Fievez. 2008. Elevated concentrations of oleic acid and long-chain fatty acids in milk fat of multiparous subclinical ketotic cows. *J. Dairy Res.* 91:4683-4686.
- Van Lingen, H. J., L. A. Crompton, W. H. Hendriks, C. K. Reynolds et J. Dijkstra. 2014. Meta-analysis of relationships between enteric methane yield and milk fatty acid profile in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 97:7115-7132.
- Vlæminck, B., V. Fievez, A. R. J. Cabrita, A. J. M. Fonseca et R. J. Dewhurst. 2006. Factors affecting odd- and branched-chain fatty acids in milk: A review. *Anim. Feed Sci. Technol.* 131:389-417.
- Weill, P., G. Chesneau, Y. Chilliard, M. Doreau et C. Martin. 2014. U.S. Patent No. 8,642,100. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Woolpert, M. E., H. M. Dann, K. W. Cotanch, C. Melilli, L. E. Chase, R. J. Grant et D. M. Barbano. 2016. Management, nutrition, and lactation performance are related to bulk tank milk de novo fatty acid concentration on northeastern US dairy farms. *J. Dairy Sci.* 99:8486-8497.
- Woolpert, M. E., H. M. Dann, K. W. Cotanch, C. Melilli, L. E. Chase, R. J. Grant et D. M. Barbano. 2017. Management practices, physically effective fiber, and ether extract are related to bulk tank milk de novo fatty acid concentration on Holstein dairy farms. *J. Dairy Sci.* 100:5097-5106.
- Zimmerman, P. R. 2011. U.S. Patent No. 7,966,971. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.



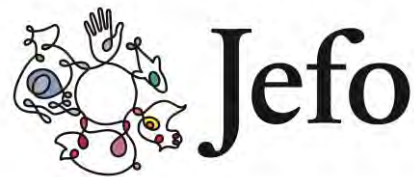
Symposium sur les bovins laitiers

Le mardi 24 octobre 2017
Centrexpo Cogéco, Drummondville

Stratégies nutritionnelles pour les vaches en transition

Heather Dann, Ph.D., chercheuse en productions animales
William H. Miner Agricultural Research Institute
État de New York
Courriel : dann@whminer.com

Cette conférence est offerte grâce à l'appui financier de :



Stratégies nutritionnelles pour les vaches en transition

POINTS SAILLANTS

- Les stratégies nutritionnelles et les pratiques de régie des vaches tarées et des fraîches vèlées peuvent avoir un impact sur leur productivité et leur santé. Au bout du compte, elles peuvent influencer la rentabilité et la durabilité du troupeau.
- Parmi les troupeaux laitiers, il existe une plage de stratégies nutritionnelles utilisées pour les vaches tarées et pour les vaches fraîches vèlées. Aucune stratégie n'est la meilleure option pour tous les troupeaux. En général, la stratégie du groupage déterminera la stratégie nutritionnelle utilisée. Souvent, l'aménagement de l'installation, la philosophie de la direction et sa capacité dictent la façon de grouper les animaux. Les troupeaux qui utilisent une approche intégrée qui tient compte des différents aspects du métabolisme (énergie, protéines, minéraux, vitamines), des fonctions ruminales et de la fonction immunitaire augmentent leurs chances de réussir.
- Les vaches devraient être regroupées selon leur état physiologique. Généralement, si une période de tarissement traditionnelle est adoptée (tarissement long), on loge et on nourrit les vaches tarées en deux groupes (groupe 1 de -60 à -21j du vêlage, groupe 2 de -21 j au vêlage). Par contre, en présence d'un tarissement court, il n'y a qu'un seul groupe pour toute la période de tarissement. Souvent, les vaches fraîches vèlées sont logées et nourries séparément des vaches dont la lactation est plus avancée et qui produisent plus de lait. Peu importe la stratégie de groupement utilisée, ce qui compte le plus c'est que les rations soient conçues les unes en fonction des autres pour assurer une transition nutritionnelle en douceur d'un groupe à l'autre.

Les vaches tarées devraient être alimentées pour maintenir la prise alimentaire jusqu'à tard dans la gestation tout en satisfaisant les besoins en énergie, en acides aminés, en minéraux et en vitamines. Les vaches fraîches vèlées devraient être alimentées de façon à encourager la prise alimentaire durant le début de la lactation, tout en évitant la mobilisation excessive du gras corporel et de la protéine. Ces approches contribueront à assurer la santé des vaches, et favoriseront une excellente production de lait et de composantes. Les performances de reproduction seront également optimisées.

INTRODUCTION

Les stratégies nutritionnelles et les pratiques de régie pour les vaches tarées et pour les fraîches vèlées peuvent avoir un impact sur la productivité et sur la santé de la vache. En fin de compte, elles peuvent influencer la rentabilité et la durabilité du troupeau. Ce document se concentrera sur l'optimisation de la prise alimentaire en énergie, en protéines, en minéraux et en vitamines chez les vaches en pré-vêlage et celles en début lactation et est basé sur un article publié antérieurement (Dann, 2017). Même bien équilibrées, les rations destinées aux vaches tarées et aux vaches fraîches vèlées ne peuvent corriger les pratiques de gestion douteuses ou l'inconfort du logement. Les vaches doivent avoir accès à des aliments (DeVries, 2017) bien mélangés (Oelberg et Stone, 2017), dans des environnements assurant leur confort, minimisant le stress et favorisant leurs comportements naturels (Jones et Kammel, 2017 ; Nydam et coll., 2017 ; Proudfoot et Huzzey, 2017).

GROUPAGE DES VACHES SELON LEUR ÉTAT PHYSIOLOGIQUE

Habituellement, l'aménagement de l'installation, la capacité du personnel et la stratégie nutritionnelle choisie déterminent le groupage des vaches (Dann, 2017 ; Jones et Kammel, 2017). Le groupage des vaches permet de formuler des rations pour des vaches ayant des besoins semblables puisqu'elles sont au même stade de gestation ou de production. Par exemple, les besoins nutritionnels des vaches

gestantes diffèrent grandement de ceux des vaches en lactation. De plus, les besoins des primipares toujours en croissance sont différents des besoins des vaches multipares. Les stratégies de groupage continuent d'évoluer à cause de la meilleure compréhension des besoins physiologiques, nutritionnels, et des exigences liées au comportement, de la croissance de la taille des troupeaux qui facilite le groupage, de même qu'à l'accès à des installations nouvelles ou réaménagées.

La longueur de la période de tarissement peut influencer le nombre de groupes utilisés et la préparation des rations (Tableau 1). Les troupeaux choisissant le tarissement long traditionnel (de 50 à 60 jours) auront un groupe de vaches taries (du jour du tarissement jusqu'à environ trois semaines avant le vêlage) et un groupe de préparation au vêlage (d'environ trois semaines avant le vêlage jusqu'au vêlage). Les vaches soumises à une période de tarissement allant d'environ 35 à 45 jours peuvent être gérées en deux groupes comme décrits plus haut à l'intérieur d'un tarissement long traditionnel ou elles peuvent être réunies dans un seul groupe. Le choix de ne faire qu'un seul groupe réduira le travail, simplifiera la gestion de l'alimentation et diminuera le stress relié aux changements de groupes. Souvent, les taures avancées en gestation seront mélangées avec les vaches taries. Toutefois, lorsque le troupeau est assez grand et que les installations le permettent, regrouper les taures séparément présente des avantages en ce qui a trait au comportement naturel et à la formulation d'une ration ciblée. Après le vêlage, les vaches entrent soit dans un groupe de fraîches vèlées, dans un groupe de haute production ou dans un groupe général « en lactation ». Comme c'est le cas tard en fin de gestation, les primipares bénéficient du fait d'être logées séparément des vaches plus âgées. Il est recommandé d'avoir un groupe de fraîches vèlées pour les raisons suivantes : 1) faciliter le passage d'une ration de tarissement faible en hydrates de carbone fermentescibles à une ration élevée en hydrates de carbone hautement fermentescibles ; 2) permettre un suivi plus étroit de la santé de la vache ; 3) minimiser le stress et promouvoir les comportements souhaités à la mangeoire grâce à un parc où la densité de population est moindre. La longueur de la période où les vaches devraient demeurer dans un parc de « fraîches vèlées » est particulière à chaque ferme et à chaque vache. En général, après dix à quatorze jours, lorsque leur prise alimentaire et leur production s'accroissent rapidement, les vaches en santé sont prêtes à passer à un groupe supérieur et à une ration plus fermentescible, qui encombre moins le rumen. Peu importe la stratégie de groupage utilisée, ce qui compte le plus c'est que les rations soient conçues en fonction l'une de l'autre pour assurer une transition nutritionnelle en douceur d'un groupe à l'autre. Du point de vue nutritionnel, durant le tarissement et en début de lactation, la stratégie à trois groupes est préférable (soient : tarissement, préparation au vêlage, production élevée OU un groupe de taries, de fraîches vèlées et production élevée).

LA CONSOMMATION DE MATIÈRE SÈCHE

Pour une formulation adéquate de la ration destinée aux vaches taries et à celles en début de lactation, il importe de connaître leur consommation de matière sèche. Malheureusement, beaucoup de troupeaux ne la mesurent pas avec précision. Donc, chez ces troupeaux, c'est là un bon point de départ pour s'améliorer. La nature dynamique des entrées et des sorties des parcs des vaches en préparation au vêlage rend parfois difficile le calcul de ce que les vaches consomment vraiment. En général, les vaches taries, celles en préparation et les vaches fraîchement vèlées consommeront en matière sèche respectivement de 1,8 à 2,0 %, de 1,0 à 1,5 % et <1,0 % de leur masse corporelle. Durant la période de tarissement, le but consiste à optimiser la prise de matière sèche afin de contrôler la consommation énergétique tout en fournissant assez d'autres nutriments pour satisfaire les besoins des vaches. Le fait de contrôler la consommation énergétique durant la période de tarissement aide à minimiser la sévérité et la durée de la faible consommation de matière sèche au vêlage et favorise l'accroissement rapide de celle-ci après le vêlage. Souvent, les rations de tarissement comprennent de la paille ou d'autres fourrages ayant une

fibre moins digestible. Cela permet aux vaches de manger de façon à remplir le rumen à en maintenir le volume. Durant la période post-partum, la prise de matière sèche devrait s'accroître rapidement. Cependant, les vaches n'atteignent pas leur pic de consommation de matière sèche durant cette période. Il faudrait user de prudence pour éviter d'alimenter une ration post-partum qui limite la prise de matière sèche à cause : 1) du remplissage causé par une ration très riche en fibre provenant des fourrages ou composée de fibre difficilement digestible surtout pour les vaches en santé qui demeurent dans le parc des fraîches vèlées pour une longue période ou 2) de l'utilisation d'une ration hautement fermentescible causant une acidose ruminale sous-clinique ou un contrôle métabolique de la prise alimentaire (Allen et Piantoni, 2014).

LES HYDRATES DE CARBONE

Les hydrates de carbone (fibre, amidon et sucre) constituent la majorité de l'énergie des rations des vaches tarées et fraîches vèlées. Des travaux de recherche se poursuivent pour trouver la concentration optimale de chaque type d'hydrates de carbone dans la ration (Dann, 2016). Les vaches n'ont pas de besoins précis quant aux hydrates de carbone, mais elles en ont en ce qui a trait à l'énergie. Donc, la disponibilité des ingrédients et leurs prix influencent le mélange d'hydrates de carbone utilisé. Durant la période de tarissement, il est important d'éviter de trop servir d'ingrédients énergétiques, peu importe la cote d'état de chair des vaches. Les vaches tarées suralimentées en énergie accumulent plus de gras abdominal. Après le vêlage, elles sont susceptibles à : une résistance à l'insuline, une augmentation des acides gras non estérifiés (AGNE) et du bêta-hydroxybutyrate (BHB) dans le sang, un poids corporel plus grand et une perte de condition de chair importante. Le tout mènera à des problèmes de santé, de performance laitière et de fertilité. Donc, pour les systèmes à un groupe de tarées ou à deux groupes (soient tarées et préparation) les rations au contenu énergétique contrôlé et élevé en fourrages sont recommandées. Les vaches devraient recevoir environ 100 à 110 % de leur besoin en énergie métabolisable (Tableau 1 ; Dann, 2017). Souvent, les rations qui satisfont ces exigences ont une densité énergétique de 1,25 à 1,45 Mcal d'énergie nette lactation par kilogramme (ÉN/kg) de matière sèche. La cible de densité énergétique visée devrait être réglée selon la consommation réelle de matière sèche, la santé et la productivité des vaches après le vêlage. De plus, lorsque les taures et les vaches plus âgées sont mélangées, une ration de préparation à densité énergétique plus élevée peut être utilisée pour soutenir les besoins en énergie des taures. La densité énergétique et la fermentescibilité des hydrates de carbone de la ration prévêlage devraient se situer entre celle de la ration des tarées et celle de la ration des vaches fraîches ou post- vêlage afin de faciliter la transition entre ces rations (Tableau 1). Après le vêlage, un changement trop rapide et trop prononcé d'une ration pour vaches tarées avec peu d'hydrates de carbone fermentescibles à une ration post-vêlage plus élevée en hydrates de carbone fermentescibles peut exposer davantage les vaches à une acidose ruminale sous-clinique après vêlage et contribuer à une inflammation systémique (Dann, 2016).

La ration des vaches post-vêlage devrait être formulée en fonction de la ration servie avant le vêlage pour soutenir l'augmentation rapide de la consommation de matière sèche. Cela s'accomplit en partie en fournissant un mélange d'hydrates de carbone qui atténuent le risque d'acidose ruminale sous-clinique tout en fournissant assez d'énergie pour réduire la sévérité et la durée de l'équilibre énergétique négatif. Généralement, la ration post-vêlage compte moins de fourrages et plus d'hydrates de carbone fermentescibles que la ration des tarées, mais moins que celle des vaches dans le groupe de production élevée souvent appelé Groupe 1. Habituellement, la ration post-vêlage est formulée en utilisant des ingrédients et nutriments semblables à la ration de groupe 1 : elle contiendra un niveau de sucres semblables (4 à 8 %), mais moins d'amidon (18 à 26 %), plus de fibre détergent neutre (FDN) (environ 28 à 36 %), et plus de fibre physiquement efficace (≥ 21 %). Servir des rations à taux plus élevés

en amidon tout de suite après le vêlage augmente le risque d'acidose ruminale sous-clinique et d'inflammation chronique. Par conséquent, lorsque les vaches tarées sont alimentées avec une ration plus élevée en fourrage ($\leq 16\%$ amidon) et à niveau d'énergie contrôlé, il est recommandé de servir une ration plus faible en amidon (18 à 23 %) immédiatement après le vêlage pour faire la transition avec la ration de groupe 1. Il est approprié de servir tout de suite après le vêlage une ration contenant 23-26 % d'amidon lorsque les vaches ont reçu une ration de préparation au contenu modéré en énergie (amidon = 17 à 20 %) et que la ration post-vêlage contient la quantité appropriée de fibre physiquement efficace (McCarthy et coll., 2015ab ; Dann, 2016). Le contenu en FDN de la ration post-vêlage influence la performance de la lactation et le métabolisme (Piantoni et coll., 2015ab). Dans cette étude les vaches ayant consommé des rations contenant moins de FDN (20 par rapport à 26 %) provenant de fourrages ont consommé plus de matière sèche, affichaient un meilleur profil sanguin (métabolique et hormonal) et plus de composants du lait. Particulièrement chez les troupeaux qui gardent les vaches dans le parc de fraîches vèlées pendant une longue période, trop de FDN provenant des fourrages dans la ration post-vêlage peut occasionner un problème en limitant la prise de matière sèche par encombrement du rumen et en prolongeant la durée et la sévérité de l'équilibre énergétique négatif.

LE GRAS

Par rapport aux hydrates de carbone, les gras fournissent une source d'énergie concentrée. Ils jouent le rôle de nutriments bioactifs qui influencent les fonctions physiologiques (Harvatine, 2017 ; Santos et Staples, 2017 ; Sordillo, 2016). La majorité des ingrédients contiennent une certaine quantité de gras (environ 2 à 3 %) sans qu'on en ajoute. Les rations typiques de tarissement contiennent de 3 à 5 % de gras brut. De leur côté, les rations post-vêlage et celles de début de lactation comptent de 4 à 6 % de gras brut (Dann, 2001, 2017 ; Tableau 1). L'acide linoléique (oméga 6) et l'acide linoléique (oméga 3) sont des acides gras essentiels. Toutefois, on ne connaît pas les besoins des vaches laitières pour ces acides gras. En général, ajouter des gras à la ration comme supplément permet de limiter l'ajout de trop d'hydrates de carbone fermentescibles et peut améliorer l'équilibre énergétique de la ration, sans accroître le risque d'une acidose ruminale sous clinique. De plus, le gras et les acides gras spécifiques tels les oméga 3 peuvent améliorer la performance reproductive (Santos and Staples, 2017). Une méta-analyse comptant 17 études a démontré que l'alimentation de gras durant les périodes prépartum et début de lactation a augmenté la proportion de vaches gestantes après saillie et a diminué le nombre de jours ouverts (Rodney et coll., 2015). Les acides gras peuvent aussi modifier la fonction immune (Harvatine, 2017 ; Sordillo, 2016). Donc, une utilisation stratégique de suppléments de gras peut agir sur l'équilibre énergétique, sur le lait et sa composition, sur la fertilité et la fonction immune.

LES PROTÉINES ET LES ACIDES AMINÉS

Pour satisfaire leurs besoins, les vaches tarées et les fraîches vèlées requièrent des protéines ou plus précisément des acides aminés (NRC, 2001 ; Zanton, 2017). Les progrès réalisés dans le domaine des modèles nutritionnels permettent d'insister sur la préparation de rations fondées sur la protéine métabolisable et sur certains acides aminés au lieu de se limiter à équilibrer seulement en fonction de la protéine brute. Pour les vaches tarées, les directives typiques concernant les protéines de la ration suggèrent entre 12 à 15 % de protéine brute ou de 1 000 à 1 300 g de protéine métabolisable par jour pour les vaches en début de tarissement qui en ont moins besoin que celles en préparation au vêlage (Dann, 2017 ; Lean et coll., 2013a ; Van Saun et Sniffen, 2014, 2016 ; Tableau 1). Compte tenu des différences de poids et de consommation de matière sèche entre les vaches, une meilleure façon d'exprimer les besoins en protéine des vaches tarées est de leur servir de 85 à 100 g de protéine métabolisable/kg de matière sèche (Van Saun et Sniffen, 2016). Certaines observations terrain ont noté des avantages à servir plus de protéine métabolisable. Ces réponses pourraient être dues à des

prédictions inexactes d'un modèle nutritionnel concernant la protéine métabolisable, ou concernant la consommation de matière sèche surtout lorsque les taures sont alimentées avec les vaches adultes ou lorsqu'on fait face à une limitation par un acide aminé en particulier. De la protéine métabolisable additionnelle, sous forme de protéines non dégradables au rumen (PNDR) ou des acides aminés protégés du rumen, pourrait être requise lorsque des rations à haute teneur en fourrage sont utilisées au tarissement. Puisque ce type de ration contient moins d'hydrates de carbone fermentescibles (amidon), moins de protéine microbienne est produite par les microorganismes pour contribuer à l'apport de protéine métabolisable. Les rations des vaches taries devraient être préparées en fonction des acides aminés lysine et méthionine. En général, pour optimiser la réponse en protéine dans le lait, il est recommandé de fournir environ 75 et 25 g/j respectivement de lysine et de méthionine métabolisable, durant la période de tarissement et celle post-vêlage (Dann, 2017 ; Van Saun et Sniffen, 2016). Il est possible que des recherches à venir démontrent que d'autres acides aminés sont limitatifs ou requis pour optimiser la fonction immune et la santé générale. Cela pourrait être d'une importance critique dans les environnements où les stress sont grands.

Les vaches fraîches vêlées devraient recevoir assez d'hydrates de carbone fermentescibles et de protéines dégradables au rumen pour promouvoir la croissance microbienne et l'offre en protéine (Dann, 2017). De plus, pour optimiser le profil des acides aminés, une quantité suffisante de protéines non dégradables au rumen (PNDR) devrait être servie avec, au besoin, des acides aminés protégés. La formulation d'une ration post-vêlage, pour satisfaire les besoins en acides aminés et en glucose, présente un défi. En effet, durant les trois à six premières semaines les vaches fraîches vêlées vivent une période d'équilibre protéique négatif où elles peuvent mobiliser jusqu'à un kilogramme de tissu protéique par jour (Bell et coll., 2000). Les rations post-vêlage devraient être équilibrées en acides aminés pour améliorer la production laitière, les composants du lait et la fonction immune (Sordillo, 2016 ; Van Saun et Sniffen, 2014, 2016 ; Zanton, 2017).

MINÉRAUX

Les minéraux jouent plusieurs rôles dans les processus physiologiques (Goff, 2017) tant chez les vaches taries que chez celles en tout début de lactation. Il est important de formuler les rations en tenant compte du stade de production de la vache (Tableau 1). Chez les vaches plus âgées, l'hypocalcémie est un problème courant au moment du vêlage (Reinhardt et coll., 2011). Donc, l'attention se porte sur la formulation des éléments minéraux majeurs et sur la gestion de la différence anions cations (DACA) dans les rations de préparation au vêlage ou dans les rations de tarissement dans le cas où un seul groupe de tarissement est fait. Premièrement, les fourrages et l'eau devraient être analysés pour leur contenu en minéraux au moyen de la chimie humide plutôt que par la spectroscopie proche infrarouge (Lean et coll., 2013b ; Van Saun et Sniffen, 2014). Ensuite, de préférence des fourrages faibles en potassium (K) devraient être incorporés à la ration. Au besoin, en supplément, on peut y ajouter des sels anioniques ou des produits anioniques commerciaux pour abaisser la DACA. ($\text{mEq Na}^+ + \text{mEq K}^+$) - ($\text{mEq Cl}^- + \text{mEq S}^{2-}$). Cette approche consiste à fournir une supplémentation anionique complète en ciblant de -10 à -15 mEq/100 g de matière sèche ou une approche de supplémentation anionique partielle en ciblant de -5 à 0 mEq/100 g de matière sèche. L'approche anionique partielle est utilisée pour : 1.- maintenir la prise de matière sèche puisque certains sels anioniques ne sont pas très appétants ou 2.- réduire les coûts d'alimentation. Toutefois, l'approche anionique partielle peut ne pas prévenir complètement l'hypocalcémie, surtout chez les multipares plus âgées. Pour ajuster la DACA il faut surveiller le pH de l'urine des vaches. Idéalement, chez les Holstein, le pH urinaire devrait être entre 6,2 et 6,8 et de 5,8 à 6,3 chez les Jersey (Lean et coll., 2013b ; Stone et Mosley, 2017). Il n'existe pas de consensus quant au contenu optimal de calcium (Ca) dans la ration (plage allant de 0,6 à 2,0 %) de pré-vêlage ou celle à un groupe de taries pour réduire les risques de l'hypocalcémie, surtout si une stratégie de DACA

négative est utilisée (Lean et coll., 2013b). Chacun s'entend (Lean et coll., 2013ab ; Van Saun et Sniffen, 2014 ; Dann, 2017) sur le fait que la ration destinée à la préparation au vêlage ou celle à servir au groupe unique de tarissement devrait contenir de 0,35 à 0,45 % de magnésium (Mg), de 0,25 à 0,35 % de phosphore (P), de 0,2 à 0,4 % de soufre (S) tout en gardant le K à <1,8 % ou aussi bas que possible. Le contenu en chlore (Cl) dépendra de la stratégie DACA utilisée. La DACA devrait être augmentée à 25 à 40 mEq/100 g de matière sèche pour les fraîches vèlées afin de promouvoir la consommation de matière sèche et la performance laitière.

Les éléments minéraux mineurs (oligoéléments) sont offerts de routine comme suppléments dans les rations des vaches taries et celles des fraîches vèlées. Donc, il est peu probable que ces vaches souffrent d'un manque sérieux d'oligoéléments. Toutefois, des carences mineures peuvent survenir et avoir un effet négatif sur la fonction immune (Linn et coll., 2011). Les suppléments chélatés et minéraux organiques sont largement utilisés dans la formulation de rations parce qu'ils ont une biodisponibilité plus élevée que les sources inorganiques. Ils diminuent le risque d'interaction avec des antagonistes dans la ration ou le rumen (Goff, 2017).

LES VITAMINES

Les vitamines sont essentielles pour le métabolisme et pour la santé. Il en existe deux catégories : celles solubles dans le gras et celles solubles dans l'eau (NRC, 2001 ; Ferreira et Weiss, 2017). Habituellement, les vitamines solubles dans le gras (A, D et E) sont offertes en supplément dans la ration des vaches taries et dans celle des vaches post-partum. Les apports satisfont au moins les recommandations du NRC (2001) (Tableau 1). Parfois, il arrive d'en ajouter pour obtenir un facteur de sécurité peu dispendieux ou pour améliorer la santé la vitamine E est souvent ajoutée dans ce but. Les vitamines solubles dans l'eau sont synthétisées dans le rumen. Cependant, certaines ne semblent pas être produites en quantité suffisante pour maximiser la santé, la lactation et la reproduction. Ainsi, une supplémentation ciblée des vitamines B hydrosolubles (niacine, biotine, riboflavine, acide folique et B12) est recommandée durant les périodes de tarissement et post-vêlage puisqu'elles servent de cofacteurs aux enzymes reliées aux métabolismes de l'énergie et des protéines. La choline est classée comme une vitamine B. Toutefois, selon la définition classique (NRC, 2001) ce n'est pas une vitamine. La choline joue un rôle dans le métabolisme des gras, la synthèse de la phosphatidylcholine, l'exportation des lipoprotéines de très faible densité à partir du foie. C'est aussi un composant de l'acétylcholine, un neurotransmetteur. Il est recommandé de fournir de la choline protégée à raison d'environ 15 g de choline protégée /j aux vaches taries et aux fraîches vèlées. Cela améliore la performance laitière, le métabolisme du foie et diminue la chance que les gras s'y accumulent (Piepenbrink et Overton, 2003 ; Sales et coll., 2010). Plusieurs études ont démontré des impacts positifs lorsque des mélanges de choline et de vitamines B étaient servis en transition (Evans et coll., 2006ab ; Richard et coll., 2016).

CONCLUSION

Parmi les troupeaux laitiers, il existe plusieurs stratégies nutritionnelles possibles pour les vaches taries et pour les vaches fraîches vèlées. Aucune stratégie ne peut s'appliquer à tous les troupeaux. En général, au moment de former les groupes, la stratégie nutritionnelle utilisée est tributaire de la philosophie et des capacités du gestionnaire du troupeau, de la disponibilité et de la qualité des aliments, de même que de l'aménagement de l'installation. Les troupeaux qui utilisent une approche considérant les différents aspects du métabolisme (énergie, protéines, minéraux, vitamines), les fonctions ruminales et la fonction immune augmentent leurs chances de réussir. Les rations devraient être formulées en fonction les unes des autres. Cela permettrait d'assurer une transition en douceur entre différents nutriments, surtout lors du passage de la ration de tarissement à la ration de lactation.

Les vaches tarées devraient recevoir une ration permettant de remplir le rumen et de maintenir la prise alimentaire avant le vêlage. En maîtrisant la prise alimentaire, les besoins en énergie et autres nutriments peuvent être satisfaits sans trop dépasser les exigences. Les vaches tarées devraient recevoir des rations qui fournissent assez de protéine métabolisable pour satisfaire leurs besoins en acides aminés. Les vaches ne devraient pas avoir à mobiliser de protéines musculaires ou d'autres réserves corporelles jusqu'à après le vêlage. La DACA devrait être réglée au besoin durant la période prépartum ou durant tout le tarissement s'il n'y a qu'une ration pour toutes les vaches tarées. Cela permettra de minimiser le risque d'hypocalcémie. Les minéraux et les vitamines jouent beaucoup de rôles essentiels dans le métabolisme et la fonction immune. Donc, les rations devraient être équilibrées pour satisfaire les besoins des vaches tarées et des fraîches vèlées.

Après le vêlage, les vaches devraient recevoir une ration qui provoque une augmentation rapide de la consommation afin de contrôler la durée et le sérieux des bilans énergétique et protéique négatifs qui surviennent. Il est possible d'y arriver au moyen de fourrages de grande qualité, digestibles, pour éviter d'en limiter la consommation, mais contenant suffisamment de fibres efficaces pour soutenir la fonction ruminale. La ration comprendra un mélange d'hydrates de carbone fermentescibles et suffisamment de protéines dégradables pour optimiser la fermentation ruminale et la synthèse de la protéine microbienne. Aussi, la ration devrait inclure un supplément de protéines non dégradables au rumen (PNDR) et être équilibrée en ce qui a trait aux acides aminés.

Les stratégies nutritionnelles mises en place pour les vaches tarées et pour les fraîches vèlées devraient être évaluées à l'échelle de la vache et à celle du troupeau au moyen de programmes de surveillance. Elles seront modifiées selon les résultats.

Tableau 1. Directives alimentaires¹ pour vaches tarées et pour vaches fraîches vèlées. Les directives devraient faire l'objet de réglages selon les caractéristiques des vaches, l'analyse des ingrédients utilisés et leur digestibilité (adapté de Dann, 2017).

	Tarées	Prépartum, sans sel anionique	Prépartum, avec sels anioniques	1-groupe tarées	Post- partum
IMS, % de MC	1,8 à 2,1	1,1 à 1,8	1,1 à 1,8	1,1 à 1,8	2,5 à 3,5
P.B., %	12 à 13	13 à 15	13 à 15	12 à 15	15 à 18
P.M., %	6,0 à 6,6	7,0 à 8,0	7,0 à 8,0	7,0 à 8,0	
P.M., g/kg MS	80	85 à 100	85 à 100	85 à 100	
P.M., g/j	1 000 à 1 100	1 100 à 1300	1 100 à 1300	1 100 à 1300	
FDN, %	>35	>35	>35	>35	30 à 32
Amidon, %	10 à 16	16 à 19	16 à 19	12 à 17	21 à 26
Amidon fermentescible, %		13 à 15	13 à 15		16 à 19
Sucre, %	4 à 6	4 à 6	4 à 6	4 à 6	4 à 8
Extraits éthers	3	3 à 5	3 à 5	3 à 5	4 à 5
DACA, mEq/100 g MS			-10 à -15	0 à 25	25 à 40
Calcium, % ²		<0,6	0,8 à 1,5	0,8 à 1,5	0,8 à 1,2
Phosphore, %	0,20 à 0,25	0,25 à 0,35	0,25 à 0,35	0,25 à 0,35	0,35
Magnésium, %	0,20	0,35 à 0,45	0,35 à 0,45	0,35 à 0,45	0,3
Potassium, %		<1,1 (aussi peu que possible)	1,2 à 1,8 (aussi peu que possible)	Aussi peu que possible	0,6 à 0,9
Soufre, %		0,25 à 0,30	0,2 à 0,4		
Sodium, %		0,10 à 0,15	0,10 à 0,15		
Ion chlore		0,3 à 0,5	0,5 à 1,3 (%K-		

			0,5)		
Fer, mg/kg	0 à 50	0 à 60	0 à 60	0 à 60	0 à 60
Cuivre, mg/kg	8 à 12	8 à 12	8 à 12	8 à 12	8 à 12
Manganèse, mg/kg	16 à 75	16 à 75	16 à 75	16 à 75	16 à 75
Zinc, mg/kg	20 à 85	20 à 85	20 à 85	20 à 85	20 à 85
Cobalt, mg/kg	0,1 à 1,2	0,8 à 1,2	0,8 à 1,2	0,8 à 1,2	0,8 à 1,2
Sélénium, mg/kg	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Vitamine A, ui/j	100 000 (110 ui/kg MC)	100 000 (110 ui/kg MC)	100 000 (110 ui/kg MC)	100 000 (110 ui/kg MC)	100 000 (110 ui/kg MC)
Vitamine D, ui/j	20 000 à 40 000 (30 ui/kg MC)	20 000 à 40 000 (30 ui/kg MC)	20 000 à 40 000 (30 ui/kg MC)	20 000 à 40 000 0 (30 ui/kg MC)	20 000 à 40 000 (30 ui/kg MC)
Vitamine E, ui/j	1 000	>1 000	>1 000	>1 000	>1 000
EN _L , Mcal/kg	1,25 à 1,38	1,25 à 1,45	1,32 à 1,45	1,30 à 1,45	

¹ Selon les recommandations de : NRC, 2001 ; Drackley, 2011 ; Linn et coll., 2011 ; Lean et coll., 2013ab ; Van Saun et Sniffen, 2014, 2016 ; et des observations en champ.

