

Jeudi le 29 octobre 2015  
Centrexpo, Drummondville

39<sup>e</sup>



**Symposium**  
sur les **Bovins laitiers**

Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec





10 et 11 décembre 2015  
Apprenez à devenir un  
gestionnaire efficace!

VISITEZ [HOLSTEINQUEBEC.COM](http://HOLSTEINQUEBEC.COM) POUR LES DÉTAILS



Formation  
Enregistrement  
Soutien  
Classification  
...et bien plus encore

*Des outils et des services*  
pour vous aider à prendre les bonnes décisions.

Holstein Québec

[www.holsteinquebec.com](http://www.holsteinquebec.com)  
f /holsteinqc



[www.holstein.ca](http://www.holstein.ca)  
f /HolsteinCanada

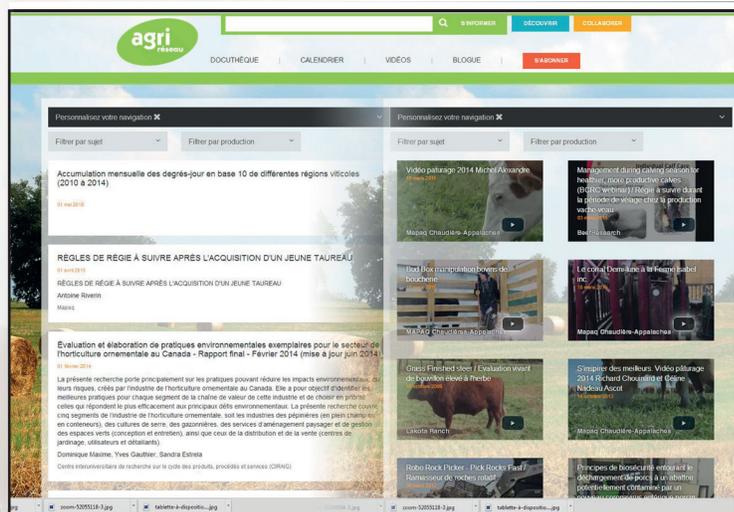
# L'EXPERTISE se *cultive* et le SAVOIR se *diffuse*

## Notre mission

En s'appuyant sur le réseautage des meilleurs experts et en tirant profit d'une approche intégrée des technologies de l'information, le CRAAQ rassemble et diffuse le savoir et développe des outils contribuant à l'avancée du secteur agricole et agroalimentaire.

## Notre vision

Fort de son expertise et de son savoir-faire comme diffuseur privilégié du secteur agricole et agroalimentaire québécois, le CRAAQ entend innover dans la gestion numérique des contenus et dans ses moyens de diffusion afin de développer de nouveaux marchés au Québec, au Canada et à l'international.



Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec

[craaq.qc.ca](http://craaq.qc.ca)



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<sup>e</sup> étage  
Québec (Québec) G1V 2M2  
Téléphone : 418 523-5411  
Télécopieur : 418 644-5944  
Courriel : [client@craaq.qc.ca](mailto:client@craaq.qc.ca)

© Centre de référence en agriculture  
et agroalimentaire du Québec, 2015

Publication PBOV0106  
ISBN 978-2-7649-0507-4 (version imprimée)  
ISBN 978-2-7649-0508-1 (PDF)

Dépôt légal  
Bibliothèque et Archives Canada, 2015  
Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2015



Ce document a été imprimé sur du papier contenant 100 % de fibres recyclées postconsommation, certifié Eco-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 

**La Coop**  




POUVOIR NOURRIR  
POUVOIR GRANDIR

*L'Union des producteurs agricoles*



# MEMBRES ASSOCIÉS

Association des jardiniers maraîchers du Québec (AJMQ)  
Association des médecins vétérinaires praticiens du Québec (AMVPO)  
Association des producteurs de fraises et framboises du Québec (APFFQ)  
Association des technologues en agroalimentaire inc. (ATA)  
Banque Nationale du Canada  
Cain Lamarre Casgrain Wells  
Centre d'études sur les coûts de production en agriculture (CECPA)  
Centre d'insémination artificielle du Québec (CIAQ)  
Centre de développement du porc du Québec (CDPQ)  
Citadelle, coopérative de producteurs de sirop d'érable  
Fédération de la relève agricole du Québec (FRAQ)  
Fédération des apiculteurs du Québec  
Fédération des producteurs de cultures commerciales du Québec (FPCCQ)  
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)  
Les Éleveurs de porcs du Québec  
Les Groupes conseils agricoles du Québec (GCAQ)  
Les Producteurs de lait du Québec (PLQ)  
Mouvement Desjardins  
Ordre des agronomes du Québec (OAQ)  
Syndicat des producteurs de lapins du Québec (SPLQ)  
TD Canada Trust  
Université McGill  
Valacta



# Mot de la présidente du comité organisateur

---

Cette année, pour la 39<sup>e</sup> édition du Symposium sur les bovins laitiers, les sujets proposés sont des plus variés, avec des conférenciers tout spécialement choisis pour leur expertise. Le secteur laitier évolue constamment, ce qui impose aux producteurs, aux intervenants du milieu et à la jeune relève de mettre à jour leurs connaissances et d'échanger avant de prendre des décisions.

Réussir en production laitière implique nécessairement la diversité des compétences et ce symposium vous permet d'être à l'avant-garde des nouvelles tendances. Entre autres, le déjeuner-conférence sera l'occasion d'en apprendre plus sur les enjeux de l'industrie face à la sécurité alimentaire au niveau mondial. ProAction, un sujet d'actualité, sera approfondi pour vous tenir au courant des dernières avancées et des exigences à venir. En génétique, le nouvel indice Pro\$ se veut un outil de sélection pour les producteurs soucieux d'améliorer la rentabilité de leur troupeau.

Concernant l'alimentation, vous découvrirez comment l'urée du lait peut servir d'indice quant à l'efficacité de la protéine fournie par la ration en plus de mesurer l'effet environnemental de l'excrétion d'azote dans le fumier. Aussi, comme les projets de construction, d'automatisation et de traite robotisée se multiplient actuellement, le sujet s'est mérité une place de choix. Enfin, avant de produire du lait, les génisses de remplacement doivent recevoir des soins appropriés et l'élevage à forfait peut s'avérer une option à considérer.

La session d'affiches vous présentera les derniers résultats des projets de recherche. Elle donnera l'occasion de rencontrer les chercheurs et les étudiants concernés afin d'échanger avec eux et d'en apprendre davantage sur la production laitière.

Finalement, le comité organisateur souhaite que ce symposium vous procure le plus d'outils possible pour mieux diriger vos entreprises laitières et, ainsi, prendre les meilleures décisions.

Bon Symposium!

**Guylaine Sauvé**, vétérinaire  
Présidente du comité organisateur

# Comité organisateur

---

**Valérie Bélanger**, Ph.D., agronome, coordonnatrice au transfert, Novalait inc., Québec

**François Bertrand**, directeur-adjoint- Communications, Les Producteurs de lait, Longueuil

**Guy Boisclair**, D.M.V., médecin vétérinaire, Victoriaville

**Édith Charbonneau**, Ph.D., agronome, professeure, Université Laval

**Alain Fournier**, M.Sc., agronome, MAPAQ, Direction régionale du Centre-du-Québec, Nicolet

**Elyse Gendron**, productrice agricole, Ferme Val-Bisson inc., Saint-Polycarpe

**Daniel Lefebvre**, Ph.D., agronome, directeur général, Valacta, Sainte-Anne-de-Bellevue

**Jean-Patrice Nault**, spécialiste en solution laitière, CIAQ, Saint-Hyacinthe

**Daniel Ouellet**, Ph.D., chercheur, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc, Sherbrooke

**René Roy**, agronome, agroéconomiste équipe R-D, Valacta, Sainte-Anne-de-Bellevue

**Guylaine Sauvé**, D.M.V., enseignante, ITA, campus de Saint-Hyacinthe, Saint-Hyacinthe

**Débora Santschi**, Ph.D., experte en production laitière, Valacta, Sainte-Anne-de-Bellevue

## *Coordination*

**Eveline Fortier**, M.Sc., agronome, chargée de projets, CRAAQ

# Appui du CRAAQ

---

**Karine Beaupré**, responsable de la logistique

**Audrey Latulippe**, responsable marketing et ventes

**Dany Dion**, responsable à l'administration

**Danielle Jacques**, chargée de projets à l'édition

**Audrey Hamel**, agente de secrétariat et de logistique aux événements

**Karine Morin**, coordonnatrice des projets et des opérations

**Nathalie Nadeau**, technicienne en infographie

**Agathe Turgeon**, agente à l'administration

# CALENDRIER

## 2015 - 2016

### Octobre

9 **Congrès Bœuf**  
Place 4213, Victoriaville

28 **Assemblée générale  
annuelle du CRAAQ**  
Centrexpo Cogeco, Drummondville

29 **Symposium sur  
les bovins laitiers**  
Centrexpo Cogeco, Drummondville

### Novembre

6 **Conférence du CRAAQ dans le cadre  
du Suprême laitier**  
Centre BMO, Saint-Hyacinthe

20 **Colloque sur la pomme de terre**  
Centre de congrès et d'expositions de Lévis, Lévis

25 **Colloque Gestion**  
Best Western Plus Hôtel Universel, Drummondville

### Décembre

4 **Journée provinciale en serriculture  
maraîchère et ornementale**  
Centre communautaire Saint-Rémi

9 **Colloque sur les plantes fourragères**  
Best Western Plus Hôtel Universel, Drummondville

### Février

27 **Colloque en apiculture**  
Hôtel et Suites Le Dauphin, Drummondville

### Avril

5 **Les Perspectives**  
Centrexpo Cogeco, Drummondville

### Juin

**Tournée des plantes fourragères**  
Région des Cantons-de-l'Est



# STRATÉGIE DE CROISSANCE du secteur *biologique*

**PRIME MOYENNE VERSÉE**

**AUX PRODUCTEURS**

**DE LAIT BIOLOGIQUE :**

**18,77 \$ PAR HECTOLITRE\***

Pour vous aider à saisir l'occasion, profitez de ces mesures :

- **Programme d'appui pour la conversion à l'agriculture biologique**
- **Bonification de l'aide financière pour les services-conseils en agroenvironnement, en gestion et en encadrement technique**



Pour plus d'information, communiquez avec la direction régionale du Ministère  
ou visitez le [www.mapaq.gouv.qc.ca/biologique](http://www.mapaq.gouv.qc.ca/biologique).

\* Source : Les Producteurs de lait du Québec (moyenne de l'année 2014)



# Symposium sur les bovins laitiers

Le jeudi 29 octobre 2015  
Centre expo COGECO, Drummondville

## Programme

### Déjeuner-conférence

7 h Accueil et déjeuner

**7 h 30 - 8 h 25** **Le rôle de l'industrie laitière pour la sécurité alimentaire des pays industrialisés et en voie de développement.**

Michel Wattiaux, Université du Wisconsin



### Symposium

8 h à 16 h

Café-rencontre

valacta

8 h

Inscription

9 h

Mot de bienvenue

9 h 15

**ProAction : la mise en place d'un programme national de certification ..... 23**  
Chantal Fleury

9 h 50

**Nouvel indice Pro\$ pour la sélection de profit..... 39**  
Brian Van Doormaal

10 h 25

**Présentation d'affiches ..... 11**

Groupe de recherche laitière

Recherche laitière :  
pour un monde  
en santé.

11 h 05

**L'urée du lait comme outil d'évaluation de l'efficacité d'utilisation de la protéine alimentaire..... 51**  
Michel Wattiaux

11 h 40

Dîner

ELANCO  
MC

13 h 10

**Comment mener à bien votre projet de construction ..... 67**  
Luc Robitaille

13 h 40

**Facteurs de réussite dans la traite robotisée ..... 79**  
Jack Rodenburg

14 h 45

**L'aider à grandir, c'est payant! ..... 95**  
Danielle Fournier-Lévesque

15 h 15

**L'élevage à forfait, une opportunité ..... 108**  
Martin Lavallée

16 h

Mot de la fin

16 h 05

Cocktail et dégustation de fromages  
Session d'affiches et visite des kiosques



CULTIVER L'EXPERTISE  
DIFFUSER LE SAVOIR

Comité bovins laitiers

# Alimentez votre savoir!

Les publications du CRAAQ



Pour plus d'informations ou pour commander :  
Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec  
418 523-5411 | 1 888 535-2537 | [www.craaq.qc.ca](http://www.craaq.qc.ca)



**CRAAQ**

CULTIVER L'EXPERTISE  
DIFFUSER LE SAVOIR



## Symposium sur les bovins laitiers

Le jeudi 29 octobre 2015  
Centre expo COGECO, Drummondville

# *Résumés des affiches*



CULTIVER L'EXPERTISE  
DIFFUSER LE SAVOIR

Comité bovins laitiers

## AFFICHE

# Investigation d'une nouvelle technologie de plancher antidérapant pour faciliter le déplacement des vaches dans les fermes laitières en stabulation libre

**Auteurs :** Nancy Franco-Gendron<sup>1</sup>, Renée Bergeron<sup>1</sup>, Walt Curilla<sup>2</sup>, Sabine Conté<sup>3</sup>, Trevor DeVries<sup>1</sup> and Elsa Vasseur<sup>4</sup>

<sup>1</sup> University of Guelph, Guelph, Ontario

<sup>2</sup> AB Silikal Hygienic Floors, Diamond Hard Surfaces (Calgary) Inc.

<sup>3</sup> Centre de Recherche et de Développement sur le Bovin Laitier et le Porc, Agriculture and Agri-Food Canada, Lennoxville, Québec

<sup>4</sup> McGill University, Macdonald Campus, St-Anne-de-Bellevue, Québec

La boiterie est un trouble de santé fréquemment rencontré dans les fermes laitières. Un plancher glissant et souillé peut être à l'origine de glissements ou de chutes qui perturbent le déplacement des vaches dans la stabulation libre. La capacité de se mouvoir de dix-huit vaches Holstein a été évaluée sur différents types de planchers, soit 2 témoins (tapis de caoutchouc et béton rainuré) et 4 planchers antidérapants (AD) avec différentes granulations et nombre de couches protectrices: AD1 (0,7-1,2 mm, 1 couche), AD2 (0,7-1,1 mm, 2 couches), AD3 (0,4-0,8 mm, 1 couche) et AD4 (0,4-0,8 mm, 2 couches). Différentes techniques (cinématique, accélération, évaluation visuelle) ont été utilisées pour évaluer la qualité de la démarche des vaches. En général, les vaches se sont déplacées plus aisément sur les tapis en caoutchouc que sur les planchers de béton rainuré. Cependant, avec le plancher AD3, les résultats obtenus ont toujours été similaires à ceux des tapis en caoutchouc, alors que ce n'était pas toujours le cas pour les autres planchers AD. Ce type de plancher AD pourrait donc être une solution afin d'améliorer la démarche des vaches, spécifiquement dans les zones de déplacement comme les allées vers le salon de traite ou les aires d'attente. A long terme, l'installation d'un plancher AD facilitant le déplacement des vaches pourrait s'avérer être un moyen de réduire l'incidence des boiteries.

Nous aimerons remercier le gouvernement d'Alberta et Agriculture et Agroalimentaire Canada pour les fonds obtenus à travers le programme Cultivons l'avenir 2 qui nous a permis de mener cette étude.

## AFFICHE

### Un outil d'analyse de la rentabilité des troupeaux laitiers au Québec

**Auteurs :** H. A. Delgado<sup>a</sup>, R. I. Cue<sup>a</sup>, D. Haine<sup>e</sup>, A. Sewalem<sup>cd</sup>, R. Lacroix<sup>ab</sup>, D. Lefebvre<sup>ab</sup>, J. Dubuc<sup>e</sup>, E. Bouchard<sup>e</sup>, K. M. Wade<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Department of Animal Science, McGill University, Macdonald-Stewart Building, Room MS1-084, Macdonald Campus 21111 Lakeshore Road Ste. Anne de Bellevue, QC H9X 3V9

<sup>b</sup> Valacta, 555 boul. des Anciens-Combattants, Sainte-Anne-de-Bellevue, QC H9X 3R4

<sup>c</sup> Agriculture and Agri-Food Canada <sup>d</sup> Canadian Dairy Network, 660 Speedvale Avenue West, Suite 102 Guelph, Ontario, Canada N1K 1E5

<sup>e</sup> Université de Montréal, Département de sciences cliniques, 3200, rue Sicotte, CP. 5000, Saint-Hyacinthe (Québec) Canada J2S 7C6

Le prototype d'un logiciel permettant l'analyse de la rentabilité à vie des troupeaux laitiers a été développé avec les données combinées provenant du Centre d'expertise en production laitière (Valacta) et de Dossier santé animale (DSA). L'objectif était de développer un logiciel pour visualiser l'information afin d'aider les producteurs et leurs conseillers dans l'analyse de scénarios de rentabilité. Les courbes de visualisation permettent l'analyse, d'un coup d'œil, de l'impact de divers facteurs sur la rentabilité au niveau des vaches individuelles ainsi qu'à l'échelle du troupeau. Pour calculer la rentabilité, les coûts d'élevage, d'alimentation, de reproduction, de santé et de l'intérêt sur le prix du quota du lait ont été considérés comme des coûts variables. La valeur du lait, des veaux et des vaches de réforme ont été inclus à titre de revenus. Les coûts pour toutes ces composantes de rentabilité ont été estimés avec les chiffres actuels au Québec.

Différentes mesures de rentabilité cumulative à vie ont été calculées, incluant la rentabilité à vie ajustée pour le coût d'opportunité. En fonction des résultats obtenus durant une consultation, des graphiques peuvent être créés dynamiquement pour démontrer, par la visualisation, comment chaque facteur contribue à la rentabilité, et ainsi orienter les prises de décision pour améliorer les composantes de cette rentabilité.

A l'échelle du troupeau, des analyses comparatives permettent aux producteurs de comparer les composantes de leur rentabilité à celles d'autres troupeaux, sur une base non-nominative, en fonction par exemple de la région, de la race ou de la parité, en comparant des indicateurs reliés aux événements de santé, au nombre de saillies, etc. Une telle analyse permet le suivi et l'amélioration potentielle des décisions de régie sur les plans tactiques et stratégiques.

Pour l'analyse de rentabilité à l'échelle de troupeau, des courbes de visualisation pour chaque cohorte ont également été introduites dans le prototype. Une cohorte correspond à un groupe de génisses vêlant pour la première fois lors d'une année de quota spécifique. La visualisation de l'évolution de la rentabilité par année de cohorte permet au producteur d'analyser si les décisions stratégiques et tactiques, effectuées sur une période de temps spécifique, ont rempli les attentes ou, au contraire, s'il est nécessaire d'apporter des corrections.

A l'échelle des vaches individuelles, le logiciel aide les producteurs à prendre des décisions sur la longévité d'un animal particulier, sur la base non seulement d'une lactation, mais également en

considérant des facteurs comme le profit cumulatif à vie, les coûts d'élevage, les coûts d'alimentation cumulatifs et la valeur du lait.

Ce projet a permis de définir et développer un outil de visualisation et d'analyse de la rentabilité à vie. Le logiciel et les rapports en résultant devraient être utiles non seulement aux producteurs, mais aussi à leurs conseillers en production laitière, alimentation et génétique, à leur vétérinaire, ainsi qu'à tous ceux dont les recommandations ont un impact sur la rentabilité des fermes. La prochaine étape consisterait à mener un projet pilote avec un groupe de conseillers et producteurs laitiers, pour valider et ajuster les orientations, et déterminer les fonctionnalités requises pour la mise en production d'un logiciel basé sur le prototype développé dans ce projet.

## AFFICHE

# Applications répétées de lisier de bovin : les impacts sur les stocks d'azote du sol

**Auteurs :** Emmanuelle D'Amours<sup>1,2</sup> Martin Chantigny<sup>1</sup> Denis Angers<sup>1</sup> Anne Vanasse<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures, 2560 Boulevard Hochelaga, Québec, G1V 2J3, Canada.

<sup>2</sup> Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation, Département de phytologie, Université Laval, Québec, QC, G1V 0A6, Canada.

Environ 180 millions de tonnes d'effluents d'élevage sont appliquées chaque année sur les terres agricoles du Canada, ce qui apporte plus d'un million de tonne d'azote (N) par an. Très peu d'études se sont intéressées au devenir des stocks de N du sol. Hors, l'importance de ces stocks aura une incidence sur les risques de pertes environnementales et la fourniture de cet élément à la plante. L'objectif de ce projet est d'évaluer les changements à long terme (plus de 12 ans) des stocks de N du sol suite à l'application de lisier de bovin dans trois écozones du Canada (C.-B., Qc, N.-É.). Ils seront évalués le long d'un profil de sol (0-50cm) en considérant les conditions pédoclimatiques, les traitements : fertilisation (lisier vs minéral), le système de culture (pérennes vs annuelles), le travail du sol (conventionnel, réduit ou semis direct) ainsi que les interactions possibles entre ces derniers. Selon nos résultats préliminaires obtenus sur le site de Normandin (Qc), le type de fertilisant (lisier de bovin vs engrais minéral) combiné au système de culture (monoculture d'orge vs rotation orge-prairies) semble avoir un effet déterminant sur l'accumulation du N dans le sol. L'introduction de prairies comportant des légumineuses dans une rotation combinée à un apport récurrent de lisier de bovin crée un enrichissement de N sur le profil entier (0-50 cm) 21% supérieur à une monoculture d'orge avec fertilisation minérale. Cet azote accumulé peut donc à la fois représenter des avantages agronomiques et économiques en formant une réserve importante de N potentiellement disponible aux cultures suivantes (arrière-effet), mais peut également devenir source de pollution par les différents mécanismes de pertes environnementales. En améliorant les connaissances au niveau du devenir du N dans le sol, cette étude contribuera à dresser un portrait environnemental de trois situations de pratiques culturelles représentatives de la production laitière dans ces trois écozones et à transférer ces connaissances directement aux producteurs laitiers canadiens.

### Partenaires financiers

Agriculture et Agroalimentaire Canada

Grappe de recherche laitière :

Les producteurs laitiers du Canada, Réseau laitier Canadien, Commission Canadienne du Lait

## AFFICHE

# Évaluation de la performance d'indicateurs du vêlage mesurés par des dispositifs automatiques pour prédire le vêlage chez la vache laitière

**Auteurs :** Véronique Ouellet<sup>1</sup>, Elsa Vasseur<sup>2</sup>, Xavier Maldaque<sup>3</sup>, Édith Charbonneau<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Département de sciences animales, Université Laval, Québec, Canada

<sup>2</sup> Centre de recherche en production laitière biologique, Université de Guelph-Campus d'Alfred, Ontario, Canada

<sup>3</sup> Département de Génie électrique et de Génie informatique, Université Laval, Québec, Canada

Les difficultés au vêlage (dystocies) sont communes en production laitière. Elles entraînent une gamme de répercussions négatives au niveau de la production, de la reproduction et du bien-être des vaches. Par conséquent, elles se traduisent en pertes économiques pour les producteurs. Prédire le moment du vêlage permet de minimiser l'impact des dystocies en facilitant l'intervention en situations de vêlage difficile. Plusieurs indicateurs permettent de prédire le moment du vêlage chez la vache laitière. Toutefois, leur performance pour le faire, lorsqu'ils sont mesurés grâce à des dispositifs automatiques, est souvent manquante. L'objectif principale de ce projet était de mesurer la performance pour prédire le vêlage dans les prochaines 24, 12 et 6 h d'une diminution de température vaginale (**TV**) mesurée par une sonde vaginale, d'une diminution du temps de rumination (**TR**) mesurée par un capteur de rumination, d'une diminution du temps passé couché (**TC**) et d'une augmentation du nombre d'épisodes de coucher (**EC**) toutes deux mesurées par un accéléromètre. L'objectif secondaire était de mesurer la performance pour prédire le vêlage lorsque les indicateurs du vêlage étaient combinés. Parmi les quatre indicateurs individuels, les paramètres de performance mesurés (sensibilité (**Se**), spécificité (**Sp**), valeur prédictives positives (**Vp+**) et négatives (**Vn-**)) ont démontré que la mesure de la diminution de la température vaginale était la meilleure pour prédire le vêlage dans les prochaines 24, 12 et 6 h avec la meilleure performance obtenue pour une prédiction dans les prochaines 24 h (Se : 74%, Sp : 74%, Vp+ : 51%, Vn- : 89%). Les résultats ont également démontré que la combinaison des indicateurs a permis d'augmenter la performance comparativement à ce qui a été obtenu avec les indicateurs individuels. Les meilleurs résultats ont été obtenus en combinant les quatre indicateurs du vêlage (TV, TR, TC, EC) pour une prédiction du vêlage dans les prochaines 24 h (Se : 77%, Sp : 77%, Vp+ : 56%, Vn- : 90%). En contrepartie, les résultats obtenus pour les indicateurs individuels et la combinaison d'indicateurs indiquent que leur performance pour prédire le vêlage varie de faible à moyenne. Ainsi, un dispositif automatique permettant la mesure simultanée des quatre indicateurs du vêlage ne permettrait pas de prédire précisément le moment de vêlage. Toutefois, l'information recueillie grâce à celle-ci pourrait assister le producteur dans la gestion des vêlages.

## AFFICHE

### Amélioration du développement immunitaire chez les veaux laitiers par les probiotiques

**Auteurs :** Bridget Fomenky<sup>1,2</sup>, Frédéric Beaudoin<sup>1</sup>, Johanne Chiquette<sup>1</sup>, Guylaine Talbot<sup>1</sup>, Nathalie Bissonnette<sup>1</sup>, Yvan P. Chouinard<sup>2</sup>, Martin Lessard<sup>1</sup> and Eveline M. Ibeagha-Awemu<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Centre de Recherche et Développement sur le Bovin Laitier et le Porc, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Sherbrooke, Québec, <sup>2</sup>Département des sciences animales, Université Laval, Québec,

\*Correspondance: Eveline.Ibeagha-Awemu@AGR.GC.CA

Chez le jeune veau, un développement inadéquat du système immunitaire et le stress lié au sevrage contribuent à augmenter la sensibilité des veaux aux maladies infectieuses. Les vaccins et les additifs alimentaires tels les probiotiques sont administrés afin de renforcer le développement immunitaire. Cependant, les effets des probiotiques sur les capacités des veaux à résister aux infections durant les premières semaines de croissance ne sont pas encore bien compris. L'objectif de cette étude fut d'évaluer l'effet de la levure probiotique *Saccharomyces cerevisiae boulardii* (SCB): 1) sur la flambée oxydative, un indicateur du potentiel des cellules immunitaires innées à détruire les microorganismes pathogènes et 2) sur la prolifération des lymphocytes suite à la vaccination, un indicateur de l'efficacité de la réponse à la vaccination.

Nos résultats suggèrent que la levure probiotique améliore la flambée oxydative, particulièrement durant les périodes critiques de stress comme celle qui survient lors du sevrage. De plus, la levure probiotique SCB a amélioré la prolifération des lymphocytes stimulés par le vaccin, une indication d'une meilleure réponse immunitaire suite à la vaccination. Par conséquent, la levure *Saccharomyces cerevisiae boulardii* aurait le potentiel de renforcer la réponse immunitaire innée et acquise chez le veau au cours des premières semaines de vie, une période critique où l'animal est fortement susceptible aux maladies.

## AFFICHE

# Utilisation du carbonate de potassium pour maximiser la production de matières grasses du lait.

**Auteurs :** A. René Alfonso-Avila<sup>1</sup>, Édith Charbonneau<sup>1</sup>, P. Yvan Chouinard<sup>1</sup>, Gaëtan F. Tremblay<sup>2</sup>, Rachel Gervais<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département des sciences animales, Université Laval, Québec, <sup>2</sup>Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Québec.

### Mise en contexte

L'acidose ruminale sous-clinique est identifiée comme un facteur de risque important associé au syndrome de chute de gras du lait. Ainsi, d'importantes pertes économiques pour l'industrie laitière sont reliées à ce désordre métabolique. De récents travaux ont mis en lumière la possibilité que l'ajout d'un supplément minéral de carbonate de potassium ( $K_2CO_3$ ) à la ration puisse prévenir les modifications au sein des sentiers de biohydrogénation ruminale associés aux rations riches en concentrés et en acides gras polyinsaturés qui ont des effets inhibiteurs importants sur la synthèse de la matière grasse laitière. Cette étude visait à évaluer l'impact d'un supplément de  $K_2CO_3$  sur les performances de production et le processus de biohydrogénation des acides gras chez des vaches laitières recevant des rations à teneur élevée en concentrés.

### Résultats et applications pour l'industrie laitière

Cette étude a montré que l'effet d'un ajout de  $K_2CO_3$  à la ration des vaches laitières hautes productrices varie en fonction de la concentration en acides gras polyinsaturés de cette ration. En effet, l'ajout de  $K_2CO_3$  aura permis d'augmenter la teneur en matières grasses du lait lorsque les rations étaient enrichies en huile de soya, source d'acides gras polyinsaturés. Cependant, le supplément de  $K_2CO_3$  n'a pas eu d'effet sur le taux de gras du lait lorsque les animaux ne recevaient pas d'huile de soya.

### Retombées pour le secteur laitier

Ce projet de recherche a permis de préciser les effets d'un ajout de  $K_2CO_3$  à la ration des vaches laitières hautes productrices sur les performances de production. À la lumière des résultats obtenus, il sera possible de discerner les rations pour lesquelles un ajout de  $K_2CO_3$  peut s'avérer être une stratégie nutritionnelle efficace pour maximiser la synthèse de matières grasses laitières. Ces résultats pourraient apporter d'importantes retombées économiques considérant le mode de paiement du lait sur les composants en vigueur au Canada. Puisque les stratégies à l'étude font intervenir des suppléments déjà disponibles chez les fournisseurs d'aliments, l'application des résultats pourrait se faire rapidement.

### Partenaires financiers

Fonds de recherche du Québec – Nature et technologies, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, et Novalait Inc. (Programme de recherche en partenariat pour l'innovation en production et en transformation laitières)

Centre de recherche en sciences animales de Deschambault (CRSAD)

Université Laval

## AFFICHE

# Nouvel ingrédient pour maximiser la teneur en acides gras oméga-3 du lait

**Auteurs :** Maxime Leduc\*, Rachel Gervais, Yolaine Lebeuf, P. Yvan Chouinard

Département des sciences animales, Centre de recherche en sciences et technologie du lait, Institut sur la nutrition et les aliments fonctionnels, Université Laval, Québec, Canada

### Mise en contexte

Le marché des acides gras oméga-3 est en pleine croissance au Canada. Il est cependant difficile pour les producteurs laitiers de s'établir dans ce créneau. En effet, le lait entier contient normalement moins de 60 mg d'acides gras oméga-3 par portion de 250 ml, alors que les normes canadiennes demandent un apport de 0,3 g par portion pour identifier un produit comme «source d'acides gras oméga-3». La différence entre le lait produit dans les conditions actuelles d'élevage et les normes canadiennes est donc substantielle. Au cours de nos travaux, nous avons évalué les effets de l'ajout à la ration d'acides gras oméga-3 sous forme de sels de calcium afin de les protéger pendant le processus de digestion et d'augmenter leur transfert dans le lait.

### Résultats et applications pour l'industrie laitière

La teneur en acides gras oméga-3 a été trois fois plus élevée dans les matières grasses du lait chez les vaches recevant les sels de calcium. Cela a permis de produire un lait entier qui contenait 252 mg d'acides gras oméga-3 par portion, soit tout près des normes canadiennes pour l'étiquetage nutritionnel.

### Retombées pour le secteur laitier

D'autres travaux seront nécessaires pour optimiser cette technologie, mais les résultats obtenus permettent d'envisager la commercialisation d'un lait enrichi en acides gras oméga-3 produit à la ferme.

### Partenaires financiers

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, Université Laval, Novalait inc., Les Producteurs laitiers du Canada, Les Producteurs de lait du Québec, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Valacta, Centre de recherche en sciences animales de Deschambault, Université Laval.

## AFFICHE

# Nouvelle source de lipides pour maximiser la synthèse de matières grasses du lait

**Auteurs :** Daniel E. Rico<sup>1</sup>, Jair E. Parales<sup>1</sup>, Ben A. Corl<sup>2</sup>, Andrea Lengi<sup>2</sup>, P. Yvan Chouinard<sup>1</sup>, Rachel Gervais<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Département des sciences animales, Université Laval, Québec, QC, Canada<sup>2</sup>. Department of Dairy Science, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginie, États-Unis

Des suppléments lipidiques sont utilisés par les producteurs laitiers pour augmenter la densité énergétique des rations de leurs troupeaux et pour optimiser la teneur en matières grasses du lait. Cependant, l'utilisation des acides gras contenus dans ces suppléments lipidiques par les différents tissus de l'organisme peut varier dépendant de la longueur de leur chaîne. L'objectif de ce projet de recherche était de comparer l'effet de différents suppléments d'acides gras saturés sur la production et la composition du lait chez la vache.

### Résultats et applications pour l'industrie laitière

Ce projet a montré que l'ajout d'acide palmitique (C16:0) favorise la synthèse de la matière grasse laitière comparativement à l'acide stéarique (C18:0). Cependant, des teneurs en matières grasses laitières similaires ont été obtenues en remplaçant le supplément d'acide palmitique par un supplément d'acides gras à chaîne moyenne (C8:0 et C10:0).

### Retombées pour le secteur laitier

À la lumière des résultats obtenus, on comprend mieux l'effet de la longueur de chaîne des acides gras alimentaires sur le bilan énergétique de l'animal et sur la production et la composition des matières grasses laitières. À moyen terme, ces données permettront d'identifier les stratégies nutritionnelles à privilégier pour maintenir le bilan énergétique de l'animal et optimiser les performances de production sans toutefois nuire aux qualités nutritionnelles et organoleptiques du lait.

### Partenaires financiers

Programme Innov'Action agroalimentaire du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec  
Centre de recherche en sciences animales de Deschambault  
JEFO Nutrition Inc.  
Université Laval



## Symposium sur les bovins laitiers

Le jeudi 29 octobre 2015  
Centre expo COGECO, Drummondville

## *Conférences*



CULTIVER L'EXPERTISE  
DIFFUSER LE SAVOIR

Comité bovins laitiers



Les  
Producteurs  
de lait  
du Québec



Nicolas et son père, Jocelyn Lachance,  
Ferme Kajo

## Le Québec peut compter sur des producteurs de lait responsables.

**1<sup>er</sup>**

Les producteurs de lait québécois sont parmi les leaders mondiaux au plan environnemental, figurant au 1<sup>er</sup> rang des plus faibles utilisateurs d'eau et au 2<sup>e</sup> rang pour les émissions de GES par kilo de lait produit.<sup>1</sup>

**62 213**

Ils sont fiers d'être à la source de quelque 62 000 emplois directs et indirects de qualité pour les québécois.<sup>2</sup>

**10 000 000**

Ils laissent parler leur cœur avec des dons de 10 millions de litres de lait depuis 2003 aux plus démunis de nos communautés, par le biais des Banques alimentaires du Québec et de quelque 1000 organismes régionaux.

<sup>1</sup> Quantis Canada, Groupe Ageco et CIRAIQ. « Analyse du cycle de vie environnemental et socioéconomique du lait canadien », novembre 2012.  
[http://lait.org/wp-content/uploads/2014/11/theme\\_acv1.pdf](http://lait.org/wp-content/uploads/2014/11/theme_acv1.pdf)

<sup>2</sup> ÉcoRessources Consultants. « Les retombées économiques de l'industrie laitière canadienne en 2013 ». Mise à jour par Les Producteurs de lait du Québec.



## Symposium sur les bovins laitiers

Le jeudi 29 octobre 2015  
Centre expo COGECO, Drummondville

# *ProAction : la mise en place d'un programme national de certification*

**Chantal Fleury**, agronome, conseillère en agronomie, Les Producteurs de lait du Québec

### Collaborateurs :

**Catherine Lessard**, agronome, directrice adjointe, Recherche économique, PLQ

**François Bertrand**, agronome, directeur adjoint, Communications et vie syndicale, PLQ

**Stéphane Fournier**, agent au programme d'assurance qualité, PLQ



CULTIVER L'EXPERTISE  
DIFFUSER LE SAVOIR

Comité bovins laitiers

## ProAction : la mise en place d'un programme national de certification

*Les représentants des producteurs de lait de toutes les provinces canadiennes ont adopté en juillet 2015 les critères de validation de quatre des volets de proAction – Bien-être animal, Traçabilité, Biosécurité et Environnement.*

L'Initiative proAction des Producteurs laitiers du Canada (PLC) est un programme d'assurance qualité à la ferme qui regroupe six volets dans un cadre intégré :

1. La qualité du lait
2. La salubrité des aliments (Lait canadien de qualité)
3. Le bien-être animal
4. La traçabilité animale
5. La biosécurité
6. L'environnement

C'est en juillet 2013 que les délégués des PLC se sont entendus sur un plan sur 10 ans pour le développement et la mise en œuvre, dans toutes les provinces canadiennes, de l'Initiative proAction menant à une certification canadienne.

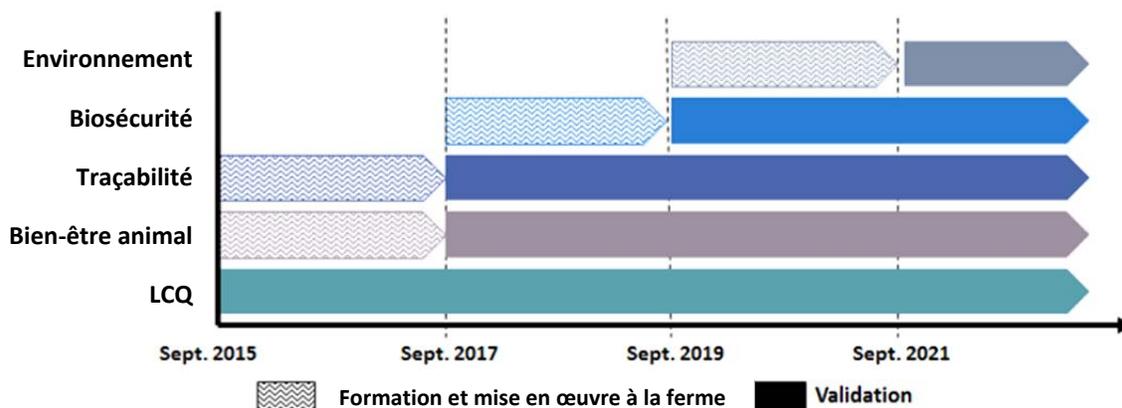
Une présentation de ce plan avait été faite lors du Symposium sur les bovins laitiers de 2013. Les grandes lignes du programme avaient été présentées ainsi que les raisons qui avaient incité les producteurs de lait canadiens à aller de l'avant avec ce projet.

L'élaboration et la mise en place d'un tel programme, particulièrement lorsqu'il est canadien, a nécessité la collaboration de toutes les organisations provinciales et fédérale de producteurs de lait. Chaque volet a été élaboré par le biais de comités techniques ou de groupes de travail composés de producteurs et de spécialistes de l'industrie.

Une fois les critères établis, ceux-ci sont mis à l'épreuve à la ferme par des projets-pilotes pour être ensuite soumis à l'approbation du Comité proAction qui est composé d'un représentant de chacune des organisations provinciales de producteurs et de six membres du conseil d'administration des PLC. Après l'approbation du Comité proAction, chaque volet est soumis à l'approbation du conseil d'administration et du conseil général des PLC.

### LES ÉTAPES

L'élaboration et la mise en œuvre de tous les volets se font progressivement.



La qualité du lait est régie par la réglementation provinciale. En 2012, les producteurs de lait de tout le Canada ont décidé de réduire la limite permise du compte de cellules somatiques à 400 000 cellules/ml.

Le programme de salubrité des aliments (LCQ) a été mis en œuvre sur les fermes du pays et le respect des exigences du programme menant à l'accréditation a été validé. À la fin de 2015, tous les producteurs laitiers au Canada auront l'obligation d'avoir leur accréditation LCQ.

Le volet du bien-être animal a été élaboré ces deux dernières années. De septembre 2015 à août 2017, les producteurs vont être informés des exigences afin de se préparer pour la validation de ce volet qui débutera en septembre 2017. Ce volet sera alors intégré au processus de validation du programme LCQ.

Les exigences du volet traçabilité animale, qui tiendront compte de la nouvelle réglementation fédérale, seront également transmises aux producteurs à compter de septembre 2015 et seront aussi intégrées au processus de validation du programme LCQ en septembre 2017.

Le volet biosécurité est en cours de finalisation et il est prévu de procéder à l'information des producteurs sur les détails de ce volet, de septembre 2017 à août 2019, et d'intégrer la biosécurité au processus de validation en septembre 2019.

Le volet sur l'environnement est en voie d'élaboration. L'information et la mise en œuvre de ce dernier volet vont suivre deux ans plus tard, soit de septembre 2019 à août 2021, et son intégration au processus de validation est prévue pour septembre 2021.

Ces échéances s'appliquent pour l'ensemble des producteurs de lait canadiens.

L'Initiative proAction est fondée sur le principe de l'amélioration continue, tant à la ferme qu'à l'échelle nationale.

## **ÉLABORATION DES EXIGENCES**

### **Comité consultatif proAction canadien**

Depuis janvier 2014, le comité consultatif proAction canadien est officiellement en place avec pour principale mission d'appuyer et d'orienter la mise en œuvre globale de l'Initiative, les projets-pilotes, ainsi que les activités de mise en application et de validation du programme proAction.

Les membres-votants de ce comité sont des producteurs de lait. On y retrouve les présidents de chacun des six comités techniques des volets de l'Initiative proAction et un représentant de chaque province. Des employés des PLC et des offices de commercialisation provinciaux sont membres observateurs de ce comité.

Le Québec est représenté par trois producteurs : Pierre Lampron, président du comité technique des soins des animaux, Richard Bouchard, représentant des PLQ, et Gary Bowers, président du volet biosécurité.

### **Comité technique bien-être animal**

Le comité technique bien-être animal de proAction a démarré ses activités en mars 2014. Le comité avait comme mandat de concevoir un programme pratique, abordable et efficace basé sur le *Code de pratiques pour le soin et la manipulation des bovins laitiers*. Outre Pierre Lampron, le président du comité, le Québec est représenté par Steve Adam, expert confort, comportement et bien-être à Valacta, et la secrétaire du comité proAction des PLQ, Chantal Fleury ou Catherine Lessard.

### **Groupe de travail sur la biosécurité**

Les travaux sur la biosécurité ont démarré en juin 2014. Le Québec y est représenté par Gary Bowers, producteur de lait et membre du conseil d'administration des PLC, Denis Morin, producteur de lait et premier vice-président des PLQ, Chantal Fleury des PLQ, Jean Durocher, vétérinaire à Valacta, et Gilles

Fecteau, vétérinaire et professeur titulaire à la Faculté de médecine vétérinaire. Le comité a comme mandat d'élaborer les critères d'évaluation du volet biosécurité.

### **Groupe de travail sur l'environnement**

Les travaux du Groupe de travail sur l'environnement ont été lancés en août 2014. Le Québec y est représenté par Maurice Montcalm, producteur de lait et membre du C.A. des PLQ, Catherine Lessard des PLQ et Louis Ménard de l'UPA. Le comité travaille à l'élaboration du volet environnement avec comme objectif l'amélioration continue de l'environnement en se fondant sur les plans agroenvironnementaux des provinces.

### **Groupe de travail sur la traçabilité**

Le groupe de travail sur la traçabilité a commencé ses activités en septembre 2014. Le Québec y est représenté par Pierre Lampron, producteur de lait et deuxième vice-président des PLQ, et par Catherine Lessard des PLQ. L'objectif est de développer un programme de traçabilité à partir du modèle québécois, tout en tenant compte de la nouvelle réglementation canadienne.

### **Comité proAction des PLQ**

Depuis 2013, un comité formé de six membres du conseil d'administration des Producteurs de lait du Québec dont les deux vice-présidents, d'employés et de ressources externes a été mis en place pour faire le suivi de l'avancement de proAction, suggérer des orientations et émettre des recommandations sur la mise œuvre de l'Initiative. Les objectifs du comité provincial sont de s'assurer d'avoir des critères valables, crédibles et applicables à la ferme et de faire entendre les intérêts des producteurs du Québec lors des discussions à l'échelle nationale.

## **BIEN-ÊTRE ANIMAL**

On se rappelle que le Conseil national pour les soins aux animaux d'élevage (CNSAE) et Les Producteurs laitiers du Canada (PLC) ont publié le *Code de pratiques pour le soin et la manipulation des bovins laitiers* qui a été envoyé à l'ensemble des producteurs laitiers du Canada. Ce code contient les pratiques de gestion exemplaires et les exigences que les producteurs de lait doivent respecter en matière de bien-être animal.

Un premier projet-pilote a été effectué sur des fermes partout au Canada afin de tester un programme d'évaluation des soins aux animaux (PESA), qui est un processus qui permet de traduire les exigences définies dans un code de pratiques en un programme de bien-être des animaux vérifiable à la ferme.

Le programme qui en découle regroupe des mesures axées sur les animaux permettant d'évaluer le bien-être des bovins laitiers, d'autres exigences en lien avec le bien-être animal ainsi que des dossiers, par exemple des procédures normalisées (PN). Un deuxième projet-pilote a été réalisé sur plus de 140 fermes canadiennes pour tester la formation des producteurs, la mise en œuvre du programme par les producteurs et le processus de validation du volet "bien-être à la ferme".

Le programme n'est pas destiné à répondre à des situations de cruauté et de négligence envers les animaux, qui sont des infractions criminelles régies par la réglementation pertinente. S'il devait malheureusement arriver qu'une situation de cruauté ou de négligence envers les animaux soit découverte dans le cadre de la mise en œuvre de ce programme, elle devra être signalée aux autorités compétentes.

Un cahier de travail intitulé « Manuel du producteur », destiné aux producteurs, définit les tâches à accomplir de façon à satisfaire aux exigences du programme. Il comprend un questionnaire d'autoévaluation destiné à permettre d'évaluer les pratiques actuelles afin de voir si elles satisfont aux exigences et d'évaluer également celles qui doivent être mises en place ou améliorées.

Le cahier de travail propose aussi les dossiers qui doivent obligatoirement être consignés de même que les procédures normalisées (PN) et les plans de mesures correctives (PMC) qui devront être rédigés et gardés à jour. Il y a des modèles qui sont proposés et le producteur peut produire ses propres registres, pourvu que les mêmes éléments clés y figurent.

L'agent de validation évaluera le respect des exigences en termes de conformité (qui répond aux exigences du programme) ou de non-conformité (ne répond pas à une exigence). Une non-conformité peut être majeure ou mineure, ou se voir attribuer des démérites, soit de 0 à 5 démérites pour chaque exigence assortie de démérites.

Toutes les non-conformités, majeures et mineures, devront être corrigées dans un laps de temps donné. Toutefois, l'accréditation peut être accordée en dépit de quelques mineures ou démérites. Les démérites permettent aux producteurs de jouir d'une certaine souplesse et favorisent l'amélioration continue.

Les dossiers courants sont des registres écrits permanents dans lesquels des données sont consignées pour consultation et évaluation ultérieures. Le Programme de bien-être animal exige que le producteur tienne le dossier du "Registre d'amputation de la queue" alors que le "Résumé d'évaluation du bétail" et le "Registre d'évaluation du bétail" (stabulation libre ou entravée) seront tenus par l'évaluateur et conservés.

Les procédures normalisées (PN) sont des consignes documentées qui décrivent étape par étape la façon dont une tâche particulière doit être effectuée. Il y a plusieurs méthodes acceptables de documentation : documents écrits, images, vidéos et fichiers électroniques. Il faut prévoir des copies de sauvegarde lorsque les PN sont conservées sous forme électronique. Si un problème survient, la PN peut être revue afin d'établir s'il y a lieu de l'améliorer de façon à éviter toute récurrence du problème constaté.

Le Programme de bien-être animal exige que le producteur élabore les PN suivantes :

- La gestion du colostrum et l'alimentation des veaux;
- Les pratiques de santé animale (par exemple l'ébourgeonnage et l'écornage, la castration et l'ablation des trayons surnuméraires) et le marquage;
- L'euthanasie;
- L'expédition d'animaux.

Les plans de mesures correctives décrivent les moyens que les membres de la famille ou du personnel doivent mettre en œuvre pour corriger un problème. Ceux-ci doivent fournir des instructions détaillées adaptées à chaque exploitation. Les producteurs doivent aussi avoir un plan de mesures correctives sur la façon d'intervenir en cas d'animal à terre.

Les grands volets du *Code de pratiques pour le soin et la manipulation des bovins laitiers* sont les conditions de logement, la gestion, le transport, l'abattage et d'autres pratiques relatives à l'élevage des animaux. Voici les critères qui serviront à évaluer le respect des exigences.

## **INSTALLATIONS**

**Question n° 1** : Le logement des veaux non sevrés : (démérites)

- a) permet-il aux veaux de se lever, de se coucher et de se retourner (180°) avec aisance et d'adopter des postures de repos naturelles?
- b) est-il couvert de litière?
- c) permet-il aux veaux d'avoir un contact visuel avec d'autres bovins?
- d) si les veaux sont logés en groupe, offre-t-il un espace de repos avec litière suffisamment grand pour permettre à tous les veaux de se reposer confortablement en même temps?

L'objectif est de voir si le logement des veaux est conçu et entretenu de façon à assurer leur confort et leur santé. Par exemple, le logement des veaux doit avoir suffisamment de litière pour les garder propres et au sec. La litière est nécessaire même sur des surfaces non rigides (par exemple, des matelas). Un plancher de béton non recouvert n'est pas acceptable.

**Question n° 2 :** Le logement des génisses sevrées : (démérites)

a) permet-il aux génisses de se lever et de se coucher avec aisance ainsi que d'adopter des postures de repos naturelles?

b) est-il couvert de litière?

c) permet-il aux génisses d'avoir un contact visuel avec d'autres bovins?

d) si les génisses sont logées en groupe, offre-t-il un espace de repos avec litière suffisamment grand pour permettre à toutes les génisses de se reposer confortablement en même temps?

**Question n° 3 :** Le logement des taureaux (s'il y a lieu) : (démérites)

a) permet-il aux taureaux de se lever et de se coucher avec aisance, d'adopter des postures de repos naturelles, en plus d'assurer une saillie sécuritaire?

b) est-il couvert de litière?

**Question n° 4 :** La densité de logement est-elle adéquate pour les vaches tarées et les vaches en lactation? (Stabulation libre : moins de 1,2 vache adulte par logette utilisable. Enclos à litière accumulée : 11 m<sup>2</sup> (120 pi<sup>2</sup>) par vache Holstein adulte.) (démérites)

L'aménagement du logement devrait inciter les animaux à se reposer. Un espace suffisant va réduire la concurrence entre les animaux à l'égard des aires de couchage, des aliments et de l'eau.

Dans une étable en stabulation libre, la densité d'élevage ne doit pas dépasser un rapport de 1,2 tête par logette. C'est donc dire que pour un troupeau de 120 vaches laitières, il faut au moins 100 logettes (120 têtes / 100 logettes = densité d'élevage de 1,2).

Dans une étable à litière accumulée, il faut prévoir 11 m<sup>2</sup> (120 pi<sup>2</sup>) par vache Holstein adulte. On peut calculer la superficie de l'espace de repos et du dalot (longueur x largeur) et la diviser par le nombre de têtes dans l'enclos pour établir la densité d'élevage de l'étable à litière accumulée. Autrefois, les étables étaient conçues en fonction d'une superficie de 100 pi<sup>2</sup>/vache. Par conséquent, le producteur peut inclure le dalot dans le calcul de la densité d'élevage. Les races de plus petite taille (comme la Jersey) ont besoin de 80 % de l'espace qu'occupe une vache Holstein adulte, ce qui signifie 8,8 m<sup>2</sup> (96 pi<sup>2</sup>) pour les races de plus petite taille.

**Question n° 5 :** Vos systèmes d'élevage et de gestion du fumier permettent-ils d'assurer la propreté du pis, des pattes et des flancs des vaches en lactation? (démérites)

Une litière adéquate contribue à la plus grande propreté des animaux. Si les vaches sont sales, il y a lieu d'évaluer la litière utilisée et son volume, de même que l'aménagement des logettes.

Idéalement, toutes les vaches en lactation devraient avoir une note de 1 ou 2 selon la fiche d'évaluation de la propreté des vaches illustrée à la Figure 1. Il est inacceptable que plus de 20 % du troupeau obtienne une note de 3 ou 4. Lorsque l'agent de validation visite une ferme, il observe le troupeau laitier pour évaluer la propreté des vaches.

La propreté du pis vient en premier, suivie de celle des flancs, puis des pattes.

Figure 1. Évaluation de la propreté des vaches

# Évaluation de la propreté des vaches



Réseau canadien de recherche sur la mammite bovine  
Canadian Bovine Mastitis Research Network



La propreté des vaches a un impact significatif sur la santé du pis et en particulier sur le taux de mammites environnementales. Le maintien de la propreté du pis et des membres des vaches permet de diminuer la propagation d'agents pathogènes de l'environnement vers le canal du trayon. Selon la zone de l'animal qui est souillée, on peut déterminer quels sont les lieux dans l'étable où le niveau de propreté est inadéquat et ainsi apporter les correctifs nécessaires.



## La propreté du pis (arrière et côtés)

est un indicateur de l'hygiène des logettes et de la litière.

(Observez juste avant la traite)

**Si la norme n'est pas respectée, vérifiez :**

- Hygiène des logettes/stalles
- Quantité de litière
- Poils du pis à raser ou brûler
- Consistance du fumier

## La propreté des pattes arrière

est un indicateur de l'hygiène des couloirs et de la longueur des stalles (stabulation entravée).

**Si la norme n'est pas respectée, vérifiez :**

- Hygiène des couloirs et des aires extérieures
- Hygiène de l'aire d'attente
- Dimension des stalles
- Consistance du fumier

## La propreté des flancs et des cuisses

est un indicateur de l'hygiène des logettes et de la litière.

**Si la norme n'est pas respectée, vérifiez :**

- Hygiène des logettes/stalles
- Quantité de litière
- Consistance du fumier

Adapté des fiches produites par la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université du Wisconsin et de Pfizer Santé Animale. La plupart des photos sont une gracieuseté de Pfizer.

Credits photos : « Moins de mammite, Meilleur lait » (Pierre Lévesque, 2004), distribué par la Fédération des producteurs de lait du Québec.

Ce document peut être reproduit en version intégrale seulement, à des fins éducatives, sans autre permission, si les crédits sont accordés au RCMB.

01/09/10

**Question n° 6 :** L'aire de vèlage est-elle gardée propre et sèche avant et après la mise bas? (démérites)

La vache peut rester dans une stalle entravée pour vèler dans la mesure où le dalot est recouvert d'une manière ou d'une autre pour éviter que le veau ne s'y retrouve. La pratique exemplaire consiste à avoir une aire de vèlage distincte de l'infirmerie. Une aire clôturée temporaire est acceptable à titre d'aire de vèlage dans la mesure où elle demeure propre et sèche et que les animaux ont accès à des aliments et à de l'eau.

La densité d'élevage dans l'aire de vèlage devrait être d'une vache par logette ou 11 m<sup>2</sup> (120 pi<sup>2</sup>) par vache adulte dans un enclos de groupe.

**Question n° 7 :** Y a-t-il un endroit désigné pour garder à l'écart et traiter les bovins malades ou blessés? (démérites)

L'aire désignée pour les animaux malades ou blessés doit être propre et être couverte de litière. Dans une étable à stabulation entravée, les animaux peuvent demeurer dans leur logette si elle est d'une superficie suffisante pour leur permettre de récupérer.

L'infirmerie devrait être séparée de l'aire de vèlage. Toutefois, si l'aménagement de l'étable ne permet pas de procéder ainsi, il faut éviter de regrouper des animaux malades avec des vaches qui vèlent, dans la mesure du possible. La principale préoccupation demeure la transmission de maladies au veau.

L'infirmerie, le cas échéant, doit fournir aux animaux un accès facile à la nourriture et à l'eau, de même qu'un espace de repos suffisant.

La densité d'élevage dans l'infirmerie devrait être d'un animal par logette ou 11 m<sup>2</sup> (120 pi<sup>2</sup>) par vache adulte dans un enclos de groupe.

**Question n° 8 :** Étables à stabulation entravée – les dresseurs électriques sont-ils : (démérites)

a) conçus de façon à ne pas dépasser 2 500 volts?

b) munis d'un réglage en hauteur?

c) situés au-dessus de l'échine lorsque la vache se tient debout avec les pattes arrière près du dalot?

Les dresseurs électriques ne doivent pas avoir une tension supérieure à 2 500 volts; la tension est habituellement affichée sur l'étiquette de l'électrificateur. Si la tension dépasse 2 500 volts, elle doit être réduite, par exemple en installant un limiteur d'énergie.

Les dresseurs doivent être munis d'un réglage en hauteur et être placés au-dessus de l'échine lorsque l'animal est debout avec ses pattes arrière près du dalot. L'échine est la région du dos juste derrière l'épaule et avant les côtes.

## **ALIMENTS ET EAU**

**Question n° 9 :** Avez-vous établi et mis en œuvre une procédure normalisée pour la gestion du colostrum et l'alimentation des veaux? (démérites)

La procédure normalisée (PN) doit inclure suffisamment d'information pour que toute personne chargée de nourrir les veaux sache les alimenter suffisamment pour assurer la bonne santé, la croissance et la vigueur des veaux. Le programme d'alimentation doit également inclure certaines pratiques exemplaires en ce qui concerne l'administration du colostrum aux veaux nouveau-nés, du lait ou du lactoremplaceur aux veaux non sevrés et le volume à donner par temps froid.

**Question n° 10 :** Les génisses reçoivent-elles une ration adéquate pour maintenir leur bonne santé, leur croissance et leur vigueur? (démérites)

Les producteurs pourront utiliser des courbes de croissance comme outil pour évaluer les génisses. Toutefois, l'évaluation de l'état de chair des génisses n'est pas une exigence du programme.

**Question n° 11** : Les animaux ont-ils tous accès à une source d'eau propre? (démérites)

Il faut vérifier les abreuvoirs et les bols d'eau régulièrement, les nettoyer et changer l'eau au besoin. Les animaux doivent aussi avoir facilement accès à l'eau et il faut veiller à ce qu'ils ne limitent pas leur consommation d'eau en raison de la concurrence (par exemple une vache dominante qui empêcherait des vaches dominées d'accéder à l'abreuvoir ou un trop grand nombre de bovins cherchant à atteindre un petit bol d'eau).

## **SANTÉ ANIMALE**

**Question n° 12** : Avez-vous établi et mis en œuvre une procédure normalisée pour les pratiques de santé animale (par exemple l'ébourgeonnage et l'écornage, la castration, l'ablation des trayons surnuméraires) et le marquage?

Tout le personnel de la ferme chargé d'exécuter des procédures de santé animale, comme l'ébourgeonnage et l'écornage, la castration, l'ablation des trayons surnuméraires et le marquage (le cas échéant), doit comprendre comment effectuer ces procédures correctement et efficacement, tout en réduisant autant que possible la douleur et le stress causés aux animaux.

Une procédure normalisée (PN) régissant les pratiques de santé animale nommées plus haut doit être établie et doit inclure suffisamment d'information pour que le personnel puisse exécuter les procédures voulues tout en réduisant autant que possible l'inconfort subi par l'animal.

Dans leur manuel, les producteurs auront accès aux procédures pour l'ébourgeonnage et l'écornage, la castration, l'ablation des trayons surnuméraires et le marquage.

**Question n° 13** : Les animaux malades, blessés, trop maigres (cote d'état de chair  $\leq 2$ ) ou qui souffrent, reçoivent-ils des soins médicaux rapidement? (démérites)

La santé animale est directement liée au bien-être animal et il faut prodiguer des soins appropriés aux animaux malades, blessés, trop maigres ou qui souffrent. Cela peut signifier l'euthanasie pour les animaux dont l'état est trop grave ou qui ne peuvent être transportés. Il faut aussi disposer du matériel voulu ou de méthodes convenables pour manipuler et confiner les bovins en toute sécurité.

Le manuel du producteur donne des exemples et suggère des procédures selon les situations.

**Question n° 14** : Avez-vous établi et mis en œuvre une procédure normalisée d'euthanasie? (démérites)

Une procédure normalisée (PN) régissant l'euthanasie doit être établie. Elle doit inclure suffisamment d'information pour que le personnel puisse agir rapidement et que toute euthanasie soit exécutée par des personnes qualifiées d'une manière rapide causant le moins de douleur et de stress possible. La méthode d'euthanasie utilisée doit être indiquée dans la PN et être parmi celles qui sont acceptables comme :

- balle de carabine : calibre .22 pour les veaux, .22 magnum ou à haute vitesse pour les génisses matures, les vaches et les taureaux;
- pistolet à cheville pénétrante – suivi d'un jonchage, d'une saignée ou d'une ponction cardiaque;
- pistolet à cheville non pénétrante – suivi d'une saignée (ne convient pas aux bovins adultes);
- injection de barbituriques et d'autres médicaments (injection administrée par un médecin vétérinaire).

Les procédures disponibles se retrouvent dans le manuel du producteur.

**Question n° 15** : Évaluez-vous l'état de chair, les blessures aux jarrets, aux genoux et au cou ainsi que la boiterie au sein du troupeau laitier (vaches en lactation et vaches tarées) et :

a) conservez-vous un registre des résultats observés?

b) appliquez-vous des mesures correctives si les notes du troupeau sont dans la zone jaunes ou dans la zone rouge?

**Tableau 1.** Valeurs cibles et limites des zones des mesures axées sur les animaux

Mesure	Excellent	Vert	Jaune	Rouge
<b>État de chair</b>	≥ 95 %	≤ 25 <sup>e</sup> centile	> 25 <sup>e</sup> et < 75 <sup>e</sup> centile	≥ 75 <sup>e</sup> centile
<b>Jarrets</b>	≥ 90 %	≤ 25 <sup>e</sup> centile	> 25 <sup>e</sup> et < 75 <sup>e</sup> centile	≥ 75 <sup>e</sup> centile
<b>Genoux</b>	≥ 90 %	≤ 25 <sup>e</sup> centile	> 25 <sup>e</sup> et < 75 <sup>e</sup> centile	≥ 75 <sup>e</sup> centile
<b>Cou</b>	≥ 90 %	≤ 25 <sup>e</sup> centile	> 25 <sup>e</sup> et < 75 <sup>e</sup> centile	≥ 75 <sup>e</sup> centile
<b>Boiterie</b>	≥ 90 %	≤ 25 <sup>e</sup> centile	> 25 <sup>e</sup> et < 75 <sup>e</sup> centile	≥ 75 <sup>e</sup> centile

L'évaluation des mesures axées sur les animaux est tout simplement un outil servant à structurer cette évaluation et permet d'établir des valeurs de référence grâce auxquelles le producteur pourra mesurer les progrès réalisés. La vérification de l'état de chair, des blessures et de la boiterie au sein du troupeau permettra de prendre les mesures correctives qui s'imposent si des notes se retrouvent dans la zone jaune ou dans la zone rouge, afin d'assurer une amélioration continue.

La taille de l'échantillon qui sera pris au hasard pour cette évaluation dépend de la taille du troupeau.

**Tableau 2.** Grille de calcul de la taille de l'échantillon

<b>Nombre moyen de têtes du troupeau laitier</b> (vaches en lactation et vaches tarées)	<b>Taille de l'échantillon</b> (nombre minimum d'animaux à évaluer)	<b>Environ un animal sur</b> _____
≤ 20	14	Entre tout le troupeau et 1 sur 2
30	18	1 sur 2
40	21	1 sur 2
50	23	1 sur 2
70	27	1 sur 3
90	29	1 sur 3
100	30	1 sur 3
150	33	1 sur 5
250	37	1 sur 7
350	38	1 sur 9
450	39	1 sur 12
550	40	1 sur 14
700	40	1 sur 18
≥ 1,000	5%	1 sur 20

**Note :** L'échantillon est déterminé à partir d'un intervalle de confiance de 95 % et d'une marge d'erreur de 15 %, sauf pour les troupeaux de plus de 1 000 animaux.

La première évaluation doit être exécutée dans les 12 mois précédant une validation LCQ, après quoi, les évaluations subséquentes doivent avoir lieu tous les deux ans. Celle-ci sera faite par une tierce partie qualifiée qui doit satisfaire aux critères de compétence fixés par les PLC et par l'organisation provinciale.

Si un résultat se retrouve dans la zone jaune, des mesures correctives destinées à ramener le résultat dans la zone verte doivent être envisagées. Si un résultat se retrouve dans la zone rouge, un plan de mesures correctives en collaboration avec un médecin vétérinaire, un nutritionniste ou un spécialiste laitier doit être élaboré et mis en place afin d'améliorer la situation.

Les valeurs associées à chacune des catégories de couleur du tableau 1 seront déterminées en fonction de données exhaustives basées sur une enquête auprès de fermes canadiennes. Cette enquête sera réalisée d'ici septembre 2017.

**Question n° 16** : La queue de vos vaches est-elle intacte?

L'amputation automatique de la queue est interdite. L'amputation de la queue ne doit se pratiquer que si elle est nécessaire au plan médical, pour la santé de l'animal (par exemple la queue est fracturée ou blessée et il y a risque d'infection ou d'autres complications). Dans un tel cas, il faut consigner dans un registre la raison justifiant l'amputation. Sans justification médicale, l'amputation d'une partie de la queue est inacceptable, même si elle est pratiquée juste au-dessus du toupillon. Un modèle de registre figure dans le cahier de travail.

La recherche démontre que l'amputation de la queue n'a pas d'effet significatif sur la propreté des bovins, sur les comptes de cellules somatiques ni sur le transfert de maladies à l'humain. Les préoccupations relatives à l'amputation de la queue comprennent la douleur chronique, les infections et la perte de l'aptitude à chasser les mouches.

À défaut d'amputer la queue, il est permis de tailler le toupillon. Une queue dont le toupillon a été taillé sera couverte de poils tout autour du bout de la queue, donc pas de peau dénudée ni de cicatrices.

### **MANUTENTION ET TRANSPORT D'ANIMAUX**

**Question n° 17** : Manipulez-vous les bovins laitiers en évitant autant que possible le recours aux aiguillons électriques? (démérites)

Les techniques de manutention en douceur doivent être utilisées par tous. Les aiguillons électriques ne devraient être utilisés que dans des cas extrêmes, par exemple si la sécurité d'un animal ou d'une personne est menacée. Il ne faut jamais appliquer un aiguillon électrique sur la face, l'anus ni les organes génitaux des bovins laitiers. Il ne faut jamais utiliser un aiguillon électrique sur des veaux qu'on peut déplacer à la main.

**Question n° 18** : Avez-vous établi et mis en œuvre une procédure normalisée pour l'expédition des animaux?

Tout le personnel de la ferme chargé de l'expédition d'animaux doit comprendre comment décider si un animal est en état d'être transporté et connaître les procédures à suivre pour réduire le stress imposé aux animaux et assurer leur bien-être.

Une procédure normalisée (PN) régissant l'expédition des animaux doit être établie. Elle doit inclure suffisamment d'information pour que toute personne chargée de l'expédition des animaux puisse s'assurer qu'ils sont aptes au transport, identifiés correctement, bien préparés pour le trajet et manipulés correctement pour assurer leur bien-être.

Des pratiques exemplaires sont disponibles dans le Manuel du producteur.

### **FORMATION DU PERSONNEL ET COMMUNICATIONS**

**Question n° 19** : Les préposés aux animaux reçoivent-ils tous la formation voulue et connaissent-ils le comportement des animaux et les techniques de manutention en douceur? (démérites)

Le personnel doit avoir la formation voulue sur le comportement des bovins et sur les techniques de manutention en douceur afin d'être en mesure de comprendre comment manier et déplacer les animaux calmement et sans stress.

**Question n° 20** : Disposez-vous d'un plan écrit de mesures correctives sur la façon de communiquer et d'intervenir en cas d'animaux à terre?

Des situations d'urgence vont survenir et un plan par écrit de mesures correctives décrivant comment le personnel devrait réagir si un animal ne parvenait plus à se relever constitue un bon outil de planification et de formation pour assurer la mise en œuvre d'une solution efficace. Le manuel du producteur énumère des mesures possibles.

## **TRAÇABILITÉ**

Il y aura 6 questions sur la pratique du producteur dont la grande majorité est déjà appliquée à la ferme à cause de la réglementation provinciale en vigueur.

La seule différence majeure qu'impliqueront les exigences du volet traçabilité de proAction par rapport à la réglementation provinciale actuelle est la nécessité de tenir des registres portant sur les naissances, les réceptions d'animaux sur l'exploitation (incluant l'importation), les décès d'animaux à la ferme et les exportations. Ces registres seront, selon toute vraisemblance, requis par la nouvelle réglementation fédérale.

## **BIOSÉCURITÉ**

L'approche adoptée pour la biosécurité est personnalisée en fonction des risques spécifiques de chacune des fermes. Il y aura 7 questions et la première sera :

1. Au cours de la dernière année, avez-vous procédé à l'analyse des risques avec un vétérinaire afin d'identifier les risques pour la biosécurité de votre ferme et remédier à ces risques?

Les autres questions concernent les dossiers et les PN nécessaires pour contrôler les risques en matière de biosécurité ainsi que les alertes à mettre sur la ferme.

2. Consignez-vous au moins, en dossier, les épisodes de maladie suivants observés chez les vaches (avortement, mammite, diarrhée, pneumonie, fièvre, décès) et chez les veaux (diarrhée, pneumonie, fièvre, décès)?
3. En collaboration avec un vétérinaire, avez-vous établi et mis en œuvre une PN de vaccination contre des maladies précises?
4. En collaboration avec un vétérinaire, avez-vous établi et mis en œuvre une PN pour prévenir l'introduction de maladies contagieuses lors de l'entrée, dans vos installations, de nouveaux animaux d'autres troupeaux?
5. En collaboration avec un vétérinaire, avez-vous établi et mis en œuvre une PN pour prévenir l'introduction de maladies contagieuses lors du retour, dans vos installations, d'animaux revenant d'autres troupeaux, d'expositions, etc.?
6. En collaboration avec un vétérinaire, avez-vous établi et mis en œuvre une PN pour prévenir l'introduction de maladies contagieuses par des membres de la famille, des employés, des visiteurs ou des fournisseurs de services à la ferme?
7. Y a-t-il des affiches bien visibles à la ferme indiquant à tous les visiteurs où se présenter et qui contacter à leur arrivée, de même que les zones à accès limité?

Pour les PN de ce volet, c'est le vétérinaire qui s'occupera de les consigner dans un logiciel approprié.

## **ENVIRONNEMENT**

En matière d'environnement, les réglementations provinciales sont très différentes et il a fallu trouver une façon uniforme de vérifier ce volet sur toutes les fermes canadiennes.

Au Québec, la majorité des exigences sont déjà couvertes par la réglementation provinciale en vigueur et couvrent les principaux risques environnementaux à la ferme. Le PAA (ou son équivalent en ligne) est utilisé comme outil de sensibilisation et d'amélioration continue.

1. Avez-vous un plan environnemental de ferme (PEF) provincial ou un plan d'accompagnement agroenvironnemental (PAA) ou l'équivalent d'un PAA pour désigner et aborder les risques environnementaux dans votre ferme?

2. Gérez-vous l'entreposage de vos fumiers de manière à éviter la contamination des eaux de surface et des eaux souterraines?
3. Gérez-vous l'entreposage de votre ensilage de manière à éviter la contamination des eaux de surface et des eaux souterraines?
4. Évitez-vous l'application hivernale du fumier sur un sol gelé ou sur un sol saturé?
5. Avez-vous un plan de gestion des éléments nutritifs (plan agroenvironnemental de fertilisation) pour tous vos champs et pâturages qui reçoivent le fumier?
6. L'eau de lavage de votre centre de traite est-elle entreposée de façon appropriée ou gérée dans des systèmes de traitement approuvés?
7. Restreignez-vous l'accès de vos bovins aux cours d'eau? Sinon, mitigez-vous l'impact de vos bovins sur les cours d'eau?
8. Maintenez-vous des distances séparatrices d'un fossé, d'un puits ou d'un cours d'eau lorsque vous épandez/appliquez des pesticides, du fumier et des engrais? Si oui, sur quelle distance?
9. Le préposé à l'épandage des pesticides dans vos champs est-il accrédité? Sinon, et si l'accréditation n'est pas requise, le préposé est-il formé à la bonne utilisation des pesticides?
10. Gérez-vous les risques de fuites potentielles des réservoirs de carburant?
11. Votre plan d'intervention en cas d'urgence est-il affiché et vos employés le connaissent-ils?