² Il n'y a pas de consensus concernant la quantité optimale de Ca à fournir aux rations des vaches tarées pour minimiser les risques d'hypocalcémie. Il faut régler les quantités de Ca fournies selon les analyses de sang et l'état de santé.

RÉFÉRENCES

Allen, M. S., and P. Piantoni. 2014. Carbohydrate nutrition – managing energy intake and partitioning through lactation. *Vet. Clin. Food Anim.* 30:577-597. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvfa.2014.07.004>.

Bell, A. W., W. S. Burhans, and T. R. Overton. 2000. Protein nutrition in late pregnancy, maternal protein reserves and lactation performance in dairy cows. *Proc. Nutr. Soc.* 59:119-126.

Dann, H. 2016. Feeding the fresh cow: what is the ideal carbohydrate mix? *Adv. Dairy Technol.* 28:71-80.

Dann, H. M. 2017. Nutritional management strategies for dry and fresh cows. Pages 699-712 in *Large Dairy Herd Management*, 3rd ed. <http://dx.doi.org/10.3168/ldhm.0851>.

DeVries, T. J. 2017. Ensuring ent, 3rd ed. <http://dx.doi.org/10.3168/ldhm.0857>.

Drackley, J. K. 2011. Back to a traditional approach: re-evaluating the use of a single dry period diet. *Adv. Dairy Technol.* 23:105-120.

Evans, E., D. T. Mair, R. Gauthier, and J. Fontaine. 2006a. Case study: effects of a protected vitamin and choline supplement in the transition period on dairy cow production and reproduction. *Prof. Anim. Sci.* 22:158-163.

Evans, E., D. T. Mair, R. Gauthier, and J. Fontaine. 2006b. Case study: effects of a protected vitamin and choline supplement in the transition period on dairy cow metabolic parameters and health. *Prof. Anim. Sci.* 22:164-169.

Ferreira, G. and W. P. Weiss. 2017. Vitamin nutrition. Pages 689-698 in *Large Dairy Herd Management*, 3rd ed. <http://dx.doi.org/10.3168/ldhm.0857>.

Goff, J. P. 2017. Mineral nutrition. Pages 667-688 in *Large Dairy Herd Management*, 3rd ed. <http://dx.doi.org/10.3168/ldhm.0849>.

Harvatiné, K. J. 2017. Lipid and fat nutrition. Pages 655-666 in *Large Dairy Herd Management*, 3rd ed. <http://dx.doi.org/10.3168/ldhm.0848>.

Jones, G. A., and D. W. Kammel. 2017. Transition cow barn design and management. Pages 223-238 in *Large Dairy Herd Management*, 3rd ed. <http://dx.doi.org/10.3168/ldhm.0316>.

Lean, I. J., R. Van Saun, P. J. DeGaris. 2013a. Energy and protein nutrition management of transition dairy cows. *Vet. Clin. Food Anim.* 29:337-366. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvfa/2013.03.005>.

Lean, I. J. R. Van Saun, P. J. DeGaris. 2013b. Mineral and antioxidant management of transition dairy cows. *Vet. Clin. Food Anim.* 29:367-386. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvfa.2013.03.004>.

Linn, J. G., M. L. Raeth-Knight, and G. L. Golomeski. 2011. Trace minerals in the dry period – boosting cow and calf health. *Adv. Dairy Technol.* 23:271-286.

McCarthy, M. M., T. Yasui, C. M. Ryan, G. D. Mechor, and T. R. Overton. 2015a. Performance of early-lactation dairy cows as affected by dietary starch and monensin supplementation. *J. Dairy Sci.* 98:3335-3350. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-8820>.

McCarthy, M. M., T. Yasui, C. M. Ryan, S. H. Pelton, G. D. Mechor, and T. R. Overton. 2015b. Metabolism of early-lactation dairy cows as affected by dietary starch and monensin supplementation. *J. Dairy Sci.* 98:3351-3365. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-8821>.

National Research Council. 2001. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. Seventh Revised Edition. National Academy Press, Washington, D.C.

Nydam, D. V., T. R. Overton, J. A. A. McArt, M. M. McCarthy, B. Leno, and S. Mann. 2017. Management of transition cows to optimize health and production. Pages 1067-1076 in *Large Dairy Herd Management*, 3rd ed. <http://dx.doi.org/10.3168/ldhm.1276>.

Oelberg, T. J., and W. C. Stone. 2017. Total mixed rations and feed delivery systems. Pages 751-770 in *Large Dairy Herd Management*, 3rd ed. <http://dx.doi.org/10.3168/ldhm.0855>.

Piantoni, P., A. L. Lock, and M. S. Allen. 2015a. Saturated fat supplementation interacts with dietary forage neutral detergent fiber content during the immediate postpartum and carryover periods in Holstein cows: production responses and digestibility of nutrients. *J. Dairy Sci.* 98:3309-3322. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-8798>.

Piantoni, P., A. L. Lock, and M. S. Allen. 2015b. Saturated fat supplementation interacts with dietary forage neutral detergent fiber content during the immediate postpartum period in Holstein cows: energy balance and metabolism. *J. Dairy Sci.* 98:3323-3334. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-8799>.

Piepenbrink, M. S., and T. R. Overton. 2003. Liver metabolism and production of cows fed increasing amounts of rumen-protected choline during the periparturient period. *J. Dairy Sci.* 86:1722-1733. [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73758-8](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73758-8).

Proudfoot, K. L., and J. M. Huzzey. 2017. Behavior of transition cows and relationship with health. Pages 1055-1066 in *Large Dairy Herd Management*, 3rd ed. <http://dx.doi.org/10.3168/ldhm.1275>.

Reinhardt, T. A., J. D. Lippolis, B. J. McCluskey, J. P. Goff, and R. L. Horst. 2011. Prevalence of subclinical hypocalcemia in dairy herds. *Vet J.* 188:122-124. doi:10.1016/j.tvjl.2010.03.025

Richard, F., D. R. Khan, C. L. Girard, and H. Leclerc. 2016. Effect of a dietary supplementation of rumen protected B vitamins on reproduction of dairy cows by measuring nutrigenomic parameters. *J. Dairy Sci.* 99 (E-suppl. 1):542.

- Rodney, R. M., P. Celi, W. Scott, K. Breinhild, and I. J. Lean. 2015. Effects of dietary fat on fertility of dairy cattle: a meta-analysis and meta-regression. *J. Dairy Sci.* 98:5601-5620. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-9528>.
- Sales, J., P. Homolka, and V. Koukolová. 2010. Effect of dietary rumen-protected choline on milk production of dairy cows: a meta-analysis. *J. Dairy Sci.* 93:3746-3754. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2010-3106>.
- Santos, J. E. P., and C. R. Staples. 2017. Feeding the herd for maximum fertility. Pages 799-812 in *Large Dairy Herd Management*, 3rd ed. <http://dx.doi.org/10.3168/ldhm.0858>.
- Sordillo, L. M. 2016. Nutritional strategies to optimize dairy cattle immunity. *J. Dairy Sci.* 99:4967-82. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-10354>.
- Stone, W. C., and S. A. Mosley. 2017. Nutritional diagnostic troubleshooting. Pages 771-786 in *Large Dairy Herd Management*, 3rd ed. <http://dx.doi.org/10.3168/ldhm.0856>.
- Van Saun, R. J., and C. J. Sniffen. 2014. Transition cow nutrition and feeding management for disease prevention. *Vet. Clin. Food Anim.* 30:689-719. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvfa.2014.07.009>.
- Van Saun, R. J., and C. J. Sniffen. 2016. Protein and amino acid requirements of the close-up dry cow. *Adv. Dairy Technol.* 28:301-312.
- Zanton, G. I. 2017. Protein and amino acid nutrition. Pages 625-638 in *Large Dairy Herd Management*, 3rd ed. <http://dx.doi.org/10.3168/ldhm.0846>.



Symposium sur les bovins laitiers

Le mardi 24 octobre 2017

Centrexpo Cogéco, Drummondville

Contrôler le bilan énergétique par la traite, plutôt que la diète

Simon Dufour, DMV, Ph.D., professeur

Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal

Co-auteurs

Catarina Krug, DMV, candidate au Ph.D.

Pierre-Alexandre Morin, DMV, M.Sc.

Jocelyn Dubuc, DMV, M.Sc., DVSc, professeur agrégé

Jean-Philippe Roy, DMV, M.Sc., diplômé de l'ECBHM, professeur titulaire

Younès Chorfi, DV, M.Sc., Ph.D., professeur agrégé

Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal

Débora Santschi, PhD, agr., Experte nutrition et gestion

Valacta

Pierre Lacasse, Ph.D., chercheur scientifique, Centre de recherche et de développement de Sherbrooke

Agriculture Agroalimentaire Canada



CRAAQ
CULTIVER L'EXPERTISE
DIFFUSER LE SAVOIR

Comité bovins laitiers

Contrôler le bilan énergétique par la traite, plutôt que la diète

Faits saillants

- Une traite incomplète (collecte d'un maximum de 10 à 14 litres de lait/jour) durant les 5 premiers jours de la lactation pourrait réduire les dépenses énergétiques des vaches laitières durant cette période critique et donc améliorer leur santé et leur bien-être.
- La traite incomplète permet de prévenir la moitié des cas d'hypercétonémie, une maladie fréquente et associée à des conditions néfastes dans les élevages laitiers.
- Cette réduction de la dépense énergétique entraîne une amélioration du statut immunitaire des vaches en début de lactation et le taux de guérison naturelle des infections du pis s'en trouve doublé.
- La traite incomplète ne semble pas causer d'inconfort et le comportement des vaches semble peu ou positivement affecté par cette pratique.
- La production et composition du lait ainsi que le risque de réforme ne sont pas affectés négativement par cette pratique.
- Il s'agit d'une stratégie d'amélioration de la santé naturelle, économique, facile à implanter et, surtout, respectueuse de la physiologie de l'animal.

PROBLÉMATIQUE

L'organisme des vaches laitières subit des changements considérables au cours de la période de transition. Bien que la demande en énergie du fœtus soit à son maximum en fin de gestation, elle ne représente que la moitié de la demande énergétique due au début de la lactation (Grummer et al., 2004). Contrairement à la demande, l'apport énergétique ne peut pas doubler du jour au lendemain et les vaches, particulièrement les multipares, sont donc en balance énergétique négative en début de lactation. Il y a donc mobilisation des lipides du tissu adipeux et les processus de transformation de ces acides gras au niveau du foie entraînent la libération de corps cétoniques (acétone, acétoacétate et B-hydroxybutyrate [**BHB**]).

La présence de corps cétoniques dans le sang n'est pas une maladie en soi. Par contre, l'accumulation excessive de corps cétoniques dans le sang (i.e. l'hypercétonémie) est associée à plusieurs conditions de santé indésirables (Tableau 1). Cette accumulation de BHB mène aussi à une réduction de la consommation volontaire de matière sèche (Grummer et al., 2004) et la balance énergétique négative mène à un état d'immunosuppression (Ster et al., 2012) et, donc, à une augmentation du risque de diverses maladies infectieuses (e.g. mammite et métrite). La production laitière est réduite de 1,9 et 3,3 kg/jour pour les vaches avec des concentrations sériques de BHB $\geq 1,4$ mmol/L et $\geq 2,0$ mmol/L, respectivement (Duffield et al., 2009). Des performances reproductrices inférieures ont également été rapportées. Ensemble, ces problèmes de santé, de production et de reproduction, résultant de la balance énergétique négative, peuvent expliquer une grande proportion des réformes sur les fermes laitières.

Tableau 1. Effets négatifs rapportés d'une certaine concentration sanguine des BHB en début de lactation sur différentes conditions de santé des vaches laitières.

Condition	Seuil de BHB	Mesure ^a	Effet ^b	Référence
Acétonémie clinique	≥1,4 mmol/L	RC	6,0x plus ↑	Duffield et al. (2009)
	≥10 mg/dL	RR	1,9x plus ↑	Ospina et al. (2010)
	≥1,2 mmol/L	RC	9,5x plus ↑	Suthar et al. (2013)
Déplacement de cailllette	≥1,2 mmol/L	RC	2,6x plus ↑	Duffield et al. (2009)
	≥10 mg/dL	RR	6,9x plus ↑	Ospina et al. (2010)
	≥1,2 mmol/L	RR	19,3x plus ↑	McArt et al. (2012)
	≥1,2 mmol/L	RC	5,0x plus ↑	Suthar et al. (2013)
Métrite	≥1,2 mmol/L	RC	3,4x plus ↑	Duffield et al. (2009)
	≥1,2 mmol/L	RC	1,5x plus ↑	Suthar et al. (2013)
Boiterie	≥1,1 mmol/L	RC	1,8x plus ↑	Suthar et al. (2013)
Réforme < 30 JEL	≥1,2 mmol/L	RR	3,0x plus ↑	McArt et al. (2012)

^a Mesure d'association utilisée; rapport de risques (**RR**) ou rapport de cotes (**RC**).

^b Facteur par lequel le risque ou les cotes de la condition sont augmentés pour les vaches présentant une concentration de BHB supérieure au seuil évalué.

CONTRÔLER LE BILAN ÉNERGÉTIQUE PAR LA DIÈTE

Un meilleur contrôle du déséquilibre entre l'apport et les besoins en nutriments permettrait de réduire considérablement l'incidence des maladies métaboliques et infectieuses chez les vaches laitières. Étant donné que la consommation volontaire de matière sèche est réduite durant la période péripartum, l'approche conventionnelle consiste habituellement à augmenter la densité énergétique de la ration servie durant cette période (Grummer et al., 2004). Cette augmentation de la densité de la ration est, cependant, coûteuse et elle accroît le risque d'acidose ruminale et de déplacement de la cailllette. Même si une bonne gestion nutritionnelle est essentielle, il est souvent difficile, en se limitant à cette seule approche, de maintenir l'incidence des maladies péripartum, la production laitière et les performances reproductives à des niveaux optimaux.

Une autre approche très utilisée est l'utilisation de monensin dans la diète ou sous forme de bolus permettant un relâchement contrôlé de monensin dans le rumen. Le monensin est un ionophore qui a un pouvoir antibactérien, son action se limite aux bactéries du tube digestif et, aux doses recommandées, il n'affectera pas le lait pour la consommation humaine. Cet antibactérien favorise l'établissement au niveau du rumen de populations de bactéries capables de produire des formes d'énergie plus utiles à la vache.

CONTRÔLER LE BILAN ÉNERGÉTIQUE PAR LA TRAITE

Une autre option pour réduire le déséquilibre entre l'apport et les besoins serait de diminuer temporairement les besoins. Quand une vache allaite un veau, la quantité de lait nécessaire pour répondre aux besoins de la progéniture est faible dans les premières semaines de la vie, de sorte que l'augmentation de la production laitière est très progressive. En revanche, il n'existe pas de limite physique à l'« appétit » d'une machine à traire, de telle sorte que, dans les pratiques actuelles, la demande est déjà maximale dès le premier jour de la lactation. Des mécanismes physiologiques permettent de réguler la sécrétion de lait en fonction de la demande. Une réduction de la production

laitière peut donc être obtenue en réduisant, de manière temporaire et ponctuelle, la quantité de lait récoltée.

Réduire la fréquence de traite

Une étude a démontré que la production laitière des vaches multipares pouvait être augmentée plus graduellement en début de lactation en limitant à une seule traite par jour la fréquence de la traite durant la première semaine de la lactation (Loiselle et al., 2009). Chez les vaches ainsi traitées, des concentrations sériques de BHB plus basses étaient notées durant les deux premières semaines de la lactation (Loiselle et al., 2009), de même qu'une prolifération accrue des cellules du système immunitaire (i.e. cellules lymphocytaires, monocytaires et macrophages; (Ster et al., 2012)). Cette fréquence de traite réduite durant la première semaine de la lactation a, cependant, eu un impact négatif sur la production laitière subséquente des vaches (Figure 1). En effet, durant les 13 premières semaines de la lactation, la production quotidienne des vaches traitées une seule fois par jour durant les 7 premiers jours en lait (JEL) était inférieure de 3,2kg (8,1 %) en moyenne à celle des vaches traitées deux fois par jour. La traite induit le relâchement de prolactine et le relâchement moins fréquent de cette hormone pourrait expliquer l'impact persistant de la réduction temporaire de la fréquence de traite sur la production laitière subséquente (Lacasse et al., 2011; Boutinaud et al., 2012). Changer la fréquence de traite en début de lactation ne semble donc pas une avenue très prometteuse dans un contexte commercial puisque la production des vaches sera affectée à moyen terme.

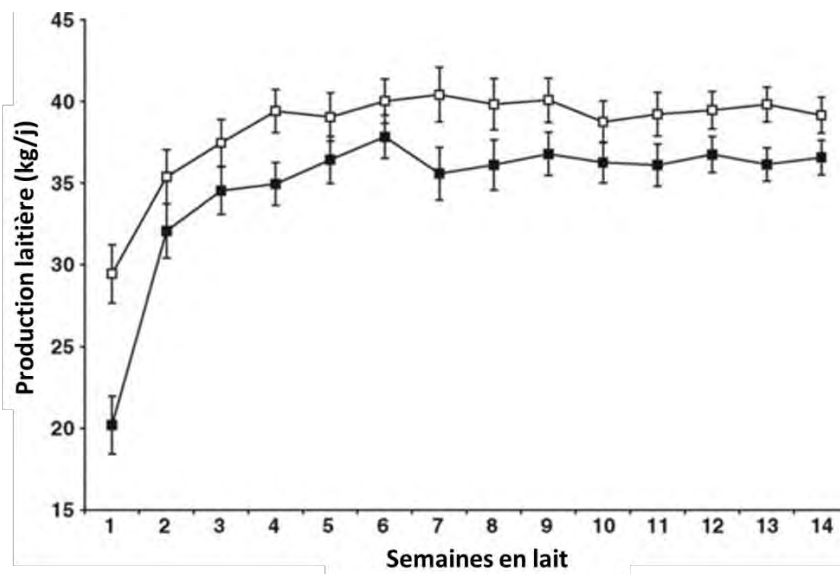


Figure 1. Effet d'une altération de la fréquence de traite durant la 1^{re} semaine de la lactation sur la production laitière subséquente (semaines en lait 1 à 14). ■ = Vaches traitées une seule fois/jour pour 7 jours puis 2x/jour; □ = vaches traitées 2x/jour. La production laitière était numériquement plus basse aux semaines 2 à 14 (P = 0,06) chez les vaches traitées une seule fois par jour (Figure adaptée de Loiselle et al., 2009).

Réduire la quantité de lait prélevé sans altérer la fréquence de traite

Une réduction du lait récolté à chaque traite, sans toutefois réduire la fréquence des traites, pourrait être une alternative intéressante afin de réduire temporairement la production laitière en début de lactation tout en prévenant les impacts sur la production future. Lors d'une étude récente en station de recherche, le rythme d'augmentation de la production laitière de vaches multipares hautes productrices

a été limité pendant les 5 premiers jours de lactation par une traite incomplète (6, 8, 10, 12 et 14 L aux jours 1, 2, 3, 4 et 5, respectivement), sans toutefois altérer la fréquence de ces traites (Carbonneau et al., 2012). Les perturbations métaboliques étaient nettement moins marquées chez les vaches traitées incomplètement (Figure 2).

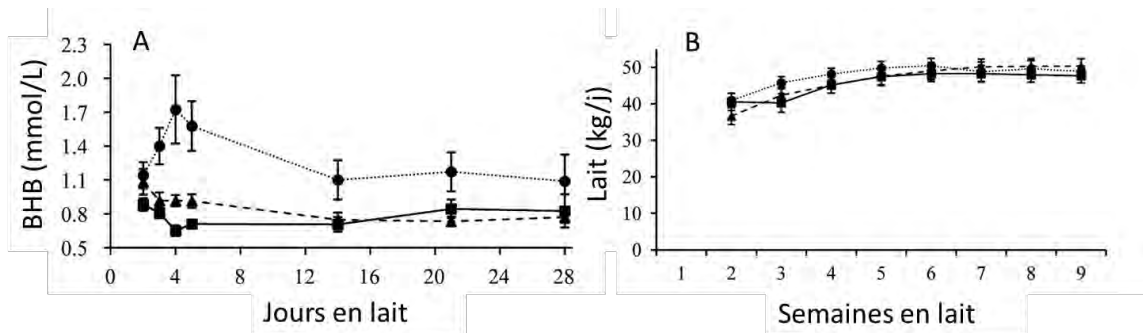


Figure 2. Effet de la traite sur les BHB sanguins (A) et la production laitière subséquente (B). ● = vaches contrôles (traite complètement 2x/j); ■ = vaches traitées de manière incomplète durant les 5 premiers JEL; ▲ = vaches allaitant leur veau et traitent 1x/j durant les 5 premiers JEL (figure adaptée de Carbonneau et al., 2012).

De plus, l'activité des cellules immunitaires (les lymphocytes) des vaches traitées partiellement était nettement supérieure. Finalement, la production laitière quotidienne des vaches dans les 2 groupes de traitement était comparable, et ce dès le début de la 2^e semaine de lactation (Figure 2). Ces résultats suggèrent que la réduction temporaire de la production de lait peut possiblement être utilisée afin de limiter les déséquilibres métaboliques et améliorer l'état immunitaire des vaches sans affecter négativement la production subséquente à condition de ne pas modifier la fréquence des traites.

ET AVEC VOS VACHES, SUR VOS FERMES... EST-CE QUE ÇA FONCTIONNE?

Une étude plus large était nécessaire afin d'évaluer l'effet d'une telle approche sur le bilan énergétique dans un contexte de fermes laitières commerciales. Aussi, l'effet potentiel de cette pratique de gestion novatrice sur l'incidence de problèmes de santé, sur les performances reproductrices, sur la production et la composition du lait et sur le risque de réforme se devait d'être évalué. Un essai contrôlé randomisé a donc été réalisé sur 846 vaches multipares provenant de 13 troupeaux laitiers québécois. Ce sont les résultats de cette étude québécoise que nous vous présentons dans les sections suivantes.

Méthodologie

Un essai contrôlé randomisé est le type d'étude le plus valide pour évaluer l'effet d'un traitement, que ce soit en médecine humaine ou en médecine vétérinaire. Dans ce type d'étude, les individus sont distribués au hasard dans un groupe traitement (dans notre cas ce traitement était une traite incomplète) et dans un ou plusieurs groupes contrôles (dans notre cas, un seul groupe contrôle, des vaches traitées comme fait habituellement à la ferme). Ces individus sont alors suivis dans le temps afin de noter l'occurrence des différents événements de santé d'intérêt. Une méthodologie très stricte doit être suivie afin que ce genre d'étude soit bien valide. Pour cet essai contrôlé randomisé, la méthodologie recommandée par le "REFLECT statement" (O'Connor et al., 2010) a été suivie.

Afin de faciliter l'application de la traite incomplète sur les fermes, nous avons opté pour un protocole de traite incomplète simple d'application :

- Jour 1-2-3 : récolte d'un maximum de 10kg/j sans modifier la fréquence de traite;
- Jour 4 : récolte d'un maximum de 12kg/j sans modifier la fréquence de traite;
- Jour 5 : récolte d'un maximum de 14kg/j sans modifier la fréquence de traite;
- Jour 6 et suivant : traite complète, comme habituellement faite à la ferme.

Dans cette étude, nous avons mesuré sur les vaches des deux groupes:

- Les concentrations sanguines de BHB durant les 3 premières semaines en lait;
- La perte ou le gain de condition corporelle entre la 1^{re} et la 7^e semaine en lait;
- La production et la composition du lait durant 47 semaines (329 jours);
- L'acquisition et l'élimination des infections du pis durant les 3 premières semaines en lait;
- L'incidence de réforme;
- Le comportement des vaches (e.g. temps couché/j, nombre d'épisodes de repos/j, durée moyenne des périodes de repos) et la présence de pertes de lait après la traite pendant les premiers 14 jours en lait;
- L'incidence de différentes maladies de la période de transition;
- Divers indicateurs de fertilité.

Cette étude a été réalisée sur des troupeaux utilisant une variété de styles de gestion :

- Quatre troupeaux étaient logés en stabulation entravée et 9 en stabulation libre;
- Des troupeaux en stabulation libre, 5 troupeaux faisaient la traite à l'aide d'un carrousel de traite, 3 utilisaient un salon de traite conventionnel et un troupeau utilisait des robots de traite;
- Un seul troupeau effectuait la traite des vaches, dont les fraîches vêlées, 3x/j;
- Le nombre de vaches en lait variait de 35 à 250 vaches;
- Onze fermes utilisaient une ration totale mélangée;
- Dans 10 des 13 troupeaux, des bolus de monensin (CRC, Elanco, Guelph, ON, Canada) étaient administrés aux vaches en préparfum.

Dans ces troupeaux toutes les vaches multipares mettant bas entre décembre 2013 et mars 2015 ont été recrutées pour participer à l'étude.

Impact de la traite incomplète sur le bilan énergétique

D' Pierre-Alexandre Morin était responsable d'évaluer l'effet de la traite incomplète sur le bilan énergétique. Pour cette partie du projet, nous espérions être capables de reproduire dans un contexte de fermes commerciales, les résultats observés en station de recherche.

D'abord nous avons pu observer que les vaches traitées de manière conventionnelle avaient produit, en moyenne, 8, 18, 25, 29 et 32 kg de lait/jour aux jours 1, 2, 3, 4 et 5 de la lactation, respectivement. La traite incomplète n'était donc pas très différente d'une traite conventionnelle pour la première journée en lait. Par la suite, par contre, les différences de lait récolté entre nos vaches sur traite incomplète et celles sur traite de manière conventionnelle étaient de plus en plus marquées.

Les concentrations sanguines de BHB étaient 17 % plus basses entre 4 et 7 JEL chez les vaches sur traite incomplète, comparativement aux vaches traitées conventionnellement. Entre 8 et 17 JEL, les concentrations de BHB sériques étaient 6 % plus basses en moyenne, chez les vaches traitées de manière incomplète.

Les prévalences d'hypercétonémie (définie comme des BHB sériques > 1,4mmol/L) en fonction du

protocole de traite utilisé sont présentées à la Figure 3. Entre 4 et 7 JEL, les modèles statistiques prédisaient une prévalence d'hypercétonémie de 10,7% chez les vaches traites de manière conventionnelle alors que cette prévalence était de 4,6% chez les vaches traites de manière incomplète. Les cotes d'hypercétonémie chez les vaches traites de manière conventionnelle étaient donc 2,5 fois plus élevées entre 4 et 7 JEL que chez les vaches traites incomplètement. Entre 8 et 17 JEL, la prévalence d'hypercétonémie était de 19,4 % chez les vaches traites de manière conventionnelle versus 13,4 % chez les vaches traites de manière incomplète. Les cotes d'hypercétonémie durant cette période demeuraient donc plus élevées (RC : 1,5x plus élevée) chez les vaches traites de manière conventionnelle. Entre 8 et 17 JEL, l'effet de la traite incomplète était beaucoup plus marqué chez les vaches à leur 2^e lactation (7 % d'hypercétonémie sur traite incomplète versus 16% sur traite conventionnelle) que chez les vaches ≥ 3^e lactation (27 % d'hypercétonémie sur traite incomplète versus 31 % sur traite conventionnelle).

Finalement, une plus faible proportion (14,8 %) de vaches sur traite incomplète avaient subi une perte de condition corporelle importante (i.e. perte de condition ≥ 0,75 point) en début de lactation comparativement aux vaches sur traite conventionnelle (19,1 %), mais cette différence n'était pas statistiquement significative ($P=0,12$).

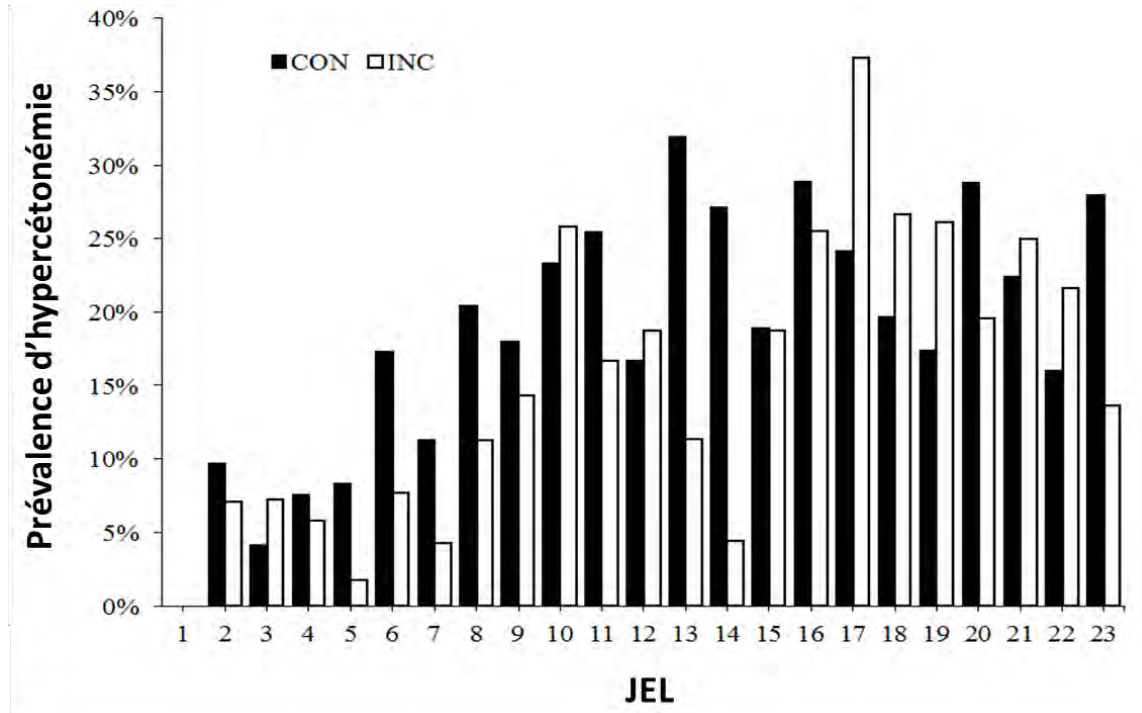


Figure 3. Diagramme en barres présentant la prévalence d'hypercétonémie (BHB sérique > 1.4mmol/L) en fonction du protocole de traite utilisé (CON : traite conventionnelle; INC : traite incomplète; reproduit de Morin et al. (Accepté pour publication)).

Cette étude nous permet donc de conclure qu'une traite incomplète, appliquée durant seulement les 5 premiers JEL aux vaches de troupeaux commerciaux, a des effets bénéfiques substantiels sur le bilan énergétique, et ceux-ci perdurent jusqu'à environ 17 JEL. En fait, la traite incomplète permettrait de réduire approximativement de moitié la prévalence d'hypercétonémie en début de lactation, ce qui pourrait avoir des impacts sur l'incidence de plusieurs des autres conditions de santé découlant de cette maladie. Mais attention! Il ne faudrait pas que la production laitière subséquente en souffre... Allons voir ce qui en est de ce côté.

Impact de la traite incomplète sur la production et la composition du lait

D^{re} Catarina Krug a donc étudié l'effet de la traite incomplète sur la production laitière (lait corrigé pour l'énergie) et les concentrations de gras et protéines du lait. Pour ces analyses, nous espérons, à tout le moins, que les vaches sur traite incomplète retourneraient rapidement à un niveau de production similaire à celui des vaches traitées de manière conventionnelle suite à l'arrêt de la traite incomplète (comme observé dans l'étude de Carbonneau et al. (2012) où la fréquence de traite n'était pas modifiée) et que la composition du lait ne serait pas affectée.

Avec la grande quantité de données disponibles (18 086 observations), nous étions en mesure de détecter des différences de production aussi petites que 1,2 kg de lait/j. Or, nous n'avons pu identifier de différence de production laitière statistiquement significative pour aucune des semaines étudiées (i.e. de la semaine 2 à la semaine 47). La production laitière était donc comparable entre les vaches des 2 groupes. Les valeurs prédites de lait corrigé pour l'énergie pour chacun des deux groupes de vaches sont présentées à la Figure 4. Les plus grandes différences de production laitière observées étaient de 1,8 kg/j en faveur des vaches sur traite incomplète lors de la semaine 3 et de 2,7 kg/j en faveur des vaches sur traite conventionnelle lors de la semaine 41.