En janvier 2016, des projets-pilotes seront mis en œuvre sur une quarantaine de fermes du Québec pour tester les volets biosécurité et environnement. Par la suite, des ajustements pourraient être apportés aux exigences et à leur mode de vérification. Également, un projet-pilote est prévu en 2017 pour tester la validation de l'ensemble des volets de proAction.

## **INFORMATIONS AUX PRODUCTEURS**

Lors de sa prochaine validation partielle ou complète, soit dans deux (2) ans et après septembre 2017, les producteurs seront validés pour les volets bien-être animal et traçabilité en plus de LCQ. Avant la validation, le producteur devra s'être assuré de respecter les exigences des volets bien-être animal et traçabilité et d'avoir complété ses quatre (4) PNO et son plan de mesures correctives. Dans l'année précédant sa prochaine validation, le producteur doit faire évaluer la boiterie, les blessures et l'état de chair par une tierce partie (médecin vétérinaire ou classificateur). Si le producteur coupe les queues de ses vaches, il doit cesser cette pratique (ne pas couper les queues des petites génisses) à partir de septembre 2017.

Pour toutes les validations, complètes ou partielles, réalisées entre septembre 2015 et septembre 2017, le valideur prendra 10 minutes à la fin de la validation LCQ pour remettre la documentation sur les deux volets et présenter les prochaines étapes au producteur. La documentation sera envoyée par courrier aux quelques producteurs qui n'auront pas été validés entre septembre 2015 et septembre 2017.

D'autres moyens de communication seront également utilisés.

## **CONCLUSION**

L'application des divers volets de proAction, même s'il nécessite un certain travail, ne devrait pas être trop difficile à mettre en place si l'on se fie aux commentaires des producteurs qui ont participé aux divers projets-pilotes qui ont déjà été effectués sur les fermes. Là où il y a le plus de réticence, c'est face à la paperasse qui accompagne les vérifications. Les producteurs présents aux différents comités en étaient conscients et divers moyens ont été envisagés afin de la limiter le plus possible.

Il reste encore certains éléments à finaliser et des arrimages à faire pour éviter la double vérification. L'idée derrière proAction est de prendre les devants en mettant en place un programme de certification crédible avec des critères de vérification qui sont applicables à la ferme basés sur des éléments scientifiques et non sur des impressions.



# D'un indice à **votre objectif**, découvrez le **Pro\$**

**Formation offerte  
jusqu'en décembre 2015**

## **OBJECTIFS DE LA FORMATION :**

- Qu'est-ce qu'un bon objectif?
- Qu'est-ce qu'un indice de sélection?
- Présentation de Pro\$
- Changements à la formule d'IPV
- Comparaison des différents indices

**Groupe de  
10 à 20 participants**

**Formation offerte  
dans toutes les  
régions du Québec**



## **Dates et lieux :**

Consultez régulièrement le  
[www.ciaq.com](http://www.ciaq.com) pour connaître tous  
les détails.

Infos : [solutionslaitieres@ciaq.com](mailto:solutionslaitieres@ciaq.com)

Partenaires de l'évènement

**Holstein**Québec





## Symposium sur les bovins laitiers

Le jeudi 29 octobre 2015

Centre expo COGECO, Drummondville

# ***Pro\$ : Un nouvel indice de sélection basé sur le profit au Canada***

**Brian Van Doormaal**, M.Sc., agronome, directeur général, Réseau laitier canadien

### **Collaborateurs :**

**Gerrit Kistemaker**, Ph.D., généticien, Réseau laitier canadien

**Lyndsay Beavers**, secrétaire, Réseau laitier canadien

**Pete Sullivan**, Ph.D. chercheur scientifique, Réseau laitier canadien



CULTIVER L'EXPERTISE  
DIFFUSER LE SAVOIR

Comité bovins laitiers

# Pro\$ : Un nouvel indice de sélection basé sur le profit au Canada

## Résumé

- Pro\$ (prononcé Pro dollars) a récemment été développé par le Réseau laitier canadien (CDN) en tant que deuxième indice national
- Les données réelles de rentabilité fournies aux producteurs par les agences de contrôle laitier au Canada ont été utilisées comme base pour calculer ce nouvel indice
- Les données utilisées sont le profit accumulé jusqu'à l'âge de 6 ans chez 672 254 vaches Holstein
- Pour chaque taureau, le profit moyen des filles accumulé jusqu'à l'âge de 6 ans a été calculé
- Le coefficient de détermination ( $R^2$ ) ajustée de l'équation de Pro\$ était de 0,6221
- Depuis août 2015, Pro\$ est disponible dans les races Holstein et Jersey et est exprimé en dollars en tant qu'écart par rapport à la moyenne de la race.

## Introduction

L'amélioration génétique des bovins laitiers comporte l'évaluation de nombreux caractères qui, au Canada, incluent actuellement des mesures de la production, de la conformation, de la santé du pis, de la reproduction, de la performance au vêlage, de l'aptitude à la traite et de la longévité, alors que de nouveaux caractères se profilent à l'horizon. Depuis maintenant des décennies, la publication d'un indice de sélection génétique national combinant d'importants caractères en une seule valeur pour classer les animaux dans chaque race font partie des services d'évaluation génétique. Depuis 1991, l'Indice de profit à vie (IPV) est publié en tant qu'indice officiel pour toutes les races de bovins laitiers. Au fil du temps, plusieurs facteurs ont changé, ce qui a mené au développement d'un deuxième indice de sélection national au Canada, nommé Pro\$ (Pro dollars). La principale force motrice derrière le développement de Pro\$ inclut (a) une forte proportion de producteurs laitiers reconnaissent maintenant que la sélection génétique affecte la rentabilité des vaches et des troupeaux, (b) les producteurs laitiers veulent comprendre la génétique en termes économiques et (c) un seul indice de sélection national ne répond plus aux besoins de tous les producteurs laitiers au Canada même s'ils ont tous un objectif de sélection visant à maximiser la rentabilité des vaches.

## Données et méthodes

### *Définir la rentabilité des vaches*

Les entreprises de contrôle laitier au Canada, notamment CanWest DHI et Valacta, fournissent conjointement à leurs clients, sur une base annuelle, les valeurs de rentabilité des vaches qui sont aussi résumées dans un Rapport sommaire de rentabilité du troupeau qui inclut des références nationales. La rentabilité des vaches est calculée au premier vêlage (coûts d'élevage) ainsi qu'au deuxième, troisième et quatrième vêlage pour chaque vache qui atteint cette étape dans sa vie productive. Dans le cas des vaches qui ont atteint un cinquième vêlage, ou un vêlage subséquent, le profit accumulé est présenté comme une seule valeur de rentabilité à vie.

L'équation de profit utilisée pour calculer les valeurs de rentabilité des vaches du contrôle laitier considère seulement les revenus associés à la vente du lait et les dépenses primaires afférentes. Le Tableau 1 indique chaque poste de revenus et de dépenses inclus dans l'équation de profit et fournit les valeurs économiques utilisées dans la race Holstein en 2014. Le personnel du contrôle laitier effectue une mise à jour annuelle de ces valeurs, en consultation avec des économistes externes, en se basant sur le paiement du lait, la tarification des composants et le système de gestion de l'offre dans chaque province

ainsi que sur le coût réel des données de production tirées des troupeaux dans la base de données d'Agritel au Québec (<http://agritel.gcaq.ca>).

Pour les dépenses d'élevage des génisses, un coût de base associé à l'âge au premier vêlage de 730 j (24 m) est utilisé en plus d'une déviation de 3,55 \$/j (1,53 \$/j pour les coûts indirects plus 2,02 \$/j pour les coûts d'alimentation d'entretien d'une génisse Holstein) pour l'âge au premier vêlage dévié de cette valeur de base.

Une fois qu'un animal a vêlé pour la première fois, il a la possibilité de commencer à engendrer des revenus qui, au Canada, sont basés sur un paiement pour chaque kg de gras, de protéine et d'autres solides produits ainsi que sur une déduction pour l'expédition de la portion fluide du lait (Tableau 1).

**Tableau 1. Valeurs économiques pour le calcul de la rentabilité des vaches (Holstein, 2014)**

<i>Dépenses d'élevage des génisses :</i>	
Coûts de base jusqu'à 730 j (\$)	2560
Coûts indirects (\$/j)	1,53
Coûts d'alimentation d'entretien (\$/j)	2,02
<i>Revenus de la vente du lait :</i>	
Gras (\$/kg)	9,91
Protéine (\$/kg)	9,76
Autres solides (% de kg de lait)	5,53
Autres solides (\$/kg)	1,90
Déduction pour fluide (\$/kg de lait)	0,042
<i>Dépenses pour les vaches:</i>	
Entretien – vaches en lactation et tarées (\$/j)	2,02
Indirects – vaches en lactation (\$/j)	6,10
Indirects – vaches tarées (\$/j)	1,53
Coûts alim. marginaux (\$/kg gras)	1,93
Coûts alim. marginaux (\$/kg protéine)	2,67
Coût opportunité du quota (\$/kg gras)	2,43

Pour les dépenses des vaches, des coûts d'entretien de base (2,02 \$/j chez les Holstein) sont considérés à la fois pour les vaches en lactation et les vaches tarées alors que les coûts indirects sont plus élevés pour les vaches en lactation (6,10 \$/j) que pour les vaches tarées (1,53 \$/j). Des coûts d'alimentation marginaux sont inclus et sont basés sur des coûts alloués par kg de gras (1,93 \$) et par kg de protéine (2,67 \$) produits par la vache. Compte tenu du système de gestion de l'offre, un coût d'opportunité du

quota est aussi considéré du côté des dépenses de l'équation de profit et il est calculé en fonction du kg de gras produit (2,43 \$/kg).

Dans un effort visant à définir la rentabilité à vie d'une façon qui reflète la capacité d'une vache d'être rentable pendant une série de cycles de production et de reproduction, la rentabilité des vaches accumulée au quatrième vêlage, telle qu'elle est calculée par le contrôle laitier, a initialement été considérée. En examinant la distribution des vaches Holstein par âge au quatrième vêlage, on a constaté que l'éventail était très large alors que certaines vêlaient avant l'âge de 5 ans et que d'autres atteignaient ce stade de reproduction après l'âge de 7 ans. Pour cette raison, une nouvelle définition de la rentabilité des vaches a été établie, soit le profit accumulé jusqu'à l'âge de 6 ans (72 mois). Le fait de sélectionner un âge fixe accorde plus d'importance à la performance reproductive de chaque vache ainsi qu'à sa performance en production par rapport à la définition du profit selon un nombre fixe de vêlages. En général, à l'âge de 6 ans, la plupart des vaches auront eu la possibilité de compléter quatre cycles d'insémination et de gestation suivis d'un vêlage puis d'une lactation, et durant cette période elles auront aussi été à risque d'être éliminées pour différentes autres raisons.

#### *Calcul du profit jusqu'à 6 ans*

Les relevés de lactation et d'élimination, et les généalogies de 690 553 vaches Holstein nées de janvier 2005 à septembre 2008, permettant à chaque animal d'avoir atteint l'âge de 6 ans, ont été extraits de la base de données du Réseau laitier canadien (CDN). Après un traitement de données identifiant les vaches avec un père connu et ayant vêlé pour la première fois entre 18 et 42 mois, 672 254 vaches ont été analysées. Pour chaque vache, les variables suivantes ont été retenues et/ou calculées :

- Date de naissance et âge au premier vêlage
- Âge lors de l'élimination si elle a été retirée du troupeau avant l'âge de 6 ans
- Nombre total de jours en lactation à partir du premier vêlage jusqu'à l'âge de 6 ans, ou jusqu'à l'élimination
- Total des kg de lait, de gras et de protéine produits jusqu'à l'âge de 6 ans ou jusqu'à l'élimination

Puisque les vaches pouvaient être en lactation lorsqu'elles ont atteint l'âge de 6 ans, une procédure d'interpolation a été utilisée pour estimer les kg de lait, de gras et de protéine produits pendant cette lactation jusqu'au moment d'atteindre l'âge de 6 ans, basée sur les rendements cumulatifs lors du jour du test le plus proche avant et suivant les jours en lait (JEL) à l'âge de 6 ans. La méthodologie d'interpolation utilisait la forme de la courbe de lactation moyenne chez les Holstein au Canada entre le JEL lors du jour du test le plus proche de chaque côté du JEL à l'âge de 6 ans. Une fois que le total des kg de lait, de gras et de protéine jusqu'à l'âge de 6 ans a été estimé, le profit accumulé jusqu'à 6 ans a été calculé au moyen des valeurs économiques indiquées dans le Tableau 1. Pour les vaches retirées du troupeau avant d'avoir atteint l'âge de 6 ans, le profit accumulé jusqu'à l'âge de l'élimination a été considéré comme le profit jusqu'à 6 ans.

#### *Analyse de régression*

En jumelant le profit accumulé jusqu'à l'âge de 6 ans de chaque vache à l'identification du père, le profit moyen des filles à l'âge de 6 ans a été calculé. Les pères ayant au moins 100 filles avec des données de profit ont été retenus en vue d'une analyse. En raison de la probabilité d'une utilisation non aléatoire dans les troupeaux de taureaux qui ont d'abord été éprouvés à l'extérieur du Canada avec une importation subséquente de semence, 174 taureaux ayant été éprouvés au Canada après l'âge de 6 ans ont été exclus, laissant un total de 830 taureaux pour l'analyse finale.

Une analyse de régression à caractères multiples en deux étapes a été effectuée. Dans la première étape, la valeur d'élevage estimée (VÉE ou épreuve) du père pour les caractères suivants a été utilisée comme variable d'entrée pour prévoir le profit moyen des filles jusqu'à l'âge de 6 ans :

- Rendements en Lait, en Gras et en Protéine
- Système mammaire, Pieds et membres, Puissance laitière et Croupe en tant que les quatre principaux caractères de conformation de la carte de pointage
- Cote de cellules somatiques
- Fertilité des filles
- Cote de condition de chair
- Vitesse de traite
- Tempérament de traite
- Aptitude au vêlage
- Aptitude des filles au vêlage

Comme les différentielles de gras et de protéine sont des fonctions (ratios) des caractères de rendement, elles ont été exclues comme variables d'entrée. Similairement, puisque les principaux caractères de conformation de la carte de pointage sont une fonction des caractères de conformation linéaire associés à chaque section de la carte de pointage, l'inclusion des caractères de la carte de pointage et des caractères linéaires est redondante. Puisque certains caractères de conformation linéaire ont un optimum intermédiaire pour la sélection génétique, ce qui exigerait à la fois un terme linéaire et quadratique (non-linéaire) pour l'analyse de régression, et compte tenu de l'attention des producteurs vis-à-vis des principaux caractères de la carte de pointage, ceux-ci ont été inclus en tant que variables d'entrée sélectionnées pour représenter la contribution des caractères de conformation dans la prévision du profit jusqu'à l'âge de 6 ans. L'épreuve du père pour la conformation en général a été exclue comme variable d'entrée en raison de sa forte corrélation avec les principaux caractères de la carte de pointage sélectionnés et du fait que les scores de classification finaux des vaches pour la conformation en général sont déterminés selon une fonction mathématique des évaluations de la vache pour chacun des quatre principaux caractères de la carte de pointage. Les sept caractères fonctionnels inclus comme variables d'entrée dans la première étape de l'analyse de régression comprennent des caractères qui ont été évalués depuis plusieurs années au Canada. Un caractère clé exclu de la 1<sup>re</sup> étape de l'analyse a été la Durée de vie qui est l'évaluation génétique de la longévité au Canada. Similaires aux précieux arguments associés à l'inclusion de caractères hautement corrélés, les évaluations de la Durée de vie reflètent la façon dont les filles d'un père survivent jusqu'au quatrième vêlage, ce qui est grandement influencé par l'aptitude des filles à avoir de bons résultats pour les différents caractères fonctionnels déjà inclus dans la 1<sup>re</sup> étape de l'analyse de régression. L'exclusion de la Durée de vie force l'analyse de régression à estimer l'impact de chacun des autres caractères fonctionnels directement sur le profit moyen des filles du père jusqu'à l'âge de 6 ans.

L'équation de régression résultant de la 1<sup>re</sup> étape, basée sur les épreuves des taureaux pour les 14 caractères, a été appliquée au groupe des 830 taureaux dans l'analyse de régression pour calculer un profit moyen prévu des filles (Profit prévu). Pour chaque taureau, la différence entre le profit moyen réel des filles jusqu'à l'âge de 6 ans moins le Profit prévu a été calculée et désignée comme Profit résiduel de la 1<sup>re</sup> étape. L'analyse de régression de la deuxième étape a utilisé l'épreuve du père pour seulement la Durée de vie ou la Conformation comme variables d'entrée pour prévoir le Profit résiduel de la 1<sup>re</sup> étape. Cette deuxième analyse visait à vérifier l'importance d'inclure chacun de ces deux caractères « composés » après avoir déjà inclus les 14 caractères inclus dans l'analyse de la 1<sup>re</sup> étape. S'il est important, le coefficient de régression résultant pour chaque caractère spécifique pourrait simplement être ajouté à l'équation de régression à 14 caractères de la 1<sup>re</sup> étape pour en tirer l'équation de prévision finale utilisée pour calculer le nouvel indice de sélection basé sur le profit, Pro\$.

#### *Réponse attendue*

Pendant la période où l'IPV a été utilisé comme principal indice de sélection génétique au Canada, la formule a fait l'objet de mises à jour régulières, à la fois par l'ajout de nouveaux caractères et par la modification du poids relatif appliqué à chaque caractère. En général, en dehors de la recherche effectuée il y a quelques années pour évaluer les valeurs économiques des caractères de production, les décisions concernant des changements à la formule d'IPV ont été plus intuitifs qu'analytiques. Avant d'en arriver à

une nouvelle formule d'IPV, l'analyse portait sur le taux réalisé de progrès génétique par caractère dans la population de vaches pendant la période précédente de cinq ou dix ans ainsi que sur le mérite génétique moyen de chaque caractère chez les taureaux les mieux classés pour l'indice proposé.

La nouvelle approche utilisant une analyse de régression pour calculer la formule Pro\$ élimine toute discussion sur les caractères à inclure et les poids assignés à chaque caractère. De plus, le concept visant à présenter la réponse génétique par caractère attendue de la sélection basée sur l'indice a été favorisée par rapport à l'importance accordée aux poids relatifs sur chaque caractère inclus dans l'indice. Le logiciel facilement disponible pour évaluer la réponse de l'indice de sélection à caractères multiples a été utilisé pour calculer la réponse attendue dans les unités standards par caractère pour chaque gain d'unité standard pour l'indice (van der Werf, 2014). Comme données d'entrée, ce programme informatique exige la liste des caractères d'entrée, l'unité d'expression (unités réelles ou standards) et la valeur économique (poids relatifs ou coefficients de régression) par caractère ainsi que la matrice de corrélation sous-jacente parmi tous les caractères inclus.

## Résultats et discussion

Le Tableau 2 présente les moyennes statistiques générales associées au calcul du profit accumulé jusqu'à 6 ans chez les Holstein sélectionnées nées de 2005 à 2008, basées sur les valeurs économiques de 2014. L'âge moyen au premier vêlage pour ces données était 26,7 m, donnant un coût d'élevage moyen de 2 861 \$. Sur l'ensemble, dans ces données, 28,6 % des vaches étaient encore dans le troupeau à l'âge de 6 ans (2 191 j) et, compte tenu du maximum pour ces vaches, la moyenne des jours de vie pour accumuler le profit pour toutes les vaches était de 1 688 j. Le total des jours en lait et de tarissement se chiffrait respectivement à 753 et 115, pour un rendement moyen total de lait, de gras et de protéine de 22 869 kg, 874 kg et 739 kg, respectivement. Dans ce groupe de vaches, la moyenne des revenus et des dépenses après le premier vêlage s'élevait respectivement à 17 320 \$ et 12 308 \$. La déduction des coûts d'élevage et des dépenses après le premier vêlage des revenus engendrés par les vaches a donné un profit accumulé moyen jusqu'à 6 ans de 2 151 \$ pour ce groupe de vaches.

**Tableau 2. Statistiques moyennes pour les vaches Holstein incluses dans le calcul du profit accumulé jusqu'à l'âge de 6 ans (N = 672 254)**

Âge au premier vêlage (mois)	26,7
Vaches atteignant l'âge de 6 ans (%)	28,6
Jours pour le profit à 6 ans (max. 2191 j)	1 688
Total des jours en lactation	753
Total des jours de tarissement	115
Total de lait (kg)	22 869
Total de gras (kg)	874
Total de protéine (kg)	739
Coûts d'élevage (\$)	2 861
Revenus des vaches (\$)	17 320
Dépenses des vaches (\$)	12 308
Profit accumulé jusqu'à 6 ans (\$)	2 151

Le Tableau 3 présente le coefficient de détermination ( $R^2$ ) ajusté résultant des différentes analyses de régression effectuées en utilisant les épreuves de taureaux pour différents caractères pour prévoir le profit moyen des filles à l'âge de 6 ans.

Le modèle initial de 14 caractères pour l'analyse de régression de la 1<sup>re</sup> étape a donné lieu à un  $R^2$  ajusté de 0,5778. Le modèle visant à vérifier l'importance de l'ajout de la Durée de vie, selon sa valeur dans la prévision du Profit résiduel de la 1<sup>re</sup> étape, a donné un  $R^2$  ajusté de 0,0818 ( $P < 0,0001$ ), alors que le même test pour la Conformation n'a pas été concluant avec un  $R^2$  ajusté de 0,0003 ( $P = 0,6340$ ). L'équation de prévision finale pour Pro\$, qui combinait ainsi les coefficients de régression de l'analyse de la 1<sup>re</sup> étape et la régression incluant la Durée de vie pour prévoir le Profit résiduel de la 1<sup>re</sup> étape, a donné lieu à un  $R^2$  ajusté de 0,6221. La précision de cette prévision est inférieure au  $R^2$  ajusté de 0,6717 obtenue lorsque les 14 caractères inclus dans la 1<sup>re</sup> étape et la Durée de vie ont été directement utilisés pour prévoir le profit moyen des filles jusqu'à l'âge de 6 ans. Bien que cette réduction de 7,4 % dans la précision de la prévision soit normalement jugée importante, l'application de l'équation Pro\$ pour classer les taureaux, à la fois les vieux et les jeunes, ainsi que les génisses et les vaches signifie que le  $R^2$  ajusté n'est pas le principal critère. En examinant les listes des animaux les mieux classés, les utilisateurs s'attendent à ce qu'ils soient non seulement supérieurs pour la Durée de vie, mais aussi pour les différents caractères fonctionnels qui contribuent grandement à la longévité, particulièrement à la Cote de cellules somatiques et à la Fertilité des filles.

**Tableau 3. Coefficient de détermination ( $R^2$ ) ajusté pour différentes analyses de régression utilisées pour calculer l'équation Pro\$ (N=830 taureaux)**

Modèle	$R^2$ ajusté
1 <sup>re</sup> étape incluant 14 caractères	0,5778
2 <sup>e</sup> étape incluant la Durée de vie pour prévoir le « Profit résiduel de la 1 <sup>re</sup> étape »	0,0818
2 <sup>e</sup> étape incluant la Conformation pour prévoir le « Profit résiduel de la 1 <sup>re</sup> étape »	0,0003
Régression de l'équation Pro\$ sur le profit moyen des filles jusqu'à 6 ans	0,6221
Utilisation directe de 14 caractères dans la 1 <sup>re</sup> étape ainsi que la Durée de vie	0,6717

Un autre facteur lié à la meilleure façon d'inclure la Durée de vie dans l'équation Pro\$ découle du fait que les 830 taureaux éprouvés inclus dans l'analyse de régression ont tous des données réelles de survie des filles dans leur épreuve de Durée de vie, mais que l'équation Pro\$ sera aussi appliquée aux jeunes taureaux dont l'évaluation pour la Durée de vie sera principalement fondée sur la prévision indirecte basée sur les autres caractères fonctionnels et différents caractères de conformation.

L'équation Pro\$ définie sur la base du groupe de 830 taureaux Holstein a utilisé des épreuves de taureaux normalisées comme variables d'entrée. Ainsi, les coefficients de régression Pro\$ peuvent être appliqués à d'autres races laitières utilisant des évaluations génétiques normalisées. Puisque les valeurs Pro\$ sont échelonnées de façon à ce que chaque différence de point entre deux taureaux équivaille à une différence de 1 \$ CA dans le profit moyen attendu par fille jusqu'à l'âge de 6 ans, l'application de la formule Pro\$ Holstein à d'autres races exige aussi les paramètres d'échelonnage appropriés (moyenne et variance).

Pour l'expression de Pro\$ dans chaque race, une base mobile pour les vaches est utilisée de façon à ce que le Pro\$ moyen soit fixé à 0 pour les vaches nées pendant une période de trois ans remontant à sept ans de l'année actuelle (années de naissance 2007 à 2009 pour 2015). Depuis la publication des évaluations génétiques d'août 2015, Pro\$ est publié dans les races Holstein et Jersey. Pour les autres races au Canada, la formule d'IPV a été modifiée de façon à maximiser la corrélation avec Pro\$ plutôt que d'introduire Pro\$ comme deuxième indice de sélection génétique national, en plus de l'IPV.

Le Tableau 4 compare la réponse attendue par caractère chez les Holstein pour Pro\$ et la nouvelle formule d'IPV en vigueur en août 2015, dont le nouveau nom est Indice de performance à vie. Six caractères, soit la Durée de vie, l'Aptitude des filles au vêlage, la Croupe, le Rendement en gras, la Résistance à la mammite et la Fertilité des filles ont essentiellement des réponses attendues égales avec les deux indices nationaux. Les différences dans la réponse à la sélection en faveur de Pro\$ sont plus élevées pour le Rendement en lait et la Cote de condition de chair mais favorable aussi pour le Rendement en protéine, le Tempérament de traite, la Cote de cellules somatiques, la Vitesse de traite et l'Aptitude au vêlage. Les caractères pour lesquels la réponse devrait être plus élevée avec la sélection en fonction de l'IPV plutôt Pro\$ sont les Pieds et membres, la Puissance laitière, la Conformation, le Système mammaire et les différentielles de Gras et de Protéine.

**Tableau 4. Réponse génétique par caractère attendue de la sélection pour Pro\$ par rapport à l'IPV chez les Holstein (unités standards)**

Caractère	Pro\$	IPV*	Diff.
Lait	0,60	0,51	0,09
Condition de chair	0,09	0,02	0,07
Rendement en protéine	0,73	0,68	0,05
Tempérament de traite	0,10	0,05	0,05
Cote cellules somatiques	0,46	0,41	0,05
Vitesse de traite	0,03	-0,02	0,05
Aptitude au vêlage	0,22	0,19	0,03
Durée de vie	0,64	0,62	0,02
Aptitude des filles au vêlage	0,25	0,24	0,02
Croupe	0,23	0,22	0,01
Rendement en gras	0,68	0,67	0,01
Résistance à la mammite	0,31	0,32	-0,01
Fertilité des filles	0,11	0,13	-0,02
Différentielle de protéine	0,07	0,15	-0,07
Différentielle de gras	0,12	0,20	-0,07
Système mammaire	0,55	0,63	-0,08
Conformation	0,56	0,66	-0,11
Puissance laitière	0,19	0,30	-0,11
Pieds et membres	0,48	0,59	-0,11

*\*Nouvelle formule d'IPV en vigueur en août 2015 et renommée Indice de performance à vie.*

Le Tableau 5 présente la même comparaison que le Tableau 4, mais pour la race Jersey. Même si des coefficients de régression identiques ont été utilisés pour Pro\$ dans les races Holstein et Jersey, la réponse attendue par caractère varie d'une race à l'autre en raison de différences dans la structure de corrélation entre les caractères. De plus, la formule d'IPV dans les races Holstein et Jersey est substantiellement différente pour coïncider avec les différents objectifs de la race. Chez les Jersey, les caractères pour lesquels il y a peu de différence dans la réponse de sélection des deux indices sont les Pieds et membres, la Croupe, le Système mammaire, l'Aptitude au vêlage, la Conformation et le Rendement en lait. Les différences dans la réponse de sélection en faveur de Pro\$ sont plus grandes pour la Durée de vie et la Fertilité des filles, mais sont aussi importantes pour d'autres caractères fonctionnels, notamment la Cote de cellules somatiques, l'Aptitude des filles au vêlage, la Cote de condition de chair, la Résistance à la mammite, la Vitesse de traite et le Tempérament de traite. La réponse attendue pour l'IPV est sensiblement plus élevée que celle de Pro\$ pour la Protéine et le Gras, à la fois pour les différentielles et les rendements, ainsi que pour la Puissance laitière.

**Tableau 5. Réponse génétique par caractère attendue de la sélection en fonction de Pro\$ par rapport à l'IPV chez les Jersey (unités standards)**

Caractère	Pro\$	IPV*	Diff.
Durée de vie	0,27	0,04	0,23
Fertilité des filles	0,24	0,03	0,22
Cote cellules somatiques	0,52	0,41	0,11
Aptitude des filles au vêlage	0,24	0,14	0,10
Condition de chair	-0,29	-0,38	0,09
Résistance à la mammite	0,18	0,09	0,09
Vitesse de traite	0,15	0,07	0,07
Tempérament de traite	0,14	0,09	0,05
Pieds et membres	0,12	0,11	0,01
Croupe	0,15	0,14	0,01
Système mammaire	0,38	0,38	0,00
Aptitude au vêlage	-0,22	-0,21	-0,01
Conformation	0,32	0,33	-0,01
Lait	0,53	0,54	-0,01
Rendement en protéine	0,65	0,74	-0,09
Puissance laitière	0,14	0,24	-0,10
Rendement en gras	0,66	0,78	-0,11
Différentielle de gras	0,13	0,26	-0,13
Différentielle de protéine	0,15	0,33	-0,18

*\*Nouvelle formule d'IPV en vigueur en août 2015 et renommée Indice de performance à vie.*

### Classement en fonction de Pro\$ vs l'IPV

Pro\$ et le nouvel IPV qui sont entre en vigueur en août 2015 ont une corrélation entre les taureaux éprouvés de 0,957 chez les Holstein et de 0,925 chez les Jersey. De telles corrélations sont généralement considérées comme étant très élevées, mais un important reclassement parmi les meilleurs animaux, qui est observable pour les utilisateurs des évaluations génétiques, pourrait encore se produire. Le Tableau 6 indique le pourcentage de taureaux, soit éprouvés ou jeunes taureaux, qui sont communs dans les listes des meilleurs selon l'IPV chez les Holstein et les Jersey et qui figurent parmi les 15, 50, 100 et 250 meilleurs taureaux selon Pro\$. Les évaluations officielles d'avril 2015 ont été utilisées pour calculer Pro\$ ainsi que les valeurs d'IPV basées sur la formule en vigueur dans chaque race depuis août 2015.

**Tableau 6. Pourcentage de taureaux hautement classés (éprouvés vs jeunes) en commun pour Pro\$ et l'IPV dans les races Holstein et Jersey**

Meilleurs « N » pour Pro\$	% en commun avec l'IPV*			
	Holstein		Jersey	
	Éprouvés	Jeunes	Éprouvés	Jeunes
15	66,7%	33,3%	60,0%	26,7%
50	66,0%	60,0%	76,0%	46,0%
100	77,0%	50,0%	83,0%	54,0%
250	78,8%	60,8%	94,8%	72,0%

*\*Nouvelle formule d'IPV en vigueur en août 2015 appliquée aux évaluations officielles d'avril 2015.*

Parmi les taureaux éprouvés hautement classés pour Pro\$ dans chaque race, il existe d'importants chevauchements avec l'IPV, puisque les deux tiers et 60 % sont communs parmi les 15 meilleurs pour Pro\$ dans les races Holstein et Jersey. Le pourcentage en commun augmente plus rapidement chez les Jersey par rapport aux Holstein (94,8 % vs 78,8 %) alors que le nombre de meilleurs taureaux Pro\$ en inclut 250, surtout en raison du nombre relativement limité de taureaux Jersey éprouvés au Canada (N=541) par rapport aux Holstein (N=9 531).

Chez les jeunes taureaux génomiques, le degré de reclassement entre Pro\$ et l'IPV est plus significatif que chez les taureaux éprouvés, ce qui est attendu en raison de la gamme plus restreinte dans le seuil supérieur pour chaque indice. Puisque les jeunes taureaux génomiques représentent actuellement environ 60 % de la part de marché sur le plan des ventes de semence au Canada, la différence dans le classement en fonction de Pro\$ par rapport à l'IPV devrait donner lieu à l'utilisation d'un groupe génétiquement plus diversifié de jeunes taureaux génomiques populaires, ce qui pourrait aider à contrôler le taux d'augmentation des niveaux moyens de consanguinité de la population femelle dans chaque race.

## Conclusions

Les données réelles de rentabilité des vaches, basées sur les valeurs économiques utilisées par les agences de contrôle laitier pour fournir de l'information de gestion aux clients partout au Canada, ont été utilisées pour développer Pro\$ en tant que nouvel outil de sélection génétique basé sur le profit. Une analyse de régression des épreuves Holstein comportant 15 caractères pour 830 taureaux en vue de prévoir le profit moyen des filles accumulé jusqu'à l'âge de 6 ans a été effectuée, résultant en un coefficient de détermination ( $R^2$ ) ajusté de 0,6221. L'utilisation d'une analyse de régression pour calculer la contribution de chaque caractère (coefficient de régression) dans l'équation Pro\$ tient compte des corrélations entre les caractères. L'équation Pro\$ obtenue basée sur les données Holstein peut être appliquée aux autres races avec les facteurs d'échelle appropriés pour maintenir l'échelle d'expression de façon à ce que chaque point de différence dans les valeurs Pro\$ entre les taureaux équivaille à une différence attendue de 1 \$ CA dans le profit accumulé par fille jusqu'à l'âge de 6 ans. La réponse attendue par caractère résultant de la sélection en fonction de Pro\$ ou de l'IPV varie selon la structure de corrélation sous-jacente parmi les caractères dans chaque race.

Depuis août 2015, Pro\$ est disponible en tant que deuxième indice de sélection génétique national dans les races Holstein et Jersey alors que les autres races ont choisi de modifier la formule d'IPV, en vigueur en août 2015, qui reflète les résultats de recherche associés à Pro\$. Même si les corrélations entre Pro\$ et l'IPV sont élevées (0,957 chez les Holstein et 0,925 chez les Jersey), le reclassement dans la liste des meilleurs taureaux éprouvés et des jeunes taureaux génomiques est important pour l'industrie et devrait aider à réduire le taux d'augmentation des niveaux de consanguinité dans les populations Holstein et Jersey au Canada.

## Remerciements

Nos remerciements s'adressent aux partenaires du contrôle laitier, CanWest DHI et Valacta, qui nous ont fourni des détails concernant le calcul des valeurs de rentabilité des vaches que leurs clients utilisent aux fins de gestion du troupeau. Un merci spécial au D<sup>r</sup> Robert Moore de Valacta et du Contrôle laitier canadien pour le temps et l'aide qu'il nous a accordés.

## Références

van der Werf, J., 2014. Programme informatique intitulé Indice de sélection à multiples caractères – Version de 20 caractères. Accès en septembre 2014.  
<http://www.personal.une.edu.au/~jvanderw/software.htm>.





## Symposium sur les bovins laitiers

Le jeudi 29 octobre 2015

Centre expo COGECO, Drummondville

# *L'urée du lait comme outil d'évaluation de l'efficacité d'utilisation de la protéine alimentaire*

**Michel Wattiaux**, Ph.D., professeur, département des sciences laitières,  
Université de Wisconsin-Madison, USA



**CRAAQ**  
CULTIVER L'EXPERTISE  
DIFFUSER LE SAVOIR

Comité bovins laitiers

# L'urée du lait comme outil d'évaluation de l'efficacité d'utilisation de la protéine alimentaire

## Résumé

Un apport insuffisant en azote (N) chez les vaches en lactation pénalise la production de lait ainsi que la synthèse de protéines du lait. Par contre, l'utilisation excessive de suppléments protéiques, particulièrement les sources commerciales de protéines ingérées non dégradables dans le rumen (PIND), peut se traduire en une perte économique importante, engendrée par une suralimentation protéique, et en une perte d'azote dans l'environnement sous la forme d'azote-uréique urinaire. Alors, la question est : «*De quelle façon peut-on formuler une ration faible en protéines brutes qui permette de maintenir les performances de la vache sans entraîner de coûts supplémentaires ni de pertes d'azote dans l'environnement?*» Cet article présente la mesure de l'urée du lait comme un outil indispensable pour évaluer l'efficacité d'utilisation de l'azote. L'efficacité d'utilisation de l'azote se définit comme la capacité de la vache à convertir l'azote alimentaire en azote du lait ou, de façon plus générale, la capacité de la ration à libérer les nutriments (en quantité et proportion adéquates) afin de maximiser la synthèse de protéines dans le lait. D'autres expériences menées en Amérique du Nord ont démontré que, sur une base quotidienne, la vache laitière moderne convertit 26 % de l'azote ingéré en azote du lait et rejette autant d'azote sous la forme d'urée urinaire (168 g/jour) qu'elle n'en sécrète pour la synthèse de protéines du lait (166 g/jour). De façon générale, l'augmentation de la quantité de protéines brutes dans la ration fait augmenter la proportion d'azote ingérée et celle excrétée sous forme d'urée urinaire, et fait diminuer l'efficacité d'utilisation de l'azote. Malheureusement, la quantité de protéines brutes de la ration ne permet pas d'estimer le rendement protéique du lait. Pour sa part, l'urée du lait reflète assez précisément le teneur en protéine brute de la ration, il est un bon indicateur de l'excrétion d'urée urinaire ainsi que de l'efficacité d'utilisation de l'azote, mais, malheureusement, comme la protéine brute de la ration, il ne permet pas de prédire le rendement protéique du lait. Par exemple, l'analyse des données collectées sur des fermes du Midwest américain, par le contrôle laitier (dairy herd improvement (DHI) association), a démontré que la production de protéines du lait est maximale pour n'importe quelle concentration d'urée du lait comprise entre 10 à 16 mg/dL. Ainsi, contrairement à la croyance populaire, la concentration d'urée dans le lait ne reflète pas seulement un excès de protéines ingérées dégradables dans le rumen (PID). L'urée du lait devrait plutôt être interprétée comme un indicateur de la capacité générale de la ration à fournir les acides aminés et l'énergie (particulièrement le glucose) nécessaires afin de promouvoir l'utilisation la plus efficace de l'azote alimentaire chez une vache avec des caractéristiques données. Les données provenant du contrôle laitier ont aussi montré que le dosage quotidien de l'urée du lait est considérablement influencé par plusieurs facteurs zootechniques, telle la race, l'état de chair, la parité et la génétique, et par différentes interactions complexes existant entre les facteurs nutritionnels, zootechniques et de régie. Ainsi, la fixation d'un seuil à viser individualisé pour l'urée du lait pourrait être plus appropriée qu'un seuil standard pour tous les troupeaux. Néanmoins, notre analyse des études dans lesquelles des vaches de race Holstein étaient alimentées avec une ration typique du Midwest des États-Unis (ensilage de maïs, ensilage de luzerne, maïs grain et supplément protéique) a révélé que la production maximale de protéines (1,20 kg/jour) survient à une concentration d'urée du lait de 11,3 mg/dL, avec une ration à 16 % de protéine brute (sur une base de matière sèche). Sous ces conditions, l'excrétion d'azote uréique urinaire prévue est d'environ 134 g/jour, ce qui représente une diminution de 25 % comparé à une ration à 18 % de protéines brutes où l'excrétion d'azote uréique urinaire prévue est de 178g/jour, et ce, sans aucune répercussion sur le rendement protéique du lait de la vache. En conclusion, les producteurs et les intervenants en production laitière sont encouragés à déterminer une concentration d'urée du lait de référence pour un troupeau dont la ration est balancée selon les recommandations du NRC et de tenter de diminuer le teneur en PIND et/ou en PID afin de déterminer la concentration d'urée du lait la plus appropriée pour le troupeau en question.

## Introduction

L'apport quotidien en azote (N) ou en protéines brutes, en protéines dégradables (PID) et en protéines non dégradables (PIND) dans le rumen est déterminé en fonction du choix des ingrédients, leur proportion

dans la ration et la quantité totale d'aliments ingérés par la vache. Un apport insuffisant en N pénalise la production de lait ainsi que la synthèse de protéines dans le lait, mais un excès d'azote alimentaire occasionne des coûts supplémentaires ainsi qu'une perte d'azote dans l'environnement sous forme d'urée urinaire. L'urée urinaire représente une préoccupation environnementale réelle. En effet, pendant l'entreposage et l'application du fumier, l'azote ou l'urée est converti en polluants atmosphériques tels que l'ammoniac, qui est à l'origine des pluies acides, ou en protoxyde d'azote (oxyde nitreux), un gaz à effet de serre important qui contribue aux changements climatiques. De plus, les concentrations élevées d'urée dans les déjections animales sont aussi à l'origine du phénomène d'eutrophisation des eaux de surfaces (rivières et lacs) et de la présence de nitrate dans l'eau de consommation (un problème de santé publique). Du point de vue de la rentabilité de la ferme, la supplémentation protéique, souvent nécessaire dans de nombreuses entreprises laitières, peut occasionner des frais d'alimentation plus élevés. Ainsi, une suralimentation protéique, particulièrement sous la forme de PIND, a un impact négatif direct sur la rentabilité de l'entreprise et sur l'environnement. Dans ce sens, la question qu'un nombre grandissant de chercheurs, d'intervenants et de producteurs se posent est : «*Comment est-il possible de formuler une ration faible en protéines brutes qui permette de maintenir la production laitière et la synthèse de protéines du lait tout en réduisant les pertes d'urée urinaire dans l'environnement?*».

La réponse à cette question est, en fait, très complexe, puisque cela dépend d'une multitude de facteurs d'ordre économique et nutritionnel dont la couverture est impossible dans un seul article. Mesurer l'ingestion d'azote directement à la ferme représente, habituellement, une procédure complexe et dispendieuse. Néanmoins, les nutritionnistes (conseillers en alimentation animale) possèdent de nombreux outils afin de vérifier que l'apport en azote est adéquat par rapport à l'efficacité de son utilisation, cette dernière définie comme la proportion de l'azote alimentaire convertie en azote du lait. Cet article met l'emphase sur la mesure de l'urée du lait comme l'un des outils indispensable et complémentaire à considérer pour l'optimisation de l'alimentation du troupeau laitier. En effet, cette méthode est simple, car elle évite d'avoir à mesurer l'azote ingéré, et est aussi peu dispendieuse. La mesure de l'urée du lait peut être réalisée mensuellement pour chacune des vaches, lors du contrôle laitier, ou pour l'ensemble du troupeau en prenant un échantillon dans le réservoir à lait, lors de la collecte à la ferme. Surveiller la concentration et les variations d'urée du lait des vaches permet aux producteurs de déceler les problèmes d'ordre nutritionnel et, ainsi, prendre des décisions éclairées afin d'améliorer leur régie d'alimentation. Dans cet ordre d'idées, les principaux objectifs de cet article sont de discuter de l'origine de l'urée du lait, d'examiner le lien entre l'azote ingéré, la protéine du lait et l'excrétion d'azote uréique urinaire (tel que démontré par la recherche en nutrition chez les bovins laitiers), de revoir les principales sources de variations observées lors des contrôles laitiers (tel que démontré par l'analyse des données collectées par les contrôles laitiers) et finalement, de formuler des recommandations générales pour cibler la concentration d'urée du lait propre à un troupeau dont la ration est équilibré en protéine brute, c'est-à-dire dont l'apport est minimal, mais adéquat.

### **La transformation de l'azote chez la vache : La relation entre ingéré et excrété**

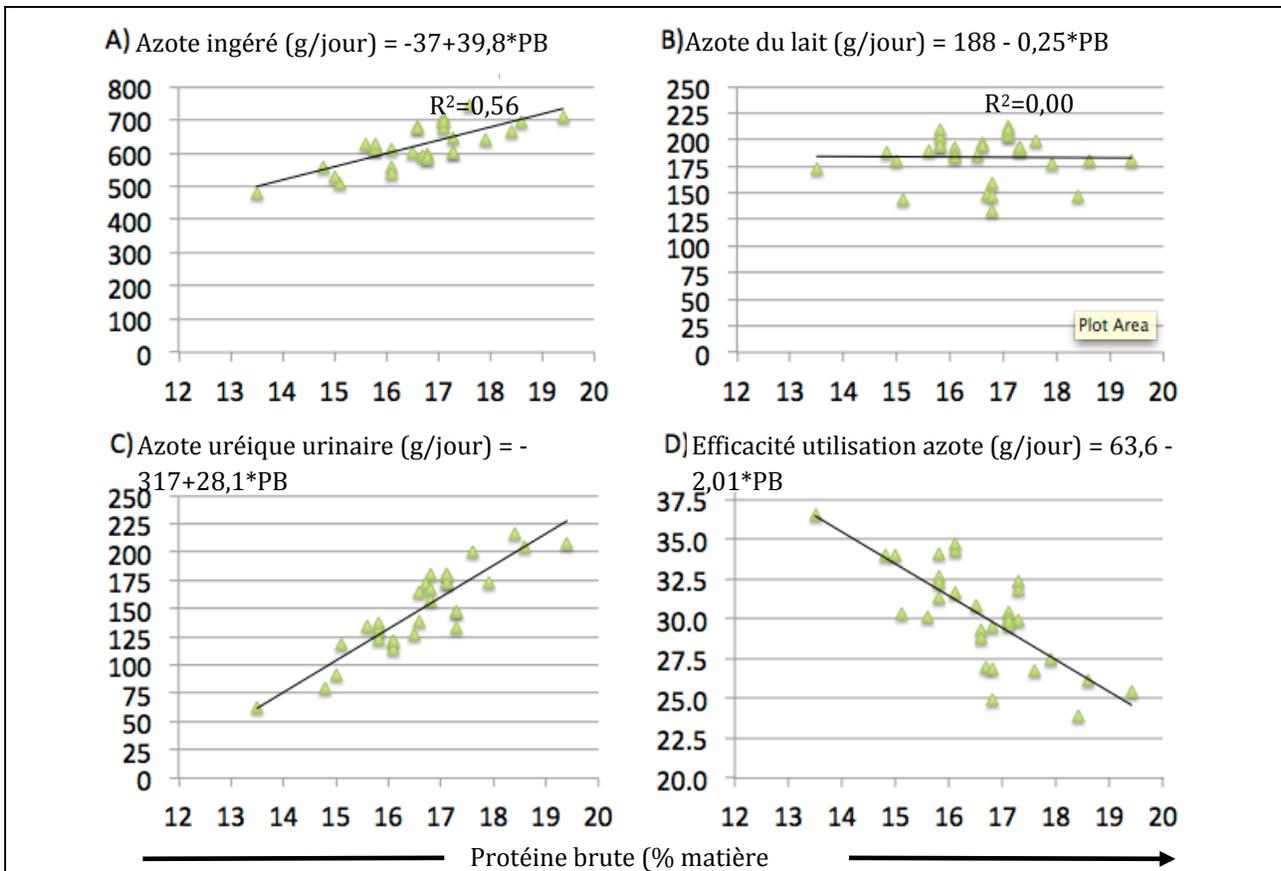
Le tableau 1 est un résumé des dernières recherches scientifiques présentant la proportion de l'azote ingéré qui se retrouve dans le lait, dans les fèces et dans l'urine sous la forme d'azote et d'urée. L'azote retrouvé dans le lait reflète principalement la synthèse protéique au niveau du pis (protéine du lait, g/jour = azote du lait x 6.38). Seule une faible proportion d'azote dans le lait se retrouve sous forme d'urée. Afin de bien visualiser la proportion de chaque élément, une vache typique excrète quotidiennement plus de 1 kg de protéines dans son lait (1 million mg/jour) et seulement 3 à 9 mg d'urée par jour. L'azote retrouvé dans les fèces provient de trois principales sources soit l'azote non digestible retrouvé dans les aliments, l'azote microbien non digestible produit dans le rumen et l'azote microbien produit dans le gros intestin. L'azote retrouvé dans l'urine, quant à lui, provient de différents produits finaux synthétisés suite à l'absorption de l'azote alimentaire. Les données du tableau 1 indiquent que 82 % et 79 % de l'azote totale excrétée dans l'urine est sous forme d'urée, et ce, pour le Nord de l'Europe et l'Amérique du Nord respectivement. Ce qu'il faut retenir de ces données est que la vache laitière moderne rejette davantage d'azote sous forme d'urée dans l'urine (152 g/jour et 168 g/jour pour le Nord de l'Europe et l'Amérique du Nord respectivement) qu'elle n'en sécrète dans le lait sous forme de protéines (133 g/jour et 166 g/jour pour le Nord de l'Europe et l'Amérique de Nord respectivement). Chez la vache laitière d'Amérique du Nord, l'efficacité d'utilisation moyenne de l'azote est de 26,1 % ( $166 \times 100 / 637$ ; Tableau 1), alors que la proportion

moyenne d'azote rejetée dans l'urine sous forme d'urée est de 26,4 % de l'azote ingéré. Pour les vaches du Nord de l'Europe les proportions correspondantes sont de 27,4 % et de 38,1 % respectivement. Ces variations peuvent être expliquées en partie par la différence au niveau de la quantité d'azote ingérée entre les deux régions (Tableau1).

**Table 1: Fractionnement de l'azote (N) chez la vache laitière (Spek et al., 2013a).**

	Nord de l'Europe		Amérique du Nord	
	g/jour	%	g/jour	%
N ingéré, g/jour	485	100,0	637	100,0
N du lait, g/jour	133	27,4	166	26,1
N fécal, g/jour	159	32,8	223	35,0
N urinaire, g/jour	185	38,1	212	33,3
N-Urée urinaire, g/jour	152	31,3	168	26,4

En se basant sur les principaux ingrédients utilisés dans le Midwest des États-Unis, soit l'ensilage de maïs, l'ensilage de luzerne, le maïs grain et les suppléments protéiques (habituellement du tourteau de soya ou du tourteau de soya protégé), nous avons étudié la relation entre des variables clés de l'économie de l'entreprise et de la protection de l'environnement, à savoir, l'ingestion d'azote, l'azote du lait, l'azote sous forme d'urée urinaire et l'efficacité d'utilisation de l'azote, et ce, tout d'abord sur une base de protéine brute (figure 1) et, ensuite, sur une base d'urée dans le lait (figure 2).



**Figure 1: La protéine brute de la ration est un bon indicateur de: A) l'azote ingéré, B) l'azote du lait, C) l'azote sous forme d'urée dans l'urine et D) l'efficacité d'utilisation de l'azote. PB = protéine brute.**

Dans ces régressions, un point représente la moyenne des résultats (n=31) obtenus pour un traitement donné à un groupe expérimental de vaches dans cinq expériences réalisées à l'Université de Wisconsin-Madison (Broderick, 2003; Olmos-Colmenero et Broderick, 2006a, 2006b; Broderick et al., 2008; et Broderick et al., 2009). Les coefficients de détermination ( $R^2$ ) pour les quatre graphiques de la Figure 1 indiquent que la teneur en protéine brute de la ration, comme indicateur unique, explique 56 %, 0 %, 81 % et 85 % de la variation observée entre les données pour l'azote ingéré, l'azote du lait, l'azote sous forme d'urée dans l'urine et l'efficacité d'utilisation de l'azote, respectivement. Ce qu'il faut retenir de la Figure 1 c'est que:

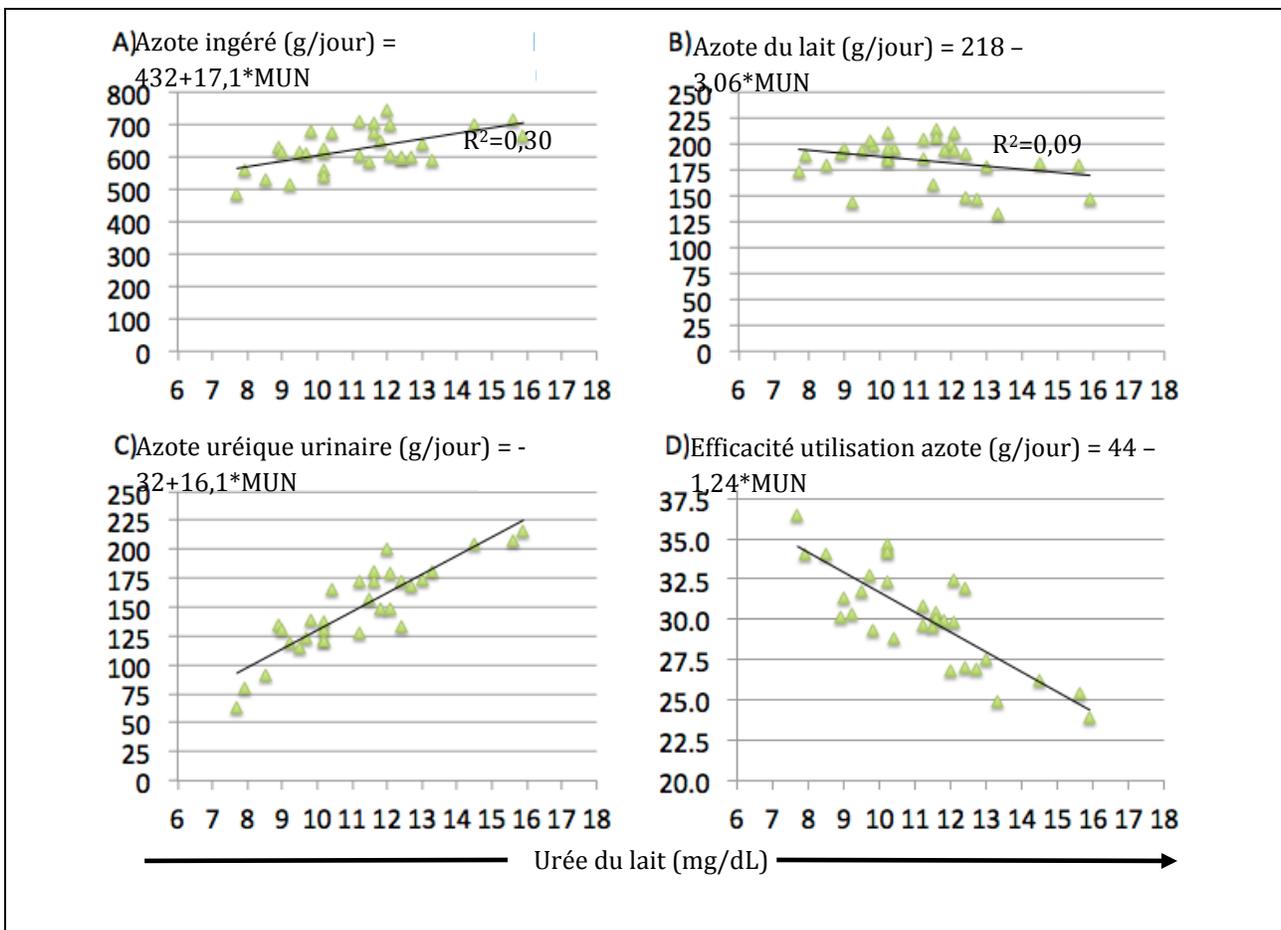
- En plus de la teneur en protéine brute retrouvée dans la ration, l'ingestion de la matière sèche est un important indicateur de l'azote ingéré et explique 44 % (100-56) de la variation observée.
- La synthèse protéique du lait varie de 0,8 à 1,3 kg/jour approximativement (c'est-à-dire que l'azote dans le lait varie de 125 à 205 g/jour), mais est complètement indépendante de la teneur en protéine brute de la ration (pour les valeurs de protéine brute utilisées dans les cinq expériences). Ceci peut être expliqué, en partie, par le fait que les rations utilisées dans ces expériences étaient minutieusement équilibrées selon le NRC (2001). Par contre, cela peut aussi être dû à la capacité de la vache à synthétiser des protéines indépendamment de la quantité et de la source de protéine brute de la ration.
- La teneur en protéine brute de la ration peut être utilisée pour prédire, de façon assez précise, la quantité d'urée qui sera excrétée quotidiennement dans l'urine. Chaque réduction d'une unité de pourcentage de la protéine brute dans la ration, entre 19 et 13 % (sur une base de matière sèche), entraîne une baisse d'azote uréique de 28,1 g/jour dans l'urine.
- La teneur en protéine brute de la ration est négativement corrélée avec l'efficacité d'utilisation de l'azote. Donc, une diminution de la teneur en protéine brute de la ration permet d'augmenter l'efficacité d'utilisation de l'azote. Pour chaque réduction d'une unité de pourcentage de protéine brute dans la ration, entre 19 et 13 % (sur une base matière sèche), on observe une augmentation de la conversion de l'azote alimentaire en azote du lait de 2,01 %.

En utilisant les mêmes données expérimentales, nous avons étudié l'urée du lait comme indicateur de l'azote ingéré, de l'urée excrétée dans l'urine et de l'efficacité d'utilisation de l'azote (Figure 2). Les coefficients de détermination ( $R^2$ ) retrouvés dans les quatre graphiques de la figure 2 démontrent que l'urée du lait, utilisée comme indicateur unique, explique 30 %, 9 %, 78 % et 65 % de la variation observée entre les données pour l'azote ingéré, l'azote du lait, l'azote uréique urinaire et pour l'efficacité d'utilisation de l'azote, respectivement. Les points importants à retenir de la Figure 2 sont :

- L'urée du lait n'est pas un bon indicateur de l'azote ingéré, tel que démontré par le faible coefficient de détermination ( $R^2 = 0,30$ ), ce qui signifie que seulement 30 % de la variation totale observée pour l'azote ingéré peut être expliqué par la variation de l'urée du lait. Par contre, l'urée du lait est un bon indicateur de la teneur en protéine brute de la ration (données non présentées). L'équation utilisée afin de prédire la teneur en protéine brute dans la ration est protéine brute (% base de matière sèche) =  $10,6 + 0,54 \times \text{urée du lait (mg/jour)}$  ( $R^2 = 0,85$ ). Donc, 85 % de la variation dans la concentration en protéine brute dans la ration capter dans la variation correspondante de l'urée du lait. Ainsi, la concentration d'urée dans le lait peut être utilisée pour prédire tout changement attendu ou non au niveau de la teneur en protéine brute de la ration, et ce, même en conditions d'élevage (Jonker et al., 2002).
- Tout comme la protéine brute, l'urée du lait ne permet pas d'expliquer les variations existantes au niveau de la synthèse de protéines du lait. En d'autres mots, le mécanisme de la glande mammaire responsable de la synthèse des protéines dans le lait ne contribue pas significativement à la variation observée au niveau de l'urée du lait.
- Aussi, comme pour la teneur en protéine brute de la ration, l'urée du lait peut être utilisée pour prédire précisément l'excrétion d'azote uréique urinaire dans une journée. Pour chaque réduction de l'urée du lait d'une unité, entre 16 et 8 mg/dL, on observe une diminution de l'azote sous forme d'urée dans l'urine de 16,1g/jour.

- L'urée du lait est négativement corrélée avec l'efficacité d'utilisation de l'azote et est légèrement meilleure comme indicateur que la teneur en protéine brute de la ration. L'urée dans le lait capte 65 % de la variation de l'efficacité d'utilisation de l'azote (Figure 2), tandis que la protéine brute n'en capte que 58 % (Figure 1). Selon ces données, chaque réduction de l'urée du lait de 1 mg/dL, entre 16 et 8 mg/dL, est accompagnée d'une augmentation de la conversion de l'azote ingéré en azote du lait de l'ordre de 1,24 unités de pourcentage (Figure 2).

Il est important de noter que certains des résultats présentés ici ne peuvent être généralisés pour toutes les régions du monde. Les valeurs utilisées pour construire les graphiques de régression, présentés aux Figures 1 et 2, proviennent d'expériences réalisées avec des rations de composition similaire, et ce, au sein d'une seule université, soit l'Université du Wisconsin-Madison. Ainsi, on observe très peu de variations entre les données, ce qui aurait été différent avec : a) différents types de ration (teneur en fibres, amidon, PID et PIND qui peuvent varier avec le type de fourrage et le type de concentré utilisé pour balancer la ration), b) des différences au niveau de la population (ex. : race et génétique des vaches), c) différentes pratiques d'élevage (ex. : au pâturage vs aliments distribués à l'intérieur) ou méthodes d'échantillonnage du lait (ex. : nombre d'échantillons collectés par jour) et d) différentes méthodes d'analyse en laboratoire avec différents niveaux d'exactitude.



**Figure 2: Concentration d'urée du lait comme indicateur de: A) l'azote ingéré, B) l'azote du lait, C) l'azote sous forme d'urée dans l'urine et D) l'efficacité d'utilisation de l'azote. MUN = urée du lait.**

## Transformation de l'azote chez la vache : les sources d'urée du lait

La nutrition protéique chez la vache laitière représente un réel défi dû aux transformations complexes de l'azote, qui ont lieu tout au long de la digestion, et aussi, dû aux grandes interactions existant entre les protéines et l'énergie. Les organes clés dans le métabolisme des protéines, des acides aminés et de l'urée sont le réticulo-rumen, le foie, la glande mammaire et les reins. Quel que soit le type de composé azoté administré à la vache, l'ammoniac, absorbé par les parois ruminales, et les acides aminés, absorbés via les parois du petit intestin, sont les deux principales formes d'azote retrouvées dans le sang. Le foie retire l'ammoniac du sang, produit des protéines, peut convertir un acide aminé en un autre (transamination) et peut dégrader les acides aminés (désamination). Le foie est le principal site de synthèse de l'urée, cette dernière est produite à partir : a) de l'ammoniac provenant du tractus gastro-intestinal ou b) de la désamination des acides aminés non utilisés pour la production du lait ou pour d'autres fonctions biologiques, tel que pour la croissance ou la régénérescence des muscles, ou pour la croissance du fœtus durant la gestation. L'urée plasmatique peut être recyclée et retournée au rumen aussi bien par la salive, lors de la mastication et de la rumination, que par diffusion à travers l'épithélium du rumen. Ainsi, contrairement aux croyances populaires, l'urée du lait ne reflète pas seulement un excès de protéines dégradables dans le rumen (PID) dans la ration, mais reflète plutôt la capacité générale de la ration à fournir des acides aminés et des nutriments énergétiques (en particulier le glucose) permettant une efficacité d'utilisation maximale de l'azote consommé par la vache. [Broderick et Clayton \(1997\)](#) affirment que le coefficient de détermination ( $R^2$ ) entre la concentration d'urée du lait et la concentration ammoniacale dans le rumen est de 0,57, ce qui est vraiment inférieur à la valeur de  $R^2$  de 0,84 observée entre l'urée du lait et la protéine brute de la ration. Dans le même sens, [Spek et ses collaborateurs \(2013a\)](#) prétendent que la teneur en PID et en PIND est un faible indicateur de la concentration d'azote sous forme d'urée dans l'urine ( $R^2 = 0,36$  et  $0,38$ , respectivement). Par conséquent, il faut demeurer prudent lorsqu'on associe une concentration élevée en urée dans l'urine avec une teneur élevée en PID de la ration. En revanche, les mêmes auteurs affirment que le coefficient de détermination ( $R^2$ ) entre l'azote uréique urinaire et la protéine brute de la ration est de 0,79 et que celui entre l'azote uréique urinaire et la concentration d'urée du lait est de 0,72. Ceci signifie que 79 % et 72 % de la variation de l'azote uréique urinaire peut être expliqué par la variation de la protéine brute dans la ration et par l'urée du lait respectivement.

## Sources de variation de l'urée du lait

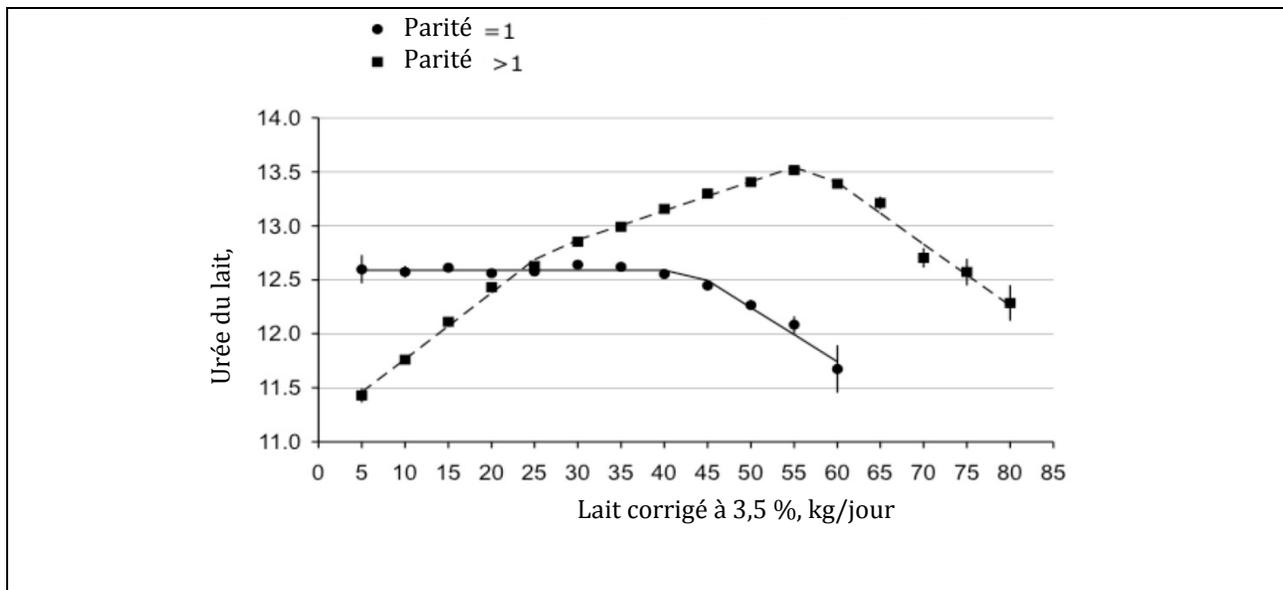
L'un des avantages des études nutritionnelles contrôlées est le fait que l'on peut mieux comprendre la biologie de la vache laitière. Ces études contribuent aussi à l'amélioration des outils (ex. : logiciel de formulation de ration) disponibles pour l'alimentation des vaches permettant aux producteurs les meilleurs profits tout en réduisant les impacts négatifs de l'alimentation sur l'environnement. Comme mentionné plus haut, les expériences nutritionnelles ont démontré que l'urée du lait est grandement influencée par la teneur en protéine brute de la ration et que tous deux permettent de prédire assez précisément l'urée qui sera excrétée dans l'urine. Cependant, l'une des limitations de ces études est qu'elles ne considèrent pas les facteurs autres que nutritionnels qui affectent la concentration d'urée dans le lait lors des collectes sur les fermes. Les études sur les fermes ([Eicher et al., 1999](#)) ainsi que l'analyse des données récoltées par les contrôles laitiers ([Johnson et Young, 2003](#); [Wattiaux et al., 2005](#)) ont démontré que les tests quotidiens faits à la ferme (concentration d'urée du lait pour chaque vache) sont très variables et grandement influencés par de nombreux facteurs. Quelques-uns de ces facteurs, pouvant mener à des contradictions au niveau des résultats, sont décrits ici-bas :

- La race : La concentration moyenne d'urée dans le lait varie en fonction de la race : Holstein (12,0 mg/dL), Jersey (14,0 mg/dL) et Suisse Brune (14,8 mg/dL) selon [Wattiaux et al. \(2005\)](#). Selon [Johnson and Young \(2003\)](#), l'urée du lait de la Holstein est plutôt de 15,5 mg/dL comparé à 14,1 mg/dL pour la Jersey
- Le poids vif : Peu importe la race (Holstein ou Jersey), l'urée du lait augmente avec une augmentation du poids corporel de la vache ([Kauffman and St Pierre, 2001](#)).
- La parité : Des différences significatives, bien que très petites, ont été trouvées au niveau des concentrations d'urée dans le lait en fonction de la parité des vaches ([Johnson et Young, 2003](#)). Par

contre, [Wattiaux et al. \(2005\)](#), ont trouvé de grandes différences au niveau des patrons de variation de l'urée du lait selon les jours en lait chez les vaches Holstein primipares et multipares (Figure 3).

- Le moment de l'échantillonnage : Les échantillons récoltés le matin présentent une plus faible concentration d'urée dans le lait comparés à ceux pris en après-midi, pour une fréquence de traites de deux par jour. Ceci peut être dû à l'interaction existant entre le moment des repas et de la traite ([Spek et al., 2013b](#)).
- Le stade de lactation et la productivité : La concentration d'urée dans le lait varie en fonction du nombre de jours en lait et de façon directement proportionnelle à la production laitière tout au long de la lactation.
- La santé du pis : [Johnson et Young \(2003\)](#) ont rapporté une corrélation négative entre l'urée du lait et le comptage des cellules somatiques (CCS). [Stoop et al. \(2007\)](#), quant à eux, ont observé une forte corrélation génétique entre l'urée du lait et le comptage de cellules somatiques (CCS) ( $r=0,85$ ).
- Les saisons : De grandes variations dans l'urée du lait ont été observées en fonction des saisons. Par contre, il semblerait que ce soit davantage attribuable aux changements dans l'alimentation et dans la régie d'élevage (ex. : par rapport à la santé de la vache) qu'aux conditions climatiques directement (température, humidité ou longueur des jours).

Il est important de noter que ces facteurs ne devraient pas être considérés comme les causes de variation de l'urée du lait, mais plutôt comme des degrés d'association. Malgré la variation entraînée par le matériel de laboratoire ([Peterson et al., 2004](#); [Kohn et al., 2004](#)) et les méthodes analytiques ([Broderick 2003](#)), il semblerait que la variation de l'urée du lait soit causée par plusieurs facteurs interagissant ensemble plutôt que par un facteur unique ([Wattiaux et al., 2005](#)).