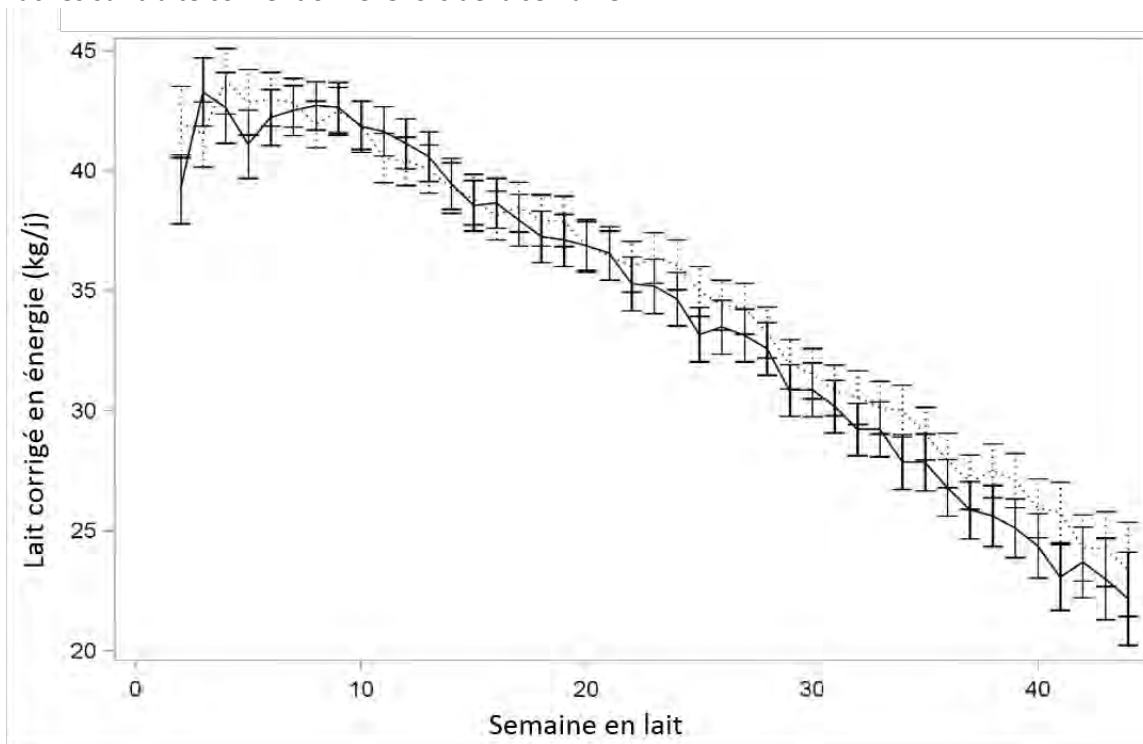


Figure 4. Effet d'une traite incomplète sur la production laitière (lait corrigé pour l'énergie en kg/j; traite incomplète : ligne pleine; traite conventionnelle : ligne pointillée; reproduit de Krug et al. (en préparation)).

Pour ce qui est de la composition du lait en gras et protéines, nous n'avons pu observer aucune différence entre les vaches traitées de manière incomplète versus conventionnelle. Ces résultats corroborent donc ceux de Carbonneau et al. (2012) et nous pouvons donc suggérer que les vaches retournent à un niveau de production normal dès la 2^e semaine de la lactation suite à une collecte réduite de lait durant les 5 premiers jours en lait, lorsque la fréquence de traite n'est pas modifiée.

Impact de la traite incomplète sur l'incidence de maladies (résultats préliminaires)

Comme démontré par Ster et al. (2012) une balance énergétique négative prononcée entraîne un état d'immunosuppression et les vaches affectées auront alors plus de difficulté à empêcher l'établissement de diverses infections, mais aussi à éliminer les infections existantes. On peut donc espérer que la prévention de l'hypercétonémie permettra de prévenir ou d'augmenter le taux de guérison de diverses maladies infectieuses (e.g. mammite, métrite).

Par exemple, un grand nombre d'infections du pis sont acquises durant la période de tarissement, mais aussi tôt dans les jours suivants la mise-bas. Plusieurs de ces infections seront contrôlées adéquatement par le système immunitaire de la vache, sans traitement antibiotique, à condition que celui-ci fonctionne de manière optimale. Dans notre étude, les vaches sur traite incomplète étaient beaucoup plus à même d'éliminer les infections du pis durant le premier mois de la lactation que les vaches traitées de manière conventionnelle. En effet les vaches sur traite incomplète ont été à même d'éliminer 45 % (56/124) des infections déjà présentes comparativement à 25 % (38/150) pour les vaches sur traite conventionnelle. Les cotes d'élimination des infections étaient donc 2,4 fois plus grandes chez les vaches sur traite incomplète. Par contre, nous n'avons pu observer de différence entre les vaches des deux groupes pour ce qui est du risque d'acquérir une nouvelle infection du pis durant le premier mois de la lactation. Ce risque était tout de même très bas dans les deux groupes (1,1 nouvelles infections/100 quartier-semaine chez les vaches sous traite incomplète et 1,6 nouvelles infections/100 quartier-semaine chez les vaches sous traite conventionnelle). La traite incomplète avait donc peu d'effet sur la prévention des nouvelles infections de la glande mammaire, mais favorisait grandement l'élimination des infections déjà présentes en début de lactation.

Durant l'étude, des données quant à l'incidence de mammite clinique et de métrite ont également été prélevées. Des données préliminaires semblent indiquer des cotes légèrement plus faibles de mammite clinique dans les 30 premiers JEL chez les vaches traitées de manière incomplète. L'impact sur l'incidence de métrite, cependant, semblait nul. Des analyses plus poussées seront nécessaires pour confirmer ces résultats, mais, étant donné l'effet négatif démontré de l'hypercétonémie sur le système immunitaire des vaches, la traite incomplète pourrait possiblement être bénéfique pour la prévention de ces maladies infectieuses. De même, cette pratique de gestion pourrait aider à la prévention des déplacements de caillette et/ou améliorer la fertilité des vaches (résultats à venir).

Impact de la traite incomplète sur la réforme

Comme observé par McArt et al. (2012), l'hypercétonémie est associée à une augmentation du risque de réforme précoce (i.e. avant 30 JEL). Nous avons donc également étudié la relation entre la traite incomplète ou conventionnelle et la réforme. Sur une lactation complète, la probabilité de réforme était très semblable pour les vaches sur traite incomplète (43 %) et conventionnelle (44 %). De plus, le risque de réforme précoce (i.e. avant 30 JEL) n'était pas différent entre les deux groupes (Krug et al., en préparation). Les probabilités de survie des vaches des deux groupes sont illustrées à la Figure 5. Ces probabilités de survie étaient pratiquement identiques, peu importe le moment de la lactation étudié. La traite incomplète n'aurait donc pas d'impact significatif sur la réforme des vaches.

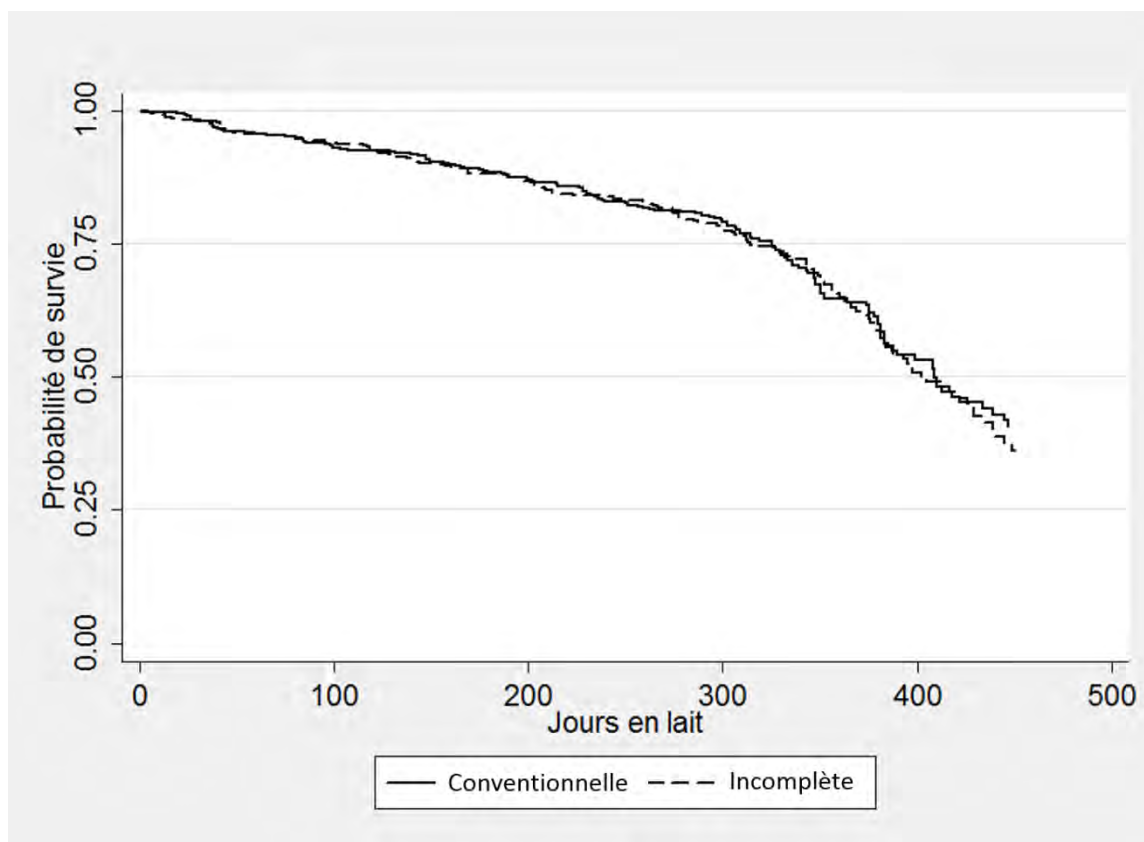


Figure 5. Courbes de Kaplan-Meier illustrant l'effet d'une traite incomplète ou conventionnelle sur la probabilité de survie (reproduit de Krug et al. (en préparation)).

Mais qu'en est-il du confort des vaches traitent incomplètement?

Lorsqu'on développe un nouveau traitement, il est important d'évaluer la possibilité d'effets secondaires indésirables. Or, durant l'étude quelques producteurs s'inquiétaient quant au confort des vaches sur traite incomplète : « *Il me semble qu'elles doivent être inconfortables, souvent elles donnent plus de 25 L de lait au jour 6 à la première traite complète... Ça doit les soulager!* ». À la suite de ces commentaires, nous avons donc décidé d'ajouter en cours d'étude une évaluation de l'impact de la traite incomplète sur le confort des vaches.

Les vaches, cependant, sont des animaux stoïques qui tendent à cacher tout signe d'inconfort ou de douleur. Il est donc difficile d'évaluer directement l'inconfort. Pour cette étude nous avons donc plutôt mesuré, à l'aide d'enregistreur en continu des mouvements, les comportements de couchage des vaches (temps couché en h/j; nombre d'épisodes de repos en nombre/j; et durée moyenne des épisodes de repos en min/épisode). Plusieurs études suggèrent, en effet, qu'une douleur ou un inconfort pourrait altérer le comportement des vaches laitières. Un changement de comportement peut donc possiblement être interprété comme un signe de confort augmenté ou réduit.

Les comportements de couchage étaient très similaires entre les vaches traitées de manière incomplète et conventionnelle (Krug et al., 2017). En général, le temps de couchage est réduit autour du vêlage, puis augmente graduellement pour atteindre un plateau autour du 6^e JEL (Calderon and Cook, 2011). Le temps de couchage demeure ensuite très stable pour le reste de la lactation. Dans notre étude, les vaches traitées de manière incomplète semblaient atteindre ce plateau plus rapidement que les vaches

traitées de manière conventionnelle, ce qui pourrait être interprété comme un effet positif de la traite incomplète (Figure 6). Ces différences, cependant, n'étaient pas statistiquement significatives. Mais, en général, nous pouvons conclure que la traite incomplète ne cause pas d'inconfort mesurable chez les vaches laitières.

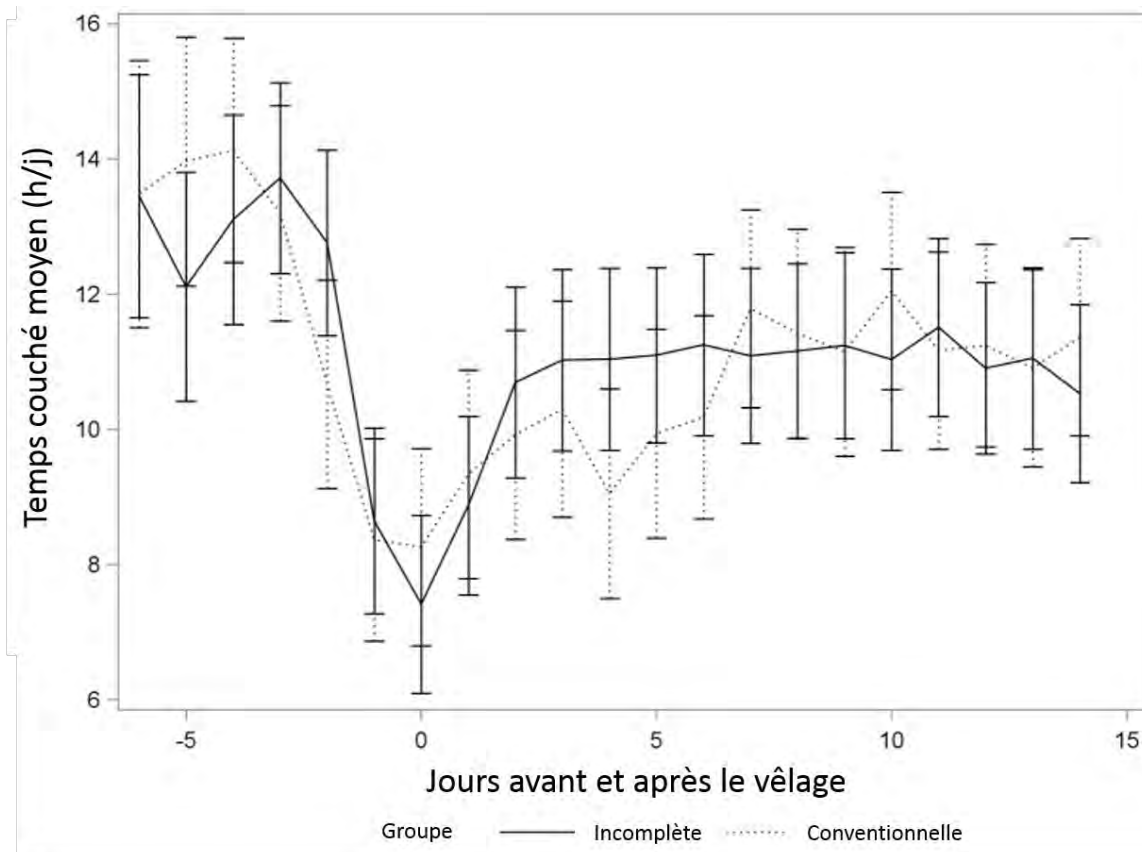


Figure 6. Temps couché (h/j) de vaches sur un protocole de traite incomplète ou conventionnelle (reproduit de Krug et al.(2017)).

Un autre effet secondaire potentiel qui inquiétait les producteurs participant à l'étude était que le lait continue de s'écouler suite à la traite chez les vaches traitées incomplètement. Cependant, bien que de telles pertes de lait aient été observées durant l'étude, peu de vaches étaient affectées (<1 %) et ces pertes de lait étaient aussi fréquentes chez les vaches traitées de manière conventionnelle.

CONCLUSION

L'effet d'une traite incomplète durant les 5 premiers JEL (maximum 10 kg/j aux jours 1 à 3, puis 12 et 14 kg/j aux jours 4 et 5, respectivement) semble très positif avec des effets marqués sur la prévention de l'hypercétonémie ainsi que sur l'élimination des IIM. De plus, cette stratégie de gestion avait peu d'impacts négatifs à court, moyen et long termes sur la production et la composition du lait ainsi que sur le risque de réforme et le bien-être animal. Dans les mois à venir, nous serons à même de confirmer si cette pratique pourrait aussi avoir un effet positif sur la mammite clinique, la métrite, ainsi que sur la fertilité des vaches. Avec les résultats en main, nous pouvons cependant déjà recommander l'implantation de cette pratique sur les fermes commerciales. Aussi, avec la venue de systèmes de traite de plus en plus automatisés (robots de traite, carrousels et salons de traite), cette procédure pourrait facilement être programmée et, donc, appliquée sans complexifier la routine de traite. Il s'agit d'une

approche naturelle, plus respectueuse de la physiologie des vaches et qui peut être appliquée à très bas coûts. Cette approche sera aussi probablement bien perçue par le grand public et les consommateurs qui exigent de plus en plus que les produits qu'ils consomment soient produits d'une manière plus naturelle. La traite incomplète répondra cependant aussi aux impératifs de production et de santé des producteurs laitiers.

BIBLIOGRAPHIE

Boutinaud, M., Lollivier, V., Finot, L., Bruckmaier, R.M., Lacasse, P., 2012. Mammary cell activity and turnover in dairy cows treated with the prolactin-release inhibitor quinagolide and milked once daily. *J. Dairy Sci.* 95, 177-187.

Calderon, D.F., Cook, N.B., 2011. The effect of lameness on the resting behavior and metabolic status of dairy cattle during the transition period in a freestall-housed dairy herd. *J Dairy Sci* 94, 2883-2894.

Carbonneau, E., de Passille, A.M., Rushen, J., Talbot, B.G., Lacasse, P., 2012. The effect of incomplete milking or nursing on milk production, blood metabolites, and immune functions of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 95, 1-10.

Duffield, T.F., Leslie, K.E., Lissemore, K.D., Millman, S.T., 2009. Research and teaching of dairy cattle well being: finding synergy between ethology and epidemiology. *J Appl Anim Welf Sci* 12, 132-142.

Grummer, R.R., Mashek, D.G., Hayirli, A., 2004. Dry matter intake and energy balance in the transition period. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 20, 447-470.

Krug, C., DeVrie, T.J., Roy, J.P., Dubuc, J., Dufour, S., 2017. Incomplete milking in early lactation does not affect dairy cows resting behaviors: results from a randomized controlled trial. *Front. Vet. Sci.* 4, 1-8.

Krug, C., Morin, P.A., Lacasse, P., Santschi, D., Roy, J.P., Dubuc, J., Dufour, S., en préparation. A randomized controlled trial on the effect of incomplete milking in early lactation on culling and subsequent milk production and composition. *J. Dairy Sci.*

Lacasse, P., Lollivier, V., Bruckmaier, R.M., Boisclair, Y.R., Wagner, G.F., Boutinaud, M., 2011. Effect of the prolactin-release inhibitor quinagolide on lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 94, 1302-1309.

Loiselle, M.C., Ster, C., Talbot, B.G., Zhao, X., Wagner, G.F., Boisclair, Y.R., Lacasse, P., 2009. Impact of postpartum milking frequency on the immune system and the blood metabolite concentration of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 92, 1900-1912.

McArt, J.A., Nydam, D.V., Oetzel, G.R., 2012. Epidemiology of subclinical ketosis in early lactation dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 95, 5056-5066.

Morin, P.A., Krug, C., Chorfi, Y., Dubuc, J., Lacasse, P., Roy, J.P., Santschi, D., Dufour, S., Accepté pour publication. Efficacy of an incomplete milking protocol during the early lactation in reducing ketonemia, hyperketonemia, and body condition loss in commercial dairy cows: a randomized controlled trial. *J. Dairy Sci.*

O'Connor, A.M., Sargeant, J.M., Gardner, I.A., Dickson, J.S., Torrence, M.E., Consensus Meeting, P., Dewey, C.E., Dohoo, I.R., Evans, R.B., Gray, J.T., Greiner, M., Keefe, G., Lefebvre, S.L., Morley, P.S., Ramirez, A., Sisco, W., Smith, D.R., Snedeker, K., Sofos, J., Ward, M.P., Wills, R., 2010. The REFLECT statement: methods and processes of creating reporting guidelines for randomized controlled trials for livestock and food safety by modifying the CONSORT statement. *Zoonoses Public Health* 57, 95-104.

Ospina, P.A., Nydam, D.V., Stokol, T., Overton, T.R., 2010. Evaluation of nonesterified fatty acids and beta-hydroxybutyrate in transition dairy cattle in the northeastern United States: Critical thresholds for prediction of clinical diseases. *J Dairy Sci* 93, 546-554.

Ster, C., Loiselle, M.C., Lacasse, P., 2012. Effect of postcalving serum nonesterified fatty acids concentration on the functionality of bovine immune cells. *J. Dairy Sci.* 95, 708-717.

Suthar, V.S., Canelas-Raposo, J., Deniz, A., Heuwieser, W., 2013. Prevalence of subclinical ketosis and relationships with postpartum diseases in European dairy cows. *J Dairy Sci* 96, 2925-2938



Symposium sur les bovins laitiers

Le mardi 24 octobre 2017

Centrexpo Cogéco, Drummondville

Élevage laitier de précision : défis et opportunités

Jeffrey Bewley, Ph.D., chercheur en production laitière et professeur agrégé

Animal and Food Sciences

Université du Kentucky

Courriel : jbewley@uky.edu

Élevage laitier de précision : défis et opportunités

TAKE HOME MESSAGES

- Precision Dairy Farming is the use of technologies to measure physiological, behavioral, and production indicators on individual animals to improve management strategies and farm performance.
- Many Precision Dairy Farming technologies, including daily milk yield recording, milk component monitoring, pedometers, automatic temperature recording devices, milk conductivity indicators, automatic estrus detection monitors, and daily body weight measurements, are already being utilized by dairy producers.
- Other theoretical Precision Dairy Farming technologies have been proposed to measure jaw movements, ruminal pH, reticular contractions, heart rate, animal positioning and activity, vaginal mucus electrical resistance, feeding behavior, lying behavior, odor, glucose, acoustics, progesterone, individual milk components, color (as an indicator of cleanliness), infrared udder surface temperatures, and respiration rates.
- The main objectives of Precision Dairy Farming are maximizing individual animal potential, early detection of disease, and minimizing the use of medication through preventive health measures.
- Perceived benefits of Precision Dairy Farming technologies include increased efficiency, reduced costs, improved product quality, minimized adverse environmental impacts, and improved animal health and well-being.
- Real time data used for monitoring animals may be incorporated into decision support systems designed to facilitate decision making for issues that require compilation of multiple sources of data.
- Technologies for physiological monitoring of dairy cows have great potential to supplement the observational activities of skilled herdspersons, which is especially critical as more cows are managed by fewer skilled workers.
- The economic implications of technology adoption must be explored further to increase adoption rates of Precision Dairy Farming technologies.

INTRODUCTION

Across the globe, the trend toward fewer, larger dairy operations continues. Dairy operations today are characterized by narrower profit margins than in the past, largely because of reduced governmental involvement in regulating agricultural commodity prices. Consequently, small changes in production or efficiency can have a major impact on profitability. The resulting competition growth has intensified the drive for efficiency resulting in increased emphasis on business and financial management. Furthermore, the decision making landscape for a dairy manager has changed dramatically with increased emphasis on consumer protection, continuous quality assurance, natural foods, pathogen-free food, zoonotic disease transmission, reduction of the use of medical treatments, and increased concern for the care of animals. These changing demographics reflect a continuing change in the way in which dairy operations are managed. In large part, many of these changes can be attributed to tremendous technological progress in all facets of dairy farming, including genetics, nutrition, reproduction, disease control, and management. W. Nelson Philpot (2003) captured this change effectively in describing modern dairy farms as “technological marvels”. Conceivably, the next “technological marvel” in the dairy industry may be in Precision Dairy Farming.

What is Precision Dairy Farming?

Precision Dairy Farming is the use of technologies to measure physiological, behavioral, and production indicators on individual animals to improve management strategies and farm performance. Many Precision Dairy Farming technologies, including daily milk yield recording, milk component monitoring (e.g. fat, protein, and SCC), pedometers, automatic temperature recording devices, milk conductivity indicators, automatic estrus detection monitors, and daily body weight measurements, are already being utilized by dairy producers. Eastwood et al. (2004) defined Precision Dairy Farming as “the use of information technologies for assessment of fine-scale animal and physical resource variability aimed at improved management strategies for optimizing economic, social, and environmental farm performance.” Spilke and Fahr (2003) stated that Precision Dairy Farming, with specific emphasis on technologies for individual animal monitoring, “aims for an ecologically and economically sustainable production of milk with secured quality, as well as a high degree of consumer and animal protection”. With Precision Dairy Farming, the trend toward group management may be reversed with focus returning to individual cows through the use of technologies (Schulze et al., 2007). Technologies included within Precision Dairy Farming range in complexity from daily milk yield recording to measurement of specific attributes (e.g. fat content or progesterone) within milk at each milking. The main objectives of Precision Dairy Farming are maximizing individual animal potential, early detection of disease, and minimizing the use of medication through preventive health measures. Precision Dairy Farming is inherently an interdisciplinary field incorporating concepts of informatics, biostatistics, ethology, economics, animal breeding, animal husbandry, animal nutrition, and engineering (Spilke and Fahr, 2003).

Potential Benefits of Precision Dairy Farming

Perceived benefits of Precision Dairy Farming technologies include increased efficiency, reduced costs, improved product quality, minimized adverse environmental impacts, and improved animal health and well-being. These technologies are likely to have the greatest impact in the areas of health, reproduction, and quality control (de Mol, 2000). Realized benefits from data summarization and exception reporting are anticipated to be higher for larger herds, where individual animal observation is more challenging and less likely to occur (Lazarus et al., 1990). As dairy operations continue to increase in size, Precision Dairy Farming technologies become more feasible because of increased reliance on less skilled labor and the ability to take advantage of economies of size related to technology adoption.

A Precision Dairy Farming technology allows dairy producers to make more timely and informed decisions, resulting in better productivity and profitability (van Asseldonk et al., 1999b). Real time data can be used for monitoring animals and creating exception reports to identify meaningful deviations. In many cases, dairy management and control activities can be automated (Delorenzo and Thomas, 1996). Alternatively, output from the system may provide a recommendation for the manager to interpret (Pietersma et al., 1998). Information obtained from Precision Dairy Farming technologies is only useful if it is interpreted and utilized effectively in decision making. Integrated, computerized information systems are essential for interpreting the mass quantities of data obtained from Precision Dairy Farming technologies. This information may be incorporated into decision support systems designed to facilitate decision making for issues that require compilation of multiple sources of data.

Historically, dairy producers have used experience and judgment to identify outlying animals. While this skill is invaluable and can never be fully replaced with automated technologies, it is inherently flawed by

limitations of human perception of a cow's condition. Often, by the time an animal exhibits clinical signs of stress or illness, it is too late to intervene. These easily observable clinical symptoms are typically preceded by physiological responses evasive to the human eye (e.g. changes in temperature or heart rate). Thus, by identifying changes in physiological parameters, a dairy manager may be able to intervene sooner. Technologies for physiological monitoring of dairy cows have great potential to supplement the observational activities of skilled herdspeople, which is especially critical as more cows are managed by fewer skilled workers (Hamrita et al., 1997).

Precision Dairy Farming Examples

The list of Precision Dairy Farming technologies used for animal status monitoring and management continues to grow. Because of rapid development of new technologies and supporting applications, Precision Dairy Farming technologies are becoming more feasible. Many Precision Dairy Farming technologies including daily milk yield recording, milk component monitoring (e.g. fat, protein, and SCC), pedometers, automatic temperature recording devices, milk conductivity indicators, automatic estrus detection monitors, and daily body weight measurements are already being utilized by dairy producers. Despite its seemingly simplistic nature, the power of accurate milk weights should not be discounted in monitoring cows, as it is typically the first factor that changes when a problem develops (Philpot, 2003). Other theoretical Precision Dairy Farming technologies have been proposed to measure jaw movements, ruminal pH, reticular contractions, heart rate, animal positioning and activity, vaginal mucus electrical resistance, feeding behavior, lying behavior, odor, glucose, acoustics, progesterone, individual milk components, color (as an indicator of cleanliness), infrared udder surface temperatures, and respiration rates. Unfortunately, the development of technologies tends to be driven by availability of a technology, transferred from other industries in market expansion efforts, rather than by need. Relative to some industries, the dairy industry is relatively small, limiting corporate willingness to invest extensively in development of technologies exclusive to dairy farms. Many Precision Dairy Farming technologies measure variables that could be measured manually, while others measure variables that could not have been obtained previously.

A Validation Example

The objective of a recent study (Borhers et al, 2016) was to evaluate commercially available precision dairy technologies against direct visual observations of feeding, rumination, and lying behaviors. Primiparous ($n = 24$) and multiparous ($n = 24$) lactating Holstein dairy cattle (mean \pm SD; 223.4 ± 117.8 days in milk, producing 29.2 ± 8.2 kg milk/d) were fitted with 6 different triaxial accelerometer technologies evaluating cow behaviors at or before freshening. The AfiAct Pedometer Plus (Afimilk, Kibbutz Afikim, Israel) was used to monitor lying time. The CowManager SensOor (Agis, Harmelen, Netherlands) monitored rumination and feeding time. The HOBO Data Logger (HOBO Pendant G Acceleration Data Logger, Onset Computer Corporation, Pocasset, MA) monitored lying time. The CowAlert IceQube (IceRobotics Ltd, Edinburgh, Scotland) monitored lying time. The Smartbow (Smartbow GmbH, Jutogasse, Austria) monitored rumination time. The Track A Cow (ENGS, Rosh Pina, Israel) monitored lying time and time spent around feeding areas for the calculation of feeding time. Over 8 days, 6 cows per day were visually observed for feeding, rumination, and lying behaviors for 2 h after morning and evening milking. The time of day was recorded when each behavior began and ended. These times were used to generate the length of time behaviors were visually observed. Pearson correlations (calculated using the CORR procedure of SAS Version 9.3, SAS Institute Inc., Cary, NC), and concordance correlations (CCC; calculated using the epiR package of R version 3.1.0, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria) evaluated association between visual observations and technology-recorded behaviors. Visually recorded feeding behaviors were moderately correlated with

the CowManager SensOor ($r = 0.88$, $CCC = 0.82$) and Track A Cow ($r = 0.93$, $CCC = 0.79$) monitors. Visually recorded rumination behaviors were strongly correlated with the Smartbow ($r = 0.97$, $CCC = 0.96$), and minorly correlated with the CowManager SensOor ($r = 0.69$, $CCC = 0.59$). Visually recorded lying behaviors were strongly correlated with the AfiAct Pedometer Plus ($r > 0.99$, $CCC > 0.99$), CowAlert IceQube ($r > 0.99$, $CCC > 0.99$), and Track A Cow ($r > 0.99$, $CCC > 0.99$). HOBO Data Loggers were moderately correlated ($r > 0.83$, $CCC > 0.81$) with visual observations. Based on these results, the evaluated precision dairy monitoring technologies accurately monitored dairy cattle behavior.

Investment Analysis of Precision Dairy Farming Technologies

Today's dairy manager is presented with a constant stream of new technologies to consider including new Precision Dairy Farming technologies. Galligan and Groenendaal (2001) suggested that "the modern dairy producer can be viewed as a manager of an investment portfolio, where various investment opportunities (products, management interventions) must be selected and combined in a manner to provide a profit at a competitive risk to alternative opportunities." Further, dairy managers must consider both biological and economic considerations simultaneously in their decisions. Traditionally, investment decisions have been made using standard recommendations, rules of thumb, consultant advice, or intuition. Thus, more objective methods of investment analysis are needed (Verstegen et al., 1995).

Adoption of sophisticated on-farm decision-making tools has been scant in the dairy industry to this point. Yet, the dairy industry remains a perfect application of decision science because: (1) it is characterized by considerable price, weather, and biological variation and uncertainty, (2) technologies, such as those characteristic of Precision Dairy Farming, designed to collect data for decision making abound, and (3) the primary output, fluid milk, is difficult to differentiate, increasing the need for alternative means of business differentiation. In "Competing on Analytics: The New Science of Winning," Davenport and Harris (2007) pose that in industries with similar technologies and products, "high performance business processes" are one of the only ways that businesses can differentiate themselves.