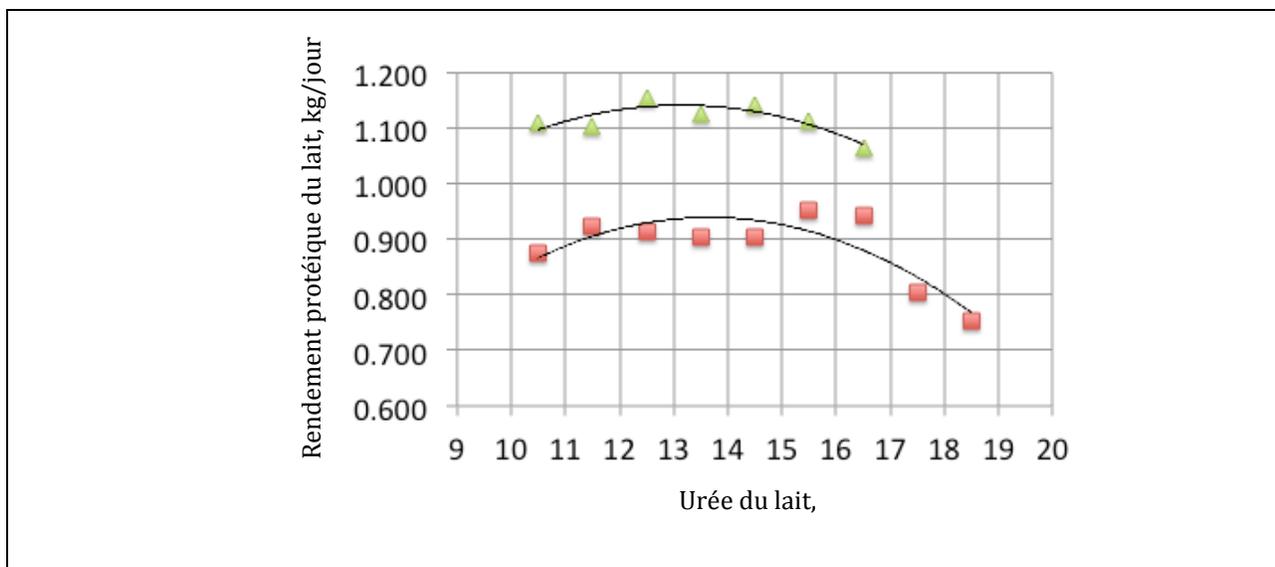


**Figure 3: L'interaction entre la parité de la vache (nombre de vêlage) et le niveau de production de lait corrigé à 3,5 % de matières grasses chez la vache Holstein ([Wattiaux et al., 2005](#)).**

Plus récemment, des chercheurs ont tenté de mieux comprendre la variation de l'urée du lait observée à la ferme en se concentrant sur les effets du troupeau et sur les effets des vaches dans le troupeau (effet individuel) ([Aguilar et al., 2012](#)). Ces auteurs ont trouvé de grandes variations entre les valeurs d'urée du

lait observées et celles attendues (prédite à partir de données nutritionnelles), entre des vaches nourries avec la même ration, ainsi qu'entre les troupeaux. Les auteurs prétendent qu'une partie de cette variation pourrait être causée par des différences de nature génétique, puisqu'une grande héritabilité de l'urée du lait a été rapportée (0,5-0,6 selon [Wood et al. \(2003\)](#), et 0,4 selon [Miglior et al. \(2007\)](#)). Toutefois, d'autres auteurs ont plutôt rapporté que l'héritabilité de l'urée du lait était faible, soit 0,14 selon [Stoop et al., \(2007\)](#) et 0,15 selon [Mitchell et al. \(2005\)](#). Ainsi, on peut affirmer que la concentration d'urée du lait « optimale », soit 10-12 mg/dL, qui représente une très bonne efficacité d'utilisation de l'azote, devrait être ajustée en fonction de la variation génétique qui peut exister au sein du troupeau. Par contre, une analyse récente de la variation phénotypique de l'urée du lait indique que la variation en urée du lait entre les vaches a un effet moindre sur l'efficacité d'utilisation de l'azote que la réponse connue de l'urée du lait à la concentration en protéine brute de la ration ([Huhtanen et al., 2015](#)). Ceci voudrait donc dire que la régie de l'alimentation a un plus grand potentiel d'améliorer l'efficacité d'utilisation de l'azote et de réduire la concentration d'urée du lait que la sélection génétique. Peu importe les raisons causant des variations entre les troupeaux, les chercheurs soutiennent qu'il est préférable un objectif pour l'urée du lait propre à chaque troupeau plutôt qu'un standard pour toute l'industrie ([Wattiaux et al., 2005](#); [Aguilar et al., 2012](#)).

Malgré les conclusions précédentes, notre analyse de la concentration moyenne de l'urée du lait réalisée avec 539 troupeaux du Midwest des États-Unis, a révélé que les 200 meilleurs troupeaux avaient un rendement moyen en protéine de 1,14 kg/jour avec une concentration moyenne d'urée du lait de 12,6 mg/dL. Les 339 troupeaux restant, quant à eux, avaient un rendement en protéine moyen de 0,94 kg/jour et une concentration moyenne d'urée dans le lait de 13,2 mg/dL. En d'autres mots, les meilleurs troupeaux étaient capables de produire 200 g/jour de protéines en plus avec 0,5 mg/dL moins d'urée dans leur lait (Figure 4). L'absence d'une valeur d'urée du lait supérieure à 17 mg/dL, chez les troupeaux ayant obtenu le meilleur rendement en protéines, signifie que ces derniers n'étaient pas suralimentés en protéine brute. Notez toutefois que la variation au niveau de la concentration de l'urée dans le lait chez les meilleurs troupeaux demeurent faible et entre des valeurs de 10 et 16 mg/dL.



**Figure 4: La relation entre l'urée du lait et le rendement protéique selon l'analyse de la base de données du contrôle laitier pour les troupeaux les plus productifs (□) vs les troupeaux moyens (△ voir le texte pour les détails; [Wattiaux, non publié](#)).**

## Valeur d'urée du lait optimale : maximiser le rendement en protéine et minimiser le rejet d'azote sous forme d'urée dans l'urine

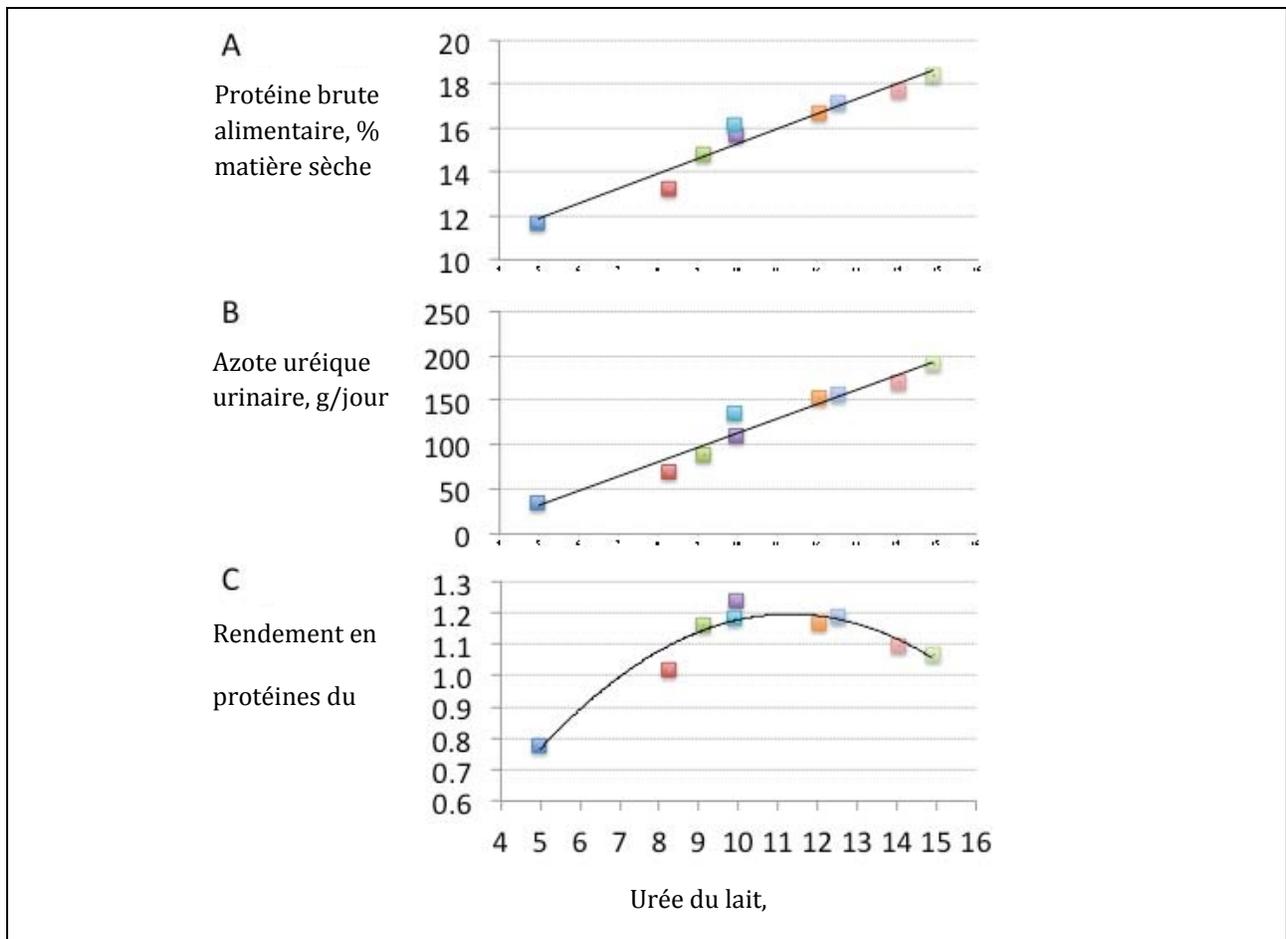
Bien qu'un rendement élevé en protéine n'est pas synonyme d'efficacité d'utilisation de l'azote, les nutritionnistes en production laitière concentrent leur effort pour obtenir un rendement en protéine maximal à un coût minimal. Tel qu'illustré à la Figure 4, le rendement en protéine dans le lait peut être près ou maximal pour n'importe quelle valeur d'urée du lait entre 10 et 16 mg/dL. En d'autres mots, l'urée du lait est un faible indicateur du rendement protéique.

Par contre, tel que discuté précédemment, l'urée du lait est un bon indicateur de la teneur en PB de la ration et de la quantité d'urée excrétée dans l'urine. Ainsi, pour répondre à la question posée plus tôt : «*De quelle façon peut-on formuler une ration faible en protéine brute tout en évitant une baisse de la production laitière, une baisse du rendement en protéine et une perte inutile d'urée dans l'urine?*», nous avons décidé de reprendre les études nutritionnelles (plutôt que les bases de données des contrôles laitiers) dans lesquelles les chercheurs ont utilisé différents niveaux de protéine brute et ont rapporté l'urée du lait, l'azote uréique dans l'urine et le rendement protéique (Figure 5).

La base de données utilisée pour cette analyse est axée sur le type de ration donné dans le Midwest des États-Unis où une combinaison d'ensilage de luzerne et d'ensilage de maïs représente 55% de la ration (sur une base de matière sèche), où le maïs grain représente la source principale d'énergie (amidon) et où les différents suppléments protéiques servent à balancer la ration en PID et en PIND. Pour se faire, vingt-et-une études ont été identifiées. Par contre, dans l'optique d'inclure tous les résultats obtenus avec des diètes faibles en protéine brute (moins de 13%), deux de nos récentes expériences (pas encore publiées) ont été ajoutées à la base de données. Alors, un total de 23 études comprenant 80 traitements alimentaires a été analysé. Les traitements qui ont été résumés en 9 catégories de ration soit : <12,0 % de protéine brute (n=3), 12,1-14,4 % de protéine brute (n=3), 14,5-15,4 % de protéine brute (n=12), 15,5-15,9 % de protéine brute (n=10), 16,0-16,4 % de protéine brute (n=9), 16,5-16,9 % de protéine brute (n=17), 17,0-17,4 de protéine brute (n=14), 17,5-17,9 de protéine brute (n=5) et >18,0 % de protéine brute (n=7).

La figure 5A montre que pour une teneur en protéine brute de la ration entre, approximativement, 12 % et 18 % de la ration, l'urée du lait est un indicateur fiable de la quantité de protéine brute dans la ration. L'équation linéaire, ayant un  $R^2$  de 0,92, était : Protéine brute de la ration (% matière sèche) =  $8,47 + 0,68 \times$  urée du lait (mg/dL) qui signifie que pour chaque augmentation ou diminution d'un unité d'urée du lait entre 5 et 16 mg/dL, on s'attend à ce que la protéine brute de la ration change de la même façon à raison de 0,68 unité (% de la protéine brute de la ration).

De façon similaire, la relation entre l'urée du lait et l'azote uréique urinaire était linéaire (Figure 5B) avec un  $R^2$  de 0,95. L'équation était : azote uréique urinaire (g/d) =  $-48,6 + 16,2 \times$  urée du lait (mg/dL) ce qui indique que pour chaque augmentation ou diminution d'un unité d'urée du lait entre 5 et 16 mg/dL, l'azote uréique urinaire devrait varier de la même façon à raison de 16,2 unités (g/jour). Finalement, la figure 5C montre que la relation entre l'urée du lait et son rendement protéique était quadratique (similaire à ce qui a été observé avec la base de données des contrôles laitiers, Figure 4). Le  $R^2$  de la fonction quadratique était de 0,93 et l'équation était : rendement protéique du lait (kg/jour) =  $0,18 + 0,24 \times$  urée du lait  $- 0,011 \times$  urée du lait<sup>2</sup> (où l'urée du lait est exprimée en mg/dL). La relation a toutefois été influencée par les faibles rendements protéiques observés avec les quelques traitements ayant des teneurs en protéine brute inférieure à 14,4 % (les deux plus faibles catégories).



**Figure 5: L'urée du lait comme indicateur de la teneur en protéine brute de la ration, de l'azote sous forme d'urée dans l'urine et du rendement en protéines du lait; Données provenant de 23 études et 80 traitements alimentaires classés en 9 catégories de teneur en protéine brute allant de 12 % à plus de 18 % de la ration sur une base de matière sèche (voir le texte pour les détails).**

Il y a clairement un intérêt à obtenir davantage de données de recherche qui incluent des rations faibles en protéine brute. Cependant, en utilisant les données disponibles, il a été possible d'observer que le rendement protéique maximal (1,20 kg/jour) est survenu à une concentration d'urée dans le lait de 11,3 mg/dL et avec une ration contenant 16 % de protéine brute. Sous ces conditions, la quantité d'azote uréique urinaire prévue est de 134 g/jour (Figure 5) ce qui représente une diminution de 25 % comparativement à la quantité prévue pour une ration à 18 % de protéine brute, soit 178 g/jour correspondant à une concentration d'urée du lait de 14 mg/dL.

Toutefois, ces relations ne peuvent être généralisées pour tous les types de rations. En effet, ces relations peuvent varier considérablement selon le niveau et le type d'énergie présente dans la ration. Plus encore, si on veut utiliser une concentration d'urée du lait de référence pour un troupeau (vois plus haut) et que la teneur en protéine brute dans la ration doit être ajustée, alors on doit décider d'ajuster soit la teneur en PID ou celle de la PIND dans la ration. Par exemple, une valeur d'urée du lait élevée ne fournit aucun indice de la provenance du problème entre la proportion de PID et de PIND de la protéine brute. Cela reflète simplement que l'apport en azote dépasse les besoins de la vache. Supposons qu'un ajustement de la protéine brute de la ration est fait dans le but d'abaisser l'urée du lait, l'ajustement de la PNID devrait être la première étape, car ce type de protéines coûte considérablement plus cher que le PID. Afin de trouver une concentration d'urée du lait de référence pour ensuite déterminer la concentration recherchée pour le troupeau, permettant d'avoir une ration plus faible en protéine brute sans pénaliser la production

laitière et protéique, [Hannigan \(2013\)](#) encourage les producteurs et les intervenants en production laitière à suivre les étapes décrites ici-bas :

1. Assurez-vous que la ration est équilibrée selon le NRC (2001) afin d'éviter un excès en protéine brute et afin d'avoir suffisamment d'énergie. Si nécessaire, donnez ce genre de ration pour trois semaines afin d'obtenir une concentration d'urée du lait de référence pour le troupeau.
2. Abaissez la teneur en PNID de la ration de 0,25 ou 0,50 % et gardez l'énergie et la teneur en PID constants dans la ration. Donnez cette ration pendant deux semaines avant de déterminer si la consommation de matière sèche et la production laitière ont été réduites avec la réduction (prévue) au niveau de l'urée du lait.
3. Si aucune baisse n'est survenue au niveau de la production laitière, continuez le processus de réduction de la PIND.
4. Aussitôt qu'une baisse de la production survient, remettez la quantité de PIND enlevée précédemment et fixez le teneur en PNID idéale et notez la concentration d'urée du lait qui deviendra la concentration souhaitée pour le troupeau.
5. Ensuite, si désiré, abaissez la PID de la ration de 0,25 ou 0,50 % tout en maintenant la PIND constante.
6. Si aucune baisse de la production ne survient, continuez le processus de réduction de la PID.
7. Aussitôt qu'une baisse de la production se produit, remettez la quantité de PID enlevée précédemment, enregistrez la teneur en PID cible et fixez la concentration d'urée du lait comme l'objectif souhaité pour le troupeau.

## Conclusion

Notre revue littéraire a démontré que la concentration d'urée dans le lait (mg/dL) est très corrélée avec la teneur en protéine brute de la ration (% de la ration sur une base de matière sèche) et que les deux variables sont des indicateurs fiables de l'excrétion d'azote sous forme d'urée dans l'urine (g/jour) pour des vaches nourries avec une diète typique du Midwest des États-Unis. Cependant, l'urée du lait et la teneur en protéine brute de la ration ne sont pas de bons indicateurs du rendement protéique du lait. Comparativement aux analyses de la teneur en protéine brute des ingrédients ou des rations totales mélangées, les analyses de l'urée du lait sont plus pratiques et plus économiques. Si cela est possible, les producteurs et les intervenants sont encouragés à suivre un protocole de surveillance de l'urée du lait et de la régie d'alimentation afin de déterminer une teneur en protéine brute spécifique pour le troupeau ainsi que la concentration d'urée du lait cible qui ne pénalise pas la production laitière (rendement protéique) et qui, simultanément, réduit l'excrétion d'urée urinaire. Dans l'impossibilité d'avoir un tel protocole, la réponse la plus courante à la question : «*Comment formuler une ration faible en protéine brute?*» est que, selon les données disponibles, une ration contenant 16 % de protéine brute permet un rendement protéique maximal (1,20 kg/jour) et correspond à une concentration d'urée du lait d'en moyenne 11,3 mg/dL. Sous ces conditions nutritionnelles, l'excrétion d'urée dans l'urine devrait être 25 % inférieure à une ration avec 18 % de protéine brute qui correspond généralement à une concentration d'urée dans le lait de 14 mg/dL.

Beaucoup reste à découvrir sur la façon d'utiliser la mesure d'urée du lait afin qu'elle bénéficie de manière plus importante à l'industrie laitière. Par exemple, on a besoin d'informations sur les facteurs affectant l'urée du lait de façon individuelle (pour chaque vache) et de façon collective (pour le troupeau en général). Des recherches supplémentaires sont aussi nécessaires afin de déterminer si la sécrétion d'urée dans le lait (i.e. urée exprimée en g/jour) pourrait être un indicateur complémentaire à la concentration d'urée dans le lait (i.e. urée exprimée en mg/dL). Finalement, des études sur le terrain sont nécessaires afin de déterminer la relation entre l'urée du lait et certains indicateurs économiques tels les revenus de l'entreprise par rapport aux frais d'alimentation.

## Références

- Aguilar, M., M.D. Hanigan, H.A. Tucker, B.L. Jones, S.K. Garbade, M.L. McGilliard, et al. 2012. Cow and herd variation in milk urea nitrogen concentrations in lactating dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 95: 7261-7268. doi:10.3168/jds.2012-5582.
- Broderick, G.A. et M.K. Clayton. 1997. A statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentrations of milk urea nitrogen. *J. Dairy Sci.* 80: 2964-2971.
- Broderick, G.A. 2003. Effects of varying dietary protein and energy levels on the production of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 86: 1370-1381.
- Broderick, G.A., M.J. Stevenson, R.A. Patton, N.E. Lobos et J.J.O. Colmenero. 2008. Effect of supplementing rumen-protected methionine on production and nitrogen excretion in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 91: 1092-1102. doi:10.3168/jds.2007-0769.
- Broderick, G.A., M.J. Stevenson et R.A. Patton. 2009. Effect of dietary protein concentration and degradability on response to rumen-protected methionine in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 92: 2719-2728. doi:10.3168/jds.2008-1277.
- Eicher, R., E. Bouchard et M. Bigras-Poulin. 1999. Factors affecting milk urea nitrogen and protein concentrations in Quebec dairy cows. *Prev. Vet. Med.* 39: 53-63.
- Hanigan, M. D., S.I. Arriola, et M. Aguilar. 2013. Feeding low crude protein diets to improve efficiency of nitrogen use. Pp 224-237 in *Proceeding Western Dairy Management Conf.* March 6-8, Reno NV (retrieved August 25, 2015 from <http://www.wdmc.org/proceed.htm>).
- Huhtanen, P., E.H. Cabezas-Garcia, S.J. Krizsan et K.J. Shingfield. 2015. Evaluation of between-cow variation in milk urea and rumen ammonia nitrogen concentrations and the association with nitrogen utilization and diet digestibility in lactating cows. *J. Dairy Sci.* 98: 3182-3196. doi:<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-8215>.
- Johnson, R.G. et A.J. Young. 2003. The association between milk urea nitrogen and DHI production variables in western commercial dairy herds. *J. Dairy Sci.* 86: 3008-3015.
- Jonker, J.S., R.A. Kohn et J. High. 2002. Dairy herd management practices that impact nitrogen utilization efficiency. *J. Dairy Sci.* 85: 1218-1226.
- Kauffman, A.J. et N.R. St-Pierre. 2001. The relationship of milk urea nitrogen to urine nitrogen excretion in Holstein and Jersey cows. *J. Dairy Sci.* 84: 2284-2294.
- Kohn, R.A., K.R. French et E. Russek-Cohen. 2004. A comparison of instruments and laboratories used to measure milk urea nitrogen in bulk-tank milk samples. *J. Dairy Sci.* 87:1848-1853.
- Miglior, F., A. Sewalem, J. Jamrozik, J. Bohmanova, D.M. Lefebvre et R.K. Moore. 2007. Genetic analysis of milk urea nitrogen and lactose and their relationships with other production traits in canadian Holstein cattle. *J. Dairy Sci.* 90: 2468-2479. doi:<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2006-487>.
- Mitchell, R.G., G.W. Rogers, C.D. Dechow, J.E. Vallimont, J.B. Cooper, U. Sander-Nielsen, et al. 2005. Milk urea nitrogen concentration: Heritability and genetic correlations with reproductive performance and disease. *J. Dairy Sci.* 88: 4434-4440. doi:[http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)73130-1](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)73130-1).
- NRC. 2001. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle.* 7th Revised Edition ed. National Academy Press, Washington D.C.
- Olmos Colmenero, J.J. et G.A. Broderick. 2006a. Effect of amount and ruminal degradability of soybean meal protein on performance of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 89: 1635-1643.

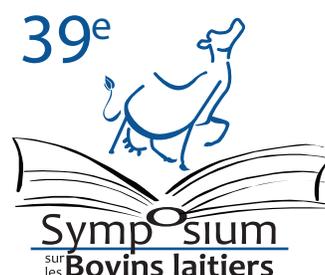
- Olmos Colmenero, J.J. et G.A. Broderick. 2006b. Effect of dietary crude protein concentration on milk production and nitrogen utilization in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 89: 1704-1712.
- Peterson, A.B., K.R. French, E. Russek-Cohen et R.A. Kohn. 2004. Comparison of analytical methods and the influence of milk components on milk urea nitrogen recovery. *J. Dairy Sci.* 87: 1747-1750.
- Spek, J.W., J. Dijkstra, G. Duinkerken, W.H. Hendriks et A. Bannink. 2013a. Prediction of urinary nitrogen and urinary urea nitrogen excretion by lactating dairy cattle in Northwestern Europe and North America: a meta-analysis. *J. Dairy Sci.* 96: 4310-4322.
- Spek, J.W., J. Dijkstra, G. Duinkerken et A. Bannink. 2013b. A review of factors influencing milk urea concentration and its relationship with urinary urea excretion in lactating dairy cattle. *Journal of Agricultural Science* 151: 407-423.
- Stoop, W.M., H. Bovenhuis et J.A.M. van Arendonk. 2007. Genetic parameters for milk urea nitrogen in relation to milk production traits. *J. Dairy Sci.* 90: 1981-1986. doi:<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2006-434>.
- Wattiaux, M.A., E.V. Nordheim et P. Crump. 2005. Statistical evaluation of factors and interactions affecting dairy herd improvement milk urea nitrogen in commercial Midwest dairy herds. *J. Dairy Sci.* 88: 3020-3035.
- Wood, G.M., P.J. Boettcher, J. Jamrozik, G.B. Jansen et D.F. Kelton. 2003. Estimation of genetic parameters for concentrations of milk urea nNitrogen. *J. Dairy Sci.* 86: 2462-2469.



# ÉCONOMISEZ jusqu'à **43 %**

sur l'abonnement au *Bulletin des agriculteurs*

## OFFRE EXCLUSIVE pour le symposium laitier



Nom: \_\_\_\_\_  
Adresse: \_\_\_\_\_  
Ville: \_\_\_\_\_  
Province: \_\_\_\_\_ Code postal: \_\_\_\_\_  
Téléphone: \_\_\_\_\_

CETTE OFFRE EST D'UNE DURÉE LIMITÉE.  
Veuillez répondre avant le 15 décembre 2015.

- Prix: 72\$ (taxes comprises) pour 2 ans (22 numéros)  
62,62\$ + TPS: 3,13\$ + TVQ: 6,25\$
- Je préfère m'abonner pour un an: 42\$ (prix courant: 63,24\$)  
36,53\$ + TPS: 1,83\$ + TVQ: 3,64\$

Veuillez débiter ma carte:  Visa  MasterCard

Carte N°: \_\_\_\_\_ Date d'expiration (mm/aaaa): \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Signature du titulaire: \_\_\_\_\_

Chèque: \_\_\_\_\_ \$

Abonnement par téléphone: 514 766-9554, poste 226.

**IMPORTANT:** ces renseignements nous aident à mieux vous connaître et à adapter le *Bulletin* à vos besoins.

### Profession

- Agriculteur
- Agronome
- Technologue
- Vétérinaire
- Agribusiness
- Autre, précisez: \_\_\_\_\_

### Élevages (cochez toutes les cases qui s'appliquent)

- Bovins laitiers
- Bovins de boucherie (vaches, veaux, bouvillons, etc.)
- Porcs
- Volailles
- Autres élevages, précisez: \_\_\_\_\_

### Si vous êtes agriculteur, superficie totale de votre ferme:

- Moins de 100 ha
- 100 à 400 ha
- Plus de 400 ha

### Cultures (cochez toutes les cases qui s'appliquent)

- Céréales à paille
- Maïs
- Fourrages
- Soya
- Pomme de terre
- Culture maraîchère
- Pommés
- Petits fruits
- Autres cultures, précisez: \_\_\_\_\_

### Quelle catégorie représente le mieux vos ventes annuelles brutes?

- Moins de 100 000 \$
- De 100 000 \$ à 250 000 \$
- 250 000 \$ et plus

Abonnez-moi à l'infolettre hebdomadaire gratuite.

Courriel: \_\_\_\_\_

Envoyez votre demande d'abonnement et votre chèque à l'adresse suivante:

*Le Bulletin des agriculteurs.*  
1, Place du Commerce, bureau 320  
Île-des-Soeurs, Québec H3E 1A2



## Symposium sur les bovins laitiers

Le jeudi 29 octobre 2015  
Centre expo COGECO, Drummondville

# *Comment mener à bien votre projet de construction*

**Luc Robitaille**, ingénieur junior, Chargé de projets, Fusion Expert Conseil, Drummondville



CULTIVER L'EXPERTISE  
DIFFUSER LE SAVOIR

Comité bovins laitiers

# Comment mener à bien votre projet de construction

## FAITS SAILLANTS

- **La construction d'un nouveau bâtiment se planifie longtemps à l'avance.**
- **La planification comporte plusieurs étapes à ne pas négliger.**
- **Plusieurs contraintes ou normes sont à respecter lors de la construction d'un nouveau bâtiment.**
- **Le budget est le meilleur outil de gestion des coûts de construction**
- **Une bonne planification permettra d'éviter les erreurs, les retards et le dépassement des coûts.**

## INTRODUCTION

Les bâtiments d'élevage représentent des investissements considérables pour les entreprises agricoles. En plus d'être l'environnement de travail quotidien des producteurs, ces derniers sont nécessaires à la production et seront utilisés par l'éleveur pendant plusieurs dizaines d'années. Compte tenu de la durée de vie des bâtiments agricoles, la plupart des producteurs laitiers devront faire face à au moins un projet d'envergure durant leur vie active sur l'entreprise. Alors, comment éviter les erreurs de débutant, quand on ne réalise qu'un seul projet dans une carrière? Comment éviter les pièges et les dépassements des coûts d'une construction neuve? Voilà les raisons qui justifient une excellente planification pour la réalisation d'un projet. Cette conférence dressera en détail les étapes à suivre pour mener à bien la réalisation d'un projet de construction.

## LOIS ET RÈGLEMENTS

Avant de débiter, tout projet de construction, d'agrandissement ou de rénovation, il est important de connaître les règlements en vigueur et les lois applicables, autant sur le plan municipal, qu'environnemental. De plus, certaines lois obligent l'assistance d'un ingénieur ou d'un architecte pour l'élaboration de certains projets.

### Municipal

Selon la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, le conseil d'une municipalité est en mesure d'interdire tout projet de construction ou d'agrandissement de bâtiments sans l'obtention d'un permis de construction (LAU 2015). Ainsi, avant d'entamer tout projet de construction, il est important d'obtenir auprès de sa municipalité un permis de construction. Il est à noter que le tarif de celui-ci est déterminé par la Municipalité elle-même.

La gestion des distances séparatrices est également assurée par la Municipalité. Les paramètres utiles pour les calculs des distances peuvent alors différer d'une municipalité à l'autre. Les distances à respecter d'un voisin sont souvent contraignantes lors de l'élaboration d'un projet, mais leur respect est primordial et obligatoire en vue de la *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles* (LPTA, 2015). Les distances sont définies en fonction de la taille et la nature du cheptel ainsi que du type de gestion des fumiers.

### Provincial

Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques impose des règlements visant la protection de la qualité de l'environnement en milieu agricole. Le *Règlement sur les exploitations agricoles* (REA) est la principale réglementation à respecter du point de vue de la protection des sols. La protection des eaux est assurée par le *Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection* (MDDELCC, 2015). Par conséquent, certaines distances se doivent d'être respectées par rapport aux puits existants, cours d'eau et zones inondables, etc. De plus, si le projet consiste à augmenter la taille du cheptel existant, ou la création d'un nouveau site d'élevage, il est nécessaire de faire une demande de certificat d'autorisation (C.A.) en fonction du nouveau droit de

production. En effet, l'article 42 du REA exige un nouveau C. A. si la production de phosphore (P2O5) augmente de 500 kg, soit l'équivalent de 10 vaches en lactation de race autre que Canadienne ou Jersey. Ainsi, pour être conforme, le producteur devra démontrer qu'il a une capacité suffisante pour entreposer les déjections animales pour la période prescrite par son agronome ainsi que déposer un bilan phosphore équilibré pour le projet.(L.R.Q. c. Q-2, r. 26, art. 42).

### **Loi sur les ingénieurs**

Pour les projets d'envergures, la loi oblige à utiliser les services d'un ingénieur. Lorsqu'on parle de projet d'envergure, il s'agit d'un bâtiment dont les coûts des fondations, de la charpente et des systèmes électriques ou mécaniques excèdent 100 000 \$ (L.R.Q. c. I-9), et ce, sans tenir compte des équipements tels que le système de traite, les barrières, les équipements à fumier et de ventilation, etc.

### **Loi sur les architectes**

Il n'est pas toujours évident de savoir si l'on doit ou non recourir à l'expertise d'un architecte pour un projet quelconque. En résumé, la *Loi sur les architectes* présente dans le Code civil du Québec stipule que l'on doit avoir recours aux services d'un architecte si la superficie de plancher du projet excède 300 m<sup>2</sup> ou plus de deux étages (L.R.Q. c. A-21, art. 16.1). La superficie de plancher est déterminée sur l'ensemble du bâtiment et non seulement sur celle de l'agrandissement ou de la nouvelle section. Toutefois, cette loi ne s'applique pas si le projet consiste à une rénovation intérieure ou un aménagement qui ne change pas l'usage ni l'enveloppe extérieure d'un bâtiment.

### **Loi sur les produits alimentaires**

Le *Règlement sur les aliments*, émis par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), impose également des normes à respecter pour la conception d'une laiterie ou d'un bâtiment avec un système de traite robotisé. Par exemple, une laiterie ne peut être construite à moins de 30 mètres d'un amas de fumier (L.R.Q. c. P-29, r.1). Pour la conception d'une étable avec un système de traite robotisé, l'article 11.2.7 de cette même loi indique qu'il doit y avoir un accès propre au robot. De plus, la cabane du robot se doit d'être à pression positive, puisqu'elle doit satisfaire les mêmes exigences qu'une laiterie. Ainsi, il est important de bien s'informer des normes à respecter, car le MAPAQ peut en tout temps demander les plans de la laiterie, de la salle de traite ou des cabanes à robot afin de vérifier la conformité des installations. Il est recommandé de faire parvenir au MAPAQ les plans du projet de construction, lorsque celui-ci inclut une nouvelle laiterie, 30 jours avant de début des travaux pour approbation.

## **PLANIFICATION DU PROJET**

La planification du projet est la clé pour mener le projet à terme. Une bonne planification prend plusieurs mois, voire même plus d'une année, et ce, selon la taille et la complexité du projet. Le nombre de personnes impliquées dans le processus décisionnel peut également allonger la période de planification. Suite à la décision de réaliser la construction d'un nouveau bâtiment, il faut d'abord définir les raisons pour lesquelles on a besoin de cette nouvelle infrastructure. Celles-ci peuvent être liées à l'amélioration du confort des animaux, la diminution de la charge de travail, l'augmentation de la capacité de production de l'entreprise, etc.

Pour bien définir les besoins des animaux, il est préférable de le faire par groupe d'âge et stade de lactation. Une réflexion des besoins doit donc être faite à ce niveau. Voici un exemple de la répartition des différents groupes qui ont besoin d'un espace particulier.

- Veaux (0-2 mois)
- Génisse (3-6 mois)
- Génisse (7-12 mois)
- Taures (saillie)
- Taures (saillie-vêlage)
- Vaches en lactation
- Vaches tarées
- Vaches préparation vêlage et transition
- Vaches malades (section-hôpital)
- Section pour le vêlage

Une fois les besoins définis, la recherche de la solution optimale pour répondre aux besoins de l'entreprise commence. En premier lieu, une évaluation des infrastructures existantes est recommandée pour déterminer celles qui peuvent être réaménagées et utilisées pour certains autres groupes d'animaux. Parfois un réaménagement des installations existantes peut être fait pour l'atteinte des objectifs, ce qui nécessite un minimum d'investissement. Plusieurs choix devront être faits durant le processus de planification, ce qui entraîne de nombreux questionnements. Pour ne pas s'y perdre, il y a un ordre logique à suivre, car chacune des décisions influence les choix à venir. Il est prématuré de s'informer sur les différentes options de structure si l'aménagement du bâtiment n'a toujours pas été convenu.

Voici l'ordre des principales caractéristiques qui doivent être définies durant la planification du projet.

1. Types de stabulation
2. Système de traite
3. Besoin pour chaque groupe de vaches
4. Aménagement du bâtiment
5. Position du bâtiment sur le terrain
6. Type de logette et de litière utilisé
7. Gestion des fumiers
8. Ventilation du bâtiment
9. Structure

Pour vous aider dans la conception du bâtiment, il est possible de vous faire accompagner par des professionnels qui vous guideront dans les choix à faire. Ces derniers seront en mesure de vous conseiller sur les meilleures options dans chacun des départements énumérés précédemment en fonction des particularités de votre entreprise. Voici un exemple d'un calendrier de planification type pour un projet de construction d'une étable pour le printemps.

**Tableau 1:** Calendrier de planification d'un projet type de construction

Étapes	Période de temps
Visite de fermes	Hiver 2015
Plan préliminaire	Printemps 2015
Évaluation budgétaire, financement	Printemps 2015
Étude environnementale	Printemps 2015
Demande permis (C.A)	Début été 2015
Plan pour soumission	Début automne 2015
Période de soumission	Fin automne 2015
Confirmation cadre financier	Fin automne 2015
Visite de confirmation des choix	Automne 2015 hiver 2016
Choix équipements et entrepreneur	Automne 2015 hiver 2016
Révision plan construction	Hiver 2016
Construction	Printemps 2016

Dans cet exemple, on peut voir que le processus s'échelonne sur plus d'un an. Cela est le temps moyen nécessaire pour réaliser un projet d'envergure. Le calendrier de planification est une des premières choses à établir après avoir pris la décision de construire. Pour réaliser le calendrier de planification, il faut débiter par la fin, soit définir la date de mise en service du bâtiment désiré. Suite à cela, on définit les différentes étapes et on accorde une période de temps pour les réaliser. Ce calendrier de planification va permettre tout au long du processus de planification de savoir si le gestionnaire du projet est dans les temps pour débiter les travaux à la date désirée. Si du retard est pris dans la planification, il est préférable de retarder le début des travaux que de bousculer la planification. La durée du processus de planification est variable selon la taille et complexité du projet à réaliser. De plus, la vitesse du processus de décision n'est pas le même pour tous. Si vous êtes du type inquiet et avez besoin de tout valider deux fois, alors prévoyez plus de temps.

La première étape consiste à faire des visites de ferme pour voir les concepts des bâtiments récemment construits. Cela va vous permettre de répertorier les différents types d'installations et de noter ce que vous préférez et ce qui pourrait satisfaire vos besoins. Après plusieurs visites, il est temps de mettre sur papier les options retenues. Cette étape consiste à la réalisation du plan préliminaire. Une chose est certaine, la première version ne sera pas la bonne! Il est normal que le processus prenne plusieurs versions. Pour valider si l'aménagement répond à vos besoins, il s'agit de voir si chacun des groupes de vaches définis précédemment dispose de suffisamment de place et d'espace. Par la suite, il faut vérifier l'efficacité du travail dans le futur bâtiment. Pour cela, il faut visualiser comment seront réalisées chacune des tâches qu'elles soient quotidiennes ou non, comme : la traite, l'alimentation, la médecine préventive, la taille des sabots... etc. L'efficacité du travail n'est pas à négliger durant la conception de l'étable. Il faut prévoir la circulation des vaches ainsi que celle des personnes qui y travaillent. Les déplacements ne sont pas la tâche la plus rentable sur l'entreprise. Il faut donc voir à les minimiser dans la routine quotidienne. De là l'importance de ne pas négliger l'utilité des passages d'hommes. De plus, 80 % des actions génèrent uniquement 20 % des résultats. De là l'importance de prévoir un bâtiment qui permettra d'isoler et de traiter une vache dans le besoin rapidement et sans effort. Dans une nouvelle étable à stabulation libre, le producteur ne devrait plus avoir recours à un licou pour le déplacement des animaux. Si certains questionnements persistent, n'hésitez pas à revoir l'aménagement. Une fois le plan préliminaire terminé, il faut en faire l'évaluation budgétaire. Des firmes de consultants spécialisés sont en mesure de vous

accompagner pour la réalisation des plans préliminaires, et pour l'estimation budgétaire du projet. À cette étape de celui-ci, il est trop tôt pour approcher les contractants pour avoir des soumissions. Une fois le budget préliminaire réalisé, le travail du gestionnaire d'entreprise commence. Est-ce que l'entreprise a la capacité financière de réaliser le projet? Est-ce que cet investissement est justifiable économiquement? Voilà deux questions importantes à se poser. Pour y répondre, les conseillers en gestion et les directeurs de compte agricole dans les diverses institutions financières sont en mesure de vous aider. En parallèle avec le montage financier, il est important de s'assurer que le projet respecte les différentes réglementations en vigueur. Pour cela, il faut s'informer auprès d'un inspecteur municipal sur la faisabilité du projet. Une fois le financement et l'étude de faisabilité complétés, il est temps d'aller de l'avant avec le plan pour soumission. Ce dernier est un plan suffisamment détaillé pour que les différents entrepreneurs et fournisseurs puissent déposer une soumission. Ce plan est la suite du plan préliminaire avec les ajustements apportés pour respecter le budget ainsi que les lois et règlements en vigueur. Une fois le plan pour soumission en main, le gestionnaire doit s'assurer de bien maîtriser son projet. Cela signifie de bien lire le plan, de s'assurer qu'il est conforme à ses attentes et d'être en mesure de répondre aux questions des différents fournisseurs et entrepreneurs. Suite à cela, le processus de soumission peut commencer. Cette étape consiste à contacter les différents entrepreneurs et fournisseurs d'équipements pour obtenir leur offre services ou une soumission de leurs produits. Suite à la réception des soumissions, il faut valider le cadre financier et au besoin ajuster le projet. Pour plusieurs, il est souvent difficile de visualiser le résultat final à partir du plan. Il est donc recommandé de retourner visiter certaines installations avec le plan en main dans le but de valider les dimensions. Cette étape permet de confirmer que les choix faits sont les bons. Une fois les entrepreneurs et les équipements sélectionnés, il est recommandé de faire une mise à jour du plan pour la construction. Le plan pour construction va tenir compte des spécifications d'installation des différents équipements choisis. Une fois le processus de planification terminé, vient ensuite la réalisation des travaux.

### **Gestion du budget**

Un des points les plus importants de ce processus, et qui peut susciter le plus d'inquiétude dans un projet est le budget. La meilleure façon d'éliminer cette inquiétude est de faire un budget détaillé et de prévoir un poste pour les imprévus. Comment définir le budget pour le projet? Est-ce le maximum de la capacité d'emprunt de l'entreprise ou la capacité de remboursement que le gestionnaire d'entreprise juge acceptable? De plus, il est important de bien évaluer les effets de votre projet sur les performances technico-économiques de votre entreprise à court, moyen et long terme. Si les travaux affectent les installations existantes, cela pourrait avoir un effet négatif sur la santé et la productivité des animaux en plus d'entraîner une charge de travail supplémentaire. Une fois les nouvelles installations construites, celles-ci engendreront des frais d'assurance, d'entretien et d'électricité supplémentaire, ce qui n'est pas à négliger. Si les animaux ont à subir un gros stress lors de la transition vers les nouvelles installations, prévoir une perte de production et une réforme plus importante durant la phase de transition.

Voici un exemple de budget détaillé qui peut être fait pour suivre les différents postes de dépense.

**Tableau 2:** Estimation budgétaire typique pour une étable à 1 robot 15 200 pieds carrés

<b>Préparation du terrain</b>		<b>30 400,00 \$</b>		<b>Équipements laitiers</b>		<b>300 000,00 \$</b>	
	Excavation: enlever la terre végétale			Robot de traite	1		
	Ajout de sable et mise à niveau du terrain			Réservoir à lait	1250 gallons	1	
	Terrassement suite aux travaux			Réservoir tampon		1	
<b>Infrastructure - béton</b>		<b>167 200,00 \$</b>		Système de lavage	de	1	
	Mur de fondation et semelle			Unités de refroidissement		1	
	Coulée des planchers, dalot et mur intérieur			Installation		1	
<b>Charpente</b>		<b>288 800,00 \$</b>		<b>Alimentation</b>		<b>18 000,00 \$</b>	
	Mur et ferme de toit			Silo		2	
	Pose des fermes de toit			Chariot motorisé		0	
	Revêtement extérieur prépeint			Mélangeur		0	
	Revêtement intérieur PVC ondulé			Convoyeur		0	
	Portes, portes de garage et fenêtres			Vis et installation		1	
<b>Équipements</b>		<b>96 700 \$</b>		<b>Ventilation</b>		<b>35 000,00 \$</b>	
Équipement à fumier:	Raclette à câble ou à chaîne	2	28 000,00 \$	Ventilateur		6	
	Transmission	1		Entrée d'air		60'	
	Pompe	1		Contrôle de ventilation		1	
Tapis et matelas	Matelas sous vache	70	35 000,00 \$				
	Tapis dans allée	3000 pi <sup>2</sup>		<b>Électricité</b>		<b>53 000,00 \$</b>	
Logettes	Logette à vache stabulation libre	70	14 000,00 \$	Étable			
Devanture	Carcan	120'	7 500,00 \$	Laiterie			
				Entrée électrique			
				<b>Plomberie</b>		<b>8 000,00 \$</b>	
Clôture et barrière	Clôtures et barrière	90'	2 200,00 \$	Raccord et matériaux			
				<b>Service d'ingénierie</b>		<b>1 à 3 % du projet</b>	
Abreuvoir	Abreuvoir réversible	5	4000,00 \$				
				<b>Marge pour imprévus</b>		<b>5 à 10 % du projet</b>	
Brosse		2	6 000,00\$				
<b>TOTAL SANS LES IMPRÉVUS</b>				<b>997 100,00 \$</b>			

Plusieurs raisons peuvent expliquer un dépassement des coûts lors de la réalisation d'un projet. Voici les principales raisons rencontrées qui peuvent faire exploser les coûts :

- Négliger certains postes de dépenses
- Avoir une mauvaise évaluation de certains coûts
- Modification aux bâtiments et équipements existants
- Système d'approvisionnement en eau.

Il faut aussi tenir compte du moment de la construction. Il est évident qu'une construction réalisée en hiver est plus coûteuse en raison des frais de chauffage. Si la construction se déroule durant la période de dégel, des frais de transport supplémentaire seront à prévoir. Il est aussi important de porter une attention particulière au contrôle de qualité lors de la construction. Si certaines étapes ne sont pas réalisées selon les règles de l'art, et qu'elles doivent être reprises, cela engendrera de gros dépassements de coût. Lors de la réalisation des budgets, les postes de dépenses les plus difficiles à contrôler sont l'excavation ainsi que l'électricité.

### **Processus de Soumission**

Lors du processus de soumission, il est recommandé de faire soumissionner deux à trois entrepreneurs. Au-delà de ce nombre, il peut être difficile de s'y retrouver et le processus devient très laborieux. Il est important de s'assurer que tous les éléments détaillés sur la soumission sont conformes aux plans et devis. S'assurer qu'il n'y ait pas d'omission sur la soumission ainsi de vérifier s'il y a des exclusions de prévues. Si la soumission n'est pas complète, demandez à l'entrepreneur de la compléter.

Pour les équipements, valider si leur installation est incluse dans le prix d'achat et qu'elle est la garantie de service. Il est primordial de confirmer avec le fournisseur que les installations sont conformes pour recevoir les équipements. Au besoin, faire ajuster le plan de construction.

### **Contrat avec les différents entrepreneurs**

Le contrat avec les entrepreneurs sélectionnés devrait contenir les informations suivantes :

- Une liste détaillée des travaux à réaliser
- Le matériel fourni par le client et par l'entrepreneur.
- Les dates de début et de fin des travaux
- Les pénalités pour les retards dans les travaux
- Les exclusions au contrat
- Une quittance des matériaux avant le paiement final

Un chantier de construction agricole n'est pas assujéti à la loi R-20 sur la *Loi sur les relations de travail, la formation professionnelle et la gestion de la main-d'œuvre dans l'industrie de la construction*. Aux yeux de la loi R-20, une entreprise agricole est définie de la façon suivante : une ferme mise en valeur habituellement par l'exploitant lui-même ou par l'entremise de moins de trois salariés embauchés de façon continue (L.R.Q. c. R20, art. 19). Avant de commencer un projet, il est important de savoir si votre entreprise est définie comme une exploitation agricole. Advenant le cas contraire, prévoir une augmentation des coûts de main-d'œuvre de l'ordre de 18 % à 20 %.

Il est important de valider avec votre entrepreneur s'il possède une assurance responsabilité suffisante en cas de sinistre sur le chantier.

## Réalisation du projet

Voici quelques conseils qui peuvent faire la différence lors de la réalisation de votre projet. Tout d'abord, il est primordial de bien maîtriser son projet. Il est recommandé d'avoir sur place tous les équipements et matériaux à temps et avoir un calendrier et un échéancier bien définis et réalistes. Il faut également avoir validé par des visites les choix de conception et d'aménagement du bâtiment et des équipements, choisir un entrepreneur d'expérience et de confiance, être présent sur le chantier pour contrôler la qualité. Si vous n'êtes pas en mesure de le faire, mandatez une tierce personne. Les coûts d'une surveillance complète des travaux sont de l'ordre de 3 à 4 % du coût total du projet. Si une erreur ou modification survient, en mesurer les impacts avant de procéder à des changements.

## CONCLUSION

La planification de votre projet de construction n'est pas une mince affaire. En réalité, cette étape devrait s'échelonner sur une plus longue période que la construction elle-même. Donc, n'ayez pas peur d'y mettre du temps pour suivre les étapes qui vous aideront à mener votre projet à terme. N'hésitez à faire des réunions de planification avec les membres de l'entreprise et de discuter de votre projet avec les intervenants qui vous entourent. N'oubliez pas que le diable est dans les détails, alors, ne négligez rien. Si un élément vous fait douter, apportez les modifications avant de lancer le chantier. Un projet bien préparé se réalisera sans problème. Ne pas hésiter à faire appel à des professionnels pour vous accompagner dans votre projet, car l'organisation et la planification sont la clé de la réussite de votre investissement.

## RÉFÉRENCES

**Loi sur l'aménagement et l'urbanisme.** Chapitre A-19.1, section IV, *Permis et certificats*, art. 119, Gouvernement du Québec, consultation en ligne août 2015,  
[http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/A\\_19\\_1/A19\\_1.html](http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/A_19_1/A19_1.html)

**Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles.** Chapitre P-41.1, Chapitre III, section I, *règlementation relative aux activités agricoles*, art. 79, Gouvernement du Québec, consultation en ligne août 2015,  
[http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/P\\_41\\_1/P41\\_1.html](http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/P_41_1/P41_1.html)

**Ministère du Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques.** *Guide d'interprétation technique du règlement sur le captage des eaux souterraines* (Q-2, r.1.3) Été 2015  
**Code civil du Québec**, chapitre A-21, *Loi sur les architectes*, section V, art. 16.1, consultation en ligne août 2015,  
[http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/A\\_21/A21.html](http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/A_21/A21.html)

**Code civil du Québec**, chapitre I-9, *Loi sur les ingénieurs*, section II, art. 2. e., consultation en ligne août 2015, [http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/A\\_21/A21.html](http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/A_21/A21.html)

**Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec**, chapitre P-29, r.1, *Règlement sur les aliments, loi sur les produits alimentaires*, section 11.2, art. 11.2.1 à 11.2.36, consultation en ligne août 2015,  
[http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/P\\_29/P29R1.HTM](http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/P_29/P29R1.HTM)

**Code civil du Québec**, chapitre R-20, *Loi sur les relations de travail, la formation professionnelle et la gestion de la main-d'œuvre dans l'industrie de la construction*, section II, art. 19, consultation en ligne août 2015,  
[http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/R\\_20/R20.html](http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/R_20/R20.html)



**En novembre 2015  
redécouvrez Agri-Réseau,  
la bibliothèque agricole du Québec!**

**agri**  
réseau

***Un nouveau look***

- ***Une plus grande  
facilité de navigation***
- ***De nouvelles  
fonctionnalités***
- ***Un blogue et une  
section vidéos***

***Et plusieurs nouveautés  
à venir!***

***Abonnez-vous pour ne rien  
manquer des sujets qui vous intéressent***





Voici pourquoi.



Robot de traite DeLaval VMS™

Votre avenir est notre pourquoi.

Suivez  
DeLaval

facebook.com/  
DeLavalCanada

@DeLavalQC

DeLavalfilms

\* est une marque déposée de la société Tetra Laval Holdings & Finance S.A. et DeLaval est une marque déposée/marque de service de la société DeLaval Holding AB.  
© 2015 DeLaval Inc. DeLaval, 150-B Jameson Drive, P.O. Box # 4600 Peterborough, Ontario K9J 7B7, CANADA.

[www.delaval.ca](http://www.delaval.ca)

# Saputo

Saputo produit, met en marché et distribue une vaste gamme de produits de la meilleure qualité, notamment du fromage, du lait nature, des produits laitiers et de la crème ayant une durée de conservation prolongée, des produits de culture bactérienne et des ingrédients laitiers. Saputo est parmi les dix plus grands transformateurs laitiers au monde, le plus important fabricant de fromage et le plus grand transformateur de lait nature et de crème au Canada.

Nos produits sont vendus dans plusieurs pays sous des marques reconnues comme *Saputo*, *Alexis de Portneuf*, *Armstrong*, *Baxter*, *Dairyland*, *DuVillage 1860*, *Kingsey*, *Lait's Go*, *Neilson* et *Nutrilait*.

Saputo inc. est une société publique et ses actions sont cotées à la Bourse de Toronto sous le symbole « SAP ».





## Symposium sur les bovins laitiers

Le jeudi 29 octobre 2015  
Centre expo COGECO, Drummondville

# *Facteurs de réussite dans la traite robotisée*

**Jack Rodenburg**, agronome, consultant et propriétaire, DairyLogix



CULTIVER L'EXPERTISE  
DIFFUSER LE SAVOIR

Comité bovins laitiers

# FACTEURS DE SUCCÈS DE LA TRAITE ROBOTISÉE

## INTRODUCTION

La traite robotisée est de plus en plus répandue, surtout en Europe de l'Ouest. Elle est considérée comme un moyen de réduire les besoins en main-d'œuvre, de même qu'une façon d'améliorer la qualité de vie des familles qui gèrent des troupeaux de 40 à 400 vaches. Mondialement, à la fin de 2009, on évaluait à 8 000 le nombre de fermes laitières utilisant un ou plusieurs systèmes de traite robotisée (STR) pour traire les vaches (De Koning, 2010). Il est fort probable que maintenant ce nombre dépasse de beaucoup 10 000 fermes. Au Canada, les premiers STR commerciaux ont été installés en 1999 en Ontario. Aujourd'hui, on compte plus de 1 000 fermes qui utilisent cette technologie, principalement au Canada, au Nord-Est et dans le Midwest des États-Unis. Bien que la majorité des installations soient des systèmes à stalle unique provenant de Lely et DeLaval, BouMatic, GEA Farm Technologies et Insentec offrent aussi des STR en opération sur les fermes commerciales en Amérique du Nord.

L'adoption de plus en plus répandue de cette technologie témoigne en partie de son succès à aider les producteurs laitiers à atteindre une plus grande efficacité du travail, ainsi qu'une meilleure qualité de vie. Cependant, les constatations sur le terrain indiquent une grande variation concernant l'économie en main-d'œuvre et la satisfaction générale chez les producteurs ayant adopté cette technologie en Amérique du Nord. Il existe une grande quantité d'information pour nous guider dans l'utilisation de cette technologie. Au cours des dernières années, deux excellentes études ont été publiées sur ce sujet. L'une concerne l'impact de la traite robotisée sur la santé du pis (Hovinen et Pyorilä, 2011) et l'autre recherche (Jacobs et Siegford, 2012b) porte sur la régie des vaches, leur comportement, leur santé et leur bien-être. Toutefois, l'expérience pratique emmagasinée sur le terrain nous en apprend aussi beaucoup sur le sujet. Ce travail présente d'un point de vue pratique les facteurs de succès qui contribuent à l'amélioration de l'efficacité de la main-d'œuvre, au confort des vaches et à la productivité des troupeaux utilisateurs de STR. Il s'appuie sur des données de recherche lorsque des études pertinentes ont été publiées sur le sujet. En tant que méthode relativement nouvelle pour effectuer la traite des vaches, cette technologie continue de s'améliorer avec les années. Elle a évolué de façon substantielle au cours des dix dernières années. Présentement, les technologies offertes, de même que la régie utilisée avec ces technologies ainsi que les nouvelles installations sont plus fiables, plus respectueuses de la vache et plus efficaces que les anciens systèmes sur lesquels des données ont été recueillies et rapportées dans le cadre de projets de recherche. Il en résulte qu'une grande partie des données historiques présentes dans la documentation scientifique n'ont qu'une valeur limitée pour définir la portée de cette technologie sur les fermes qui adoptent les STR aujourd'hui.

## DÉFINITION DU SUCCÈS AVEC LES STR

En pratique, on ne peut initier une discussion sur les facteurs qui contribuent au succès des STR sans d'abord comprendre quels sont les objectifs que les producteurs veulent atteindre en optant pour cette technologie. L'amélioration de la rentabilité devrait être l'incitatif principal de l'adoption d'une nouvelle technologie. Dans une étude chez des fermes hollandaises qui investissaient soit dans un nouveau STR ou un nouveau salon de traite, (Bijl et coll., 2007), les chercheurs ont constaté que la marge monétaire disponible pour la location, la dépréciation, les intérêts, la main-d'œuvre et le profit était supérieur à 23 210 \$ CA « par ferme » chez les fermes laitières utilisant la salle de traite. Cependant, sur une base « employé à temps plein » par année, les fermes avec STR l'emportaient d'un montant de 19 314 \$ CA. Ces dernières utilisaient 29 % moins de main-d'œuvre. L'économie de main-d'œuvre constitue un objectif important pour justifier l'utilisation d'un STR. Toutefois, comme c'est le cas avec la rentabilité, il est difficile de trouver des données précises comparables à ce sujet en Amérique du Nord.

Le succès de la traite robotisée repose sur la vache et sur sa propension à visiter volontairement le robot de traite à une fréquence suffisamment élevée pour soutenir un niveau économique de production de lait. Puisque le troupeau laitier ne quitte jamais l'étable, l'entretien des stalles, le nettoyage des déjections et la manipulation du bétail exigent une approche différente de celle d'une ferme conventionnelle. Pour capitaliser sur les occasions d'économiser sur la main-d'œuvre, les fermes à STR doivent obtenir une

fréquence élevée de traites volontaires et automatiser la manipulation du bétail. La santé et le confort de la vache influent grandement sur le comportement relié aux nombres de visites au robot. Ils constituent donc un élément critique du succès de la traite robotisée.

Puisque les données sur la rentabilité et les économies en main-d'œuvre sont difficiles à obtenir, on mesure le succès de l'adoption des STR en comparant leur performance sur les fermes au moyen de facteurs comme la production de lait par unité STR et par vache. Très peu de données sont publiées sur la production moyenne de lait par unité STR que l'on devrait viser. Cependant, dans le cas des STR à une seule unité de traite, le chiffre de 2 000 litres par jour est souvent cité comme un but raisonnable (exemple : 60 vaches produisant 33 litres par jour). En Espagne, une étude (Castro et coll., 2012) comptant 34 troupeaux mentionne une production moyenne de 1 463 litres par jour par STR pour les 52,7 vaches qui produisaient 28 litres par vache. Dans un communiqué de presse, DeLaval (Healey, 2013) a annoncé un cas exceptionnel concernant ce facteur technico-économique. Le texte indiquait que JTP Farms au Wisconsin venait de réaliser une production quotidienne moyenne record de 2 843 litres de lait par unité de traite volontaire robotisée (UTVR). La ferme possédait quatre stalles effectuant la traite d'une moyenne de 62 vaches par UTVR. Les vaches produisaient en moyenne 46 litres de lait. En Espagne, en Italie, aux États-Unis et au Canada, Lely possède aussi plusieurs troupeaux de plus de 2 600 litres par stalle et au-dessus de 40 litres de lait par vache.

La fréquence moyenne de traites par vache est une autre mesure de succès étroitement surveillée par les propriétaires de STR. Cette moyenne inclut une large variation de résultats d'une vache à l'autre. Donc, cette valeur typiquement comprise entre 2,2 et 3,2 n'est aucunement comparable aux intervalles de traites fixes de deux ou trois fois par jour. Il est bien compris et accepté que des traites plus fréquentes conduisent à une production laitière plus élevée. Cependant, une grande variation dans les intervalles de traite diminue le rendement en lait (Bach et Busto, 2005). L'obtention de traites fréquentes à des intervalles uniformes devrait être le but des propriétaires de STR. Lors d'un essai (Melin et coll. 2500), les vaches ayant la possibilité de se faire traire toutes les quatre heures l'ont été 3, 2 fois par jour, alors que celles ayant la possibilité de se faire traire aux huit heures l'ont été 2,1 fois par jour et ont produit 9 % moins de lait. Selon l'expérience terrain, les troupeaux qui passent de deux traites par jour à un STR doivent atteindre entre 2,3 et 2,4 traites par jour pour égaler leur production précédente. Puisque des traites robotisées plus fréquentes signifient des intervalles de traites plus réguliers, si l'éleveur parvient à obtenir de 3,1 à 3,2 traites par vache, par jour, il devrait presque égaler les résultats obtenus dans un salon de traite à 3 traites/jour à huit heures d'intervalle.

Une des nouvelles tâches pour les propriétaires de STR consiste à « aller chercher les vaches » qui ne se présentent pas volontairement au robot. Généralement, aller chercher deux ou trois vaches pour un STR requiert un minimum d'efforts. Dans les installations utilisant un jeu de barrières à proximité du robot, cela peut s'effectuer en même temps que le nettoyage de l'aire de stabulation libre. Aller chercher un plus grand nombre de vaches exige plus de travail et nuit aussi à la circulation des vaches vers le STR. Une étude canadienne auprès des producteurs a révélé que ceux-ci allaient chercher de quatre à vingt-cinq pour cent de vaches retardataires avec de très grandes variations d'un troupeau à l'autre (Rodenburg et House, 2007). Minimiser le nombre de vaches retardataires, tout en maintenant un niveau élevé de confort, de santé et de productivité pour la vache est un critère de succès de cette technologie.

## **IMPACT DE LA DENSITÉ**

Depuis 2010, dans l'est du Canada, les politiques relatives au quota ont rendu très difficile la prise d'expansion des entreprises. Il en résulte un nombre croissant de fermes équipées de STR avec un nombre moindre de vaches par stalle de traite. Dans une étude récente réalisée sur le terrain (Deming et coll., 2013) le nombre de vaches par stalle de traite variait de 34 à 71 pour les treize troupeaux. Les densités plus élevées par stalle donnaient lieu à moins de traites par vache. Bien que, dans cet essai, la production par vache n'a pas été affectée, habituellement, une fréquence moindre de traites se traduit par une production plus faible (Melin et coll., 2005). Une étude précédente réalisée sur le terrain (Rodenburg 2002) rapportait que lorsque le nombre de vaches à traire ainsi que la quantité de lait (litres) par stalle de traite dépassaient 60 et 1 500 respectivement, le nombre de vaches à aller chercher augmentait en raison des intervalles de traite plus longs. Bien que les STR plus récents possèdent une plus grande capacité, les observations sur le terrain suggèrent que les STR sous utilisés (moins de 50 vaches) reçoivent plus de

visites et effectuent plus de traites par vache. Ils enregistrent une production plus élevée par vache et moins de vaches à aller chercher. Davantage de recherches sont requises pour quantifier l'impact d'un plus grand nombre de vaches, ou plus précisément, un taux d'occupation plus élevé, défini comme le pourcentage de la journée où le STR effectue réellement une traite. Historiquement, les producteurs et les fabricants ont placé beaucoup d'emphase sur la production par STR par jour. C'est une réaction logique lorsque le coût en capital du système et les taux d'intérêts sont élevés. Au cours des dernières années, ces deux éléments ont diminué. Traditionnellement, la production élevée par vache a été associée à un meilleur revenu sur le coût d'alimentation et à un meilleur rendement de la main-d'œuvre. Sachant que les coûts d'alimentation et ceux de la main-d'œuvre croissent, peut-être faudrait-il mettre plus d'emphase sur la production par vache et par unité de main-d'œuvre pour accorder moins d'importance à la production par STR.

## **SÉLECTION ET RÉGIE DES VACHES**

Au même taux d'occupation, les vaches affichant une plus grande vitesse de traite contribueront à un plus grand nombre de vaches et plus de lait produit par unité de STR. Les producteurs qui utilisent un STR présentement ou qui envisagent s'en procurer dans les prochaines années augmenteraient la capacité de leur STR en sélectionnant des vaches dont la vitesse de traite est plus élevée. Si la moyenne de « temps d'utilisation de l'appareil » peut être réduite d'une minute par vache, la capacité de la stalle de traite peut être accrue d'environ 12 %. Les vaches dont la conformation du pis laisse à désirer exigent plus de temps pour la pose et connaissent une incidence plus élevée de pose manquée. Elles sont deux fois plus susceptibles à se retrouver dans le lot des vaches retardataires (Jacobs et Siegfried 2012a). Donc, la sélection pour une bonne conformation du pis s'avère importante. Même si présentement, l'information sur la prédisposition génétique des vaches à se présenter volontairement pour la traite n'est pas notée ou publiée, une étude a démontré que l'héritabilité de ce caractère varie entre 0,16 à 0,22 lorsque mesurée au début et en fin de lactation (Konig et coll. 2006). Compte tenu de la popularité grandissante de la traite robotisée, les données sur la fréquence de traite de chaque vache devraient être recueillies par les services de contrôle laitier afin de les inclure dans les épreuves des taureaux.

Des études ont établi une relation entre les boiteries et une baisse des visites au STR, de même qu'une hausse du nombre des vaches retardataires (Bach et coll. 2007, Borderas et coll. 2008). La boiterie est un problème multifactoriel. Elle met en cause l'alimentation, la propreté des bâtiments, le comportement au repos, les traitements préventifs et correctifs au niveau des onglons, de même qu'une multitude d'autres facteurs y compris la vache elle-même. Le maintien d'une excellente santé des onglons devrait être une priorité sur les fermes munies de STR.

## **RÉGIE DE L'ALIMENTATION ET DE LA NUTRITION**

Si on demandait aux propriétaires de STR au Canada leur opinion sur les facteurs qui influencent la fréquence de traite volontaire et les taux de vaches à aller chercher, la majorité des éleveurs placerait le programme d'alimentation en tout premier lieu. La recherche concernant l'alimentation et les STR a été passée en revue (Rodenburg, 2011). Les aliments constituent la principale motivation pour la vache à visiter une stalle de traite robotisée. Les vaches hautement motivées visiteront volontairement le STR, ce qui diminuera la charge de travail au niveau des vaches retardataires. Les vaches visiteront aussi plus fréquemment et plus régulièrement le robot entraînant ainsi une augmentation de la production de lait par vache. La circulation contrôlée rend possible l'utilisation des fourrages pour motiver l'animal à circuler vers la stalle de traite. Plus loin, nous aborderons les conclusions des recherches et les avantages de différents systèmes. Sous circulation libre, la motivation de visiter le robot repose entièrement sur le concentré servi dans la stalle de traite. Des granules durs, sans poussière, appétants (Rodenburg et coll, 200) fabriqués d'ingrédients comme l'orge, l'avoine (Madsen et coll., 2010), servis au taux de deux à huit kg/jour produiront le taux de visites le plus élevé et la production la plus élevée. Le fait de limiter la densité énergétique et le niveau d'amidon de la ration totale mélangée (RTM) servie à la mangeoire augmente la motivation des vaches d'aller vers robot de traite pour consommer les concentrés (Redenburg et Wheeler, 2002). Les recommandations courantes suggèrent d'alimenter une ration mélangée partielle, équilibrée pour un niveau de production de lait de huit kilogrammes sous la moyenne du groupe, combinée à une alimentation de concentrés (entre deux et huit kilogrammes d'un concentré en

granules) servi selon la production dans la stalle de traite robotisée. Bien que le besoin d'utiliser les aliments pour stimuler les visites au STR présente d'autres défis aux nutritionnistes et au conseiller en alimentation, la capacité de collecter une foule de données d'alimentation sur chaque vache tout en permettant de lui donner des concentrés particuliers, ce qui crée plusieurs possibilités pour servir une ration précise et individualisée.

## **CIRCULATION CONTRÔLÉE CONTRE CIRCULATION LIBRE DES VACHES**

Le choix entre la circulation contrôlée et la circulation libre a un impact substantiel sur l'efficacité du travail et le confort de la vache. C'est une décision importante au moment de concevoir les installations où logera le STR. Vu qu'il semble que ce soit un sujet hautement controversé à la ferme, une revue complète de la documentation est incluse ici. Les études ont démontré que la fréquentation du STR, qu'on ne pourrait plus qualifier de « volontaire » au sens propre du terme, peut être améliorée en forçant la vache à y entrer. La sélection des vaches par l'utilisation de barrières entre l'aire de repos et la mangeoire lors de l'aller ou au retour de la mangeoire peut inciter la vache à se diriger vers le STR. C'est ce que l'on appelle communément la circulation « contrôlée ». De nos jours, chez les troupeaux STR, il existe au moins quatre variantes communes de stratégies reliées au « trafic de la vache ». (1) Circulation libre où les vaches peuvent se déplacer, accéder à la mangeoire et aux endroits de repos sans restrictions. (2) Circulation contrôlée avec des barrières antiretour qui bloquent la route de l'aire de repos vers la mangeoire. La vache qui quitte l'aire de repos doit entrer dans la stalle de traite pour se faire traire, si l'intervalle depuis la dernière traite le permet. L'entrée à la stalle de traite lui sera refusée, si cet intervalle est trop court. Après son passage dans la stalle de traite, la vache est libérée vers la mangeoire et elle ne peut revenir à l'aire de repos qu'en passant une barrière antiretour. (3) Circulation contrôlée de la vache où elle est soumise à une sélection à l'aide d'une barrière de « triage » qui dirige les vaches admissibles à la traite vers l'aire d'attente et les autres vers la mangeoire. Cela réduit les temps d'attente pour la traite et l'alimentation parce que seules les vaches admissibles à la traite accèdent à la stalle de traite. La présélection peut aussi s'effectuer au moyen de barrières de triage aux croisements après le robot. Celles-ci s'ouvrent seulement pour les vaches non éligibles à la traite. (4) Circulation contrôlée vers l'alimentation d'abord est l'envers de la stratégie (2). Ici, les vaches peuvent accéder à la mangeoire à partir de l'aire de repos en passant une barrière à sens unique. Toutefois, elles ne peuvent retourner à l'aire de repos sans passer par le robot de traite. Là, des barrières de présélection dirigent les vaches non admissibles à la traite directement vers l'aire ouverte des logettes.

Plusieurs études indiquent des fréquences de traites plus élevées et une grande réduction du besoin d'aller chercher les vaches lorsque la circulation contrôlée est utilisée (Hoogeveen et coll., 1998; Van't Land et coll., 2000). Harms et coll. (2002) ont rapporté des fréquences de traites de 2,29, 2,63 et 2,56 et un nombre de vaches retardataires de 15,2, 3,8 et 4,3 par jour avec 49 vaches en circulation libre, forcée et forcée avec présélection respectivement. À 8,9, le nombre de repas était plus élevé en circulation libre par rapport à la circulation contrôlée ou forcée-présélection (6,6 et 7,4) respectivement. La consommation de fourrage a diminué lorsque les vaches passaient de la circulation contrôlée à la circulation contrôlée avec présélection. Hermans et coll. (2003) ont indiqué que les vaches ayant un accès libre au fourrage dans la mangeoire ont passé plus de temps à manger et moins de temps debout dans l'aire libre. Thune et coll. (2002) ont rapporté des fréquences de traites de 1,98, 2,56 et 2,39 et des périodes de consommation de 12,07, 3,86 et 6,46 en circulation libre, forcée et forcée avec présélection respectivement. Dans cette étude, les vaches dominantes ont passé en moyenne 78 et 93 minutes à attendre pour la traite en situation de circulation libre contre 124 et 168 minutes sous présélection et 140 et 240 minutes sous circulation contrôlée. Les vaches timides ont attendu pour la traite en moyenne quatre heures par jour parce qu'elles sont dirigées vers l'aire « aller chercher » en route vers ou de retour de la mangeoire. Toutefois, les vaches dominantes les devançant continuellement au robot. Elles sont donc enfermées dans l'aire « aller chercher » pour plusieurs heures. Du point de vue du confort de la vache, cela est hautement indésirable et peut occasionner des problèmes métaboliques, à un accroissement des boiteries, et éventuellement à une plus grande détérioration du comportement de « visiteuse » de ces vaches. Sur des fermes de l'Ontario avec circulation contrôlée (étude de Rodenberg et Wheeler, 2002), le nombre moyen de visites par jour par vache, et donc de visites à la mangeoire, pour consommer la RTM était de  $3,40 \pm 0,44$ . C'est fréquence de repas beaucoup moins importante que les 12,1 repas par jour (Vasilatos, 1980) rapportés lors d'essais en circulation libre et en salle de traites.

Moins de repas est associé à une prise moindre de matière sèche (Dado et Allan, 1994). La circulation contrôlée a démontré le même effet (Prescott et coll., 1998). Les systèmes utilisant la présélection permettent une certaine amélioration dans l'accès à la nourriture, mais le nombre de repas demeure moindre que le système utilisant la circulation libre. Les vaches en circulation contrôlée passent plus de temps en attente pour la traite et moins de temps couchées (Winter et Hillerton, 1995). On s'inquiète aussi du fait que lorsqu'une vache souffre de mammite clinique ou de boiteries, elle évite de se faire traire en situation de circulation libre. Cela peut attirer l'attention du producteur. Face à mourir de faim ou se présenter pour la traite, cette vache est plus susceptible d'échapper à l'attention du producteur sous un mode de circulation contrôlée.