Investment analyses of information systems and technologies are common within the general business literature (Bannister and Remenyi, 2000, Lee and Bose, 2002, Ryan and Harrison, 2000, Streeter and Hornbaker, 1993). However, dairy-specific tools examining investment of Precision Dairy Farming technologies are limited (Carmi, 1992, Gelb, 1996, van Asseldonk, 1999), though investment analyses of other dairy technologies abound (Hyde and Engel, 2002). Empirical comparisons of technology before or after adoption or between herds that have adopted a technology and control herds that have not adopted are expensive and biased by other, possibly herd-related differences. As a result, the normative approach, using simulation modeling, predominates in decision support models in animal agriculture (Dijkhuizen et al., 1991). Investing in new agricultural technologies is all too often a daunting and complex task. First, the standard approach using the Net Present Value is often misleading because it does not adequately account for the underlying uncertainties. Second, the incremental costs and benefits of new technologies require complex interactions of multiple variables that are often non-linear and not intuitive. The complexities surrounding investment in Precision Dairy Farming technologies is one example of this type of complex decision.

Ward (1990) listed three benefits to investment in technology: 1) substitutive, replacing human power with machine power, 2) complementary, improving productivity and employee effectiveness through new ways of accomplishing tasks, and 3) innovative, obtaining a competitive edge. In addition to impacts on production, many technologies may also change milk composition, reproductive efficiency,

and disease incidences (Galligan and Groenendaal, 2001). In an analysis of an investment opportunity at the dairy level, cash flows are generally uncertain because of biological variability or incomplete knowledge of the system (Galligan and Groenendaal, 2001). The impact that a Precision Dairy Farming technology has on productive and economic performance is difficult to examine because of the changing nature of the decision environment where investments are often one-time investments but returns accrue over a longer period of time (van Asseldonk, 1999, van Asseldonk et al., 1999a, van Asseldonk et al., 1999b, Verstegen et al., 1995, Ward, 1990). Further, benefit streams resulting from investment in a Precision Dairy Farming technology are highly dependent upon the user's ability to understand and utilize the information provided by the new technology (Bannister and Remenyi, 2000). An economic analysis of the value of Precision Dairy Farming technologies requires consideration of the effect of adoption on both quality and timeliness of decisions (Verstegen et al., 1995). Improvements associated with adoption of new Precision Dairy Farming technologies may increase profits directly through improved utilization of data provided by the technology or indirectly through recommendations of consultants utilizing the new information (Tomaszewski et al., 1997). It is difficult, if not impossible to quantify the economic value of personal welfare associated with a proposed change (e.g. free time or prestige) (Otte and Chilonda, 2000). For example, it is nearly impossible to quantify the satisfaction of having a healthy herd, reduction of animal suffering, reduced human health risks, and environmental improvements (Huirne et al., 2003). Despite efforts to formalize the rational decision making analysis of investment in information technologies, many business executives ultimately make their investment decision based on "gut feel" or "acts of faith" (Bannister and Remenyi, 2000, Passam et al., 2003, Silk, 1990). Ultimately, decision making is and should be dependent upon both rational analysis and instinct (Bannister and Remenyi, 2000).

Simulation of Dairy Farms

Mayer et al. (1998) proposed that with the variety of management issues a dairy manager faces in an ever-changing environment (e.g. environmental, financial, and biological), best management strategies cannot be verified and validated with field experiments. As a result, simulation is the only method of "integrating and estimating" these effects (Mayer et al., 1998). Simulations are mathematical models designed to represent a system, such as a dairy farm, for use in decision-making. Simulation models are useful and cost-effective in research that requires complex scenarios involving a large number of variables with large groups of animals over a long period of time under a large range of conditions (Bethard, 1997, Shalloo et al., 2004). The primary advantages of using mathematical computer simulation models in evaluating dairy production issues are the ability to control more variables within the model than with a field trial and the reduced costs associated with this kind of effort (Shalloo et al., 2004, Skidmore, 1990). These economic models can also be useful in evaluating alternatives where very little real data is available yet (Dijkhuizen et al., 1995). Simulating a system is particularly useful when uncertain, complex feedback loops exist (e.g. disease affects production which then impacts other variables further back in the system) (Dijkhuizen et al., 1995). Models that represent system uncertainty, while effectively using available information, provide more realistic insight than models that do not consider a range of responses (Bennett, 1992, Passam et al., 2003).

Simulation or other systemic methods are preferred to capture the complexity of a dairy system as they can evaluate multiple biological and economic factors affecting performance, including management, feeding, breeding, culling, and disease (Skidmore, 1990, Sorensen et al., 1992). Because the dairy system includes environmental, economic, and physical components, accounting for interactions among components and tracing the effects of an intervention through the entire system are essential (Cabrera et al., 2005). Simulation models are ideal for analyzing investment strategies because they can effectively

examine improvement in biological parameters based on farm-specific data rather than simple industry averages (Delorenzo and Thomas, 1996, Dijkhuizen et al., 1995, Gabler et al., 2000, Jalvingh, 1992, van Asseldonk et al., 1999b). Simulation of a farm can be accomplished by conducting two simulations, one with and one without a proposed change or intervention and then comparing these simulations to examine the impact on biological or economic parameters of interest (van Asseldonk, 1999). The output of a series of simulations provides a range of results, more realistically depicting biological variability than simple models (Marsh et al., 1987).

Risk and uncertainty are major considerations within a dairy production system because of the random nature of milk production, biology, disease, weather, input costs, and milk prices (Delorenzo and Thomas, 1996). This risk and uncertainty represents a major portion of the difficulty and complexity of managing a dairy operation (Huirne, 1990). Uncertainty must be considered in decision-making to avoid biased estimates and erroneous decisions (Kristensen and Jorgensen, 1998). Future costs and returns are always uncertain (Lien, 2003). Within precision agriculture, accurate representation of risk associated with technology adoption is critical in the decision making process (Marra et al., 2003).

When managers do not have sufficient information to assess the risk outcomes of decisions, they use subjective probabilities based on past experiences and their own judgment (Huirne, 1990). In most situations, decision makers are primarily concerned with the chances of the realized returns from an investment being less than predicted (Galligan et al., 1987). The ability of a model to reflect real world conditions increases with consideration of more variables (Jalvingh, 1992). Nevertheless, to ensure that the model remains practical and reasonable, only variables with the most influence on the final desired outcome should be entered into the model as random (Jalvingh, 1992, Lien, 2003).

Purdue/Kentucky Research Model

Bewley et al. (2010b) developed a simulation model of a dairy farm to evaluate investments in precision dairy farming technologies by examining a series of random processes over a ten-year period. The model was designed to characterize the biological and economical complexities of a dairy system within a partial budgeting framework by examining the cost and benefit streams coinciding with investment in a Precision Dairy Farming technology. Although the model currently exists only in a research form, a secondary aim was to develop the model in a manner conducive to future utility as a flexible, farm-specific decision making tool. The basic model was constructed in Microsoft Excel 2007 (Microsoft, Seattle, WA). The @Risk 5.0 (Palisade Corporation, Ithaca, NY) add-in for Excel was utilized to account for the random nature of key variables in a Monte Carlo simulation. In Monte Carlo simulation, random drawings are extracted from distributions of multiple random variables over repeated iterations of a model to represent the impact of different combinations of these variables on financial or production metrics (Kristensen and Jorgensen, 1998).

The basic structure of the model is depicted in Figure 1. The underlying behavior of the dairy system was represented using current knowledge of herd and cow management with relationships defined from existing literature. Historical prices for critical sources of revenues and expenses within the system were also incorporated as model inputs. The flexibility of this model lies in the ability to change inputs describing the initial herd characteristics and the potential impact of the technology. Individual users may change these inputs to match the conditions observed on a specific farm.

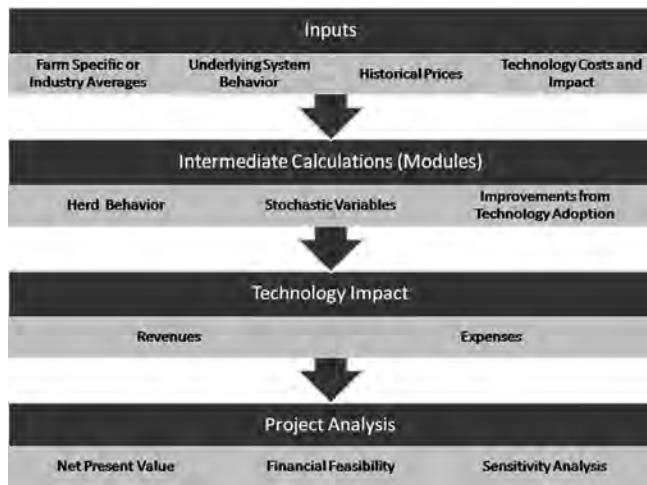


Figure 1. Diagram depicting general flow of information within the model

After inputs are entered into the model, an extensive series of intermediate calculations are computed within 13 modules, each existing as a separate worksheet within the main Excel spreadsheet. Each module tracks changes over a 10-year period for its respective variables. Within these inter-connected modules (Figure 2), the impact of inputs, random variables, and technology-induced improvements are estimated over time using the underlying system behavior within the model. Results of calculations within 1 module often affect calculations in other modules with multiple feed-forward and feed-backward interdependencies. Each of these modules eventually results in a calculation that will influence the cost and revenue flows necessary for the partial budget analysis. Finally, the costs and revenues are utilized for the project analysis examining the net present value (**NPV**) and financial feasibility of the project along with associated sensitivity analyses.

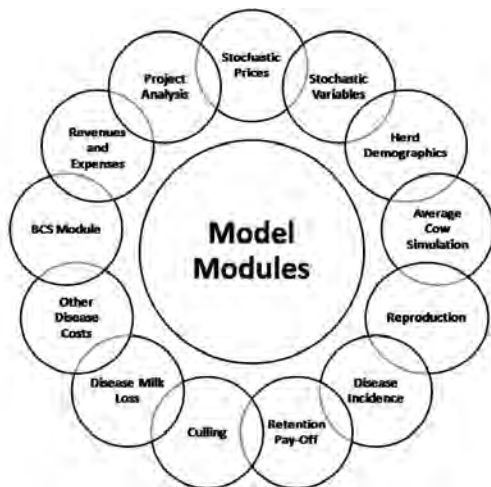


Figure 2. Diagram of model modules

Agricultural commodity markets are characterized by tremendous volatility and, in many countries, this volatility is increasing with reduced governmental price regulation. As a result, economic conditions and the profitability of investments can vary considerably depending on the prices paid for

inputs and the prices received for outputs. Producers are often critical of economic analyses that fail to account for this volatility, by using a single value for critical prices, recognizing that the results of the analysis may be different with higher or lower milk prices, for example. In a simulation model, variability in prices can be accounted for by considering the random variation of these variables. In this model, historical U.S. prices from 1971 to 2006 for milk, replacement heifers, alfalfa, corn, and soybeans were collected from the “Understanding Dairy Markets” website (Gould, 2007). Historical cull cow prices were defined using the USDA-National Agricultural Statistics Service values for “beef cows and cull dairy cows sold for slaughter” (USDA-NASS, 2007). Base values for future prices (2007 to 2016) of milk, corn, soybeans, alfalfa, and cull cows were set using estimates from the Food and Agricultural Policy Research Institute’s (FAPRI) U.S. and World Agricultural Outlook Report (FAPRI, 2007). Variation in prices was considered within the simulation based on historical variation. In this manner, the volatility in key prices can be considered within a profitability analysis.

Although there is probably no direct way to account for the many decisions that ultimately impact the actual profitability of an investment in a Precision Dairy Farming technology, this model includes a Best Management Practice Adherence Factor (**BMPAF**) to represent the potential for observing the maximum benefits from adopting a technology. The BMPAF is a crude scale from 1 to 100% designed to represent the level of the farm management. At a value of 100%, the assumption is that the farm management is capable and likely to utilize the technology to its full potential. Consequently, they would observe the maximum benefit from the technology. On the other end of the spectrum, a value of 0% represents a scenario where farm management installs a technology without changing management to integrate the newly available data in efforts to improve herd performance. In this case, the farm would not recognize any of the benefits of the technology. Perhaps most importantly, sensitivity analyses allow the end user to evaluate the decision with knowledge of the role they play in its success.

Investment Analysis of Automated Body Condition Scoring

To show how it can be used practically, this model was used for an investment analysis of automatic body condition scores on dairy farms (Bewley et al., 2010a). Automated body condition scoring (**BCS**) through extraction of information from digital images has been demonstrated to be feasible; and commercial technologies are being developed (Bewley et al., 2008). The primary objective of this research was to identify the factors that influence the potential profitability of investing in an automated BCS system. An expert opinion survey was conducted to provide estimates for potential improvements associated with technology adoption. Benefits of technology adoption were estimated through assessment of the impact of BCS on the incidence of ketosis, milk fever, and metritis, conception rate at first service, and energy efficiency. For this research example, industry averages for production and financial parameters, selected to represent conditions for a U.S. dairy farm milking 1000 cows in 2007 were used. Further details of model inputs and assumptions may be obtained from the author.

Net present value (**NPV**) was the metric used to assess the profitability of the investment. The default discount rate of 8% was adjusted to 10% because this technology has not been marketed commercially; thus, the risk for early adopters of the technology is higher. The discount rate partially accounts for this increased risk by requiring higher returns from the investment. The general rule of thumb is that a decision with a NPV greater than 0 is a “go” decision and a worthwhile investment for the business. The investment at the beginning of the project includes the purchase costs of the equipment needed to run the system in addition to purchasing any other setup costs or purchases required to start the system. Recognizing that a simpler model ignores the uncertainty inherent in a dairy system, Monte Carlo simulation was conducted using the @Risk add-in. This type of simulation provides infinite opportunities

for sensitivity analyses. Simulations were run using 1000 iterations in each simulation. Simulations were run, using estimates provided by experts, for scenarios with little to no improvement in the distribution of BCS and with definite improvement.

Profitability Analysis

For the small likelihood of improvement simulation, 13.1% of simulation iterations resulted in a positive NPV whereas this same number was 87.8% for the scenario with a definite improvement. In other words, using the model assumptions for an average 1000 cow U.S. dairy in 2007, investing in an automated BCS system was the right decision 13.1% or 87.8% of the time depending on the assumption of what would happen with BCS distribution after technology adoption. The individual decision maker's level of risk aversion would then determine whether they should make the investment. Although this serves as an example of how this model could be used for an individual decision maker, this profitability analysis should not be taken literally. In reality, an individual dairy producer would need to look at this decision using herd-specific variables to assess the investment potential of the technology. The main take home message was that because results from the investment analysis were highly variable, this technology is certainly not a "one size fits all" technology that would prove beneficial for all dairy producers.

Sensitivity Analyses

The primary objective of this research was to gain a better understanding of the factors that would influence the profitability of investing in an automated BCS system through sensitivity analysis. Sensitivity analysis, designed to evaluate the range of potential responses, provides further insight into an investment analysis (van Asseldonk et al., 1999b). In sensitivity analyses, tornado diagrams visually portray the effect of either inputs or random variables on an output of interest. In a tornado diagram, the lengths of the bars are representative of the sensitivity of the output to each input. The tornado diagram is arranged with the most sensitive input at the top progressing toward the least sensitive input at the bottom. In this manner, it is easy to visualize and compare the relative importance of inputs to the final results of the model.

Improvements in reproductive performance had the largest influence on revenues followed by energy efficiency and then by disease reduction. Random variables that had the most influence on NPV were as follows: variable cost increases after technology adoption; the odds ratios for ketosis and milk fever incidence and conception rates at first service associated with varying BCS ranges; uncertainty of the impact of ketosis, milk fever, and metritis on days open, unrealized milk, veterinary costs, labor, and discarded milk; and the change in the percent of cows with BCS at calving ≤ 3.25 before and after technology adoption. Scatter plots of the most sensitive random variables plotted against NPV along with correlation coefficients demonstrate how random variables impact profitability. In both simulations, the random variable that had the strongest relationship with NPV was the variable cost increase. Not surprisingly, as the variable costs per cow increased the NPV decreased in both simulations (Figure 3). Thus, the value of an automated BCS system was highly dependent on the costs incurred to utilize the information provided by the system to alter nutritional management for improved BCS profiles.

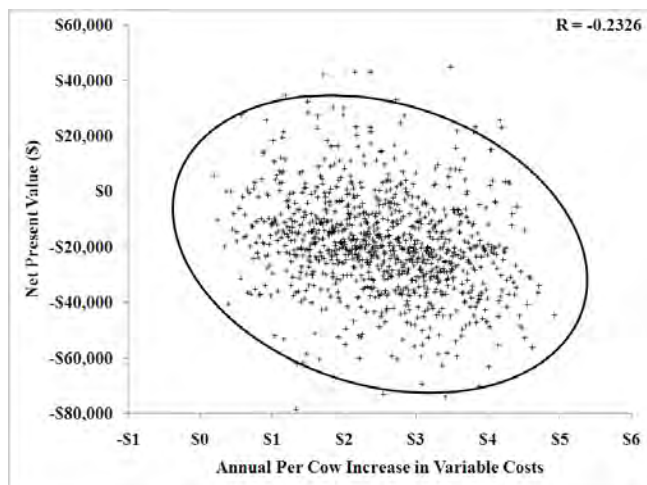


Figure 3. Scatter plot of Net Present Value versus annual percentage increase in variable costs (for simulation using all expert opinions provided)

Finally, the results of any simulation model are highly dependent on the assumptions within the model. A one-way sensitivity analysis tornado diagram compares multiple variables on the same graph. Essentially, each input is varied (1 at a time) between feasible high and low values and the model is evaluated for the output at those levels holding all other inputs at their default levels. On the tornado diagram, for each input, the lower value is plotted at the left end of the bar and the higher value at the right end of the bar (Clemen, 1996). Simulations were run for high and low feasible values for 6 key inputs that may affect NPV. The tornado diagram for the 95th percentile NPV from the simulation with a small likelihood of improvement in BCS distribution is presented in Figure 4. Herd size had the most influence on NPV. The NPV was higher for the larger herd because the investment costs and benefits were spread among more cows.

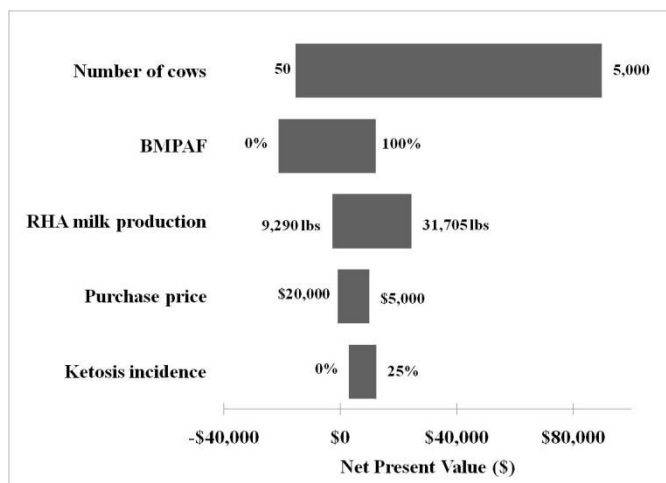


Figure 4. Tornado diagrams for inputs affecting 95th percentile of Net Present Value for simulations using the estimates of all survey respondents¹

¹ BMPAF is the Best Management Practice Adherence Factor, RHA milk production is rolling herd average milk production in lbs.

The next most important variable was the BMPAF. Again, this result was not surprising and reiterates that one of the most important determinants of project success was what the producer actually does to

manage the information provided by the technology. There are many nutritional, health, reproductive and environmental decisions made by the dairy producer that have a major impact on changes in body reserves for both individual cows and groups of cows. Management level plays a critical role in determining returns from investing in a Precision Dairy Farming technology. The level of management in day-to-day handling of individual cows may also influence the impact of Precision Dairy Farming technologies. Van Asseldonk (1999) defined management capacity as “having the appropriate personal characteristics and skills to deal with the right problems and opportunities in the right moment and in the right way.” Effective use of an information system requires an investment in human capital in addition to investment in the technology (Streeter and Hornbaker, 1993). Then, the level of milk production was the next most sensitive input. As the level of milk production increased, the benefits of reducing disease incidence and calving intervals increased. As would be expected, the NPV increased with an increased base incidence of ketosis because the effects of BCS on ketosis would be exaggerated. The purchase price of the technology had a relatively small impact on the NPV as did the base culling rate.

Adoption Considerations

The list of Precision Dairy Farming technologies used for animal status monitoring and management continues to grow. Despite widespread availability, adoption of these technologies in the dairy industry has been relatively sparse thus far (Gelb et al., 2001, Huirne et al., 1997). Perceived economic returns from investing in a new technology are always a factor influencing technology adoption. Additional factors impacting technology adoption include degree of impact on resources used in the production process, level of management needed to implement the technology, risk associated with the technology, institutional constraints, producer goals and motivations, and having an interest in a specific technology (Dijkhuizen et al., 1997, van Asseldonk, 1999). Characteristics of the primary decision maker that influence technology adoption include age, level of formal education, learning style, goals, farm size, business complexity, increased tenancy, perceptions of risk, type of production, ownership of a non-farm business, innovativeness in production, average expenditure on information, and use of the technology by peers and other family members. Research regarding adoption of Precision Dairy Farming technologies is limited, particularly within North America.

To remedy this, a five-page survey was distributed to all licensed milk producers in Kentucky (N=1074) on July 1, 2008. Two weeks after the first mailing, a follow-up postcard was mailed to remind producers to return the survey. On August 1, 2008, the survey was resent to producers who had not returned the survey. A total of 236 surveys were returned; 7 were omitted due to incompleteness leaving 229 for subsequent analyses (21%). The survey consisted of questions covering general farm descriptive demographics, extension programming, and decision making behavior. With regard to Precision Dairy Farming the following question was presented to survey participants: *“Adoption of automated monitoring technologies (examples: pedometers, electrical conductivity for mastitis detection) in the dairy industry has been slow thus far. Which of the following factors do you feel have impacted these modest adoption rates? (check ALL that apply).”* Data were entered into an online survey tool (KeySurvey, Braintree, MA). Statistical analyses were conducted using SAS® (Cary, NC). Surveys were categorized by herd size, production system, operator age, and production level. Least squares means among categories were calculated for quantitative variables using the GLM procedure of SAS®. Statistical differences were considered significant using a 0.05 significance level using Tukey’s test for multiple comparisons. For qualitative variables, χ^2 analyses were conducted using the FREQ procedure of SAS®. Statistical differences were considered significant at a 0.05 significance level.

Among the 229 respondents, mean herd size was 83.0 ± 101.8 cows and mean producer age was 50.9 ± 12.9 . Reasons for modest adoption rates of Precision Dairy Farming technologies and dairy systems software are presented in Table 1. The reasons selected by the highest percentage respondents were (1) not being familiar with technologies that are available (55%), (2) undesirable cost to benefit ratios (42%) and (3) too much information provided without knowing what to do with it (36%). The high percentage of producers who indicated they were unfamiliar with available technologies indicates that marketing efforts may improve technology adoption. Actual or perceived economic benefits appear to influence adoption rates demonstrating the need for economic models to assess technology benefits and re-examination of retail product prices. As herd size increased, the percentage of producers selecting “poor technical support/training” and “compatibility issues” increased ($P < 0.05$), which may be reflective of past negative experiences. In developing technologies, manufacturers should work with end-users during development and after product adoption to alleviate these customer frustrations. Few significant differences were observed among age groups, though the youngest producers were more likely to select “better alternatives/easier to accomplish manually.” Prior to technology development, market research should be conducted to ensure that new technologies address a real need. Utilizing this insight should help industry Precision Dairy Farming technology manufacturers and industry advisors develop strategies for improving technology adoption. Moreover, this information may help focus product development strategies for both existing and future technologies.

Table 1. Factors influencing slow adoption rates of Precision Dairy Farming technologies

Factor	N	Percent
Not familiar with technologies that are available	101	55%
Undesirable cost to benefit ratio	77	42%
Too much information provided without knowing what to do with it	66	36%
Not enough time to spend on technology	56	31%
Lack of perceived economic value	55	30%
Too difficult or complex to use	53	29%
Poor technical support/training	52	28%
Better alternatives/easier to accomplish manually	43	23%
Failure in fitting with farmer patterns of work	40	22%
Fear of technology/computer illiteracy	39	21%
Not reliable or flexible enough	33	18%
Not useful/does not address a real need	27	15%
Immature technology/waiting for improvements	18	10%
Lack of standardization	17	9%
Poor integration with other farm systems/software	12	7%
Compatibility issues	12	7%

CONCLUSIONS AND OUTLOOK

Though Precision Dairy Farming is in its infancy, new Precision Dairy Farming technologies are introduced to the market each year. As new technologies are developed in other industries, engineers and animal scientists find applications within the dairy industry. More importantly, as these technologies are widely adopted in larger industries, such as the automobile or personal computing industries, the costs of the base technologies decrease making them more economically feasible for dairy farms. Because the bulk of research focused on Precision Dairy Farming technologies is conducted in research environments, care must be taken in trying to transfer these results directly to commercial settings. Field experiments or

simulations may need to be conducted to alleviate this issue. Because of the gap between the impact of Precision Dairy Farming technologies in research versus commercial settings, additional effort needs to be directed toward implementation of management practices needed to fully utilize information provided by these technologies. To gain a better understanding of technology adoption shortcomings, additional research needs to be undertaken to examine the adoption process for not only successful adoption of technology but also technology adoption failures.

Before investing in a new technology, a formal investment analysis should be conducted to make sure that the technology is right for your farm's needs. Examining decisions with a simulation model accounts for more of the risk and uncertainty characteristic of the dairy system. Given this risk and uncertainty, a stochastic simulation investment analysis will represent that there is uncertainty in the profitability of some projects. Ultimately, the dairy manager's level of risk aversion will determine whether or not he or she invests in a technology using the results from this type of analysis. Perhaps the most interesting conclusion from our model case study was that the factors that had the most influence on the profitability investment in an automated BCS system were those related to what happens with the technology after it has been purchased as indicated by the increase in variable costs needed for management changes and the management capacity of the farm. Decision support tools, such as this one, that are designed to investigate dairy herd decisions at a systems level may help dairy producers make better decisions. Precision dairy farming technologies provide tremendous opportunities for improvements in individual animal management on dairy farms. In the future, Precision Dairy Farming technologies may change the way dairy herds are managed.

REFERENCES

- Bannister, F. and D. Remenyi. 2000. Acts of faith: instinct, value, and IT investment decisions. *J. Inf. Technol.* 15:231-241.
- Bennett, R. M. 1992. The use of 'economic' quantitative modeling techniques in livestock health and disease-control decision making: a review. *Prev Vet Med* 13(1):63-76.
- Bethard, G. L. 1997. A microcomputer simulation to evaluate strategies for rearing dairy replacements. Page 161. Vol. PhD Dissertation. Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, VA.
- Bewley, J. M., M. D. Boehlje, A. W. Gray, H. Hogeveen, S. J. Kenyon, S. D. Eicher, M. A. Russell, and M. M. Schutz. 2010a. Assessing the potential value for an automated dairy dattle body condition scoring system through stochastic simulation. *Agricultural Finance Review* (Accepted).
- Bewley, J. M., M. D. Boehlje, A. W. Gray, H. Hogeveen, S. J. Kenyon, S. D. Eicher, M. A. Russell, and M. M. Schutz. 2010b. Stochastic simulation using @Risk for dairy business investment decisions. *Agricultural Finance Review* (Accepted).
- Bewley, J. M., A. M. Peacock, O. Lewis, R. E. Boyce, D. J. Roberts, M. P. Coffey, S. J. Kenyon, and M. M. Schutz. 2008. Potential for estimation of body condition scores in dairy cattle using digital images. *J. Dairy Sci.* 91:3439-3453.
- Borchers, M. R., Y. M. Chang, I. C. Tsai, B. A. Wadsworth, and J. M. Bewley. 2016. A validation of technologies monitoring dairy cow feeding, ruminating, and lying behaviors. *J. Dairy Sci.* 99:7458-7466.
- Cabrera, V. E., N. E. Breuer, P. E. Hildebrand, and D. Letson. 2005. The dynamic North Florida dairy farm model: A user-friendly computerized tool for increasing profits while minimizing N leaching under varying climatic conditions. *Comput. Electron. Agric.* 49(2):286-308.

- Carmi, S. 1992. The performance of an automated dairy management data-gathering system. Pages 346-352 in Proc. Proceedings of the International Symposium on Prospects for Automatic Milking. European Association for Animal Production, Wageningen, The Netherlands.
- Clemen, R. T. 1996. Making hard decisions: an introduction to decision analysis. 2nd ed. Duxbury Press, Belmont, CA.
- Davenport, T. H. and J. G. Harris. 2007. Competing on analytics: the new science of winning. Harvard Business School Press, Boston, MA.
- de Mol, R. M. 2000. Automated detection of oestrus and mastitis in dairy cows. Page 177. Vol. PhD Thesis. Wageningen University, Wageningen, The Netherlands.
- Delorenzo, M. A. and C. V. Thomas. 1996. Dairy records and models for economic and financial planning. *J. Dairy Sci.* 79(2):337-345.
- Dijkhuizen, A. A., R. B. M. Huirne, S. B. Harsh, and R. W. Gardner. 1997. Economics of robot application. *Comput. Electron. Agric.* 17(1):111-121.
- Dijkhuizen, A. A., R. B. M. Huirne, and A. W. Jalvingh. 1995. Economic analysis of animal diseases and their control. *Prev. Vet. Med.* 25(2):135-149.
- Dijkhuizen, A. A., J. A. Renkema, and J. Stelwagen. 1991. Modelling to support animal health control. *Agric. Econ.* 5(3):263-277.
- Eastwood, C., D. Chapman, and M. Paine. 2004. Precision dairy farming-taking the microscope to dairy farm management.
- FAPRI. 2007. FAPRI (Food and Agricultural Policy Research Institute) 2007 U.S. and World Agricultural Outlook. I. S. U. a. U. o. Missouri-Columbia., ed, Ames, IA.
- Gabler, M. T., P. R. Tozer, and A. J. Heinrichs. 2000. Development of a Cost Analysis Spreadsheet for Calculating the Costs to Raise a Replacement Dairy Heifer. *J. Dairy Sci.* 83(5):1104-1109.
- Galligan, D. T. and H. Groenendaal. 2001. Economic concepts in the valuation of "products" used in dairy production including a real option's approach. Pages 233-245 in Proc. 36th Annual Pacific Northwest Animal Nutrition Conference, Boise, Idaho.
- Galligan, D. T., W. E. Marsh, and J. Madison. 1987. Economic decision making in veterinary practice: Expected value and risk as dual utility scales. *Prev Vet Med* 5(2):79-86.
- Gelb, E., C. Parker, P. Wagner, and K. Roskopf. 2001. Why is the ICT adoption rate by farmers still so slow? Pages 40-48 in Proc. Proceedings ICAST, Vol. VI, 2001, Beijing, China.
- Gelb, E. M. 1996. The economic value of information in an information system. Pages 142-145 in Proc. 6th International Congress for Computer Technology in Agriculture Wageningen, The Netherlands.
- Gould, B. W. 2007. University of Wisconsin-Madison: Understanding Dairy Markets.
- Hamrita, T. K., S. K. Hamrita, G. Van Wicklen, M. Czarick, and M. P. Lacy. 1997. Use of biotelemetry in measurement of animal responses to environmental stressors.
- Huirne, R. 1990. Basic concepts of computerised support for farm management decisions. *Euro. R. Agr. Eco.* 17:69-84.