Les réponses au stress telles que mesurées par les battements de cœur, les niveaux de cortisol sanguin, les sautilllements et les ruades pendant la traite ont fait l'objet d'une étude complète (Jacobs et Siegford 2012b). Un rapport sur les résultats de ces études déborde le cadre de ce document, mais en résumé elles suggèrent que la traite elle-même dans un STR donne lieu à un stress similaire ou moindre que celui d'une traite dans un salon de traites. Certaines études suggèrent que dans les installations sous circulation contrôlée, les vaches vivent des niveaux de stress légèrement supérieurs durant toute la journée à la salle de traite (Wenzel et coll. 2003, Hagen et coll. 2004, Alberni et coll. 2005). Munksgaard et coll. (2011) n'ont rapporté aucune différence pour tous les paramètres mesurés entre la circulation contrôlée et la circulation libre avec 34 vaches par STR. Cela suggère que lorsque la capacité du robot n'est pas excédée, les vaches peuvent se comporter et se comportent de façon identique sous les deux systèmes de circulation.

Dans la comparaison récente la plus complète entre les deux types de circulation (Bach et coll., 2009), les vaches ont reçu une ration mélangée partielle et jusqu'à 3 kilogrammes de concentrés dans la stalle de traite. Les résultats résumés au tableau 1 illustrent que le comportement durant la traite, le nombre de repas de RPM (ration partiellement mélangée) et la composition du lait ont tous été influencés par le choix du système de circulation des vaches. Toutefois, la matière sèche totale ingérée et la production laitière n'étaient pas affectées par le type de circulation.

**Tableau 1 : (Bach et coll. 2009) Comportement des vaches à la mangeoire et durant la traite, production de lait et composition pour des vaches exposées à la circulation libre ou forcée.**

Facteurs mesurés (Par vache par jour)	Circulation libre	Circulation forcée	SE	Valeur-P
Traites totales (no/j)	2,2	2,5	0,04	<0,001
Traites (retardataires) (no/j)	0,5	0,1	0,03	<0,001 ***
RMP1 prise (kg)	18,6	17,6	1,34	0,24
Nbre de repas de RMP*	10,1	6,6	0,30	<0,001 ***
Prise de concentrés (kg)	2,5	2,5	0,09	0,99
Prod. lait (kg)	29,8	30,9	1,74	0,32
Gras (%)	3,65	3,44	0,078	0,06
Protéine (%)	3,38	3,31	0,022	0,05 *

<sup>1</sup> Ration partiellement mélangée équilibrée pour 7 kilogrammes de lait en moins que la production moyenne du groupe.

\*P<= 0,05; \*\*\* P< 0,001, niveau de différence significative

Du point de vue de l'alimentation, la circulation contrôlée réduit l'importance de fournir un aliment très appétant dans le STR. Bien qu'il soit encore recommandable de donner deux à trois kg/jour de concentrés commerciaux dans la mangeoire de la stalle de traite du STR, il est peut-être possible de lui substituer un aliment de moindre qualité produit sur la ferme. S'il n'y a pas un autre choix, la majorité des vaches passeront dans le STR pour accéder à la mangeoire du robot afin d'y satisfaire leurs besoins. Toutefois, du point de vue du bien-être de la vache et de celui de la productivité à long terme, le nombre réduit de repas, la prise alimentaire réduite, la période de repos plus courte, les plus longues périodes d'attente, surtout pour les vaches timides font que ce système est moins intéressant.

Grâce à la technologie actuelle, il existe de nombreux exemples de troupeaux utilisateurs de robots, avec circulation libre, qui affichent trois traites par jour et très peu de vaches à aller chercher (Rodenburg 2012). Il y a aussi de nombreux exemples de fermes utilisant la circulation contrôlée qui comptent une prise alimentaire élevée, une bonne production et peu de problèmes de santé. Cela prouve que les deux modes de circulation peuvent donner de bons résultats dans les circonstances idéales. Toutefois, lorsque que des conditions contraignantes dominent, l'utilisateur de la circulation libre verra son nombre de traites par vache diminuer et plus de vaches retardataires à aller chercher. Sous un système de circulation contrôlée, les vaches ont une prise alimentaire moindre et de plus longues périodes d'attente avant la traite. Les problèmes risquent de se régler beaucoup plus rapidement lorsque c'est le producteur qui écope plutôt que l'animal. C'est pour cette raison que je préfère la circulation libre des vaches comme façon de gérer le troupeau.

## **CONCEPTS DE PLANS POUR INSTALLATIONS STR**

Les STR sont des unités modulaires compactes qui exigent un minimum d'espace dans l'étable. Ils peuvent fonctionner dans presque tous les endroits d'une étable à aire libre ou de litière accumulée. Ils peuvent facilement être déplacés vers une nouvelle installation lors d'un agrandissement. Il y a très peu d'information permettant de définir la disposition idéale du robot dans une étable munie d'un STR. Donc, cette section s'appuie essentiellement sur l'expérience acquise sur le terrain.

Les portes antiretours sont utilisées à l'entrée de l'enclos de rétention dans une étable à circulation libre. Dans les étables à circulation contrôlée on les retrouve à la croisée des aires de repos et la mangeoire. Mettre quelques portes antiretours dans le bâtiment des taures aide les animaux à s'y habituer avant le vêlage. À la sortie de la stalle de traite, il faut conserver un espace correspondant à la longueur d'une vache et fermer l'extrémité par une porte antiretour. Cette modification permet de réduire la fréquence des sorties retardées pour les vaches timides (Jacobs et coll. 2012).

Les plans d'une étable avec STR doivent prendre en compte le fait que les vaches ne quittent jamais le bâtiment. D'où l'importance de réaliser qu'il n'est jamais facile de déplacer les vaches dans les espaces occupés par un autre groupe. Il faut donc placer les groupes stratégiquement et prévoir des passages pour le déplacement des vaches. Vu que l'organisation logique du travail dans un bâtiment avec STR ne devrait pas nécessiter la présence de deux personnes en même temps, le déplacement d'une vache d'un groupe à un autre et vers le robot ou l'aire de manutention doit pouvoir s'effectuer en présence par une seule personne. Le passage d'équipements pour la distribution de la litière dans les logettes ou pour nettoyer les déjections dans les allées d'alimentation et de déplacement dérange les vaches. Ce n'est donc pas une bonne idée d'utiliser un tracteur pour effectuer ces tâches. Le transport et distribution de la litière est moins fréquente et pose moins de problème que le nettoyage des déjections. Toutefois, les systèmes automatiques de distribution ou de nettoyage peuvent s'avérer un choix judicieux. Les matelas remplis de gel, d'eau ou les matelas qui requièrent un minimum de litière sont les choix préférés de beaucoup de producteurs. Cependant, le confort de la vache importe aussi. Il ne fait aucun doute que les stalles avec une logette profonde contenant de la litière ou du sable donnent lieu à des périodes de repos plus longues. L'utilisation du sable comme litière nécessite l'utilisation de gros équipements. Donc, pour minimiser la durée du dérangement le plan devrait inclure des passages en ligne droite d'un bout à l'autre du bâtiment avec des portes à chaque bout. En circulation libre, de larges allées et de multiples couloirs (qui fournissent aux vaches une façon d'éviter les équipements qui circulent) sont recommandés. Le minimum d'espace libre suggéré entre le robot et la première logette est de six mètres. Le long de la mangeoire, on recommande des allées de 4,2 mètres de large. Entre deux rangées de logettes, l'allée devrait compter 3,3 mètres.

Afin de s'assurer que l'aire entourant le STR n'a pas de tension parasite, on suggère un plancher à lattes (caillebotis). Les ventilateurs de plafond dans l'espace du STR aident à garder les vaches au frais et éloignent les mouches durant la traite. Pour améliorer le confort des vaches, le plancher entourant le robot et de la stalle du robot sera couvert de caoutchouc. Le plancher de la stalle sera au même niveau ou à plus moins de 10 cm de haut comparativement au plancher permettant d'accéder au robot. Dans les stalles de traites du STR le système est conçu pour limiter le mouvement de la vache au moyen d'une barrière ajustable localisée à l'arrière et de la mangeoire réglable à l'avant, il est important de régler ces éléments en s'assurant que la vache dispose d'assez d'espace et qu'elle peut rester debout confortablement. Puisque la santé des sabots joue un rôle central dans le succès de la traite robotisée, l'utilisation stratégique d'un pédiluve constitue une façon efficace de contrôler les infections aux ongles. Les pédiluves placés aux sorties des stalles de traite peuvent décourager les vaches à visiter le STR. Cet endroit fait aussi en sorte que les vaches qui visitent fréquemment le robot passent beaucoup plus de fois ce qui peut nuire à la dureté de l'onglon et accroît les coûts de traitement. Une autre façon d'effectuer cette opération consiste à utiliser un pédiluve de grande dimension (trois mètres de long) couvrant toute la largeur du passage et localisé loin du STR. Sa localisation doit être envisagée dans un lieu où tous les groupes peuvent en profiter. Un bassin amovible monté sur pentures peut être rangé verticalement au bout de la rangée de logettes et abaissé au besoin lors des traitements. Lorsque le bassin est rempli de pédiluvre, une ou deux fois semaine, on y fait circuler lentement les groupes de vaches à une ou deux reprises. Malgré le dérangement causé aux vaches par cette opération, cette stratégie permet de garder les produits chimiques loin du lait et du STR. Moins exposé aux déjections qui peuvent diluer le produit, les agents actifs du pédiluve seront plus efficaces tout en exposant les vaches aux produits le même nombre de fois. Le lieu idéal où installer le bassin de pédiluve se trouve dans une allée de séparation des vaches tout près de la sortie du robot comme indiqué à la figure 2. Cela permet d'en faire une utilisation plus stratégique du pédiluve pour y contrôler son accès à l'aide de l'ordinateur. L'opérateur remplit le bain et programme l'ordinateur tout simplement.

Diriger et aller chercher les vaches retardataires devraient être simple et logique, afin que cette tâche soit effectuée en même temps que le nettoyage des logettes afin d'optimiser l'efficacité du travail. Les barrières entourant le STR et aux localisées aux intersections devraient être conçues pour éliminer la possibilité pour les vaches de s'échapper et de les manipuler de manière sécuritaire. Il devrait être possible de les ouvrir et de les fermer le long du trajet de « récupération » sans avoir à reculer. Plusieurs aménagements d'étables comprennent une aire aménagée avec plus d'un robot. Bien que cela soit plus commode pour le nettoyage et l'entretien, c'est plus difficile pour l'éleveur d'y détecter les fuites d'air et de vide en raison des distances, de même que d'entendre les roulements à billes et les articulations défectueuses, que s'il n'y a qu'une salle par STR. Accéder à un STR à partir de plus d'une aire de l'étable et de l'aire de séparation après traite est plus difficile lorsqu'il y a plus d'un STR par aire. Les unités comprenant deux stalles de traite côte à côte desservies par un robot sont courantes (Insentec et Boumatic). Bien que la séparation des vaches après la traite demeure une option avec cette configuration, de même qu'avec celle dont les robots sont postérieurs à postérieurs, rediriger les vaches après la traite pour leur permettre de se faire traire à nouveau peut présenter un défi pour les vaches qui ont été séparées.

Pour le système à circulation libre, il est nécessaire d'avoir un « enclos de récupération » utilisé uniquement pour les vaches retardataires. Dans les installations utilisant un seul robot, on recommande un enclos de 8 à 10 m<sup>2</sup> permettant d'accueillir quatre ou cinq vaches. L'enclos de regroupement ne devrait pas donner accès à de l'eau, de la nourriture ou à des logettes. Une barrière est nécessaire pour diriger les vaches retardataires dans cet enclos de regroupement sans avoir possibilité d'en sortir de cette aire sans avoir passé par le robot. Beaucoup de plans, surtout ceux à circulation contrôlée utilisent un enclos d'attente que toutes les vaches doivent franchir avant la traite. Cette situation occasionne un stress additionnel aux vaches les plus timides. Dans cette situation il est préférable d'avoir un enclos temporaire de regroupement spécifiquement conçu pour les vaches retardataires. Une solution intéressante pour retenir et pour entraîner les vaches retardataires consiste à utiliser « l'enclos de récupération à double entrées » conçu par DairyLogix. Comme indiqué à la figure 2, cet enclos de regroupement est utilisé seulement pour les vaches retardataires. Ces vaches accèdent au STR par une barrière pivotante à l'arrière de la stalle de traite. Les vaches de l'étable principale continuent d'accéder au robot par l'autre côté du robot. L'utilisation de ce système évite aux vaches timides le stress causé par la présence des

vaches dominantes qui arrivent de l'enclos de regroupement. Au moyen d'une barrière attachée au coin de la chambre du robot, une personne peut facilement amener une nouvelle taure à l'entrée du STR et l'y pousser pour sa première visite. Par la suite, la taure peut être « incitée » par la même barrière munie d'une chaîne qui la force à avancer. Cela facilite son entrée volontaire dans le robot à partir de l'enclos de regroupement ce qui lui donne un léger avantage vu que le STR s'ouvre à elle en premier. Grâce à cette opération par étape, la taure se déplacera rapidement et volontairement vers le STR.

Selon sa condition physique et sa santé, après le vêlage, pour un ou deux jours, il peut être avantageux de garder la vache fraîche vèlée séparée du troupeau principal. Les vaches souffrant de boiteries bénéficient aussi du fait d'être logées séparément du troupeau pour diminuer la distance à marcher et leur permettre plus de repos dans un environnement moins stressant. Idéalement, ces vaches devraient être logées dans un endroit muni d'une bonne litière, près du STR avec accès à volonté. Beaucoup de vaches n'iront pas d'elles-mêmes. Toutefois, les regrouper dans un tel enclos exige peu de temps et une courte marche pour l'éleveur. C'est là la première et la meilleure utilisation du « second groupe logé derrière le robot ».

La manutention des vaches (saillie, contrôle de la gestation, vaccinations, traitements, tonte, soin des sabots, flambage du pis, etc.) présente quelques défis dans un troupeau STR. Dans les troupeaux où l'on utilise un salon de traites, les vaches sont surveillées de près dans la salle de traite. Il est possible de les identifier et de les trier en peu de temps dans l'allée du retour. Vu qu'elles ont faim après la traite, elles se rendent d'elles-mêmes à la mangeoire. Dans un troupeau STR, où les moments de la traite ne peuvent être prévus, le tri d'un animal précis peut exiger jusqu'à quinze heures de temps. Voilà pourquoi un bon enclos de triage doit comprendre une source d'eau et de nourriture, un espace de repos, de même que la possibilité de retourner au robot pour se faire traire. Les carcans des étables STR posent problème parce que beaucoup de vaches ne sont pas intéressées à aller à la mangeoire quand la ration est servie, car elles ont peur de se faire immobiliser par la barrière. Pour effectuer les traitements, beaucoup de troupeaux avec STR rassemblent les vaches dans la section des logettes pour ensuite les diriger vers les carcans, ou en allant les chercher dans l'aire d'attente uniquement pour faire un tri ponctuel. Cet aspect de la régie avec un ou des STR est mal défini concernant quel système de manutention serait le mieux adapté pour minimiser le travail du producteur et le stress des vaches. Les carcans offrent une façon très efficace d'effectuer certaines tâches particulières, comme par exemple le flambage des poils du pis. Cette opération a lieu cinq à six fois l'an chez les troupeaux avec STR pour accroître la propreté du pis et le taux de succès de l'attachement de l'unité de traite aux trayons.

La manutention et le traitement des vaches dans les salons de traites ou dans la stalle de traite du robot ne sont pas recommandés, car ils font vivre une mauvaise expérience aux vaches à un endroit qui devrait être agréable pour l'animal. Bien que je n'aie pas de recherche pour appuyer cela, la manutention dans les carcans pourrait aussi ajouter du stress au moment de l'alimentation et rendre certaines vaches plus timides. En effet, puisque les carcans stabilisent beaucoup de vaches qu'on n'a pas besoin de traiter, ces vaches subissent un stress inutile. Les plans d'étables qui incluent une grande aire de séparation offrent l'occasion de ne pas utiliser les carcans. L'accès des animaux à un couloir de contention, ou deux couloirs côte à côte, ou à une cage de palpation située près de l'aire de triage constitue une solution de rechange. Si les vaches taries sont logées derrière le STR, une barrière déplaçable peut leur offrir un espace adéquat tout en permettant de réduire l'espace lorsqu'un minimum de tris a lieu. Grâce à la relocalisation des barrières, ce même espace pourrait loger les vaches taries entre douze à quinze heures durant les jours où on fait le tri d'un second groupe de vaches. Une autre aire de séparation pourrait servir pour une deuxième utilisation valable dans le cas de solution de rechange pour un second groupe. Une seconde aire de séparation permettant d'accéder au robot pourrait avoir une troisième utilité en permettant l'alimentation, de même que l'entraînement au robot des taures et des vaches inexpérimentées avant le vêlage. Dans une étable avec trois robots ou plus, des enclos peuvent être prévus entourant une aire centrale de manutention, les trois utilisations mentionnées plus haut peuvent être incluses dans cet aménagement. L'accès par plusieurs groupes à une aire centrale de manutention est facilité si les vaches n'ont pas à traverser une allée d'alimentation. Voilà pourquoi, les étables avec STR fonctionnent de façon optimale lorsque les mangeoires sont situées sur le périmètre. Cela permet aussi de garder la pluie, le soleil et la gelée en dehors des aires de repos des vaches, ce qui ajoute à leur confort. Une allée de six à

huit pieds (1,83 à 2,44 mètres) sur toute la largeur de l'étable, à au moins une de ses extrémités permet de la traverser à l'intérieur pour pousser les aliments.

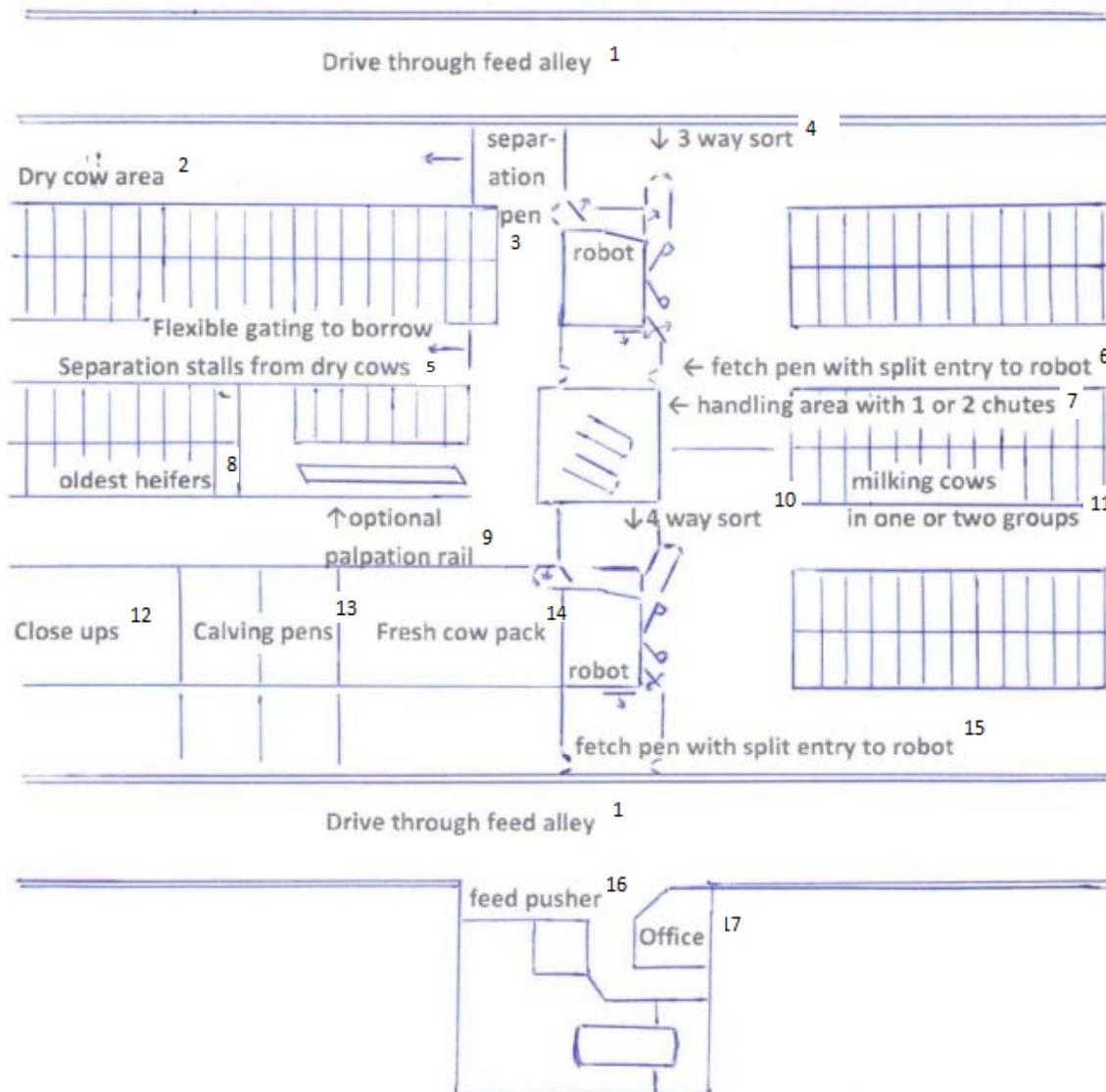
Dans une étude-terrain réalisée chez onze troupeaux en Hollande et un au Canada, les vaches pouvaient accéder à plus d'une stalle de traite robotisée. On a constaté qu'avec différents d'aménagements, 39 % des vaches ont utilisé les deux robots de 40 à 60 % du temps, c'est ce que l'on appelle une « utilisation croisée ». Par ailleurs, 20 % des vaches ont utilisé l'un ou l'autre robot plus de 90 % du temps, appelée « utilisation sélective ». Une comparaison des aménagements a démontré que l'utilisation sélective était à son plus faible lorsque tous les robots étaient orientés dans la même direction (Gerlauf et coll, 2009). Nous avons aussi observé que lorsque les vaches passaient d'un groupe à un autre, elles s'y adaptaient beaucoup plus facilement si le robot du groupe receveur était orienté de la même façon que celui d'où elles venaient.

Voilà pourquoi, si c'est possible de le faire, nous recommandons d'orienter tous les robots de la même façon sur une même entreprise laitière. Les robots d'un aménagement qu'on appelle aussi « type poste de péage » permettent une utilisation croisée raisonnable. Ils peuvent être une solution de rechange viable mettant en présence des robots avec des entrées opposées. Dans une étable à quatre robots aménagés en « L » (décrit plus loin), l'utilisation de deux robots orientés à gauche dans un groupe et de deux orientés à droite dans l'autre facilite la direction des animaux vers une aire centrale de manutention.

Bien qu'un nombre grandissant de propriétaires aient essayé des groupes allant jusqu'à 60 vaches avec un robot, d'autres sont allés jusqu'à 180 vaches dans un seul groupe ayant accès à trois robots, il est impossible de dire lesquels réussissent mieux. Certains propriétaires optent pour un groupe « début lactation » et un autre groupe pour le reste, ou un groupe en première lactation et un autre pour les autres lactations. Toutefois, la plupart des systèmes incluent des animaux de tous âges et de tous les stades de lactation. Les avantages à garder de petits groupes et d'avoir accès à un seul robot incluent l'identification plus facile des vaches retardataires et une récupération plus facile de ces animaux. Les avantages d'avoir deux robots pour un groupe incluent des temps d'attente plus courts et moins de dérangement pour le lavage et l'entretien. Les avantages d'avoir trois robots résident dans le fait qu'ils simplifient les plans d'aménagement des grosses étables à six rangées. Les avantages liés au groupage par stade de lactation incluent la possibilité de réduire les concentrés dans la RTM des vaches qui produisent moins, l'accès à plus d'aliments dans le robot, une plus grande fréquentation, de même que la capacité de réduire les coûts d'alimentation et de prévenir une condition de chair excessive en fin de lactation. Les avantages à grouper par âge permet de regrouper les vaches de taille plus uniforme, de même que la possibilité d'ajuster la taille des stalles selon la grosseur des vaches. Les plans d'aménagement les plus flexibles qui permettent de varier les stratégies de groupage sont idéaux vu qu'il n'existe pas de réponses claires pour déterminer la meilleure stratégie.

La figure 1 représente une étable dont l'aménagement à circulation libre inclut plusieurs des caractéristiques décrites plus haut. Afin d'illustrer les aires de manutention sur une plus grande échelle, les extrémités de l'étable ne sont pas représentées. Tel qu'illustré aux figures 2 et 3, cette étable de base à deux robots peut être agrandie pour accueillir jusqu'à quatre robots tout en conservant l'aire de manutention à l'extrémité gauche. En reproduisant la même disposition à gauche, il est possible de passer à huit robots avec une aire centrale de manutention. Au Canada, aux États-Unis, aux Pays-Bas, au Danemark et en Finlande, plusieurs étables en construction utilisent ce plan de base de DairyLogix pour deux à huit robots. Nous visons à profiter de l'expérience de ces producteurs afin de raffiner ce concept pour améliorer l'efficacité du travail et le confort de la vache. Nous sommes toujours à la recherche de l'étable au système de traite robotisée idéal.

Fig. 1. Une étable à circulation libre, deux STR, six rangées avec alimentation sur le périmètre de l'étable, comprenant une aire pour les vaches fraîches vèlées et de triage logique



<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Allée d'alimentation</li> <li>2. Vaches tarées</li> <li>3. Aire de séparation</li> <li>4. Triage à 3 voies au robot</li> <li>5. Barrière mobile pour emprunt de stalles de séparation (vaches tarées)</li> <li>6. Enclos de récupération avec entrée divisée au robot</li> <li>7. Aire de manutention avec 1 ou 2 cage(s) de contention</li> <li>8. Taures plus âgées</li> <li>9. Rampe de palpation (opt.)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. Tri à 4 voies</li> <li>11. Vaches en lactation 1 ou 2 gr.</li> <li>12. Enclos fermé</li> <li>13. Enclos de vêlage</li> <li>14. Stalles pour fraîches vèlées</li> <li>15. Enclos de récupération avec entrée divisée</li> <li>16. Robot d'affouragement</li> <li>17. Bureau</li> </ol>
--	--

Figure 2. Illustration de deux robots disposés en « L » pour un groupe de 120 vaches, comprenant une aire de regroupement pour les vaches retardataires avec entrée divisée et un pédiluve dans l'allée de séparation près du robot 2. Les vaches triées accèdent au robot 2 pour la traite. Pour l'accès au pédiluve, les vaches du robot 1 sont triées dans l'aire de regroupement, refusées au robot 2 et envoyées vers le pédiluve avant d'être redirigées vers le troupeau par les barrières de séparation contrôlées par ordinateur.

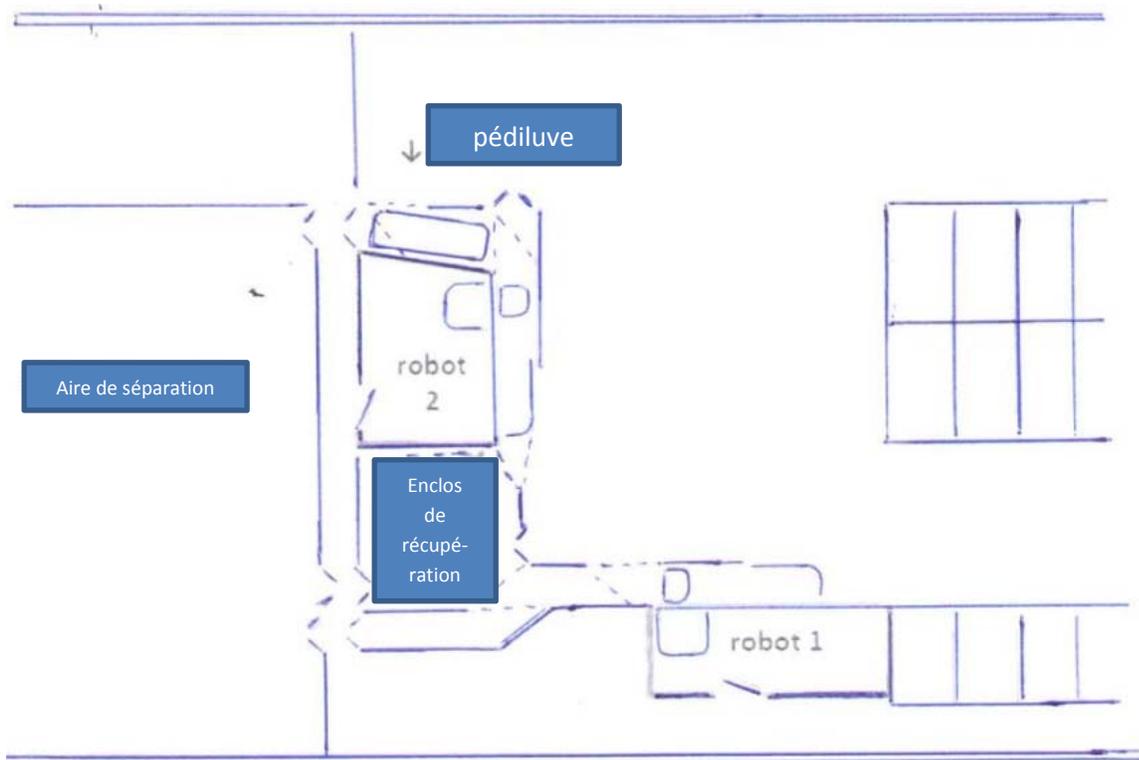
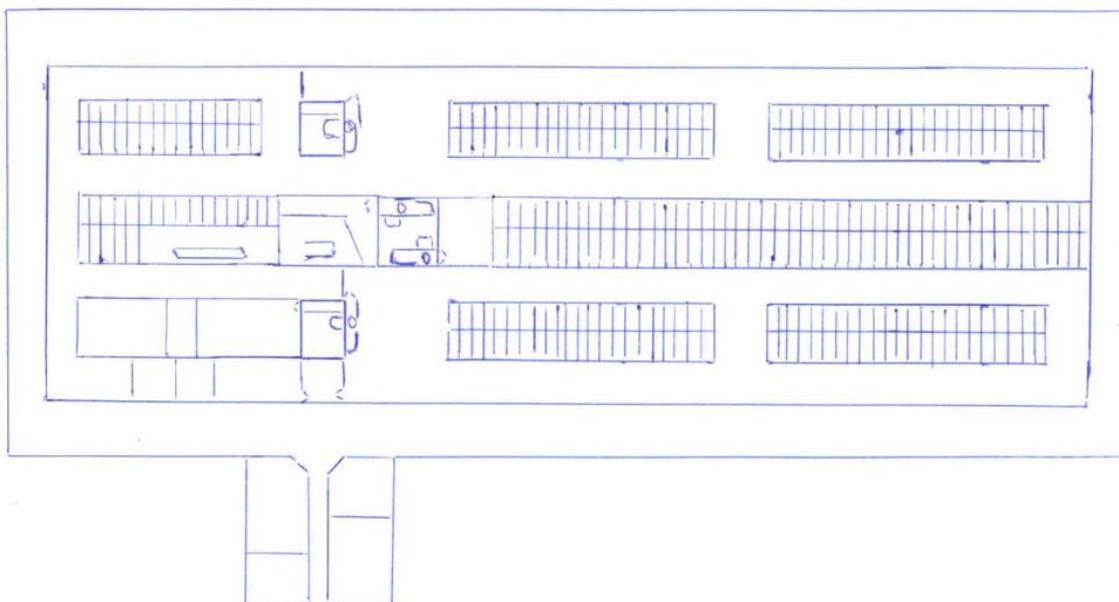


Figure 3. Un plan comprenant quatre STR, des aires de manutention et de soins spéciaux sur la gauche de même que, sur la droite, deux groupes avec chacun 120 en lactation.



## BIBLIOGRAPHIE

- Albani, F., L. Calamari, F. Calza, M. Speroni, G. Bertoni, et G. Pirlo. 2005. Welfare assessment based on metabolic and endocrine aspects in primiparous cows milked in a parlor or with an automatic milking system. *J. Dairy Sc.* 88:3542-3552.
- Bach, A. and I. Busto, 2005. Effects on milk yield of milking interval regularity and teat cup attachment failures with robotic milking systems *J. Dairy Res.* 72: 101-106.
- Bach, A., M. Dinares, M. Devant et X. Carre. 2007. Association between lameness and production, feeding and milking attendance of Holstein cows milked with an automatic milking system. *J. Dairy Res.* 74:40-46.
- Bach, A., M. Devant, C. Igleasias, et A. Ferrert. 2009. Forced traffic in automatic milking systems effectively reduces the need to get cows, but alters eating behavior and does not improve milk yield of dairy cattle. *J. Dairy Sc.* 92:1272-1280.
- Bijl, R., S.R. Kooistra et H. Hoogeveen. 2007. The profitability of automatic milking on Dutch dairy farms. *J. Dairy Sc.* 90:239-248.
- Borderas, T.F., A. Fournier, J. Rushen, et A.M.B. de Passille. 2008. Effect of lameness on dairy cows visits to automatic milking systems. *Can. J. Anim. Sc.* 88:1-8.
- Castro, A., J.M. Pereira, C. Amiama et J. Bueno. 2012. Estimating efficiency in automatic milking systems. *J. Dairy Sc.* 95:929-936.
- Dado, R.G., et M.S. Allen. 1994. Variation in and relationship among feeding, chewing and drinking variables for lactating dairy cows. *J. Dairy Sc.* 77:132-144.
- De Koning, C.J.A.M.. 2010. Automatic Milking - Common Practice on Dairy Farms. Proc. of the First North American Conference on Precision Dairy Management, pp 52 - 67.
- Deming, J.A., R. Bergeron, K.E. Leslie, et T.J. DeVries. 2013. Associations of housing, management, milking activity and standing and lying behavior of dairy cows milked in automatic systems. *J. Dairy Sci.* 96:344-351.
- Gerlauf, J.S, G.J. VanderVeen, et J. Rodenburg. 2009. "Preference Behaviour of Cows Choosing a Robotic Milking Stall". in Abstracts of the 2009 European Association of Animal Production, Wageningen Press. Voir [http://www.eaap.org/Barcelona/Book\\_Abstracts.pdf](http://www.eaap.org/Barcelona/Book_Abstracts.pdf).
- Hagen, K., D. Lexer, R. Palme, J. Troxler, S. Waiblinger. 2004. Milking of Brown Swiss and Austrian Simmental Cows in a Herringbone Parlor or an Automatic Milking Unit. *Applied Animal Behaviour Science* 88 pp 209-225.
- Harms, J., G. Wendl, et H Schon. 2002. Influence of Cow Traffic on Milking and Animal Behavior in a Robotic Milking System. in Proceedings of the First North American Conference on Robotic Milking, March 20-22, 2002, Toronto Canada, Wageningen Press, Pp II 9 - 14.
- Healey, E., 2013, Wisconsin farm shines as the most productive VMS™ operation in the world, DeLaval press release, <http://www.delaval.ca/About-DeLaval/DeLaval-Newsroom/?nid=107907>.
- Hermans, G.G.N., A.H. Ipema, J. Stefanowska, et J.H. Metz. 2003. The effect of two traffic situations on the behaviour and performance of cows in an automatic milking system. *J. Dairy Sc.* 86:1997-2004.
- Hoogeveen, H., A.J.H. van Lent, et C.J. Jagtenberg. 1998. Free and One-Way Cow Traffic in Combination with Automated Milking. Proceedings of the 4th International Dairy Housing Conference St. Louis Missouri January 28-30 1998 ASAE pp. 80-87.

Hovinen, M, et S. Pyorala. 2011. Révision sollicitée : Udder health of dairy cows in automatic milking. J. Dairy Sci.94:547-562.

Jacobs, J.A., K. Ananyeva, et J. M. Siegford. 2012. Dairy cow behavior affects the availability of an automatic milking system. J. Dairy Sc. 95:2186-2194.

Jacobs, J.A.,et J.M. Siegford. 2012a. Lactating dairy cows adapt quickly to being milked by an automatic milking system. J. Dairy Sci.95:1575-1584.

Jacobs, J.A., et J.M. Siegford. 2012b. Révision sollicitée : The impact of automatic milking systems on dairy cow management, behaviour, health and welfare. J. Dairy Sci.95:2227-2247.

Konig, S., F. Kohn, K. Kuwan, H. Simianer, et M. Gauly. 2006. Use of repeated measures analysis for evaluation of genetic background of dairy cattle behaviour in automatic milking systems. J. Dairy Sc. 89:3636-3644.