- Huirne, R. B. M., S. B. Harsh, and A. A. Dijkhuizen. 1997. Critical success factors and information needs on dairy farms: the farmer's opinion. *Livest. Prod. Sci.* 48(3):229-238.
- Huirne, R. B. M., H. W. Saatkamp, and R. H. M. Bergevoet. 2003. Economic analysis of farm-level health problems in dairy cattle. *Cattle Practice* 11(4):227-236.
- Hyde, J. and P. Engel. 2002. Investing in a robotic milking system: a Monte Carlo simulation analysis. *J. Dairy Sci.* 85(9):2207-2214.
- Jalvingh, A. W. 1992. The possible role of existing models in on-farm decision support in dairy cattle and swine production. *Livest. Prod. Sci.* 31(3-4):351-365.
- Kristensen, A. R. and E. Jorgensen. 1998. Decision Support Models. Pages 145-163 in Proc. Proc. 25th International Dairy Congress, Aarhus, Denmark.
- Lazarus, W. F., D. Streeter, and E. Jofre-Giraud. 1990. Management information systems: impact on dairy farm profitability. *North Cent. J. Agric. Econ.* 12(2):267-277.
- Lee, J. and U. Bose. 2002. Operational linkage between diverse dimensions of information technology investments and multifaceted aspects of a firm's economic performance. *J. Inf. Technol.* 17:119-131.
- Lien, G. 2003. Assisting whole-farm decision-making through stochastic budgeting. *Agric. Syst.* 76(2):399-413.
- Marra, M., D. J. Pannell, and A. Abadi Ghadim. 2003. The economics of risk, uncertainty and learning in the adoption of new agricultural technologies: where are we on the learning curve? *Agric. Syst.* 75(2-3):215-234.
- Marsh, W. E., A. A. Dijkhuizen, and R. S. Morris. 1987. An economic comparison of four culling decision rules for reproductive failure in United States dairy herds using DairyORACLE. *J. Dairy Sci.* 70:1274-1280.
- Mayer, D. G., J. A. Belward, and K. Burrage. 1998. Optimizing simulation models of agricultural systems. *Ann. Oper. Res.* 82:219-231.
- Otte, M. J. and P. Chilonda. 2000. Animal health economics: an introduction. in *Frontiers in Bioscience*. FAO.
- Passam, H. C., A. Tocatlidou, B. D. Mahaman, and A. B. Sideridis. 2003. Methods for decision making with insufficient knowledge in agriculture. Pages 727-731 in Proc. EFITA 2003 Conference, Debrecen, Hungary.
- Philpot, W. N. 2003. Role of technology in an evolving dairy industry. Pages 6-14 in Proc. 2003 Southeast Dairy Herd Management Conference, Macon, Georgia.
- Pietersma, D., R. Lacroix, and K. M. Wade. 1998. A framework for the development of computerized management and control systems for use in dairy farming. *J. Dairy Sci.* 81(11):2962-2972.
- Ryan, S. D. and D. Harrison. 2000. Considering social subsystem costs and benefits in information technology investment decisions: A view from the field on anticipated payoffs. *J. Manage. Inf. Syst.* 16(4):11-40.
- Schulze, C., J. Spilke, and W. Lehner. 2007. Data modeling for Precision Dairy Farming within the competitive field of operational and analytical tasks. *Comput. Electron. Agric.* 59(1-2):39-55.
- Shalloo, L., P. Dillon, M. Rath, and M. Wallace. 2004. Description and validation of the Moorepark Dairy System Model. *J. Dairy Sci.* 87(6):1945-1959.
- Silk, D. J. 1990. Managing IS benefits for the 1990's. *J. Inf. Technol.*:185-193.

- Skidmore, A. L. 1990. Development of a simulation model to evaluate effectiveness of dairy herd management. Page 236. Vol. PhD Dissertation. Cornell University, Ithaca, NY.
- Sorensen, J. T., E. S. Kristensen, and I. Thyssen. 1992. A stochastic model simulating the dairy herd on a PC. *Agric. Syst.* 39:177-200.
- Spilke, J. and R. Fahr. 2003. Decision support under the conditions of automatic milking systems using mixed linear models as part of a precision dairy farming concept. Pages 780-785 in Proc. EFITA 2003 Conference, Debrecen, Hungary.
- Streeter, D. H. and R. H. Hornbaker. 1993. Value of information systems: Alternative viewpoints and illustrations. Pages 283-293 in Proc. Farm level information systems, Zeist, The Netherlands.
- Tomaszewski, M. A., A. A. Dijkhuizen, A. G. Hengeveld, and H. Wilmink. 1997. A method to quantify effects attributable to management information systems in livestock farming. Pages 183-188 in Proc. First European Conference for Information Technology in Agriculture, Copenhagen.
- USDA-NASS. 2007. Agricultural Prices Summary.
- van Asseldonk, M. A. P. M. 1999. Economic evaluation of information technology applications on dairy farms. Page 123. Vol. PhD. Wageningen Agricultural University.
- van Asseldonk, M. A. P. M., R. B. M. Huirne, A. A. Dijkhuizen, and A. J. M. Beulens. 1999a. Dynamic programming to determine optimum investments in information technology on dairy farms. *Agric. Syst.* 62(1):17-28.
- van Asseldonk, M. A. P. M., A. W. Jalvingh, R. B. M. Huirne, and A. A. Dijkhuizen. 1999b. Potential economic benefits from changes in management via information technology applications on Dutch dairy farms: a simulation study. *Livest. Prod. Sci.* 60(1):33-44.
- Verstegen, J. A. A. M., R. B. M. Huirne, A. A. Dijkhuizen, and J. P. C. Kleijnen. 1995. Economic value of management information systems in agriculture: a review of evaluation approaches. *Comput. Electron. Agric.* 13(4):273-288.
- Ward, J. M. 1990. A portfolio approach to evaluating information systems investments and setting priorities. *J. Inf. Technol.* 5:222-231.



Symposium sur les bovins laitiers

Le mardi 24 octobre 2017
Centrexpo Cogéco, Drummondville

BLOC

Que faire avec trop de quota, des prix à la baisse... et un voisin comme M. Trump?



CRAAQ
CULTIVER L'EXPERTISE
DIFFUSER LE SAVOIR

Comité bovins laitiers



Symposium sur les bovins laitiers

Le mardi 24 octobre 2017
Centrexpo Cogéco, Drummondville

Perspectives 2018 pour le secteur laitier – Défis et opportunités

Jean-Philippe Gervais, Ph.D., vice-président et économiste agricole en chef
Financement agricole Canada

Perspectives 2018 pour le secteur laitier – Défis et opportunités

FAITS SAILLANTS

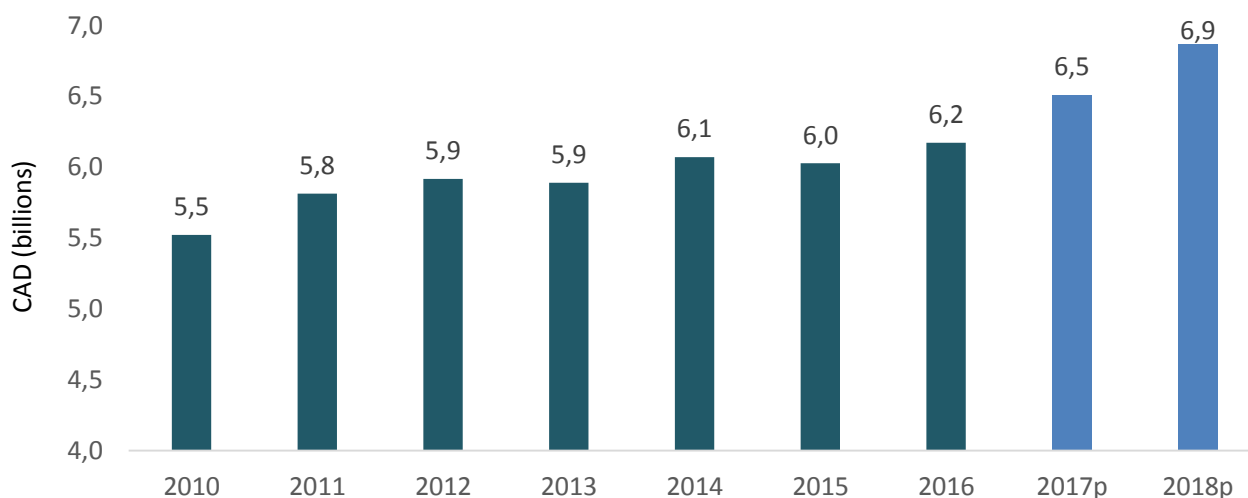
1. Hausse prévue des revenus à la ferme dans le secteur laitier en 2017 et 2018.
2. Légère tendance à la hausse anticipée du prix du lait payé aux producteurs.
3. Croissance soutenue de la production.
4. Rentabilité en moyenne positive des exploitations laitières.
5. Ralentissement possible de la consommation de fromage et de yogourt, mais tendances qui demeurent tout de même robustes.

INTRODUCTION

La filière laitière a connu certains bouleversements dans les dernières années. Le prix du lait à la ferme a subi des pressions importantes, et la production de lait n'a pas cessé d'augmenter. Les revenus à la ferme du secteur laitier québécois ont décliné de plus de 2 % en 2015; une baisse aussi forte n'avait pas été enregistrée depuis 2002.

Les revenus laitiers ont rebondi en 2016, grimpant de 2,7 %. Nous prévoyons que les revenus du secteur laitier grimperont de 5,5 % en 2017 pour atteindre 6,5 milliards de dollars à l'échelle nationale. Et les revenus devraient augmenter d'un autre 5,5 % en 2018 pour atteindre 6,9 milliards de dollars.

Hausse prévue de 11 % des revenus en production laitière canadienne d'ici 2018



Source : Statistique Canada et prévisions FAC

Quels sont les facteurs derrière cette croissance des revenus? Et cette croissance est-elle soutenable à moyen terme?

CROISSANCE DES REVENUS : PRIX vs PRODUCTION

La croissance des revenus à la ferme est fonction de deux variables principales : la quantité produite de lait et le prix versé aux producteurs.

Production de lait a grimpé de 4,5 % dans la dernière année

Au cours des douze derniers mois, la production de matière grasse utilisée pour le lait de consommation a baissé de 1,1 % par rapport aux 12 mois précédents, mais la production de lait de transformation a grimpé de 7,3 %. Ceci est en réponse aux faibles stocks de beurre et à l'évolution des préférences des consommateurs pour le gras naturel provenant des produits laitiers, ce qui a entraîné un accroissement de la demande de matières grasses. La production de matières grasses au Canada a augmenté de 4,5 % au cours des 12 derniers mois comparativement à la période de 12 mois précédente (Commission canadienne du lait, juillet 2017).

Demande pour les produits laitiers demeurera vigoureuse

Les prévisions de croissance de la production sont liées à la force de la demande pour les produits laitiers. La demande est elle-même largement influencée par le prix des produits laitiers et le prix des produits substitués, mais aussi par les préférences des consommateurs et leur revenu disponible. Les prix de détail des produits laitiers ont commencé à baisser en 2016. Cette tendance s'est poursuivie dans la première moitié de 2017 en raison d'une vive concurrence sur le marché de détail. Dans les 12 derniers mois, le prix au détail du fromage a baissé en moyenne de 2,4 % alors que celui du beurre a diminué de 0,2 % (Statistique Canada, Septembre 2017).

Une baisse des prix au détail et l'évolution des préférences des consommateurs vers les gras naturels sont à l'origine des fortes hausses de consommation de beurre, de fromage et de yogourt. La consommation par habitant de lait de consommation demeure en légère diminution, mais la demande globale de produits laitiers devrait demeurer forte. La consommation de fromage a grimpé de 5,7 % dans la dernière année et celle du cheddar de 4,5 %. Les quantités de yogourt consommées ont augmenté de 2,1 % (Commission canadienne du lait, juillet 2017). Le marché laitier canadien est définitivement en train de connaître une croissance significative.

Peut-on espérer voir cette croissance durer ? Il est fortement probable que la consommation de produits laitiers augmente encore dans les 12 prochains mois. Mais il ne faut pas sous-estimer l'impact du prix sur la croissance récente de la consommation. La demande pour les protéines animales reste forte au Canada, mais les produits laitiers subissent les effets de la concurrence. Dans la mesure où l'inflation alimentaire demeurera supérieure (0,9 % dans les douze derniers mois) au changement du prix des produits laitiers (-1,6 %), le consommateur continuera de favoriser les produits laitiers.

Les stocks de beurre reviennent lentement vers un équilibre

Les stocks de beurre totaux sur le marché ont connu une bonne croissance dans les 12 derniers mois, augmentant de plus de 50 % pour atteindre 39 274 tonnes en juillet 2017 (Statistiques Canada). Par contre, cette augmentation des stocks doit être mise en relation avec l'augmentation de la consommation. Une consommation plus forte nécessite des stocks plus volumineux. Le ratio stocks / utilisation s'est établi en moyenne à 67 % dans les 12 derniers mois. Cela est en nette augmentation sur les 12 mois précédents. En fait, ce ratio est même près du plus récent sommet atteint au début 2013.

Nous prévoyons donc que le taux de croissance de la production se stabilisera à un niveau légèrement inférieur au cours des 18 prochains mois.

Prix du lait a connu de fortes pressions récemment

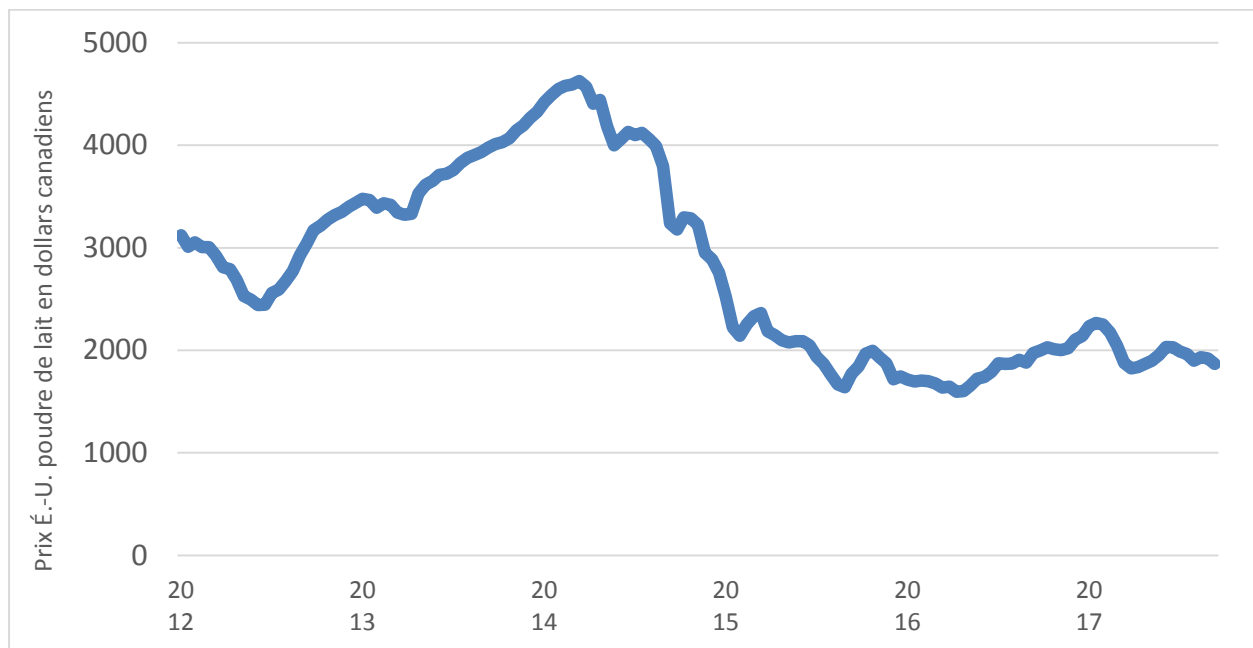
Le prix du lait a subi trois pressions différentes dans les dernières années.

1. Surplus de lait écrémé

L'augmentation de la production canadienne de matières grasses a entraîné une hausse parallèle de la production de poudre de lait écrémé (PLE). Les revenus des producteurs laitiers ont été durement touchés. Près de 20 % des solides non gras (lorsque converti en équivalent lait standardisé) au Canada ont été mis en marché à des prix correspondant tout au plus au prix mondial de juin 2015 à mai 2016. Cela comprenait une quantité importante de lait commercialisé dans la classe de lait 4(m) – une classe de lait commercialisée à des prix inférieurs aux cours mondiaux du lait et qui sert à la fabrication d'aliments pour animaux et d'autres produits.

2. Prix mondial traverse un creux historique

L'augmentation de l'offre de poudre de lait est un phénomène aussi observé à l'échelle mondiale : il existe une surproduction laitière en Océanie, en Europe et aux États-Unis. En réaction à une augmentation des stocks mondiaux, le prix mondial de la PLE a chuté pour atteindre un creux record en 2016.



Source : Centre canadien d'information laitière

3. Augmentation des importations des protéines laitières

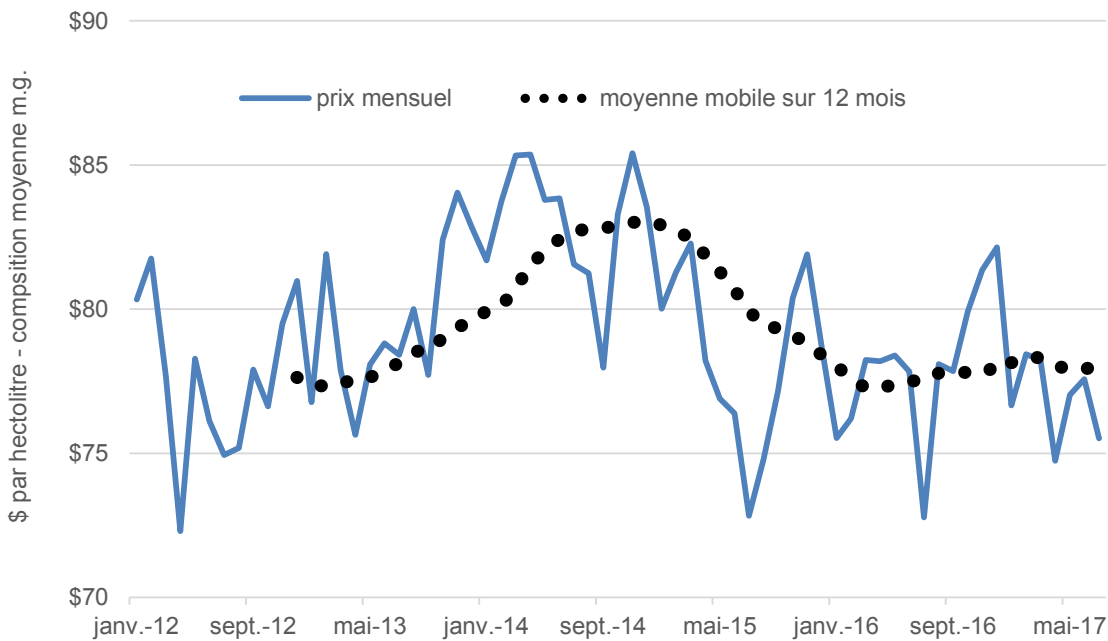
L'importation de concentrés de protéines laitières sous forme liquide et sèche a déplacé l'utilisation de protéines laitières canadiennes de la fabrication de fromage et yogourt vers des classes de lait moins valorisées. Cela a contribué à la pression sur les revenus en diminuant le revenu moyen.

La stratégie nationale sur les ingrédients laitiers élaborée en 2016 a établi une nouvelle structure de tarification, ce qui a permis aux ingrédients laitiers canadiens utilisés pour la fabrication de fromage, de yogourt et d'autres produits laitiers d'être plus concurrentiels par rapport aux importations en provenance des États-Unis (classe 7). Cela réduit le besoin des transformateurs canadiens d'importer des

protéines : les exportations de protéines des États-Unis ont diminué de plus de 60 % dans les 12 derniers mois (USDA). En contrepartie, une quantité de solides non-gras habituellement transigés au prix de la classe 3 sont maintenant transigés au prix de la classe 7. Il y a donc un compromis certain au niveau du prix des solides non-gras.

Prix du lait se stabilisera à un niveau légèrement supérieur en 2018

Après deux années de baisses de prix, les revenus unitaires du lait de la Mise en commun du lait de l'Ouest et du P5 ont enregistré des augmentations moyennes respectives de 0,7 % et 1,1 % au cours des douze derniers mois, comparativement à la période de douze mois précédente. Le prix du lait au Québec a grimpé, passant d'une moyenne de 77,51 \$ par hectolitre de 2015 à une moyenne de 78,13 \$ durant les 12 derniers mois.



Source : PLQ et calculs FAC

Cette légère tendance à la hausse pourrait se poursuivre, en dépit de pressions sur le prix mondial de la poudre de lait. La croissance prévue de la production laitière aux États-Unis en 2017 est de 1,7 %, et l'augmentation prévue en 2018 est de 1,9 %. L'offre aux États-Unis contribuera à maintenir les prix de la PLE bas sur les marchés jusqu'en 2018. Les plus récentes projections du département de l'Agriculture des États-Unis indiquent que le prix moyen de la PLE devrait augmenter de 7,3 % en 2017 par rapport au prix moyen de 2016. Cette hausse devrait être suivie d'une stabilité du prix en 2018.

Le prix du lait au Québec sera fortement influencé par les quantités de solides non-gras mis en marché dans les classes 4m, 4(a1), 5a, 5b, 5c, 5d et 7. On a observé une diminution de la proportion des solides non-gras mis en marché dans les classes 4m, 4(a1) et 5d (Commission canadienne du lait) de juin 2016 à mai 2017 en faveur de la classe 7. Ce mouvement tend à soutenir le prix du lait. En contrepartie, il y a eu une faible diminution de la proportion des solides non-gras mis en marché dans la classe 3. Ce dernier mouvement tend à affaiblir le prix moyen.

LA DEMANDE INTERNATIONALE DE PRODUITS LAITIERS EST ROBUSTE

La faiblesse des prix mondiaux du lait découle de la vigueur de l'offre et non d'une diminution de la demande, qui poursuit sa progression à la hausse, en particulier dans les marchés émergents.

Les projections de l'OCDE et de la FAO indiquent que la consommation de PLE de la Chine devrait croître en moyenne de 4,4 % par année, et ce, pendant les dix prochaines années. La consommation de beurre de la Chine devrait croître à un taux annuel moyen de 7,2 % et celle du fromage à un taux annuel moyen de 5,6 %.

MARGES DE PROFIT EN PRODUCTION LAITIÈRE POSITIVES

Les marges des producteurs laitiers devraient être positives et avoisiner le coût de production (CdP) moyen. Les marchés à terme nous laissent croire que les prix des céréales fourragères demeureront en deçà de leur moyenne quinquennale et que les hausses de coûts de production devraient en général être modérées.

Le dollar canadien devrait se maintenir légèrement au-dessus de 0,80 \$ US pendant 2018. La faiblesse du huard et une remontée possible du prix mondial de la poudre de lait écrémé maintiendront le prix du lait au niveau moyen de 2017. La faiblesse de la monnaie fera également grimper le coût de l'équipement importé des États-Unis et de l'Europe, mais la croissance des revenus laitiers pourra contrebalancer la majorité des augmentations des coûts d'investissement.

FACTEURS À SURVEILLER 2018

- L'accès au marché canadien des produits laitiers étrangers :
 - L'accès élargi au marché canadien pour les fromages européens en lien avec la mise en œuvre de l'accord commercial avec l'Union européenne (AECG);
 - La renégociation de l'Accord de libre-échange nord-américain (ALENA);
 - Le renouvellement possible du Partenariat transpacifique (PTP), incluant les gros producteurs laitiers que sont l'Australie et la Nouvelle-Zélande.
- La croissance de la demande de matières grasses au Canada et les augmentations de quotas de production qui en découlent.
- La consolidation et l'expansion des exploitations laitières propulsées par l'augmentation du quota disponible.
- L'évolution du taux de change \$ US/\$ CA. Les tendances des prix du pétrole et les taux d'intérêt au Canada et aux États-Unis détermineront la valeur des deux monnaies.
- Les conditions météorologiques et les perturbations possibles de l'offre de céréales fourragères.



Symposium sur les bovins laitiers

Le mardi 24 octobre 2017

Centrexpo Cogéco, Drummondville

Hausse du quota : Le produire ou le vendre?

Luc Gagné, B.Sc., conseiller en gestion d'entreprises agricoles
Groupement de gestion agricole de l'Ontario
et

Isabelle Éthier, M.Sc., conseillère en relations humaines et transfert d'entreprise
Groupe ProConseil

Collaboratrice

Brigitte Paré, conseillère en transfert d'entreprise, Accréditée par le RCQ
CRÉA Chaudières-Appalaches

Hausse du quota : Le produire ou le vendre?

Par Luc Gagné

FAITS SAILLANTS :

1. Plus d'une réponse est possible à la question de vendre ou produire le quota en surplus;
2. Il faut une vision claire de son entreprise pour prendre une bonne décision;
3. Pour faire plus, il y a certainement lieu de faire mieux avec ce que l'on a avant de grossir;
4. Il y a des décisions plus coûteuses que d'autres, une bonne analyse s'impose!
5. Mieux vaut prendre son temps que de prendre de mauvaises décisions!
6. Rassurez-vous : vendre du quota est loin d'être une mauvaise décision.

INTRODUCTION

Depuis le mois de janvier 2015, les fermes laitières québécoises ont eu droit à des augmentations de quota totalisant 20 %. À ce moment-là, le quota alloué n'était pas négociable sur le marché, mais depuis le mois de février 2017, tout est négociable. Malgré que le prix du quota ait diminué de 1 000 \$/kg-jour durant cette même période, il s'avère que la valeur totale du quota sur nos fermes a augmenté. Toutes ces hausses de quota sont le résultat d'une croissance de la demande canadienne pour des produits laitiers. Au tout début, on aurait pu croire qu'il s'agissait d'une situation temporaire entre autres pour augmenter les stocks de beurre qui étaient à la baisse. Pourtant, 3 ans plus tard on peine à augmenter ces stocks tant la demande est croissante année après année. On peut donc en conclure qu'il s'agit davantage d'une réponse à un changement dans les habitudes de consommation plutôt qu'à un manque de lait passager. Cette situation a apporté un vent d'optimisme chez nos producteurs laitiers.

Toute cette frénésie se répercute un peu partout dans nos campagnes. Il s'agit là de ce que certains vont appeler un boom historique de l'industrie laitière. Les projets agricoles fusent de partout, les firmes d'ingénierie embauchent plus d'employés afin de concevoir les nouveaux projets, les concessionnaires d'équipements agricoles fracassent des records de vente et déjà on annonce que 2018 sera encore mieux. Disons-le, nos producteurs ont le vent dans les voiles. Pourtant, certains sont plus réticents à se lancer dans cette aventure et sont plutôt perplexes quant à toutes ces nouvelles d'augmentation des marchés et d'optimisme qui planent au-dessus de leur tête. Ils sont d'ailleurs nombreux à nous rappeler que le prix du lait a chuté drastiquement depuis le début de 2015 et qu'il se rapproche de son coût de production. Le prix du lait mensuel s'est même logé en dessous du coût de production de la Commission Canadienne du lait à quelques occasions au cours des années 2015 et 2016. Cette baisse de prix a amené la marge de profit du secteur laitier à des niveaux plus faibles et plus fragiles rendant la gestion des finances quotidiennes plus compliquée par moment. Ces producteurs craignent que d'autres baisses du prix du lait, et même une baisse du prix du quota à moyen terme, viennent entraver leur projet d'expansion. Qui a raison ? L'avenir nous le dira. Le contexte actuel apporte son lot de questionnements légitimes pour les producteurs : est-ce que je produis ce quota à tout prix ou puis-je le vendre sans regrets?

DIFFÉRENTS GROUPES DE PRODUCTEURS SELON UNE SITUATION DONNÉE

Bien que la production laitière canadienne soit assujettie à la gestion de l'offre et qu'il y a un système pour tous, il s'avère que les 11 280 fermes laitières au Canada ne sont pas toutes semblables et c'est ce qui fait leur charme. Il n'y a donc pas une bonne réponse pour l'ensemble des producteurs laitiers. Toutefois, on peut essayer de regrouper les producteurs selon leur situation et regarder plus en détail comment chaque groupe pourrait tirer son épingle du jeu.

1. Produire coûte que coûte!

Il y a ces producteurs qui actuellement ne se posent pas de questions et qui vont produire tout le quota qui leur sera disponible peu importe s'il faut agrandir l'étable ou même faire de nouvelles constructions. Dans un tel contexte, on pourrait croire que ces producteurs sont irresponsables en agissant de la sorte. Pourtant, la réalité nous indique plutôt que la majorité de ces producteurs avaient déjà leur plan d'expansion en tête depuis un bon moment. Les hausses de quota annoncées sont donc une bonne nouvelle pour eux puisqu'elles leur permettront de remplir leur étable plus rapidement sans avoir à payer pour une partie du quota supplémentaire. Selon les résultats de 440 fermes provenant de Agritel banque de données, pour chaque kg/jour de quota qui est donné, la ferme a un paiement en moins de 2 850 \$/année (amortissement de 10 ans à 3,5 %) et un revenu supplémentaire à la marge de 2 555 \$/année (revenus bruts 19,35 \$/kg – charges variables et masse salariale 12,35 \$/kg x 365 jours). Produire ce kg/jour de quota avec les infrastructures disponibles apporte donc une trésorerie positive à la ferme en plus d'obtenir une économie d'échelle sur certaines charges fixes. Il reste à savoir si le troupeau actuel peut absorber cette augmentation. Si ce n'est pas le cas, l'achat de vaches supplémentaires pourra être une option si la place est disponible.

Évidemment, ce n'est pas tout le monde qui a la place nécessaire pour faire ce quota. L'agrandissement ou la construction d'un nouveau bâtiment devra donc faire partie de l'équation. À ce moment-ci, et avec les projets que j'ai étudiés, il faudra prévoir des budgets de construction de l'ordre de 8 000 \$ à 16 000 \$ par vache selon la grosseur du bâtiment planifié et des autres infrastructures d'entreposage à ajouter. Un simple agrandissement coûtera beaucoup moins cher alors qu'une construction complète sur un autre site coutera encore plus cher. Dans ce groupe, ce n'est pas tout le monde qui peut se permettre d'investir pareille somme. Une ferme laitière est capable d'assumer un certain montant d'annuité selon son efficacité globale. Plus elle sera efficace, plus elle pourra allouer un plus gros pourcentage aux paiements de la dette. Si ce ratio, unique à chaque ferme, est dépassé, la situation financière pourrait se détériorer et du coup amener un stress financier aux propriétaires. Mon expérience me dit d'ailleurs que dans pareil cas, ce n'est pas tant la grosseur de la dette qui est problématique, mais la capacité de la ferme à honorer ses paiements. Suite à une construction, l'amélioration de la productivité des vaches et de la main-d'œuvre, seront des clés de succès pour pallier aux paiements supplémentaires. Dans leur planification d'expansion, les producteurs ne devront pas couper dans les éléments qui permettront ces améliorations afin de diminuer le coût de l'investissement. Si tel était le cas, ça pourrait nuire à la santé financière de la ferme.

Lors de la conférence, la famille Pasquier de la ferme Troitrèfles Inc. de Embrun en Ontario a raconté son cheminement. En 2013, la ferme était à sa capacité maximale et des rénovations majeures de l'étable étaient sur la planche de travail. Les actionnaires voulaient se positionner pour le futur et l'arrivée de la relève a permis de réfléchir sur une vision d'entreprise pour les 10 prochaines années. Le résultat de cette réflexion a permis de réaliser un projet d'expansion majeur en plusieurs étapes :

Été 2014 : Construction d'une nouvelle étable pour les vaches avec 2 robots de traite et la possibilité d'en ajouter un troisième lors de l'acquisition de quota supplémentaire. L'objectif d'acquisition de quota permettait d'inclure le troisième robot dans 10 ans;

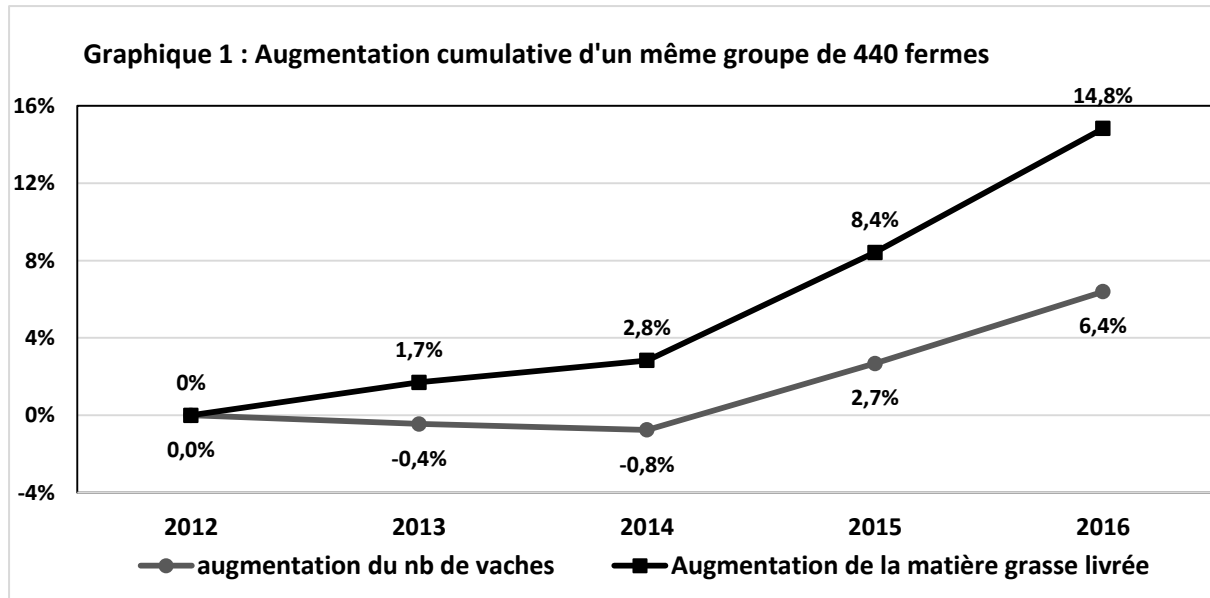
Été 2015 : Aménagement de l'ancienne étable pour les sujets de remplacement;

Été 2016 : Réaménagement des structures d'entreposage pour équilibrer les nouveaux besoins du troupeau en expansion.

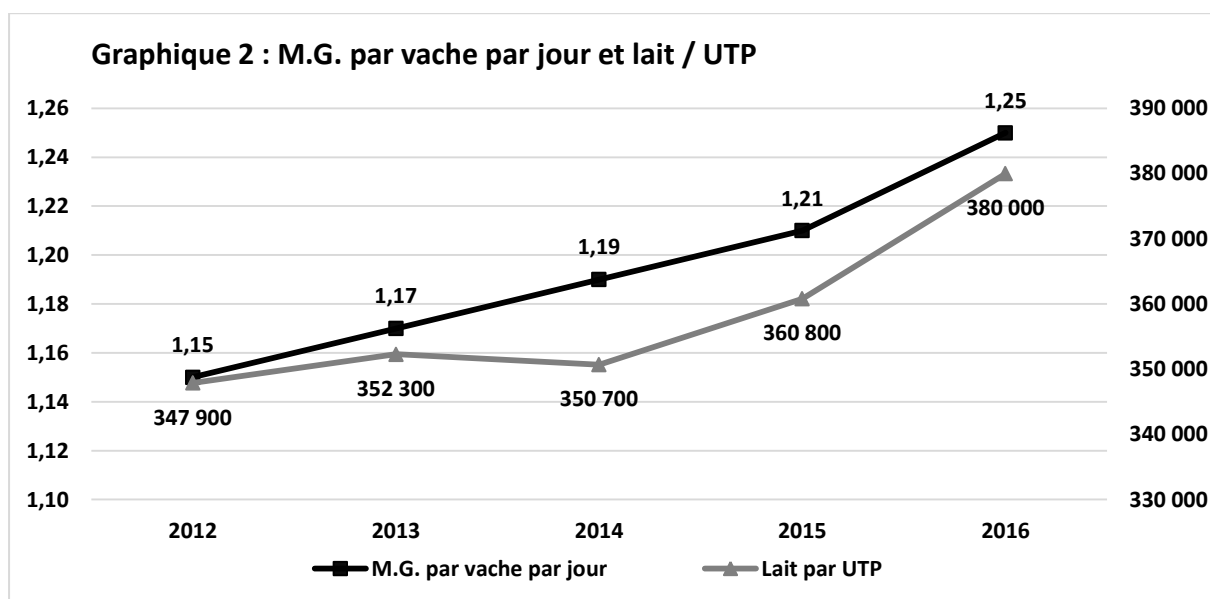
En plus de la hausse du quota, la ferme est restée fidèle à sa vision et a continué à acquérir du quota afin d'arriver à ses fins plus rapidement. La hausse du quota depuis janvier 2015 a été bien accueillie à cette ferme puisque le projet d'ajout d'un troisième robot verra le jour en 2018 soit 6 ans plus tôt que prévu. Les actionnaires n'avaient pas prévu que l'expansion se ferait si rapidement. Toutefois, leur vision et leurs objectifs étaient déjà établis. Ils se sont ajustés à la croissance plus rapide de leur entreprise.

2. Faire plus avec ce que l'on a sans investir des grosses sommes d'argent!

Il y a ceux qui vont essayer de faire mieux pour produire plus de quota mais qui ne sont pas prêts à tout changer pour en produire davantage. Ici, je parle de ces producteurs qui n'ont pas encore atteint l'optimum au niveau de l'efficacité de leur entreprise. Certains croient à tort qu'ils l'ont atteint, pourtant, quand je regarde l'évolution d'un même groupe de fermes, je ne peux que constater qu'il y a encore de la place à l'amélioration puisque ce groupe s'améliore d'année en année. Les graphiques 1 et 2 démontrent bien que la productivité des vaches et de la main-d'œuvre s'est améliorées au fil des 5 dernières années et plus particulièrement depuis les hausses de quota. Ici, il s'agit d'un même groupe de 440 fermes provenant de la banque de données Agritel pour les années 2012 à 2016. Il s'agit de fermes laitières principalement du Québec, mais aussi de l'Est ontarien.



Le graphique 1 nous indique qu'à chaque pourcent d'augmentation du volume de matière grasse livrée au cours des 5 dernières années, l'augmentation du nombre de vaches a été plus faible. C'est donc dire que les vaches ont été en mesure de produire plus de lait d'une année à l'autre pour combler la production grandissante de matière grasse. La hausse du quota à partir de 2015 a accentué cette amélioration de productivité. Le graphique 2 confirme cette affirmation, la quantité de gras produite par vache par jour n'a pas cessé d'augmenter depuis les 5 dernières années et la quantité de lait par UTP réparti a elle aussi augmenté 4 années sur 5 durant le même temps. 1 UTP réparti équivaut à 3000 heures de travail dans le secteur laitier de l'entreprise. Dans les deux graphiques, on peut voir que depuis les ajouts de quota en 2015, cette efficacité s'est accrue plus rapidement.



Une amélioration de la productivité des vaches sera un point majeur pour permettre d'augmenter le volume de lait sans changer la structure de la ferme. Le tableau 1 démontre cette capacité d'une ferme à produire davantage de lait sans nécessairement agrandir l'étable ou augmenter le nombre de vaches. En passant de 8 000 litres de lait par vache à 11 000 litres, le même quota est produit avec 22 vaches de moins. Imaginez les économies! Donc, si on ajoute les 20 % d'augmentation de quota depuis 2015, la ferme de 70 kg/jour pourrait être en mesure de produire son nouveau quota (84 kg/jour) sans faire de changements à sa structure, mais en augmentant le lait de ses 80 vaches à 9 581 litres.

Tableau 1 : Augmenter pour diminuer avec un quota de 70 kg-jour à 4 kg m.g./hl.

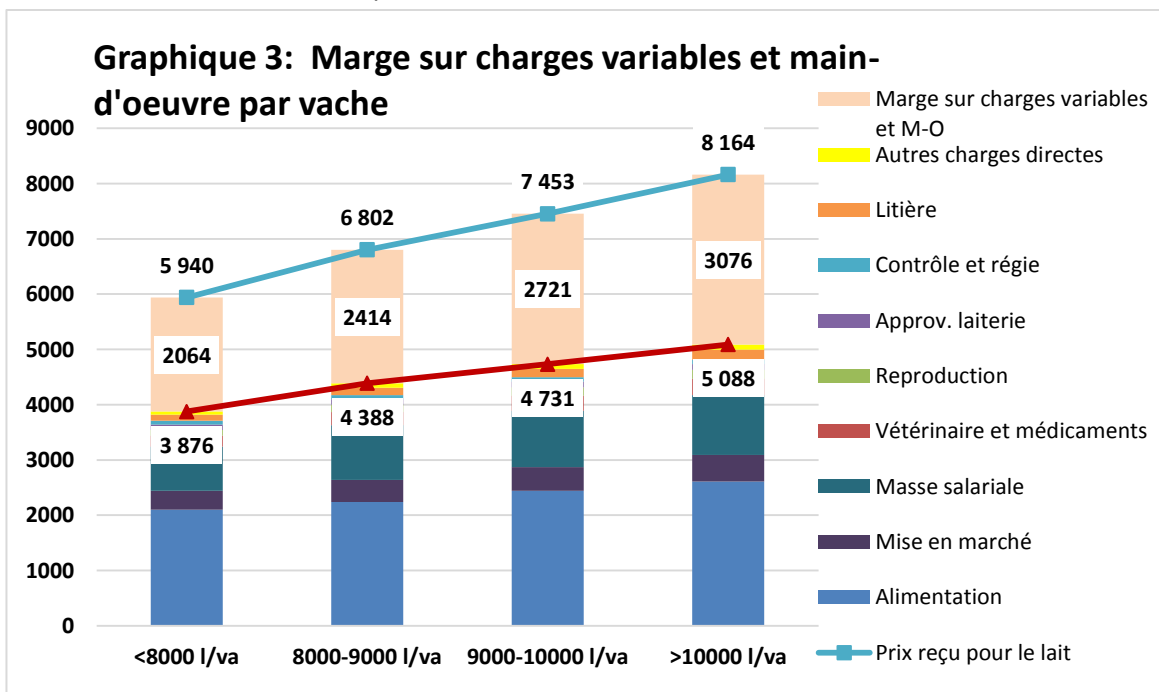
Lait par vache (litres)	Kg de m.g. par vache/jour	Kg de m.g. annuels	Nombre total de vaches	Différence de vaches
8 000	1.05	320	80	0
9 000	1.18	360	71	-9
9 500	1.25	380	67	-13
10 000	1.31	400	64	-16
10 500	1.38	420	61	-19
11 000	1.44	440	58	-22

Bien sûr, cette augmentation de lait par vache ne se fait pas toute seule. L'augmentation de lait par vache est d'abord une conséquence à une action positive envers la vache. Il faut donc déterminer quel est le premier élément limitant sur la vache et l'améliorer pour provoquer une augmentation de lait sur celle-ci. Le confort des logettes, la lumière, la ventilation, la qualité et la quantité d'eau sont tous des éléments qui auront un impact positif sur la productivité des vaches. Ils sont souvent négligés dans l'examen que l'on fait de son étable. Il pourrait s'agir aussi de corriger certains points dans l'alimentation ou dans la méthode de traite. Par exemple, une amélioration de la qualité des fourrages et une recette

alimentaire adaptée pour la vache pourraient faire des miracles. Je le répète, le point très important à se rappeler : il faut identifier le facteur le plus limitant pour la vache et le corriger afin d'améliorer la productivité de la vache. Une fois corrigé, on passe à l'autre facteur et ainsi de suite. Corriger un facteur qui ne serait pas le plus important risquera de ne rien provoquer sur la productivité de la vache ou du moins que très peu d'amélioration. Par exemple, mettre des matelas sous les vaches tout en laissant la dimension de la logette en dessous des normes standards de confort risque de ne pas répondre à votre objectif d'amélioration. Ce serait le même constat en améliorant le confort des logettes, mais en n'ayant pas suffisamment de débit d'eau pour satisfaire les besoins de la vache.

La correction d'un élément limitant méritera un investissement plus ou moins grand et il faut bien sûr s'assurer que les revenus supplémentaires générés permettront d'amortir le coût de l'investissement dans un laps de temps adéquat. Bonne nouvelle, si le principal facteur limitant est corrigé, l'augmentation de la moyenne de lait par vache qui en résultera ne sera pas directement proportionnelle à l'augmentation des charges variables par vache. Par exemple, ce n'est pas parce qu'une vache a une moyenne de lait 30 % plus élevée qu'une autre vache qu'elle va manger 30 % de plus. Même chose pour certains autres frais directs comme les coûts d'approvisionnements laitiers, le contrôle laitier et les enregistrements. Autre point important, cette même vache ne demandera pas plus ni moins de temps selon sa production. Chose certaine, un troupeau de même race où les vaches donnent moins de lait va demander plus de main-d'œuvre et une plus grande infrastructure en bâtiments et en entreposage pour un même quota de production. La ferme avec moins de lait par vache aura donc des charges totales plus élevées pour un même revenu de lait.

C'est cette situation que ce groupe de producteur voudra corriger : améliorer les revenus par vache en laissant les charges totales au même niveau. Le graphique 3 démontre ce constat. Il s'agit toujours des résultats de l'année 2016 pour un groupe de 419 fermes laitières conventionnelles de la banque de données Agritel. Selon les résultats de ce groupe, l'amélioration de la moyenne de lait de 41 % a amené une amélioration du revenu par de vache de 2 224 \$ avec une augmentation des charges variables et de main-d'œuvre de 1 212 \$. Ça laisse une amélioration de la marge sur charges variables et main-d'œuvre de 1 012 \$/va par année. Il faut 1,5 vaches au groupe de 8000 litres et moins pour faire la même marge de profit par vache que le groupe de 10 000 litres et plus. Il y a là un intérêt à examiner votre coût de production et vos revenus de lait par vache.



Dans un autre ordre d'idée, ce groupe pourrait inclure les producteurs qui songent à faire plus de 2 traites par jour. En passant à la traite 3x par jour, l'infrastructure de base ne changera pas et la moyenne de lait devrait augmenter d'un certain pourcentage (10 à 15 %). La traite 3x par jour est certainement une façon de faire qui pourra augmenter le volume de lait produit par année avec très peu d'investissement. Soyez averti, la gestion de cette troisième traite apporte son lot de casse-tête : la planification des traites, la gestion de la main-d'œuvre et la régie en lien avec la troisième traite en sont quelques exemples. Peu importe les heures de traite choisies, il y en aura une en plein milieu de la journée et une autre durant la soirée voire la nuit. L'augmentation du revenu suite à la troisième traite n'est pas nette, elle aura son lot de charges supplémentaires à considérer dont la charge salariale. La gestion et la disponibilité de la main-d'œuvre pour les traites seront des facteurs de succès importants dans cette façon de faire. Avant de se lancer dans un tel projet, il faudra s'assurer que la moyenne de lait par vache soit maximisée avec 2 traites par jour et que rien d'autre que la troisième traite pourra l'augmenter. Avec ce que je vois, en bas de 9 000 litres par vache, il y a certainement moyen de faire mieux avant de songer à la troisième traite.

3. Faire plus sans tout reconstruire, mais en se permettant d'investir des plus grosses sommes d'argent !

Dans ce groupe, on prétend que les producteurs veulent produire plus de lait, mais les infrastructures sont trop petites pour le faire. Pour augmenter le volume de lait produit, ils devront réaménager certaines parties de leurs bâtiments ou construire un nouveau bâtiment pour loger les taures ou les vaches taries afin de faire plus de places aux vaches à la traite. C'est le cas de Martine Turcotte et Christian Riendeau de la ferme N.L. Riendeau et fils de Ste-Martine en Montérégie. Cette ferme a été présentée lors de la conférence. Les propriétaires ont une vision claire de leur entreprise et ils ne souhaitent pas augmenter le nombre de vaches à la traite à plus de 73. Cependant, la hausse de quota leur permettra de mettre de l'avant un projet d'aménagement pour les vaches taries afin de leur donner un meilleur confort. Les places récupérées vont permettre de traire les 73 vaches souhaitées. Suite à cela, les futures augmentations de quota iront davantage pour l'amélioration de la productivité des vaches et non pour en traire davantage. S'il y avait d'autres augmentations de quota dans les années à venir, Christian Riendeau se disait confortable à vendre les surplus qu'il ne pourrait pas produire à court terme.

L'addition d'une étable pour les taures ou pour les vaches taries devient intéressante dans la mesure où l'étable actuelle pour traire plus de vaches est encore en bonne condition et répond aux besoins et aux normes de bien-être des animaux pour les années à venir. D'ailleurs, « Le code de pratiques pour le soin et la manipulation des bovins laitiers » est un document important à consulter pour évaluer votre étable. Dans le cas de la ferme N.L. Riendeau et fils, l'étable actuelle pour la traite est bien adaptée à la production laitière et l'aménagement d'un espace pour les vaches taries va répondre encore plus aux normes de soins souhaités. Rien ne sert d'agrandir un problème si ce n'était pas le cas, il faudra parfois attendre quelques années de plus et construire le bon bâtiment pour assurer la continuité de l'entreprise. Dans ces projets, il faut penser à plus long terme et s'assurer que le bâtiment ajouté est bien positionné sur votre site et récupérable en cas de changement de sa vocation.

Si la construction d'une étable n'est pas dans les plans à court terme, l'élevage à forfait pourrait être considéré dans vos réflexions. Il faudra s'assurer que les mesures de biosécurité sont mises en place et qu'un contrat en bonne et due forme soit signé entre les parties afin de stipuler les engagements et les obligations des deux parties. L'élevage à forfait pourrait être un bon compromis, le temps de concrétiser des plans de construction qui répondront aux aspirations et aux objectifs des producteurs à plus long

terme. Toutefois, l'élevage des taures à forfait devrait faire partie de vos solutions à long terme puisqu'il comporte des avantages intéressants auxquels vous pourriez prendre goût. Le défi est souvent de trouver l'éleveur qui respecte vos objectifs de bien-être animal et qui élèvera vos taures avec les mêmes soins que vous le feriez. Rassurez-vous, ce genre d'éleveur existe ! Plus il y aura de demandes pour ce service, plus il y aura des offres très intéressantes.

D'autres producteurs seront prêts à investir des montants plus importants pour améliorer le confort des animaux tout en maintenant le nombre de places à traire. Dans le cas de rénovations majeures, les producteurs auront pour réflexe d'agrandir l'étable et ajouter des logettes pour augmenter la production de lait. Agrandir un problème, s'il en est un, n'est pas la solution idéale. Dans certains cas où les éléments de confort ne sont pas optimisés, la rénovation des bâtiments pourrait être plus que suffisante. Améliorer ce que vous avez en premier lieu n'empêchera pas un agrandissement par la suite et pourra même retarder la deuxième phase du projet plus loin que vous pourriez le penser.

Le cas suivant représente bien cette situation. La ferme Chrétien Family Farm, dans la région de Navan en Ontario, était à un tournant en 2015. La ferme avait les caractéristiques suivantes :

- 157 kg/jour détenus avec 150 vaches totales et 9286 kg/vache;
- Étable en stabulation libre bâtie en 1999 avec 130 logettes pour les vaches à la traite et un carrousel;
- L'étable était à la pleine capacité et difficile de produire plus que 165 kg/jour;
- L'augmentation de quota et les journées additionnelles étaient difficiles, voire impossibles à produire;
- Les réflexions ont porté sur l'élargissement ou l'agrandissement de l'étable pour mettre plus de vaches à la traite ou tout simplement vendre du quota.

Suite aux réflexions et discussions avec leurs intervenants, la décision des propriétaires a été de rénover l'étable d'abord avant d'agrandir. À ce moment-là, l'annonce de l'augmentation du quota des mois de novembre et décembre 2016 et juillet 2017 n'était pas connue des propriétaires. Pour eux, la rénovation répondait à leurs objectifs et leur permettrait probablement de produire un peu plus de quotas avec l'amélioration du confort général de l'étable et de la luminosité ainsi que certains autres facteurs limitants de l'étable. Ils ont donc procédé à l'amélioration des éléments suivants :

- Revêtement du plafond en blanc avec l'ajout d'isolation;
- Éclairage amélioré;
- Élargissement du bâtiment pour donner plus d'espace devant les vaches pour faciliter leur levée;
- Nouvelles stalles plus confortables;
- Logettes de paille-chaux;
- Convoyeur pour amener la litière à la logette;
- Nouveau réservoir à lait pour augmenter la capacité;
- Investissement total de 460 000 \$ amorti sur 15 ans.

Les résultats ont dépassé les attentes des producteurs, car la ferme produit actuellement près de 200 kg-jour avec toujours les mêmes 130 logettes et une moyenne de lait de 11 285 kg/va. Les producteurs ont visé dans le mille avec leurs améliorations. Pour un paiement d'environ 38 000 \$/année, la ferme produit actuellement plus que son quota actuel (181 kg/jour) avec le même nombre de vaches. C'est une différence de 35 kg/jour par rapport à la capacité maximale avant-projet qui était de 165 kg/jour. Dorénavant, cette ferme aura la capacité de produire les journées additionnelles et acquérir d'autres kg/jour de quota.

4. Besoin de temps pour faire un plan d'action !

Des producteurs auront besoin de temps pour assimiler tous ces changements et voudront se faire un plan d'action pour les prochaines années. Dans ce contexte, rien ne sert de vouloir aller trop vite. Vaut mieux prendre son temps pour ne pas faire de mauvais choix. Le quota qui a été donné, même s'il n'est pas produit, demeure votre propriété. Personne ne vous obligera à le vendre ou à le produire. Ce n'est pas tous les producteurs qui ont cette capacité à réagir rapidement et à se lancer dans des plans de restructuration pour augmenter la production de lait. Il ne faut pas croire que c'est un défaut de prendre son temps. Au contraire, le temps de réflexion va permettre de mieux vous positionner en relation avec vos objectifs et votre vision d'entreprise. Ma collègue Isabelle Éthier, vous renseignera sur toute cette dimension d'avoir des objectifs et une vision claire de son entreprise. J'abonde entièrement dans ses propos et nos dirigeants d'entreprises devront de plus en plus se tourner vers la planification stratégique afin d'orienter leur entreprise dans une avenue qui répondra aux aspirations communes de toute l'équipe. Vaux mieux tard que jamais! Dans ce cas-ci, n'ayez pas peur, si tel est votre cas, de prendre le temps de bien mesurer les pour et les contres avant de passer à l'action. D'ailleurs, si vous n'avez pas d'orientations claires de votre entreprise, ce serait certainement le bon moment pour débiter une planification à cet effet. Vous pourriez rester surpris de voir comment les décisions pourraient devenir plus faciles à prendre.

5. Maintenir le statu quo par choix... ou par ambivalence

Finalement il y a ces producteurs qui préfèrent maintenir l'équilibre de leur ferme sans changer quoi que ce soit risquant de briser ce qu'ils ont bâti avec les années. Ce dernier groupe de producteurs est probablement le plus partagé dans son sentiment de vendre du quota sans regret et la crainte de faire le mauvais choix. Il pourrait même vivre un sentiment de culpabilité en le vendant.

Dans le premier cas, les producteurs ont déjà fait la réflexion sur l'orientation de leur entreprise et pour eux l'expansion n'est pas un choix, leur ferme a atteint un niveau d'efficacité et d'équilibre optimal et leur vision est de demeurer dans ce créneau. Ils ont mesuré les impacts de leur choix et sont à l'aise avec celui-ci.

Pour le deuxième cas, c'est un peu plus compliqué. Soit, les producteurs ne souhaitent pas grossir la ferme ou du moins pas pour le moment, soit ils ne peuvent pas grossir pour des raisons financières ou autres ou soit le contexte économique et politique actuel et l'environnement de leur ferme les incitent à ne pas aller de l'avant avec l'expansion. Disons-le ces producteurs se posent beaucoup de questions!

Pour ajouter à leur malaise, ils sont confrontés à de vieux paradigmes qui influencent leurs réflexions. Voici deux exemples de paradigmes souvent entendus :

« Vendre du quota c'est le début de la fin! »

« Quand on n'avance pas, on recule ! »

Le début de la fin? La fin de quoi au juste? De sa ferme? Vendre le quota en trop que la ferme ne peut pas produire va amener la fin de l'entreprise? Réellement?

« Quand on n'avance pas, on recule! » C'est quoi avancer? C'est grossir? Grossir comment? Reculer! Reculer où exactement?

Ces paradigmes empêchent les producteurs de prendre des bonnes décisions et je conseillerais de passer par-dessus cet élément. Nous sommes dans un contexte bien spécial où le 20% de quota donné depuis janvier 2015 peut bouleverser l'équilibre de la ferme. C'est donc normal que la question de vendre du quota se pose. Si le quota n'avait pas été donné, est-ce que je l'aurais acheté? Répondre à cette question risque de vous aider dans vos réflexions.

Voici un cas concret : un jeune producteur qui vient de prendre la relève, il s'agit d'une ferme relativement endettée au point où les investissements majeurs sont difficilement envisageables à court et à moyen terme. La ferme est au maximum de sa tolérance négative (30 jours). L'objectif de construction d'une nouvelle étable est présent, mais à plus long terme, le temps de diminuer la dette pour permettre cet investissement majeur. Après plusieurs réflexions et discussions avec ses proches et ses intervenants, il décide de vendre du quota. Pour mieux accepter cette décision, il décide d'investir une partie du quota vendu dans l'automatisation de son étable afin de sauver du temps de travail et améliorer la productivité du troupeau. Le projet consiste donc à vendre 14 kg-jour représentant tout le quota qui lui a été donné depuis janvier 2015 et investir une partie de l'argent pour :

- Mise à niveau de l'auto ration pour faciliter l'alimentation;
- Achat d'un robot soigneur automatisé;
- Achat d'une louve pour alimenter les veaux;
- Achat d'un convoyeur pour amener la paille dans les logettes de l'étable à taures;
- Construction d'un silo de fourrage pour travailler avec des ensilages fermentés à l'année.

Pour ce producteur, vendre du quota n'était pas un choix facile et jamais il n'aurait pensé être confronté à cette réflexion aussi tôt dans sa carrière. Toutefois, le fait de réinvestir l'argent par l'achat d'équipements productifs l'a satisfait. Ce producteur m'a confié s'être senti très mal lors de la vente du quota, car il n'avait jamais envisagé de le faire. Par contre, la ferme n'aurait pas été en mesure d'investir dans tous ces équipements s'il n'y avait pas eu la vente du quota. Les résultats à date sont très positifs : le temps de travail sur la ferme a diminué d'au moins 2 heures par jour et la moyenne de lait par vache est en augmentation constante. Jusqu'à présent, 5 % d'augmentation de lait par vache a été réalisé. Avec le 5 % de quota qui a été donné en juillet 2017, la ferme produit actuellement plus que son quota, les journées additionnelles sont produites et les quantités accumulées en tolérance négative diminuent. Bien qu'au départ la production moyenne était déjà à 10 100 kg/vache on se surprend de l'amélioration de production d'un mois à l'autre.

Voilà un bel exemple où le paradigme « vendre du quota, c'est le début de la fin ! » ne correspond pas à la réalité. Je pourrais ajouter que dans ce cas-ci, l'expression « *Reculer pour mieux sauter* » habille mieux la décision de ce producteur.

Des exemples du genre, il y en a beaucoup et ceux qui ont fait ce choix ne l'ont pas tous fait par obligation, mais bien à la lumière d'une vision claire où l'ajout de quota et l'expansion du secteur laitier n'étaient pas des alternatives valables pour le développement de leur entreprise. En vendant du quota, l'important est de bien cibler l'endroit où l'argent sera le plus susceptible d'améliorer la situation de la ferme. Le plus bel exemple serait de vendre le quota et utiliser cet argent pour améliorer les éléments limitants de votre entreprise ou rembourser une dette qui diminuera les paiements totaux.

PLUSIEURS GROUPES, DIFFÉRENTS PIÈGES À ÉVITER !

Il y a différents pièges associés à chacun des groupes que j'ai définis dans mon texte. Dans le cas de construction, d'agrandissement ou de rénovations majeures, il ne faudra pas sous-estimer les taux d'intérêt présentement en hausse. N'oubliez pas d'ajouter cette variable dans vos scénarios : 0,75 % de plus pour un projet de 3 000 000 \$ équivaut à 22 500 \$ de plus par année. Faire des projections avec un taux d'intérêt fixe de 5 ans pourrait éviter des surprises.

Tout ce qui touche l'augmentation de la taille du troupeau dans vos projets affectera aussi la capacité d'entreposage des aliments et du fumier. Il ne faut pas oublier de valider ces capacités avec l'expansion associée et surtout vérifier si vos plans environnementaux peuvent permettre cette augmentation.

La disponibilité de la main-d'œuvre, la gérance, la capacité de faire plus et l'après-projet devront être pris en considération dans vos plans. Attention aux projets trop gros. Selon une simulation que j'ai réalisée, une nouvelle étable dont la capacité est de 150 vaches et occupée actuellement par seulement 100 vaches se répercutera dans un coût de production plus élevé de 1,50 \$/kg de m.g. Planifier le projet en deux phases pourrait s'avérer plus avantageux.

Finalement, un manque de réflexions et de planifications avant d'entreprendre des travaux de construction pourrait mener à des graves conséquences, tant financières qu'humaines. Un projet conçu trop rapidement, pour répondre à une demande qui vient de l'extérieur, pourrait avoir comme conséquence de s'éloigner de sa vision d'entreprise.

Il pourra y avoir quelques pièges à éviter pour ceux qui envisagent le statu quo et qui pensent vendre le quota en surplus. Des rencontres avec son fiscaliste et son conseiller en gestion seront primordiales pour planifier la vente du quota dans les bons moments et de la bonne façon. Par exemple, vendre du quota si vous êtes au maximum de votre tolérance positive ne sera pas traité de la même façon que si vous maximisez votre tolérance négative.

Finalement, peu importe votre choix, vous serez soumis aux pressions extérieures auxquels vous avez que très peu de contrôle. Les fluctuations du prix du lait de plus en plus présentes, les négociations avec l'ALÉNA et la mise en application de l'entente avec l'Union européenne et le Canada (Accord économique et commercial global) sont des exemples où vous serez confrontés en tant que producteur et qui auront des impacts importants sur votre entreprise. Prendre des décisions en bonne connaissance de cause vont vous permettre de rester aligner sur votre vision d'entreprise et être proactif plutôt que réactif.

CONCLUSION

Pour conclure, nous l'avons vu, il n'y a pas une seule solution à la question du quota en surplus. La clé du succès sera de se poser les bonnes questions : avant de faire plus, est-ce que je peux faire mieux ? Est-ce que je suis à l'optimum de toutes mes capacités (matérielles, humaines, gérance, coût de production, etc.)? Quelle est ma vision et quels sont mes objectifs personnels et ceux de mon entreprise? Évidemment, un choix unanime de tous les dirigeants va permettre d'avancer plus rapidement et d'éviter les déceptions.

Rappelez-vous que l'augmentation de quota ne doit pas être la source de vos projets, mais bien l'opportunité qui vous permettra de les mettre à exécution plus rapidement et de mieux les rentabiliser. Des décisions qui seront prises à la hâte pour satisfaire un programme de subvention ou une hausse de quota soudaine ne sont pas nécessairement porteuses de bonnes solutions, encore moins si elles ne respectent pas la vision de l'entreprise et les aspirations de ses dirigeants.

L'augmentation du quota dans les dernières années est une bonne nouvelle pour l'ensemble des producteurs laitiers. Ce qu'il en adviendra de ce quota sera très différent d'une ferme à l'autre. L'important est de faire le choix qui respectera votre vision d'entreprise et que la décision soit prise en toute connaissance de cause avec les avantages et les risques qui en découlent.

Hausse du quota : Le produire ou le vendre?

Par Isabelle Éthier

Cette question place les productrices et producteurs de lait face à un choix qui pour la plupart les oblige à définir ou reconsidérer la vision de développement futur de leur entreprise. La conjoncture actuelle du secteur laitier canadien est telle que l'on assiste présentement à une explosion de projets d'expansion au sein des fermes. L'annonce récente du programme fédéral d'investissement visant à moderniser les équipements laitiers favorise également la mise en chantier des étables. Bref, un contexte ambiant qui stimule le changement et soulève de nombreuses questions quant à la stratégie d'affaires à retenir. Pour reprendre l'expression de Luc Gagné, les producteurs et productrices de lait ont le vent dans les voiles. Si certains démontrent de la méfiance à l'égard de ces vents dominants qu'est la hausse de consommation de produits laitiers et par conséquent du droit de produire, d'autres s'y positionnent déjà et demeurent confiants.

Au-delà des considérations techniques, économiques et financières de l'entreprise dont il nous faut impérativement tenir compte dans notre réflexion, il importe de se questionner sur les enjeux humains qui découleront de la décision retenue. Comment s'y prendre pour qu'une telle réflexion puisse mener à la bonne décision? Comment *s'assurer qu'une décision d'affaires ne se transforme en décision d'enfer*?¹

Ce texte vise à présenter un outil d'intervention qu'est la planification stratégique. L'objectif n'est pas de préciser et développer autour de chacune des étapes de cet outil, mais plutôt de présenter ce qui m'apparaît être des éléments-catalyseurs voire mobilisateurs des enjeux humains liés à un projet.

La direction à suivre

Depuis plusieurs années, Raymond Levallois et Jean-Philippe Perrier, professeurs à l'Université Laval en agroéconomie, développent une approche de planification stratégique pour les producteurs agricoles du Québec². Dans le contexte actuel préalablement décrit, cette démarche est fondamentale. Tout comme le fait une boussole lorsque l'on se retrouve en forêt, une planification stratégique indique la direction, le chemin à suivre pour atteindre la vision de développement souhaité par l'équipe dirigeante. À défaut d'avoir un tel plan, on risque de se perdre en cours de route et de se retrouver avec une entreprise qui ne correspond pas ou plus ce à quoi nous avons rêvé ou espéré au départ. Également, les décisions plus stratégiques à prendre, comme celle de savoir si l'on produit ou vend le quota en surplus, peuvent devenir une source de tension, voire même de conflit, car on n'a jamais pris le temps de s'arrêter et de définir un plan d'action basé sur une vision d'entreprise claire et partagée par tous. Si au contraire les membres de l'équipe dirigeante disposent d'un plan d'action sur un horizon de 5 à 10 ans basé sur une vision et des valeurs d'entreprise significatives pour tous, les opportunités d'affaires seront considérées dans le cadre du plan d'action afin de permettre un choix plus éclairé.

Une démarche en trois temps

Un processus de planification stratégique suppose que tous les membres d'une entreprise agricole, propriétaires actuels et relève potentielle, prennent un temps d'arrêt pour se questionner sur ce qui est important pour eux, leurs valeurs, leur mission et vision d'entreprise ainsi que sur des projets à mettre en place selon un échéancier à établir, le tout en lien avec la situation technico-économique de la ferme. Plus précisément, il s'agit d'une démarche en trois temps permettant de diriger une réflexion vers un plan d'action et considérant toutes les composantes de l'entreprise, qu'elle soit économique, technique,

¹ Décision d'affaires ou décision d'enfer, article de Pierrette Desrosiers, Progressive Dairyman, mai 2017

² Raymond Levallois et Jean-Philippe Perrier, Guide pratique de Gestion stratégique de l'entreprise agricole, 2015

financière ou encore relative à ses ressources humaines. On propose d'abord un temps de réflexion basé sur un bilan du passé, son système de valeurs et ses objectifs personnels. Ce premier tour d'horizon amène l'équipe de propriétaires à faire consensus autour d'une vision et d'une mission d'entreprise. Cette première étape permet à tout le monde de prendre le temps d'exprimer ce qui est important, ce qui motive et ce qui rend heureux. La deuxième étape est celle du diagnostic d'entreprise. Il s'agit de l'analyse de la situation financière de l'entreprise, de l'organisation du travail et des ressources humaines en place, des lois et règlements, des aides gouvernementales disponibles et des tendances générales du marché. Et, c'est à la lumière de ces informations que seront précisés les objectifs d'entreprise à court, moyen et long terme qui en fait représentent l'étape ultime d'une démarche de planification stratégique. Il importe de préciser que la vision et les valeurs peuvent changer selon l'âge de l'entreprise et de ses dirigeants. Pour cette raison, il est fortement recommandé de mettre à jour un tel plan, tous les trois à cinq ans, ne serait-ce que pour valider la vision, la mission et les valeurs.

D'abord s'arrêter

Prendre la décision de s'arrêter est essentiel pour mieux planifier et par le fait même, mieux décider. S'arrêter dans le sens de ralentir le rythme de nos pensées et se rendre disponible et à l'écoute des autres. S'il est important de bien nommer ce qui nous habite, il est tout aussi important d'écouter ce que les autres apportent comme information sur eux-mêmes.

Plusieurs producteurs ont réalisé une démarche de planification stratégique dans le courant de l'année à cause de l'augmentation du quota à produire. De cette démarche, différents scénarios ont émergé. Certains ont décidé de réaliser un projet de réaménagement des espaces disponibles pour traire davantage de vaches et loger ailleurs les sujets de remplacement tout en mettant l'accent sur l'efficacité du travail. D'autres ont décidé de conserver leurs bâtiments tels quels pour une période donnée afin d'être mieux positionnés pour un projet majeur d'expansion dans quelques années. Enfin, d'autres en sont venus à la conclusion que la vente de quota était la meilleure alternative pour eux. Ce qui est important dans cette réflexion est de s'assurer que le projet choisi (ou le non-projet) respecte les besoins de chaque personne et soit en cohérence avec les valeurs de chacun. Des jeunes de la relève très motivés et rêvant de grossir leur entreprise ont décidé de respecter les cédants, soit leurs parents, qui ne voulaient pas vivre les dernières années de vie active sur l'entreprise avec un endettement élevé. Imaginons un instant que ces jeunes n'auraient tenu aucunement compte de cette réserve et auraient forcé la réalisation d'un projet important, comment ces associés auraient vécu l'après-projet? Il y a au cœur de cette question leur plan de retraite, leur besoin de travailler moins et probablement toute la notion du prix de vente et de l'équité avec les autres enfants.

Ces quelques exemples montrent qu'au bout de cette réflexion structurée et, bien souvent, encadrée par une conseillère ou un conseiller, les propriétaires d'entreprises et les membres concernés par un projet de développement arrivent à une solution, un résultat, une décision d'affaires.

Qu'est-ce qui me rend heureux au sein de l'entreprise?

Une façon simple d'amorcer la première phase d'une planification stratégique est la mise en commun des valeurs de chacun des membres de l'équipe concernée. Nos valeurs sont normalement très liées à nos besoins et à ce qui nous rend heureux. A une meilleure compréhension de ce qui nous habite profondément, nous motive.

La première étape consiste à répondre à une question simple : qu'est-ce qui me rend heureux au sein de l'entreprise ? La seconde consiste à mettre en commun les affirmations et de tenter d'y rattacher une valeur. Pour ce qui est de la troisième et dernière étape, l'objectif est d'arriver à se mettre d'accord autour de cinq à six valeurs d'entreprise. Ce partage d'information est très éclairant puisqu'il aide les individus à faire des prises de conscience sur ce qui est important pour eux et pour les autres.

Le tableau suivant présente une série de vingt affirmations de cas concrets de familles agricoles. Le choix de la valeur correspondante a été réfléchi par les clients eux-mêmes en prenant le temps d'approfondir leur affirmation.

Tableau 1 : Exemples de 20 affirmations de ce qui rend heureux au sein de l'entreprise agricole et la ou les valeurs correspondantes

Ce qui me rend heureux	Valeurs correspondantes
Pouvoir rendre service aux autres	Besoin d'autonomie
Sentir que mon père est fier de moi	Besoin de communication et de reconnaissance
Avoir des jours de congé de temps en temps	Besoin d'un horaire précis de travail
Être efficace dans ce que l'on fait sans perdre de temps	Leadership
Sentir que mes parents me font confiance et me valorise	Besoin d'autonomie
Pouvoir faire un espace de travail à mon vieux père de 85 ans	Respect des fondateurs
Avoir de la reconnaissance des autres agriculteurs	Reconnaissance
Que l'entreprise soit reconnue dans sa région	Modèle
Faire avancer la science agricole	Évolution
Réussir à travailler en équipe sans se chicaner	Travail d'équipe, communication
Réussir à limiter l'empreinte écologique de l'entreprise	Environnement
M'engager socialement au sein des organisations agricoles	Engagement social
Établir des partenariats avec d'autres entreprises	Réseautage
Avoir des défis dans lesquels me dépasser	Créativité, droit à l'erreur
Travailler avec ma conjointe	Famille
Travailler dans un environnement ordonné	Ordre, beauté
Ne pas avoir de stress financier	Sécurité financière
Avoir de la marge de manœuvre financière pour avoir des salaires raisonnables	Qualité de vie
Travailler avec humour et bonne humeur	Communication, plaisir
La motivation de tout le monde, incluant les employés	Épanouissement

Ce partage d'information est très éclairant puisqu'il aide les individus à faire des prises de conscience sur ce qui est important pour eux et pour les autres.

L'exercice nous amène à voir nos partenaires de travail sous un autre angle et crée par le fait même une ouverture et un climat propice à l'échange. C'est aussi une référence fiable sur laquelle s'appuyer pour définir notre mission et notre vision d'entreprise. Je vous cite ici l'exemple d'une entreprise laitière dont

les propriétaires, réfléchissaient à l'option d'introduire une 3^e traite journalière. Une certaine ambivalence les empêchait d'aller de l'avant, entre autres à cause d'un questionnement sur la volonté des ressources humaines en place. Un des membres du groupe ne se sentait pas bien et cela créait des tiraillements. On croyait au départ que l'individu n'aimait pas suffisamment les animaux et que l'ajout d'une 3^e traite allait accentuer les malentendus. Or, l'exercice sur les valeurs leur a permis d'avoir un éclairage différent sur les attentes et les besoins des membres de l'équipe. Celui dont on questionnait l'intérêt pour les animaux avait tout simplement besoin de confiance et de reconnaissance, ainsi qu'une certaine marge de manœuvre pour risquer des initiatives nouvelles dans certaines tâches. Aujourd'hui cette entreprise a fait le passage à trois traites par jour et l'équipe de travail s'est enrichie de nouvelles ressources. Cette vision de développement s'harmonise avec les valeurs d'entreprise préalablement réfléchies et définies par les propriétaires.

Dans le contexte actuel où les vents dominants du secteur laitier créent une pression à l'expansion, ce repère que sont les valeurs aide à formuler et à remettre à jour la vision d'entreprise afin de s'assurer qu'elle s'harmonise avec les besoins des individus qui y travaillent. Comme il a été dit précédemment, le défi est d'harmoniser nos valeurs de vie avec celles de l'entreprise et de faire consensus autour des plus mobilisatrices et engageantes. Ce défi peut dans certains cas être plus difficile à vivre, lorsque l'équipe est composée de plusieurs personnes, souvent de générations différentes. Il faut plus qu'une rencontre de travail pour faire le tour de la question et, pour citer un jeune agriculteur laitier fraîchement sorti de l'école, *accepter que l'entreprise ne réponde pas à tous nos besoins et nos valeurs. On est pendant trois ans à être stimulés et challengés par des projets d'entreprise, à identifier des améliorations concrètes à apporter à l'étable, les enseignants nous guident vers un projet d'établissement, et lorsque l'on revient à la ferme, on comprend vite qu'on n'est pas les seuls à décider et qu'il faut être patient!*

Être créatif

Lorsque l'on gère une entreprise agricole, il faut très souvent user de créativité pour jongler avec les imprévus et les contraintes liées à la météo, aux finances ou encore au manque de main-d'œuvre. C'est d'ailleurs le propre de tout entrepreneur d'être créatif, patentoux, débrouillard, astucieux, habile dans l'exercice de ses fonctions.

Or, l'exercice d'une planification stratégique nous invite à être créatifs également dans notre manière de penser et de réfléchir pour accueillir de nouvelles opportunités d'affaires.

Dans son livre *Changer d'altitude*¹, l'auteur Bertrand Piccard, souligne que la vraie liberté ne consiste pas à pouvoir tout faire, mais bien à pouvoir tout penser. Autrement dit, à penser dans toutes les directions possibles. C'est là que l'on arrive à faire naître un peu plus de créativité dans nos pensées, nos échanges et par le fait même les opportunités d'affaires. Il s'agit d'accepter et de faire l'effort, car cela demande de l'effort, de prendre du recul sur nos conditionnements, nos croyances, nos automatismes. Nous avons tous notre part de croyances, d'apriori, de paradigmes plus ou moins fondés et basés sur nos expériences de vie. Nous en avons pour l'éducation, la famille, la vie de couple, le travail et la vie professionnelle en général. Cela est tout à fait normal et nous a construit et conduit là où nous sommes. L'objectif est d'en prendre conscience afin d'arriver à changer d'altitude dans nos réflexions. L'agronome Luc Gagné en présente et moi j'en ajouterais également quelques-unes souvent entendues. Parmi ceux-ci :

- Vendre du quota, c'est le début de la fin
- Quand on n'avance pas, on recule
- Il faut obligatoirement grossir le troupeau pour intéresser et motiver la relève
- Les fermes laitières en deçà de 75 kilos sont appelées à disparaître
- On n'a pas le choix de se robotiser

- Permettre aux conjointes de participer aux décisions de l'entreprise est une source de chicanes
- L'agriculture à petite échelle n'est pas viable

Toujours en référence à l'auteur Bertrand Piccard, il semble que lorsque l'individu se sent déstabilisé ou sous l'influence de pression extérieure comme dans le cas qui nous préoccupe d'une augmentation soudaine du quota, son premier réflexe est de renforcer ses croyances et de s'obstiner à répéter les mêmes stratégies, plutôt que de chercher à développer d'autres possibilités.

Comment fait-on pour penser autrement ? Simplement en s'autorisant à considérer l'option opposée à notre croyance. Il ne s'agit pas ici de croire que tout ce qui est contraire à nos croyances est mieux. Il s'agit d'ajouter une autre direction à notre pensée générant par le fait même des nouvelles stratégies que nous n'aurions pas envisagées d'emblée.

Voici un exemple en lien avec notre question de départ. L'entreprise laitière vit une situation financière serrée et leur conseiller leur propose de vendre le quota qui n'est de toute manière pas produit. Cette vente permettrait de libérer une dette et de dégager de la liquidité. L'entreprise est gérée par un couple. Si l'un des deux accepte l'option proposée, l'autre demeure campé dans sa position : *on ne commencera pas à vendre le quota et ne plus savoir dans quelle direction on s'enlignera. Si on vend du quota, on le vend au complet. Autrement, on ne le vend pas.* Entre les deux chemins, pas de solutions possibles. Résultat : le plus fort l'emporte. Dans ce genre de situation où les positions se polarisent lorsqu'il y a tentative d'échange, on est en mode de vouloir convaincre l'autre. Comment ouvrir l'échange et être plus créatif dans notre manière de réfléchir avec soi-même et avec l'autre? En se branchant sur ses valeurs, ce qui est important pour nous dans la vie et en identifiant nos croyances qui dictent nos pensées. On en revient à la première étape de la démarche d'une planification stratégique : l'importance de s'arrêter et de questionner nos motivations profondes qui dictent nos choix.

Et l'après projet comment se vivra-t-il?

Une fois le processus de planification stratégique terminée, on ne sera pas nécessairement devant un projet de développement d'entreprise. Il se peut que la planification stratégique conduite à un non-projet c'est-à-dire le statu quo en raison d'un consensus lié par exemple à l'incertitude de la relève ou encore à un taux d'endettement ayant dépassé le seuil de tolérance des dirigeants, parfois également dû à un questionnement en ce qui concerne des intérêts divergents des dirigeants. Vaut mieux se donner du temps de réflexion et le valider dans le plan d'action. Par exemple, l'équipe dirigeante se donne une période de trois ans pour réfléchir au futur de l'entreprise, le temps de faire baisser la dette et de permettre à la relève de terminer les études.

Si par ailleurs la planification stratégique chemine vers un plan d'action visant un projet d'expansion, il est fortement recommandé de bien réfléchir aux conséquences sur l'organisation du travail qu'apportera la mise en place du projet. C'est un élément qui très souvent n'est pas suffisamment approfondi lors de la mise en chantier d'un agrandissement d'étable et du troupeau. Par exemple, si l'entreprise se situe dans une région où la main-d'œuvre salariée est peu disponible et que le projet retenu exigera l'embauche d'une personne additionnelle à temps plein, cela risque de générer des épisodes de surcharge de travail pour l'équipe de dirigeants. Quel est le plan B si la main-d'œuvre extérieure est moins disponible? Sommes-nous prêts à faire du temps supplémentaire? Est-ce bien cela que l'on voulait au départ? Avons-nous la marge de manœuvre financière pour embaucher un employé à temps plein supplémentaire?

En 2008, Valacta a développé un guide de réussite pour planifier l'expansion d'une entreprise laitière³ dont l'objectif est d'aider les agriculteurs et agricultrices à prendre le temps de considérer tous les enjeux liés au projet et à s'assurer de mettre en place les meilleures conditions de réussites. Parmi les fiches de travail proposées, l'une d'elles présente une série de questions visant à réfléchir aux conséquences du projet d'expansion sur les ressources humaines, soit l'organisation du travail, la gouvernance, les communications, la charge de travail additionnelle, les stratégies d'embauche, les normes de santé et de sécurité du travail, etc. Cette fiche est essentielle pour se questionner sur ce que sera l'environnement de travail de l'après-projet. Il m'est arrivé de l'utiliser dans une démarche de réflexion pré-établissement et ce fut très éclairant. L'intervention a été faite auprès d'une ferme laitière gérée par deux frères, dans un contexte où l'on souhaitait réfléchir à des options d'expansion de l'entreprise. Les deux frères désirent se retirer d'ici les dix prochaines années. Nous avons ensemble abordé les conséquences sur la gouvernance et l'organisation du travail d'une expansion de l'étable. Il s'agit d'une entreprise ayant une activité céréalière tout aussi importante que l'activité laitière et qui embauche l'équivalent temps plein de trois employés. Or, il y avait autour de la table deux relèves potentielles. L'une d'elles a clairement exprimé sa préférence à travailler uniquement dans l'unité laitière, seule et à son rythme. La gestion du personnel n'est pas une fonction qui l'intéresse pour le moment. Comment bien cheminer avec cette information? En n'y allant pas trop vite dans les projets d'agrandissement et en permettant aux jeunes de réfléchir aux responsabilités inhérentes à la gestion d'une entreprise. Il se peut qu'un ou une jeune aime le travail agricole sans pour autant espérer gérer la totalité de l'entreprise. C'est une réalité différente qui invite à être créatif et à peut-être penser différemment le futur de l'entreprise.

Profession : agriculteur, agricultrice

Si on revient à notre question de départ, à savoir s'il faut produire ou vendre le nouveau quota attribué, on constate que pour y répondre en tenant compte de toutes les composantes de l'entreprise, incluant la variable humaine, il faut nécessairement élargir notre horizon de pensée et peut-être aussi l'approfondir. L'idéal est de prendre le temps de s'arrêter et essayer de définir notre vision d'entreprise. Si cela semble clair et acquis pour certains, pour d'autres qui sont dans une certaine ambivalence, dû entre autres à une incertitude liée à l'intérêt de la relève ou aux divergences d'intérêts au sein de l'équipe d'associés, la démarche de planification stratégique peut offrir une occasion de faire le point et questionner nos motivations profondes, nos inquiétudes, notre idéal de ferme et ce qui nous rend fiers au sein de l'entreprise. Ce qui fait que l'on aime exercer la profession de producteur laitier. Il faut oser aborder ces questions avec nos enfants, notre conjointe, bref, l'ensemble des personnes concernées par le projet en se rappelant qu'il est permis, voire souhaitable de sortir de ses croyances et paradigme. Car c'est là que le terreau devient fertile pour être créatif et cheminer vers la meilleure décision. Celle qui s'harmonisera le mieux avec les valeurs et les besoins de l'équipe dirigeante.

³ Planifier l'expansion d'une entreprise laitière, guide de réussite, Jean Brisson, Ginette Pearson, René Roy, 2008



Symposium sur les bovins laitiers

Le mardi 24 octobre 2017

Centrexpo Cogéco, Drummondville

Une stratégie collective pour améliorer la santé des onglons dans les troupeaux laitiers du Québec

André Desrochers, DMV, M.Sc., dipl. ACVS et ECBHM, professeur titulaire
Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal
et

Marc Daigle, pareur d'onglons
Sabotaille enr.

Collaboratrice

Anne-Marie Christen, M.Sc., chargée de projets
Valacta

Une stratégie collective pour améliorer la santé des onglons dans les troupeaux laitiers du Québec

FAITS SAILLANTS

Données démographiques générales

- Formation et certification de 33 pareurs d'onglons, membres de l'Association des pareurs d'onglons du Québec – soit le tiers des pareurs d'onglons pratiquant au Québec;
- Création d'un réseau provincial de 24 pareurs d'onglons et médecins vétérinaires qui collectent des informations sur la santé des pieds, à l'aide de l'ordinateur et logiciel *Hoof Supervisor System* – données qui sont entreposées dans la banque de données laitières Vision 2000 de Valacta;
- Participation de 618 fermes laitières au Canada dont 560 fermes au Québec pour un total d'environ 51 000 vaches – toutes ces fermes reçoivent des rapports de gestion sur la santé des onglons de leur troupeau.

Portrait de la santé des onglons

- En moyenne, les vaches sont parées 1,9 fois par année et 33 % montrent une ou plusieurs lésions aux onglons;
- Les cinq principales maladies des onglons sont : la dermatite digitale (33 %), l'hémorragie de sole (28 %), l'ulcère de sole (25 %), l'érosion en talon (21 %) et la maladie de la ligne blanche (9 %);
- La prévalence des lésions est supérieure dans les fermes laitières en stabulation libre (46 %) comparée aux fermes en stabulation entravée (27 %) principalement dû à la dermatite digitale, lésion prédominante dans ces troupeaux ;
- Les troupeaux en stabulation entravée sont principalement affectés par les hémorragies de la sole, les ulcères de sole et les érosions en talon, tandis que les troupeaux en stabulation libre sont davantage atteints par la dermatite digitale, les hémorragies et les ulcères de sole ainsi que la maladie de la ligne blanche.

Les facteurs de risque (pour les stabulations entravées seulement)

- Nettoyer et gratter manuellement les stalles plus de 5 fois par jour est une pratique associée à une diminution des anomalies de la corne suivantes :
 - L'ulcère de sole ;
 - L'hémorragie de la sole.
- Ajouter de la litière a un effet bénéfique sur la diminution des hémorragies de la sole ;
- Ajouter un produit asséchant dans les stalles (chaux ou autres produits similaires) réduit la prévalence de toutes les lésions aux onglons, sauf pour l'hémorragie de la sole et la maladie de la ligne blanche ;
- Donner un accès à une cour d'exercice et/ou à un pâturage permet de diminuer la présence des lésions en général;
- Parer les onglons plus souvent permet de diminuer la présence des lésions en générale et particulièrement, les anomalies de la corne.

MISE EN CONTEXTE

En avril 2013, l'Association des pareurs d'onglons du Québec (APOQ) est créée. Leur mission est de promouvoir le métier de pareur d'onglons auprès des intervenants agricoles québécois ainsi que le partage des connaissances et d'expertise par l'organisation de formations et la communication entre les

membres et les partenaires. Dès 2013, l'APOQ travaille au développement d'un logiciel maison pour collecter des données à la ferme. Ce sera un des deux éléments déclencheurs ; le deuxième étant un projet canadien portant sur l'amélioration de la santé des onglons dans les fermes laitières du Canada⁴¹.

En avril 2014, huit organisations de l'industrie laitière québécoise se sont concertées et ont unanimement décidé d'aller de l'avant pour améliorer la santé des onglons dans les troupeaux laitiers du Québec. Quatre de ces organisations : l'Association des pareurs d'onglons du Québec, la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal, Valacta et Les Producteurs de lait du Québec ont pris le leadership des actions. Le projet a débuté à l'été 2014 et les activités se poursuivent encore à ce jour.

Le financement obtenu d'Agriculture et Agroalimentaire Canada et du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation en vertu du Programme de soutien aux stratégies sectorielles de développement 2 a permis de réaliser les trois objectifs suivants et d'obtenir les résultats présentés aujourd'hui.

OBJECTIFS DU PROJET

Mettre en place un réseau de collecte des données au Québec est intéressant et novateur, mais son encadrement est important. Il faut collecter des données de qualité, par l'identification correcte des lésions, par des gens compétents équipés d'un outil performant. Il est également important de valoriser ces données auprès des producteurs et de leurs intervenants, pour les aider à prendre les décisions appropriées et faire un bon suivi de la santé des onglons à la ferme. Voici un survol des trois volets du projet et des activités réalisées qui ont permis d'obtenir ces premiers résultats sur la santé des onglons.

1. Le questionnaire

Objectif : Acquérir de meilleures connaissances sur les facteurs de risque environnementaux causant une détérioration de la santé des onglons, par le développement d'un questionnaire d'enquête, dans le but de proposer des recommandations et des avenues de solutions aux producteurs laitiers.

Un questionnaire de 45 questions portant sur le logement, la gestion du troupeau à l'étable et les pratiques entourant la santé des onglons, a été administré chez 85 fermes laitières associées à un pareur d'onglons équipé d'un ordinateur *Hoof Supervisor System* (HSS). Les thèmes abordés dans ce questionnaire sont :

- Le type de stabulation et l'accès extérieur;
- Le recouvrement du plancher;
- Le type d'allées;
- Le nettoyage et grattage du fumier et l'ajout de litière;
- Le système de traite;
- La prévention des maladies des onglons;
- La biosécurité.

Ces données ont été collectées sur les fermes par des techniciens et des conseillers en production laitière de Valacta à l'aide de l'outil de sondage *Survey Monkey* sur un téléphone intelligent. Les données obtenues ont été associées aux lésions des onglons trouvées chez ces fermes.

¹ Grappe de recherche laitière 2 financée par les Producteurs de lait du Canada et Agriculture et Agroalimentaire Canada, projet par Dr Filippo Miglior, Réseau laitier canadien et Université de Guelph.

2. Le réseau provincial de collecte de données

Objectif : Mettre en place un réseau provincial permanent de collecte des données sur la santé des onglons pour connaître la prévalence des lésions au Québec, permettre de faire des analyses comparatives entre les troupeaux et contribuer à l'amélioration génétique des troupeaux laitiers canadiens.

Depuis juin 2015, 24 pareurs d'onglons membres de l'Association des pareurs d'onglons du Québec (APOQ) envoient leurs données de parage à la banque de données laitières Vision 2000 chez Valacta. Suite au parage, deux rapports détaillés sont laissés aux producteurs par le pareur, en format papier ou sur une clé USB. Ces rapports peuvent être utilisés par le producteur, le médecin vétérinaire et les conseiller à la ferme pour guider la gestion de la santé des pieds.

Au cours de 2018, ces données seront valorisées par la production d'un nouveau rapport du contrôle laitier sur la santé des pieds qui calculera des indices de performance comparatifs (benchmarking). Ce nouveau rapport est développé dans le cadre du projet canadien de la Grappe de recherche laitière 2. Il permettra aux producteurs de se comparer à des moyennes provinciales et nationales pour certaines lésions ayant un impact économique.

Le transfert des données sur la santé des onglons vers le Réseau laitier canadien s'effectue depuis janvier 2016 et le Réseau devrait offrir une nouvelle évaluation génétique pour la dermatite digitale pour la race Holstein seulement au cours de 2018. La figure 1 montre le schéma du transfert des données sur la santé des onglons au Canada. Les données transigent par les agences de contrôle laitier puis le Réseau laitier canadien et ultimement, vers les producteurs laitiers.

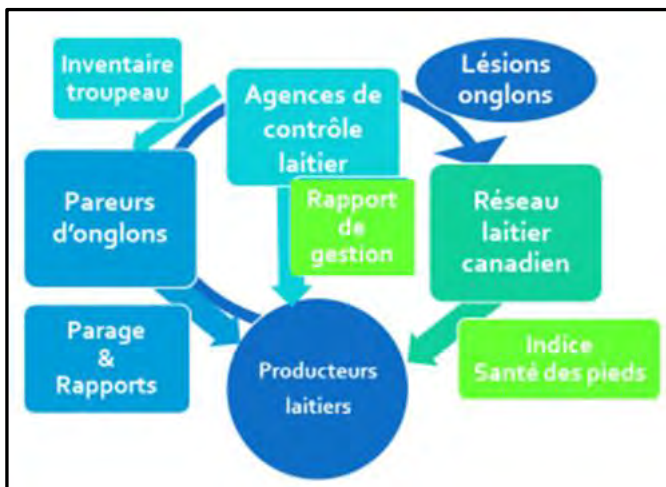


Figure 1. Réseau de transfert des données sur la santé des onglons au Canada

3. La formation et la certification des pareurs d'onglons

Objectif : Accroître l'expertise des pareurs sur la santé des onglons par le développement de formations et d'un programme de certification.

Un total de 33 pareurs, membres de l'APOQ, ont suivi un programme de formation et de certification d'une durée de trois jours élaboré par des experts dans le cadre du projet. Les grands thèmes abordés étaient : anatomie du pied, locomotion, identification des lésions, quelques notions de base de

biosécurité et d'alimentation, manipulation des animaux, bien-être animal et confort à l'étable. Un Guide illustré sur les lésions et un aide-mémoire étaient remis aux pareurs. Un examen écrit et une évaluation pratique ont conclu la formation. Un bulletin individuel et un certificat attestant la formation ont été remis à chaque pareur. Le site internet de l'APOQ affiche les pareurs certifiés.

FORMATION DES PAREURS D'ONGLONS

1. Les compétences

Comme la formation est au cœur de la mission de l'APOQ, c'est de concert avec les membres, des médecins vétérinaires et des experts qu'un programme de formation et de certification a été créé et organisé. Il est maintenant obligatoire pour tous membres de l'organisation. Ce programme s'articule autour de cinq compétences qui sont essentielles à l'exercice autonome et efficace du métier de pareur(e) d'onglons :

1. Être capable de réaliser le parage des onglons en utilisant les outils appropriés;
2. Être capable de reconnaître les lésions associées aux onglons d'un bovin laitier et d'identifier celles qui doivent être référées à un médecin vétérinaire;
3. Être capable de prodiguer les actions appropriées pour soulager les animaux, tout en respectant la loi des médecins vétérinaires de la province de Québec.
4. Être capable de manipuler les bovins de manière sécuritaire et dans un environnement sécuritaire;
5. Être capable d'appliquer des règles de biosécurité quant aux visites à la ferme et à la désinfection des outils.

À ceci, s'ajoute une compétence complémentaire, soit celle d'être capable de reconnaître les problèmes reliés au bien-être et au confort des bovins laitiers en relation avec la santé des onglons, afin de les référer à l'intervenant approprié, le cas échéant. Cette formation, en plus de parfaire les connaissances des pareurs d'onglons, a eu comme effet de donner une meilleure crédibilité au métier de pareurs d'onglons et du même fait, à celle des pareurs en général.

En décembre 2014, 24 membres ont suivi la formation et en octobre 2016, neuf autres pareurs ont été certifiés.

2. La maîtrise des outils

Le HHS, outil de collecte déjà utilisé dans le cadre d'un premier projet sur la santé des onglons dans l'Ouest canadien et en Ontario, a été choisi afin de faciliter la communication entre tous les systèmes. Le programme a été traduit en français, des fonctions additionnelles ont été ajoutées à la demande des pareurs du Québec et un nombre incalculable d'heures ont été bénévolement mis par deux d'entre eux pour rendre l'outil fonctionnel. Le HSS génère plusieurs rapports utiles aux producteurs tant pour les vaches individuelles que pour le troupeau. Les deux plus importants sont le rapport général décrivant la distribution des lésions au jour du parage, et le rapport vache par vache individuelle (Annexes 1 et 2).

Pour créer un réseau, il faut un point d'ancrage commun, et celui-ci est la banque des données laitières Vision 2000. Une interface de communication entre les pareurs et cette banque de données a été créée pour sécuriser le partage des données, et avec le consentement des producteurs concernés. L'identification individuelle des vaches est la clé qui associe les données de parage aux bons animaux, mais aussi aux autres informations de production – voilà toute la force d'un tel réseau avec d'infinies possibilités.

La maîtrise du HSS ne s'est pas faite en criant : « Ciseaux » ! Il faut remettre les choses en perspective : entre août 2014 et juin 2015, les pareurs sont passés de travailleurs autonomes individuels à un groupe de professionnels qui ont pris en main leur formation, ont appris le bon vocabulaire et les bonnes techniques de parage, ont passé par-dessus leur orgueil pour apprendre et mettre en commun leurs questionnements, connaissances et compétences, ont appris à utiliser un ordinateur et à se connecter à une interface, et ont surtout appris à s'épauler et à travailler ensemble vers un même but commun, mettre l'amélioration de la santé des onglons de leurs clients au cœur de leur travail. Bien sûr, certains pareurs d'onglons sont moins à l'aise avec l'informatique et ils poursuivent toujours leur apprentissage à ce jour. La volonté étant présente, cela permet d'être optimiste quant à une meilleure maîtrise de cet outil et le partage des données.

Une formation de deux jours a permis aux pareurs de se familiariser avec l'outil et deux ateliers de perfectionnement se sont ajoutés pour s'assurer de la bonne maîtrise du HSS et surtout, de l'identification correcte des lésions. Aujourd'hui, deux pareurs assurent le suivi sur l'ordinateur auprès de leurs membres et une ressource est disponible chez Valacta pour assister en cas de problèmes avec l'interface. Des suivis et des interventions sont faits du côté professionnel auprès des pareurs, le cas échéant.

L'utilisation quotidienne du HSS a changé considérablement le travail des pareurs d'onglons sans pour autant augmenter le temps de parage. Les rapports font le portrait de la situation dans le troupeau et ensemble, avec le producteur, on prend conscience qu'il faut agir (ou non !) afin d'améliorer la santé des onglons. Aussi, les pareurs ont la possibilité de s'ajuster lors de récurrence de la même lésion sur une même vache et avec le producteur, ils peuvent consulter le médecin vétérinaire s'il y a lieu, pour modifier les actions prises lorsque les résultats de guérison n'y sont pas.

La mise sur pied de l'APOQ a permis de valoriser le métier de pareur d'onglons par des formations et des ateliers, des échanges entre pareurs, et l'interaction rendue plus facile avec les intervenants de l'industrie laitière. Tous ces éléments ont permis de bâtir un lien de confiance plus solide entre les producteurs laitiers, leurs pareurs d'onglons et les autres intervenants à la ferme. Toutes ces activités ont surtout permis d'acquérir des références et des données très utiles pour poursuivre l'évolution vers une meilleure santé des onglons chez les troupeaux laitiers du Québec.

RÉSULTATS DE LA CUEILLETTE DE DONNÉES

En date de septembre 2017, 31 pareurs d'onglons ont recueilli des données sur la santé des onglons dans 618 troupeaux au Canada selon la distribution suivante :

- 560 troupeaux au Québec;
- 47 en Ontario;
- 9 au Manitoba;
- 2 au Nouveau-Brunswick.

Toutes ces données sont entreposées dans la banque de données laitières Vision 2000 avec les autres données de production recueillies par le contrôle laitier. Pour l'instant, nous avons étudié ces données en les séparant par système de traite, mais dans des projets à venir, nous pourrions les lier à divers autres types de données comme la production, la reproduction et autres indices de santé.

1. La prévalence des lésions aux onglons

Quand les données sont réparties selon le type de stabulation, les résultats indiquent que la prévalence des lésions est clairement supérieure en stabulation libre (46 %) qu'en stabulation entravée (27 %). La

dermatite digitale est le problème de santé des onglons le plus important avec une prévalence de 25 % parmi toutes les vaches logées en stabulation libre.

La figure 2 montre la prévalence en pourcentage des cinq lésions les plus importantes toutes stabulations confondues. Seules les lésions avec une prévalence plus grande ou égale à 2,5 % sont présentées. La dermatite digitale représente le problème de santé des onglons le plus important, suivie par l'hémorragie de la sole, l'ulcère de sole, l'érosion en talon, puis par les lésions de la ligne blanche (abcès et hémorragies).

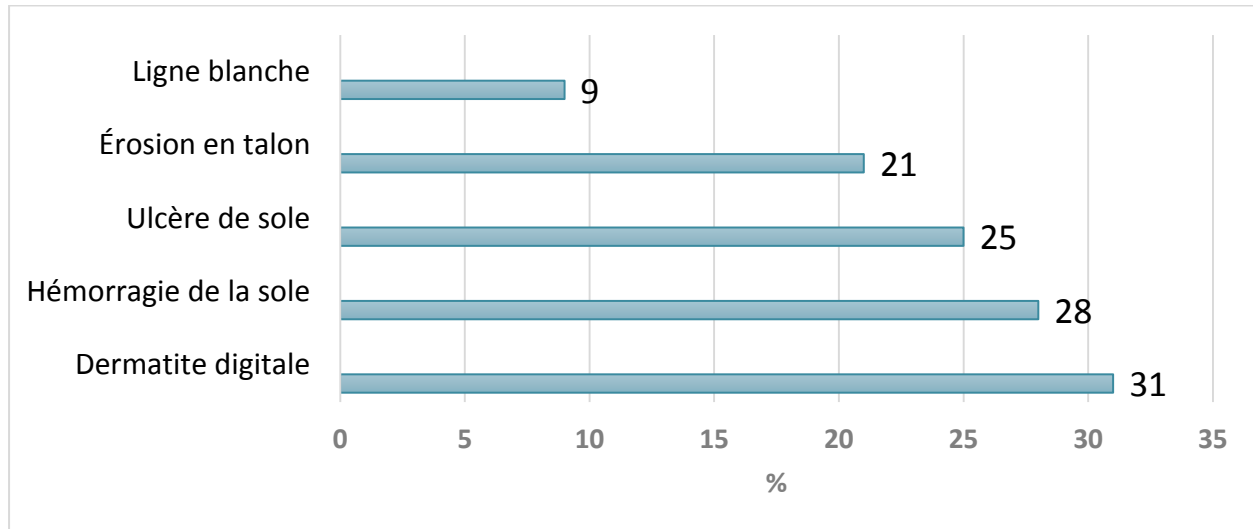


Figure 2. Distribution des lésions aux onglons dans 618 troupeaux laitiers au Canada

La figure 3 présente la distribution des mêmes cinq lésions selon le type de stabulation, puis réparties par système de traite pour la stabulation libre : salle de traite ou robot.

En stabulation entravée, les anomalies de la corne sont les pathologies non infectieuses qui ont le plus gros impact avec une prévalence de 8,6 % pour l'hémorragie de la sole et de 7,5 % pour l'ulcère de sole. La dermatite digitale qui, rappelons-le, est le problème le plus important en stabulation libre, n'a qu'une prévalence d'environ 5 % en stabulation entravée.

En stabulation libre, la dermatite digitale est de loin la maladie la plus commune avec une prévalence de plus de 20 %. On constate que certaines lésions - hémorragies de la sole, ulcères de sole et érosions en talon - sont comparables entre les stabulations libres avec robot et les stabulations entravées. Plus d'analyses seront nécessaires pour déterminer les liens possibles.

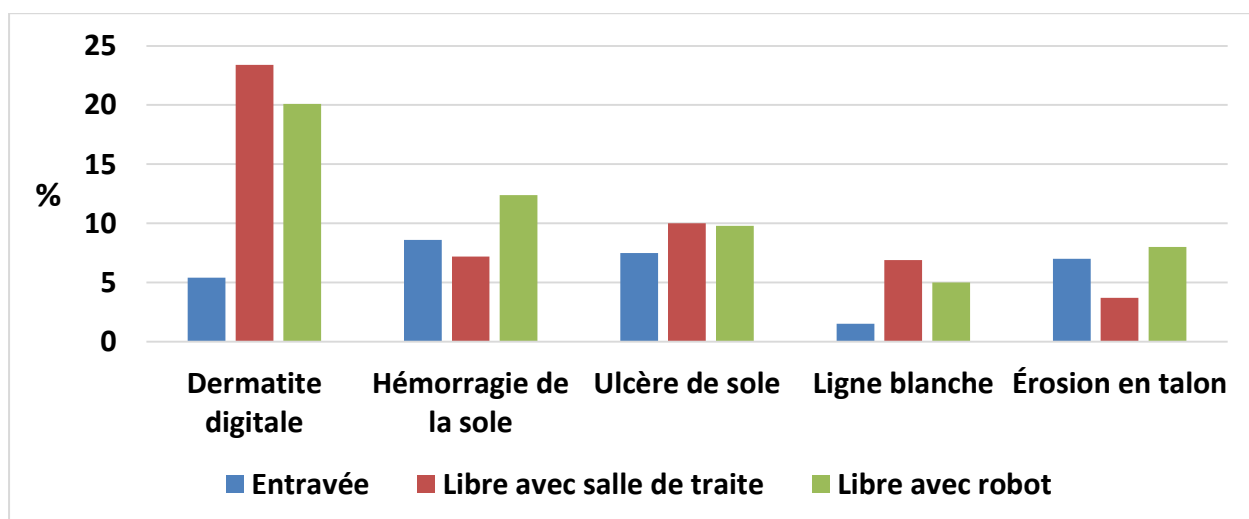


Figure 3. Prévalence par type de stabulation pour les cinq lésions les plus fréquentes

LES FACTEURS DE RISQUE

L'administration d'un questionnaire sur le logement et les pratiques de gestion à l'étable dans une sous-population de 85 troupeaux laitiers du Québec a montré que certaines pratiques ont un impact sur la santé des onglons. Comme la majorité des stabulations au Québec, et dans la population à l'étude, est de type entravé, les pratiques d'élevage ont donc été analysées pour ce type de stabulation seulement afin de déterminer les facteurs de risque les plus pertinents à la réalité du Québec.

1. La population à l'étude

Période étudiée : De mars 2015 à septembre 2017 ;

Nombre de vaches : 8 058 ;

Type de stabulation : 85 % des troupeaux en stabulation entravée (72) contre 15 % en stabulation libre (13) ce qui est comparable à la moyenne provinciale (88 % -12 %).

Nombre d'observations : 17 667 vaches-parages ;

Prévalence des lésions : 32 %, soit 5 641 observations associées à au moins une lésion.

Quarante-trois pourcent des vaches logées en stabulation libre ont montré au moins une lésion aux onglons comparativement à 27 % des vaches logées en stabulation entravée. Ainsi, le risque d'avoir une lésion est de 1,6 % plus élevé en stabulation libre.

2. Les pratiques de gestion à l'étable

Chez plus de la moitié des troupeaux en stabulation entravée, le grattage manuel des stalles est effectué de 5 à 6 fois par jour (18 troupeaux) et même plus de 7 fois par jour (27 troupeaux) (Figure 4).

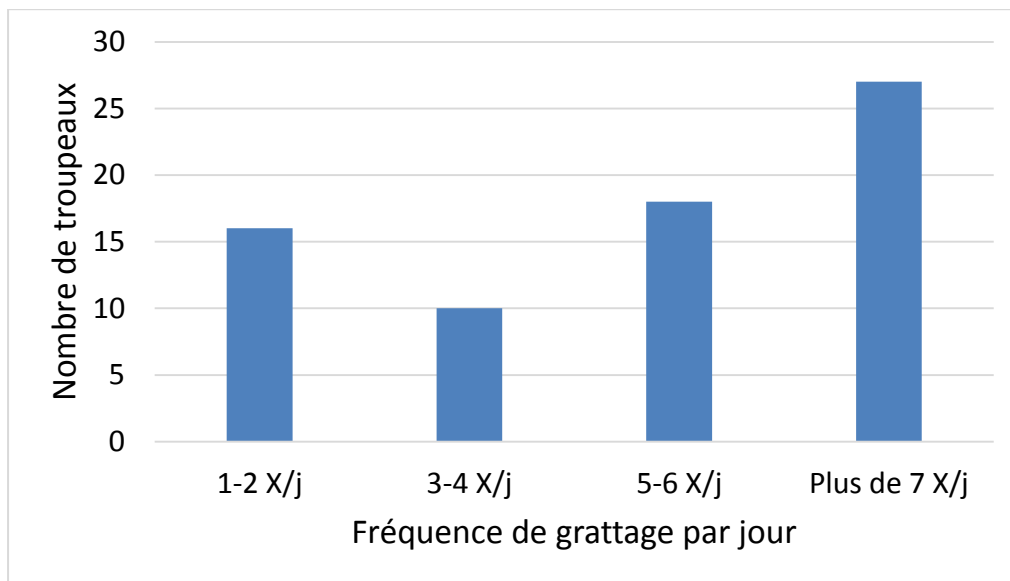


Figure 4. Fréquence de grattage manuel des stalles chez les fermes à stabulation entravée

La fréquence de grattage est associée avec la prévalence de certaines lésions. Elle a tendance à diminuer en fonction de l'augmentation de la fréquence de nettoyage/grattage des stalles (Figure 5). Cet effet est particulièrement visible pour les lésions non infectieuses (maladie de la ligne blanche, ulcère de sole et hémorragie de la sole).

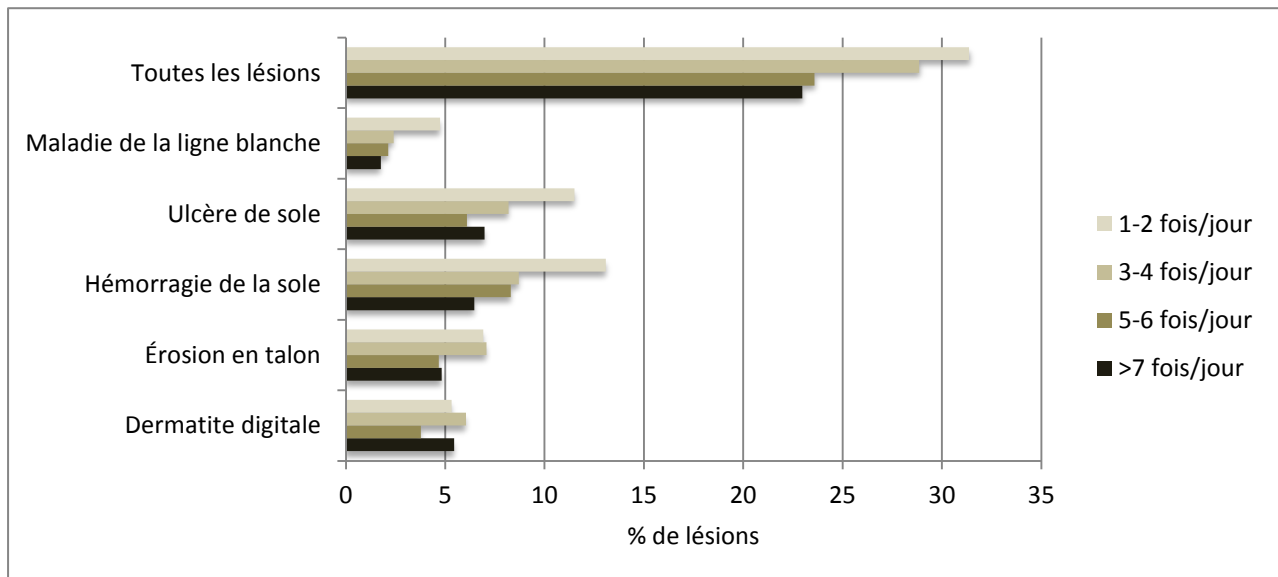


Figure 5. Prévalence des lésions selon la fréquence de grattage des stalles

L'ajout de litière est une pratique répandue dans les troupeaux en stabulation entravée. Dans notre population à l'étude, 75 % des troupeaux ajoutent de la litière deux fois par jour. Les analyses associent cette pratique à une diminution des hémorragies de la sole. Or, à l'étable, lorsqu'on gratte et nettoie les stalles et qu'on ajoute de la litière, on augmente l'épaisseur de la litière et on améliore du même coup le confort de l'animal ce qui pourrait expliquer ce résultat.

L'ajout d'un produit asséchant est une pratique de gestion d'élevage adoptée par le tiers des troupeaux en stabulation entravée (33 %). L'ajout de ces produits semble être associé avec une baisse de la

prévalence des lésions. Toutes les lésions, à l'exception des hémorragies de la sole, sont moins fréquentes lorsqu'un produit asséchant est utilisé (Figure 6).

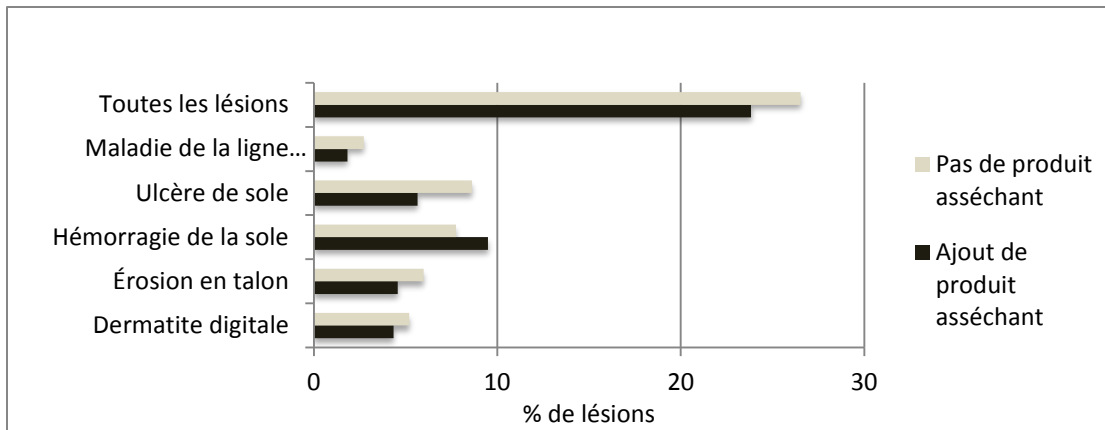


Figure 6. Prévalence des lésions selon l'ajout d'un produit asséchant

Seulement 14 % des troupeaux ont accès à une cour d'exercice, soit une dizaine de troupeaux sur les 72 de notre étude. L'accès à l'extérieur semble avoir un effet protecteur sur l'apparition de certaines lésions telles que la dermatite digitale, la maladie de la ligne blanche et l'érosion en talon (Figure 7).

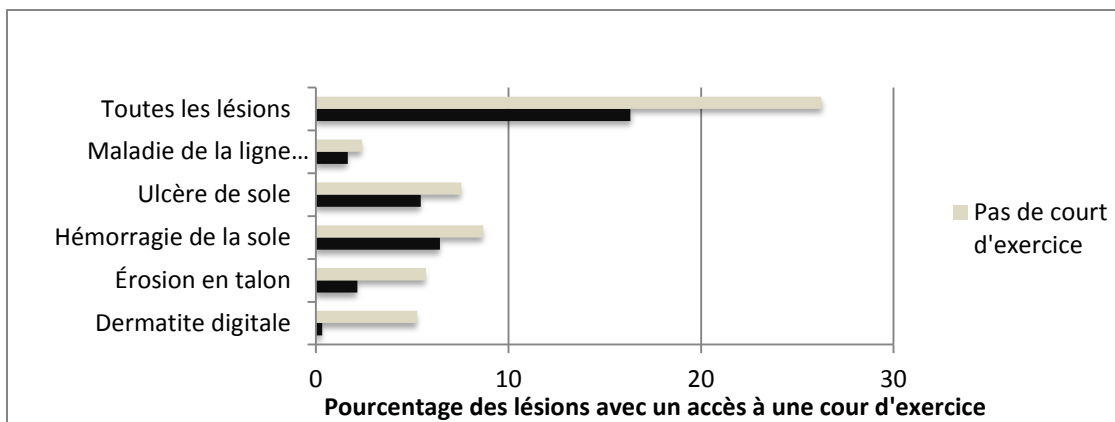


Figure 7. Prévalence des lésions selon l'accès à une cour d'exercice

La plupart des fermes en stabulation entravée font un parage du troupeau deux fois par an (93 %). Sans être significatif, dû au faible nombre de troupeaux de notre population, le parage, effectué deux fois par année ou plus, semble avoir un effet positif sur les anomalies de la corne (figure 8).

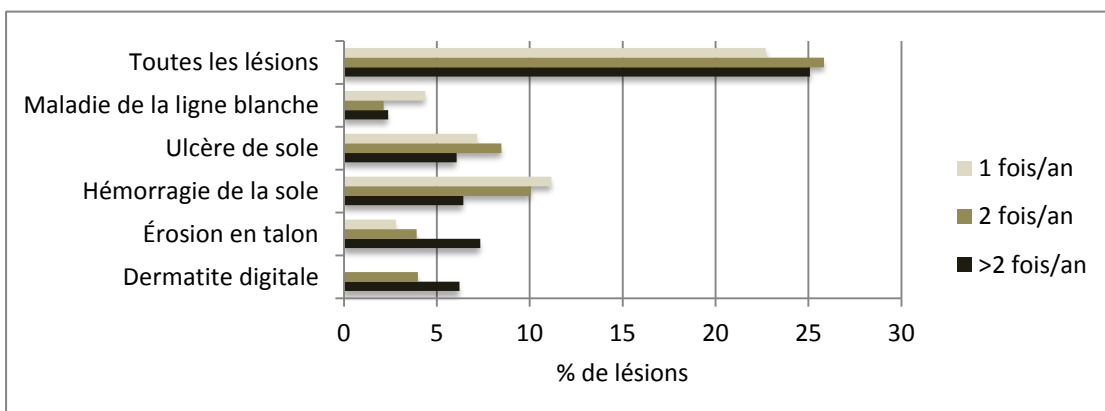


Figure 8. Prévalence des lésions selon la fréquence de parage

CONCLUSION

Dans les conditions d'élevage typiques du Québec (stabulation entravée), la prévalence des lésions aux onglons est d'environ 25 %, dont la majorité est d'origine non infectieuse (hémorragies de la sole, ulcères de sole). Dans ces élevages, la dermatite digitale est un problème mineur, avec une prévalence de 5 %.

Le nettoyage et grattage fréquents des stalles, l'ajout de litière et de produits asséchants, un accès extérieur - cour d'exercice et/ou pâturage, et un parage fréquent semblent avoir un effet bénéfique sur la diminution de la prévalence des lésions, et particulièrement pour les lésions non infectieuses. Cependant, nous devons interpréter ces résultats avec prudence dû au faible nombre de troupeaux.

Comme le Québec bénéficie maintenant d'un réseau de pareurs d'onglons professionnels, équipés d'un outil de travail performant pour la cueillette des données, nous pourrons revisiter cette nouvelle banque de données au fil du temps pour mesurer l'amélioration de la santé des pieds de nos troupeaux laitiers. Nous invitons les producteurs, les pareurs d'onglons, les médecins vétérinaires et les conseillers à utiliser les nouveaux rapports de gestion sur la santé des pieds et à les placer au cœur des stratégies mises en place sur les fermes pour mesurer les actions prises en ce sens.

Des remerciements s'adressent à René Lacroix, analyste en valorisation des données, Valacta, D^r Simon Dufour, professeur, et D^{re} Emma Marchionatti, étudiante graduée, Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal, pour leur aide dans les analyses et l'interprétation des données.

Résultats obtenus grâce à un projet financé par Agriculture et Agroalimentaire Canada et le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et accordé en vertu du Programme de soutien aux stratégies sectorielles de développement 2



Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture, Pêcheries
et Alimentation

Québec



En partenariat et collaboration avec :



Les
Producteurs
de lait
du Québec



valacta

Faculté de médecine vétérinaire

Université
de Montréal



Association
des
Pareurs
d'onglons du
Québec



Association des
Médecins Vétérinaires
Praticiens du Québec



CORL
Conseil québécois
des races laitières



ciaq

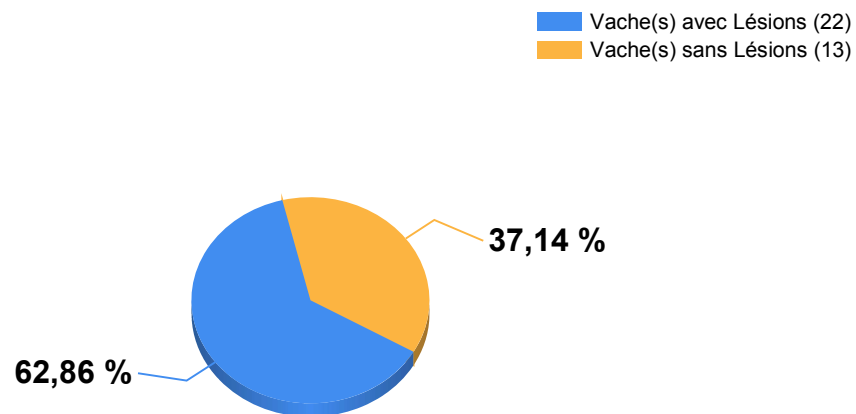


Canadian Dairy Network

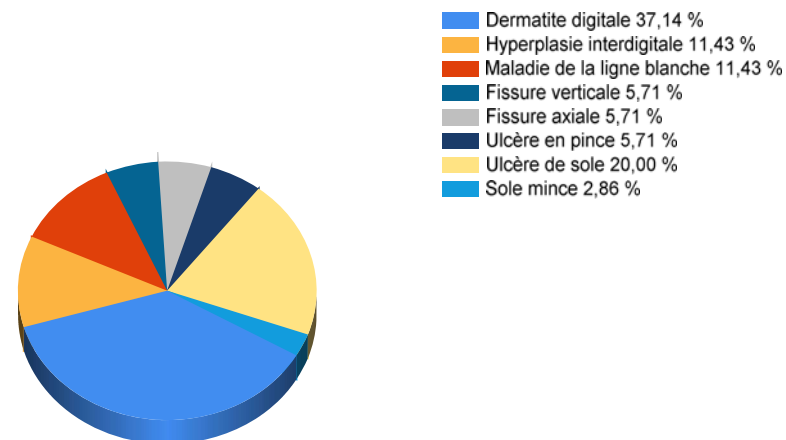
Détails de la vache

Vache	Type	Sabot	Onglons	Zone	Lésion	Sévérité	Action	JEL	Lact#	Réévaluer
2 (2017-10-20)	Routine	RR	Lateral	10	(D) - Dermatite digitale	M2			0	
		RR						Bandage		0
70 (2017-10-20)	Routine	RR	Lateral	0	(K) - Hyperplasie interdigitale	1		360	3	
		RR						Bandage	360	3
75 (2017-10-21)	Routine	LR	Lateral	10	(D) - Dermatite digitale	M4				
		LR						Traitement		
90 (2017-10-20)	Routine	RR	Lateral	10	(D) - Dermatite digitale	M2		4	4	
		RR						Bandage	4	4
117 (2017-10-20)	Routine	LR	Lateral	3	(W) - Maladie de la ligne blanche	1				
		LR						Bloc		
		RR	Lateral	4	(U) - Ulcère de sole	1				
		RR						Bandage		
175 (2017-10-20)	Routine						72	3		
192 (2017-10-21)	Routine	RR	Lateral	4	(U) - Ulcère de sole	1		378	4	
		RR						Bloc	378	4
249 (2017-10-21)	Routine	LR	Lateral	6	(U) - Ulcère de sole	1				
		LR	Lateral	4	(U) - Ulcère de sole	1				
		LR								Bloc
318 (2017-10-20)	Routine							237	1	

Lésions - % des vaches parées



Lésions - % des lésions totales



Type de parage pour un % des vaches parées

35 Vaches parées

# vaches	Type parage	% des vaches totales parées:
35	Routine	100,00%



Notes

A series of horizontal lines for taking notes.



Symposium sur les bovins laitiers

Le mardi 24 octobre 2017
Centrexpo Cogéco, Drummondville

***Le comité organisateur remercie
sincèrement les collaborateurs
financiers suivants***

Natrel[®]

OKA

iöGO[™]

Fière

Fondée en 1938, Agropur coopérative est un chef de file de l'industrie laitière nord-américaine ayant réalisé un chiffre d'affaires de près de 6 milliards de dollars en 2016. Bien établie partout au Canada et aux États-Unis, elle transforme plus de 5,9 milliards de litres de lait par année dans ses 39 usines et offre des produits laitiers de grande qualité. La Coopérative compte 3345 membres producteurs de lait et 8000 employés.

Becky Perry, Perry Hill Farm, Perry Settlement, Nouveau-Brunswick.



AGROPUR
Coopérative laitière

Entre votre gestion et leur santé il y a votre médecin vétérinaire



 Association des
Médecins Vétérinaires
Praticiens du Québec

Partenaire du

Symposium bovins laitiers 2017

le Bulletin

des agriculteurs

ÉCLAIRÉ | ACTUEL | ESSENTIEL

ABONNEZ-VOUS !

- 1 AN** (11 numéros) = **63,24\$** (taxes incluses)
- 3 ANS** (33 numéros) = **140,27\$** (taxes incluses)

MODE DE PAIEMENT

- Chèque (à l'ordre du *Bulletin des agriculteurs*)
- Carte de crédit : Visa MasterCard

Numéro de la carte :

Date d'expiration (mm/aaaa) : /

Signature du titulaire :

- Je souhaite recevoir l'infolettre *Le Bulletin Express*

VOTRE ADRESSE COURRIEL :

Le Bulletin des agriculteurs

6, boulevard Desaulniers, bureau 200
Saint-Lambert (Québec) J4P 1L3

SERVICE À LA CLIENTÈLE

Téléphone : 450 486-7770, poste 226
Courriel : Services.Clients@leBulletin.com

À l'occasion, nous partageons nos listes d'abonnés avec des sociétés ou des organismes sélectionnés dont les produits ou services pourraient vous intéresser.

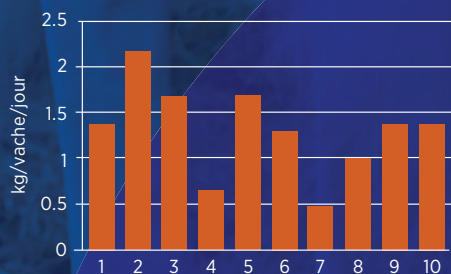
- Cochez cette case si vous préférez que ces données (adresse postale ou électronique) ne soient pas transmises et que votre nom soit retiré de ces listes.

Stimulez la production de lait de façon naturelle avec Fortissa Fit

Fortissa Fit 4.5 est un mélange unique d'extraits de plantes et d'huiles essentielles qui améliore l'efficacité alimentaire et augmente et accroît la production de lait. Fortissa Fit augmente la production d'acide propionique et de glucose, ce qui a un effet déterminant sur le volume de lait tout en maintenant des composantes stables du lait. Cet additif réduit aussi la perte de méthane et d'ammoniac dans le rumen.

Dans le cadre d'études récentes menées au Québec et en Ontario, la production de tous les troupeaux a augmenté de 1,3 kg à 3,6 kg par vache par jour grâce à Fortissa Fit. Compte tenu d'une hausse moyenne du retour sur alimentation de 1.79\$ par vache par jour, en se basant sur un troupeau de 100 vaches, ceci représente une augmentation de profit de 65 000 \$ par année.

Sommaire de 10 essais montrant l'augmentation de production avec Fortissa Fit 4.5



Lait
Lactose
Glucose
Acide propionique

Pour apprendre comment Fortissa Fit peut accroître la production de lait et la rentabilité de votre entreprise, veuillez communiquer avec votre concessionnaire Purina ou votre conseiller en production laitière.

 **Fortissa**™ **FIT**

 **Purina**®

 Purina ProActiv

PURINA®, CHOW® et le quadrillé sont des marques déposées sous licence de la Société des Produits Nestlé S.A.



FLASH

COOPÉRATEUR

FLASHEZ
ÉGALEMENT SUR
LES RÉSEAUX SOCIAUX



PARTAGEZ
LE FLASH
AVEC VOTRE
RÉSEAU
D'AMIS

Abonnez-vous
à notre Flash
Coopérateur

Nos conseils d'experts sur
les meilleures pratiques agricoles,
les actualités économiques et politiques
et des nouvelles du réseau.



Abonnez-vous au
coopérateur.coop

Vive les producteurs !
*pour qui une ferme est aussi
l'affaire des femmes.*

DuPont Pioneer croit qu'il ne faut jamais cesser de s'améliorer. Les récoltes, les gens et les collectivités dont nous sommes si fiers doivent toujours viser de nouveaux sommets. Vive les hommes et les femmes qui ne cessent jamais de faire toujours mieux.

#ToujoursMieux



* MC, MS, marques de commerce et marques de service de DuPont, Pioneer ou leurs propriétaires respectifs. © 2017 PHIL.

le
producteur
de
lait
québécois

LA RÉFÉRENCE
POUR LES PRODUCTEURS DE LAIT
ET LES INTERVENANTS DE
L'INDUSTRIE LAITIÈRE





Fondée en 1929

La Terre

DE CHEZ NOUS

— ET SES PUBLICATIONS —

Un forfait publicitaire
adapté à vos besoins.

Comment rejoindre
les producteurs de lait
directement et efficacement.

**Annoncez avec nous
maintenant !**



**Rejoint
100% des producteurs**

☎ 450 679 8483 / 1 800 528 3773

LaTerre.ca/annonceurs



Découvrez la collection *Productions en émergence au Québec*

Grâce à ces fiches synthèses,
vous pourrez :

- Trouver des données économiques relatives aux investissements et aux rendements;
- Connaître les étapes et techniques de production;
- Découvrir une multitude de références pour approfondir votre démarche.

Consultez la liste complète des productions disponibles au catalogue du CRAAQ.

craaq.qc.ca



Boeuf Wagyu



Porc biologique



Chèvre de boucherie