Madsen, J., M.R. Weisbjerg, et T. Hvelplund. 2010. Concentrate composition for Automatic Milking Systems- Effect on Milking Frequency. Livestock Science 127, 45-50.

Melin, M., K. Svennersten-Sjaunja, et H. Wiktorsson. 2005. Feeding patterns and performance of cows in controlled cow traffic in automatic milking systems. J. Dairy Sc. 88:3913-3922.

Munksgaard, L., J.A. Rushen, A.M. de Passille, et C.C. Krohn. 2011. Forced vs. free traffic in an automated milking system. Livestock Science 138:244-250.

Prescott, N.B., T.T. Mottram et A.J.F. Webster. 1998. Relative motivations of dairy cows to be milked or fed in a Y-maze and an automatic milking system. Appl. Anim. Behav. Sci. 57:23-33.

Rodenburg, J. et B. Wheeler. 2002. Strategies for Incorporating Robotic Milking into North American Herd Management. In: Proceedings of the first North American Conference on Robotic Milking, Toronto, Canada, pp III 18 – III 32.

Rodenburg, J., E. Focker, et K. Hand. 2004. Effect of the Composition of Concentrate Fed in the Milking Box, on Milking Frequency and Voluntary Attendance in Automatic Milking Systems, Proceedings of the International Conference on Automatic Milking. Lelystad. March 2004, pg 511.

Rodenburg, J, et H.K. House. 2007. Field Observations on barn layout and design for robotic milking of dairy cows. In Proc. Sixth Intl. Housing Conf., Minneapolis, MN,ASABE Publication no. 701P0507e, Am. Soc. of Ag. and Biological Engineers, St. Josephs MN.

Rodenburg, J.. 2011. Designing feeding systems for robotic milking, In Proc. Tri-State Nutrition Conf. Fort Wayne Indiana, Ohio State University, pp 127-138.

Rodenburg, J.. 2012. The impact of robotic milking on milk quality, cow comfort and labor issues. Proc. of the Nat. Mastitis Council 51st Ann. Mtg. St. Pete Beach FL, Jan 2012 pg 125-137.

Thune, R.O., A.M. Berggren, L. Gravas, et H. Wiktorsson. 2002. Barn Layout and Cow Traffic to Optimize the Capacity of an Automatic Milking System. in Proceedings of the First North American Conference on Robotic Milking, March 20-22, 2002, Toronto Canada, Wageningen Press, Pp II 45 - 50.

Van't Land, A., A.C. Van Lenteren, E. Van Scooten, C. Bouwmans, D.J. Gravesteyn et P. Hink. 2000. Effects of Husbandry System on the Efficiency and Optimization of Robotic Milking Performance and Management. In Robotic Milking: Proc. of the International Symposium held in Lelystad, the Netherlands 17-19 August 2000, Wageningen Press. pp 167-176.

Vasilatos, R. et P. J. Wangsness.. 1980. Feeding behavior of lactating dairy cows as measured by time-lapse photography. J. Dairy Sci. 63:412.

Wenzel, C., S. Schonreiter-Fischer, et J. Unshelm. 2003. Studies on step-kick behavior and stress of cows during milking in an automatic milking system. *Livest. Prod. Sc.* 83:237-246.

Winter, A., et J.E. Hillerton. 1995. Behavior associated with feeding and milking of early lactation cows housed in an experimental automatic milking system. *Applied Animal Behavior Science* 46, 1-15.





## Symposium sur les bovins laitiers

Le jeudi 29 octobre 2015  
Centre expo COGECO, Drummondville

# *L'aider à grandir, c'est payant!*

**Danielle Fournier - Lévesque, D.M.V.,** médecin vétérinaire, Clinique vétérinaire de Coaticook



CULTIVER L'EXPERTISE  
DIFFUSER LE SAVOIR

Comité bovins laitiers

## L'aider à grandir c'est payant

Depuis maintenant quelques décennies, il est généralement accepté que l'âge «idéal» pour faire vêler les taures laitières est de 24 mois. Comme ce principe semble connu des principaux acteurs de l'industrie laitière, autant par les producteurs, que les vétérinaires, agronomes, techniciens en production laitière et j'en passe, on s'attendrait que cet objectif soit donc atteint dans la majorité des fermes. En fait, si l'on pose la question suivante à la majorité des producteurs laitiers : «À quel âge faites-vous vêler vos taures?» La plupart d'entre eux vont répondre vers 24 mois. Un petit pourcentage va certainement répondre en connaissance de cause que leurs taures vêlent présentement à l'âge de 22 ou 23 mois. Par contre, lorsque l'on vérifie les chiffres pour le Québec, aucune de ces réponses n'est valide pour l'ensemble des vaches. Selon les statistiques provenant des données récoltées par Valacta et publiées en mars 2015, l'âge moyen au premier vêlage se situe à 27 mois (1). La base de données de DSAHR, quant à elle, nous indique que l'âge moyen pour les primipares se situait à 26 mois en 2013. En regardant l'évolution des 20 dernières années dans cette même base de données, on s'aperçoit que malgré le consensus de l'industrie pour viser un vêlage à 24 mois, l'atteinte de cet objectif n'est certainement pas aussi facile qu'il n'y paraît à atteindre.

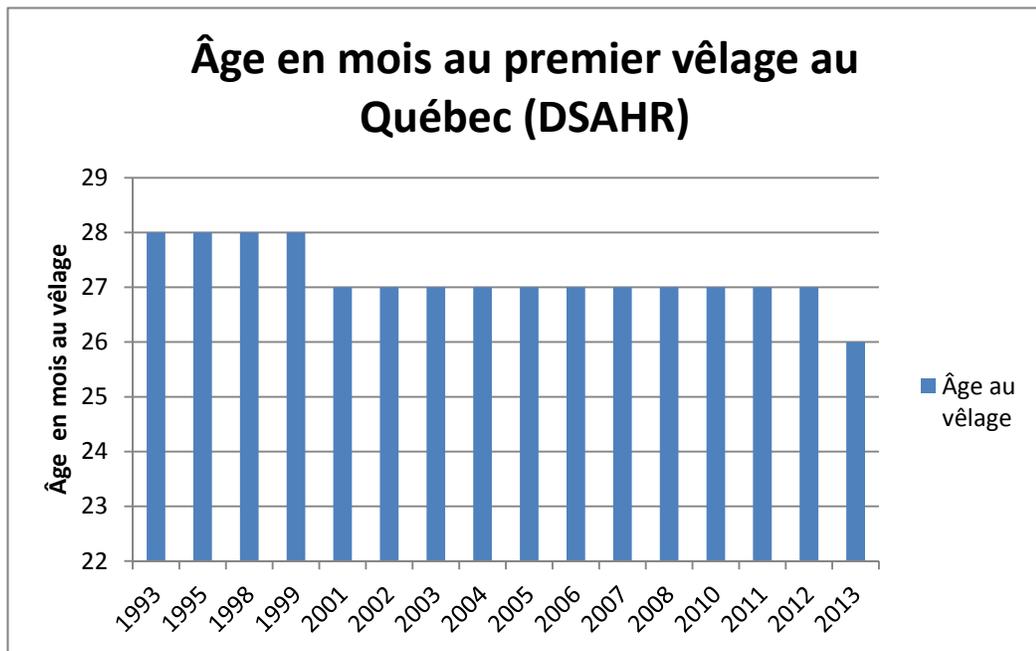


Figure 1 : Âge au vêlage des primipares selon la banque de données de DSAHR

Nos voisins seraient-ils plus avancés que nous dans ce domaine? Selon la banque de données de CanWest DHI l'âge médian au vêlage des vaches laitières de l'Ouest canadien et de l'Ontario se situait à 26,9 mois en 1996 et 15 ans plus tard ce n'est que 26,7 mois (2). Leur amélioration semble aussi peu rapide que la nôtre. Pourtant, en regardant la production à vie des taures vêlées à 23 mois, elle est meilleure que celles vêlant à 30 mois. Celles qui auront les meilleures productions à vie auront vêlé entre 23 et 25 mois.

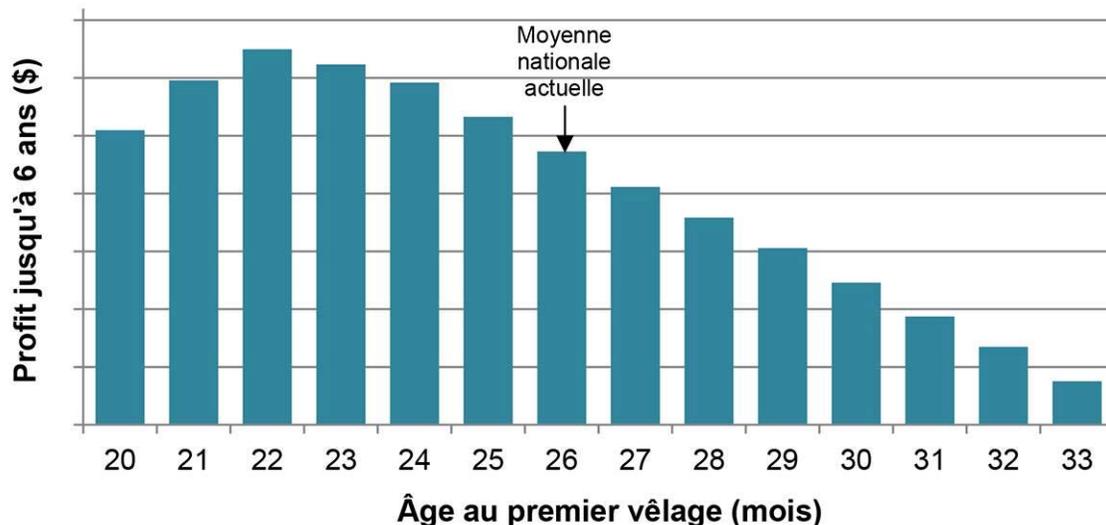


Figure 2 : Profit par vache selon âge du premier vêlage au Canada. Van Doormaal B.

Il semble donc que l'objectif du vêlage à deux ans favoriserait le potentiel de productivité. C'est un travail de longue haleine que d'élever un nouveau-né en ayant cet objectif de productivité. Il s'avère donc important de diminuer le plus possible les risques de maladies et de stress chez nos animaux de remplacement en étant attentif aux moments critiques de leur vie.

### La période de tarissement

L'animal le plus important dans une ferme laitière est sans contredit la vache tarie. La plupart des maladies métaboliques qui surviendront durant le début de sa production et qui auront un impact sur son pic de production dépendront de ses conditions de tarissement. Le nouveau-né à venir peut, lui aussi, subir les contrecoups d'une mauvaise période de tarissement ou de transition. Plusieurs études ont démontré (3,4,5,6) que les veaux naissant de vaches soumises à des périodes de fortes chaleurs durant le tarissement auront un système immunitaire compromis. La réponse immunitaire de ces veaux est moins bonne, tant au niveau de leurs globules blancs qu'au point de vue de l'absorption de colostrum. (4) Généralement, durant les chaudes journées d'été, les systèmes de «climatisation» dans les fermes laitières vont se concentrer principalement dans la partie de l'étable où se trouvent les vaches en lactation, étant donné l'effet direct de la chaleur sur la quantité de lait produite. Cependant, il y aurait avantage à installer ces mêmes systèmes pour les vaches taries et en transition, non seulement pour favoriser leur bien-être, mais aussi pour influencer la santé des futurs veaux.

La colostrogénèse, la préparation du colostrum, se fait par l'importation des anticorps du sang de la vache vers son pis et commence environ 5 semaines avant le vêlage. Il faut donc tenir compte de ce phénomène lorsqu'un vaccin est donné à la vache dans le but d'augmenter la quantité d'anticorps de certains antigènes pour protéger les veaux, comme dans le cas des diarrhées néonatales. Ces vaccins requièrent, la plupart du temps, un rappel 2 à 4 semaines après la primovaccination, impliquant que si l'on commence à vacciner un troupeau, les vaches pourront recevoir leur première dose durant la fin de leur lactation pour leur laisser le temps de fournir une réponse immunitaire adéquate. Il faut compter presque 14 jours après la vaccination pour que les anticorps vaccinaux soient à leur apogée. Afin que les vaches

puissent répondre adéquatement à cette stimulation vaccinale, leur alimentation doit être bien équilibrée tant au point de vue protéine que de l'énergie. Il sera donc important aussi pour le veau de s'assurer que la consommation volontaire de matière sèche (CVMS) des vaches tarées soit adéquate et qu'une nourriture la plus fraîche possible soit servie surtout durant les périodes de chaleur.

L'hypocalcémie et les fièvres vitualires auront un impact sur le taux de survie des veaux. L'hypocalcémie clinique et subclinique augmenteront l'incidence d'atonie utérine et ainsi retarderont le moment du vêlage, ce qui augmentera les chances de mortalité des veaux ainsi que les risques pour le veau de vivre des épisodes d'hypoxie, soit un manque d'oxygène pendant la parturition. Le calcium est aussi un élément important impliqué au niveau de la communication entre les cellules du système immunitaire. Il faut donc s'assurer que les vaches soient capables de maintenir un bon niveau de calcium tout au long de leur tarissement pour qu'elles puissent transmettre des globules blancs en santé dans leur colostrum ainsi qu'un niveau adéquat d'anticorps.

Il peut arriver que l'augmentation de maladies néonatales dans un troupeau soit la conséquence directe d'un mauvais changement de régie ou d'un problème d'alimentation durant la période de transition. Dans certains cas, des changements dans la gestion des vaches tarées influenceront positivement la santé des veaux. C'est pourquoi, si le taux de mortalité des nouveau-nés augmente, il ne faut pas seulement se contenter de faire des changements dans la pouponnière, mais il faut aussi aller voir ce qui se passe durant le tarissement.

Le colostrum Le colostrum est un des éléments clé pour le succès de l'élevage des veaux. C'est principalement le premier repas qui fera la différence entre un veau qui sera bien protégé et un autre qui sera considéré avec un défaut de transfert de l'immunité passive (DTIP). Ce premier repas doit être administré très rapidement après la naissance. Malgré les nombreuses recherches réalisées sur le sujet, rien n'est aussi efficace pour la protection d'un nouveau-né qu'un colostrum de bonne qualité, administré en grande quantité rapidement après le vêlage. Même si la majorité des éleveurs savent que le colostrum est très important, plusieurs études nous démontrent qu'il y a encore beaucoup de veaux qui se situent sous le seuil de réussite acceptable. Une étude effectuée dans des fermes en Ontario et au Minnesota (7) démontrait qu'entre 11 % et 32 % des veaux présentaient un défaut de transfert de l'immunité. Plus localement, dans la région de Coaticook, des données personnelles ont montré un défaut dans 32% des cas, et que la variabilité entre les fermes étaient assez grande.

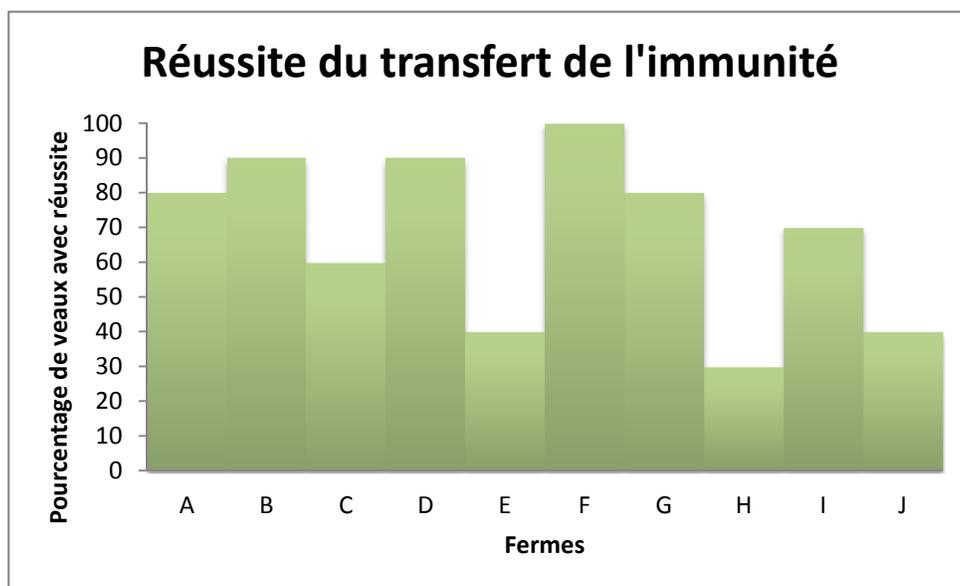


Figure 3: Réussite du TIP dans 10 troupeaux de la région de Coaticook, Fournier-Lévesque D, 2015

Ces résultats, ainsi que ceux de diverses études de prévalence de DTIP, (7,8,9,10,11) nous indiquent que malgré l'importance connue d'une bonne régie de colostrum, il y a encore entre 8,4 % et 32 % des veaux qui ne réussissent pas à absorber une quantité suffisante d'anticorps.

Afin de déterminer si le colostrum est administré de façon efficace à la ferme, un suivi régulier avec des prises de sang effectuées par votre vétérinaire lors des visites régulières, peut être fait. Il suffit de prélever les échantillons sur des veaux âgés de plus de 24 heures d'âge et de moins de 7 jours. Les objectifs sont d'avoir plus de 80% des veaux qui ont un transfert réussi. On le peut déterminer facilement en mesurant les solides totaux à l'aide d'un réfractomètre standard avec une valeur minimale de 5,2 g/dL ou avec un réfractomètre de Brix pour une valeur de 8,4%. Une fois qu'un problème de défaut de transfert d'immunité a été décelé, il faudra revoir la régie du colostrum afin de diminuer les problèmes de santé. Comme mentionné précédemment, la qualité du colostrum, du point de vue de la quantité d'anticorps, dépend de la colostrogénèse de la vache. Chaque vache dans un troupeau ne produit pas du colostrum avec des concentrations similaires d'anticorps. Il peut exister une variabilité très élevée dans un même troupeau et entre les différents troupeaux. On trouve des variations selon les troupeaux : entre 10 % à 57,8 % des vaches auront un colostrum sous la barre des 50 g/L d'IgG (immunoglobulines)(12). En plus d'avoir une grande variabilité entre les vaches, aussitôt que la vache vêle, la production de lait débute et il y a une diminution subséquente de la concentration des IgG d'environ 3,7 % à chaque heure(13). Six heures après le vêlage, il y a une dilution très importante des anticorps comparativement aux deux premières heures suivant le vêlage. Il faut donc tenir compte du moment où l'on récolte le colostrum, la règle de base étant simplement le plus rapidement possible. Il est faisable de vérifier la qualité du colostrum servi à la ferme en utilisant un colostromètre, ou encore un réfractomètre de Brix. Il est d'autant plus important de vérifier la qualité du colostrum lorsque l'on veut en congeler pour utilisation future. La valeur minimale au réfractomètre de Brix est de 22% (18% pour les Jerseys).

De plus, un des facteurs déterminant pour l'absorption des anticorps et autres cellules du système immunitaire est la quantité de colostrum administrée lors du premier repas. Il faudrait que celui-ci soit environ 10 % du poids vif du veau, soit 4 litres pour un veau Holstein de 40 kilogrammes(14,15). L'avantage de donner de grandes quantités lors du premier repas sera de procurer un sentiment de satiété au veau et celui-ci limitera l'exploration orale de son environnement, diminuant ainsi l'absorption d'agents microbiens pouvant causer de la diarrhée ou des septicémies. Plusieurs producteurs sont réticents, à prime abord, de donner une telle quantité pour le premier repas, mais plusieurs veaux vont facilement vouloir en boire autant, et même plus, si la chance leur est offerte. De plus, plus le délai entre la naissance et l'administration du colostrum est longue, moins celui-ci sera bien absorbé. Le moment optimal est d'une à deux heures suivant la naissance jusqu'à un maximum de six heures (15).

Le dernier aspect, et non le moindre, est la propreté du colostrum. Il faut se préoccuper autant de la préparation du pis, de sa traite dans un récipient propre (surtout non contaminé par du lait mammitieux de la vache précédente) comme si l'on voulait mettre ce colostrum dans le réservoir ou le donner à boire à ses propres enfants... Les analyses bactériologiques effectuées sur les colostrums démontrent des résultats parfois inquiétants. Pour mettre en contexte, dans des fermes du Québec (16), des analyses ont démontré qu'environ 36 % des échantillons se situaient au-dessus de 100 000 cfu/ml (équivalent à 100 pour une analyse de lait du réservoir sur une paie de lait). Dans une autre étude aux États-Unis, 43 % des échantillons de colostrum contenaient trop de bactéries(17). L'impact de ces bactéries n'est pas seulement d'augmenter les risques de maladies transmissibles comme la paratuberculose, la salmonellose ou les diarrhées néonatales comme on pourrait le croire au premier abord, mais aussi de diminuer directement l'absorption des IgG au niveau intestinal. L'absorption sera meilleure lorsque l'on pasteurise, par exemple, le colostrum ; ce qui diminue considérablement le nombre de bactéries présentes (18,19). Il ne faut pas non plus négliger la croissance bactérienne une fois que le colostrum est récolté, car même si celui-ci est réfrigéré rapidement, on ne fait que ralentir la croissance; après 48 heures, les niveaux bactériens sont déjà trop élevés. (20) Pour rallonger la vie d'un colostrum réfrigéré, il est possible d'ajouter un préservatif alimentaire, le sorbate de potassium, qui permet de garder les niveaux de bactéries acceptables pour une période de 96 heures.

L'administration de colostrum, est en fait un acte de régie qui peut influencer beaucoup le cours de la vie des animaux de remplacement. Quelques petits changements à cet acte, pris parfois à la légère ou faits sans trop se poser de questions, peuvent améliorer grandement la santé des veaux sur une ferme et

même leur survie à long terme dans l'entreprise. Afin de déterminer si la gestion du colostrum est bien faite, il suffit de régulièrement, à l'aide de votre vétérinaire, prendre des prises de sang chez les veaux âgés de moins d'une semaine afin de déterminer si des changements doivent être apportés. Des échantillons de colostrum pourront être soumis par la même occasion pour faire des analyses bactériologiques afin de vérifier si le colostrum donné est salubre ou si un effort de propreté doit être mis en place.

### **Alimentation des premières semaines**

Une fois que le colostrum propre, de bonne qualité, en grande quantité est administré rapidement, il faut s'assurer que le reste de l'alimentation lactée comblera bien les besoins des veaux. Durant les deux premières semaines de vie, le veau ne peut que combler ses besoins en protéines et en énergie avec un seul aliment : le lait. Ses besoins sont importants pour développer son système immunitaire, grandir, apprendre la vie en groupe pour certains et survivre à des températures parfois extrêmes. Il est de plus en plus accepté qu'un veau peut consommer très rapidement plus de 4 litres de lait par repas, en deux repas par jour pour une croissance optimale. Le terme croissance accélérée doit être abandonné pour croissance optimale. En fait, l'alimentation traditionnelle qui limitait les quantités de 2 à 3 litres par repas est plutôt une croissance ralentie. En utilisant une poudre de lait qui contient beaucoup plus de protéine que de gras (ratio de 27:16 ou 26 :16 par exemple), on favorise une croissance maigre. Lorsque les veaux sont élevés dehors durant l'hiver, leurs besoins en énergie sont grandement augmentés. Il est nécessaire de rajouter un 3<sup>e</sup> repas lorsque les températures passent sous les -10° car les besoins énergétiques du veau vont doubler. Une deuxième stratégie est d'augmenter la quantité de poudre par litre de lait, sans toutefois dépasser 18% de solides.

Lorsque l'on nourrit les veaux avec de grandes quantités de lait, il faut s'assurer que celui-ci soit de bonne qualité et propre. Il peut s'avérer très problématique pour un veau de boire du lait contaminé par un grand nombre de bactéries, car chaque gorgée devient alors un défi pour le système immunitaire plutôt que de l'aider à grandir. Il est important de considérer les équipements qui servent à nourrir les veaux comme ceux qui servent lors de la traite au point de vue du lavage. Le gras du lait permet la formation d'un biofilm qui permet aux bactéries de se développer en grande quantité même si visuellement les biberons ou les chaudières semblent propres. Le défi de servir du lait propre est encore plus grand lorsqu'une louve est utilisée. Encore une fois, un suivi régulier avec échantillons de lait pour déterminer le nombre de bactéries dans le lait servi soit au biberon, à la chaudière ou à la louve devrait être fait régulièrement, particulièrement durant différentes saisons et lors de changements du personnel.

Un autre point qui est souvent négligé est l'eau offerte aux veaux. À partir de 3 jours d'âge, ils devraient pouvoir avoir accès à de l'eau dans une chaudière. Pour favoriser sa consommation, l'eau offerte doit être propre et fraîche, principalement par temps chaud. Par contre, lorsque les températures sont plus froides et que l'eau se transforme directement en bloc de glace, de l'eau tiède offerte deux fois par jour pourrait servir de compromis. La consommation de moulée, qui ultimement, sera le facteur déterminant au moment du sevrage, est intimement liée avec la consommation d'eau. (21). Le fait de ne pas donner d'eau aux veaux lorsqu'ils ne reçoivent pas du lait à volonté pourrait diminuer leur consommation de moulée et ainsi leur gain moyen quotidien. (22,23) Il est à noter que fournir de l'eau aux veaux non sevrés sera l'une des exigences du programme ProAction pour le volet bien-être.

### **Surveillance et traitements des maladies**

Lorsque l'on veut parler de santé, d'impact de maladies dans un troupeau, le nerf de la guerre est sans contredit la récolte de données dans des dossiers de santé. En tant que vétérinaire lorsqu'on arrive dans un troupeau faisant face à des problèmes de santé (comme par exemple, un épisode de pneumonies ou de la mortalité avant le sevrage), il est souvent difficile de faire une bonne évaluation des problèmes lorsque les dossiers de traitements et d'actes de régie sont quasi inexistantes. Une tenue de dossiers adéquate permet d'évaluer l'impact, positif ou négatif, d'un changement au point de vue régie, de la vaccination ou de traitement des animaux malades. Il est malheureusement trop fréquent que les animaux qui ne sont pas en lactation dans l'étable n'aient pas de registre adéquat pour inscrire les événements de santé ou que ce registre, qu'il soit sur un support informatique ou traditionnel, ne soit pas utilisé à cet effet. Dans le cas des dossiers de santé pour les veaux et les taures, il faut prendre le temps de noter

les événements. Cet investissement de temps est malheureusement trop facile à négliger et c'est souvent difficile de changer les habitudes de ceux qui s'occupent rapidement des animaux de remplacement.

Afin de traiter les veaux adéquatement, la collaboration avec le vétérinaire s'avère primordiale pour mettre en place des protocoles de traitements appropriés lorsque des maladies apparaissent chez les veaux ou les taures. Les traitements devront être adaptés selon le groupe d'âge. Par exemple, les cas de diarrhée seront traités différemment chez les veaux non sevrés que chez les taures gestantes. La mise en place de protocole écrit, en collaboration avec votre vétérinaire, permettra de distinguer des situations d'urgences où un traitement se doit d'être instauré avec celles où des mesures d'observations et de changements de régie permettront de résoudre le problème. Afin que le travail du vétérinaire puisse se faire efficacement, ces protocoles doivent être respectés le plus fidèlement possible, en respectant les critères établis que ce soit le moment du traitement, la dose appropriée ou la combinaison de différents traitements. Une prise de notes concernant la réponse au traitement aidera beaucoup dans un épisode futur. Si le troupeau vit un problème de récurrence durant un même épisode, il sera beaucoup plus facile de changer le plan d'action une étape à la fois que si plusieurs traitements ont été essayés en même temps. La morbidité représente le nombre d'individus atteints dans un groupe susceptible à cette maladie. Si elle augmente, même si ce n'est pas une condition grave, cela peut cacher un problème sous-jacent plus important. Par exemple, il peut y avoir une taure avec une boiterie dans le groupe sans que ce soit inquiétant. Par contre, si la moitié des taures prêtes à saillir montrent des signes de boiterie, il y a un problème à corriger rapidement.

Une détection précoce des animaux malades est aussi très importante. Une attention particulière devra être portée aux veaux, surtout dans les cas où il y a de la pneumonie, car beaucoup de cas peuvent passer inaperçus. Une étude réalisée au Québec montrait que sur les veaux affichant des lésions de pneumonie visibles à l'échographie, seulement 41 % d'entre eux avaient été détectés comme malades par les producteurs(28)... Des méthodes systématiques d'évaluation pour la détection précoce ont été développées et se montrent très efficaces, que ce soit pour évaluer des animaux individuellement ou des groupes d'animaux (29,30,31) comparativement aux méthodes traditionnelles qui se basent principalement sur l'appétit des veaux. Dr Sheila McGuirk, de l'Université du Wisconsin, a développé une charte pour évaluer la santé des veaux qui permet d'augmenter la détection précoce des animaux malades. Cette charte est disponible gratuitement sur ce site : [http://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtools/8calf/calf\\_health\\_scoring\\_chart.pdf](http://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtools/8calf/calf_health_scoring_chart.pdf)

Avec de bonnes données, il sera aussi possible d'instaurer des protocoles d'intervention qui pourront varier dans le temps, selon les saisons. Des mesures de prévention appropriées pourront être mises en place pour éviter des épisodes de maladies coûteux.

### **Gestion du sevrage**

Une étape cruciale de l'élevage des génisses est le moment du sevrage. Si celui-ci est fait de façon trop radicale en instaurant trop de changement de régie en même temps, le stress et la diminution de consommation pourront faire perdre une partie des avantages d'une alimentation optimisée. Pour que la transition puisse se faire de façon adéquate, il faut orienter le sevrage non pas selon l'âge des veaux, mais plutôt selon la quantité d'aliments solides ingérés. Différentes stratégies peuvent être utilisées, comme par exemple, l'élevage des veaux en paires à partir de la première semaine de vie, fait en sorte que ces veaux commencent à manger plus rapidement de la moulée (24). Lorsque c'est possible, la quantité de lait devrait être ajustée à la baisse lorsque la consommation de moulée augmente, que ce soit par des systèmes automatisés de distribution de moulée et de lait, ou lors d'alimentation individuelle (25). De cette façon, il est possible de diminuer l'âge au sevrage. Il est important de baisser les quantités de lait une fois que la consommation de moulée est augmentée et non pas de couper rapidement le lait pour que le veau augmente ses quantités de moulée sans que son rumen soit prêt à recevoir de grandes portions. Lorsque les veaux ont accès à de grandes quantités de lait par jour, un sevrage sur une dizaine de jours est ce qui semble le plus efficace en terme de gain de poids et d'ingestion de matière sèche.(26) Au point de vue comportemental, ces veaux consommant 8 litres de lait (150 g/L) par jour, rumineront plus, seront plus souvent couchés et il y aura moins de changements métaboliques que s'ils sont sevrés à 56 jours plutôt qu'à 42 jours (27). Il serait donc mieux de viser 56 jours (8 semaines d'âge) pour le sevrage complet.

Pour diminuer l'impact du sevrage, il est de mise de laisser le veau s'adapter à sa nouvelle alimentation sans changer complètement son environnement. Une fois sevré, le veau prendra environ une semaine à s'adapter à sa nouvelle ration et il serait préférable de ne pas augmenter inutilement son stress en le déménageant.

### **Actes de régie et protocoles de vaccination**

Plusieurs étapes importantes vont ponctuer la vie des génisses laitières. L'écornage, le sevrage, la vaccination, l'amputation des trayons surnuméraires, la saillie, les diagnostics de gestation ainsi que le parage d'onglons devront être faits à un moment où à un autre et ils doivent être prévus. Plusieurs de ces actes peuvent être regroupés pour limiter la manipulation des animaux, mais il faut faire attention pour ne pas causer de trop grand stress ou de trop les retarder.

L'écornage est une intervention que l'on doit retarder le moins possible, car plus le veau grandit, plus la procédure devient douloureuse et les risques de complications augmentent. Même si l'écornage est réalisé à un très jeune âge, des mesures pour contrôler la douleur doivent être mises en place. L'utilisation de produits anesthésiques pour qu'une analgésie suffisante soit présente au moment de l'écornage est fortement recommandée. Son efficacité au point de vue de la sensibilité durant l'écornage à l'aide d'un fer chaud ainsi que les effets sur le cortisol, l'hormone de stress ont été prouvés (32,33). De plus, l'utilisation d'un anti-inflammatoire non stéroïdien au moment de l'écornage aidera aussi à diminuer les signes physiologiques et comportementaux de douleur (34,35).

Lors de l'utilisation d'une pâte caustique appliquée sur les bourgeons de cornes, il y a un avantage à utiliser une sédation pour réduire les signes de douleur (36). Dépendamment de la technique utilisée, il est important d'aborder la question avec le vétérinaire de la ferme afin que la procédure soit faite de la bonne façon et que les analgésiques, les anti-inflammatoires et les sédatifs soient utilisés de façon judicieuse. Si l'écornage n'est pas réalisé par le vétérinaire lui-même lors de ses visites à la ferme, la formation de la personne responsable est sous la responsabilité du vétérinaire et la technique devrait être révisée régulièrement. Il est préférable que l'écornage soit fait avant la période stressante du sevrage pour éviter la diminution trop importante de la consommation et la perte de poids.

Un aspect souvent négligé est le parage d'onglons chez les taures en croissance. L'environnement dans lequel elles sont élevées va beaucoup influencer les conditions de la pousse de la corne. Même si la surface sur laquelle les taures se déplacent permet d'user la sole, un ou même deux parages préventifs avant le vêlage sont fortement recommandés. Un bon aplomb des membres durant la croissance diminuera l'incidence de boiterie lors de la première lactation. Avec l'augmentation du nombre de fermes en stabulation libre et de systèmes de traite robotisée, il est primordial que les primipares aient des membres en santé. Les problèmes locomoteurs sont la cause principale de réforme chez 15 % de nos vaches laitières au Québec selon la banque de données de DSAHR. L'utilisation régulière d'un bain de pieds pourra être nécessaire dans certaines fermes lors de la présence de dermatite digitale (piétin d'Italie). Il est donc important de vérifier la présence de la maladie chez les taures gestantes et de les traiter avant qu'elles ne commencent leur lactation. Dans certaines régions, les animaux de remplacement ont accès au pâturage et une attention particulière devra être portée à la santé des onglons avant la mise au pâturage et au retour dans l'étable.

### **Vermifugation**

Le pâturage nous amène directement au sujet de la vermifugation et du contrôle des parasites internes et externes. Les différentes parasitoses auront un impact significatif sur les animaux en croissance qui iront au pâturage sans couverture antiparasitaire adéquate. Un traitement avant la sortie sera avantageux pour empêcher le ralentissement de la croissance(37). Un programme adapté doit être mis en place.

Les animaux qui ne vont pas à l'extérieur méritent aussi un programme approprié. La coccidiose peut causer de la diarrhée et amener un ralentissement du taux de croissance. Les traitements seront beaucoup plus efficaces lorsqu'utilisés en prévention(38,39). Un programme intégré, avec des prescriptions alimentaires, se doit d'être discuté et mis en place lorsqu'une analyse des parasites présents et de facteurs de risque sur la ferme est faite.

## Vaccination

Parmi les mesures de prévention importantes pour le bien-être de vos animaux de remplacement et pour la santé du troupeau en général, un programme de vaccination adapté à la régie de chaque ferme est nécessaire. Selon la même logique, les facteurs de risque de chaque ferme, ainsi que l'incidence des maladies pour lesquelles on peut vacciner doivent être évalués. Lorsqu'un troupeau est pris avec des problèmes de diarrhée néonatale dans les premières semaines de vie des veaux, la vaccination des vaches pour augmenter les anticorps spécifiques contre les agents causant la diarrhée a prouvé son efficacité (40). Il est important de donner la dose de rappel chez les animaux recevant le vaccin pour la première fois et au moment opportun tel que mentionné précédemment.

Lors des problèmes de pneumonie en pouponnière, deux approches de vaccination devraient être considérées et possiblement instaurées dans un troupeau. Il a été démontré que l'immunité maternelle a un gros impact sur l'incidence de pneumonie chez les veaux. Les veaux qui ont eu un échec pour le transfert d'immunité passive sont beaucoup plus à risque de développer des lésions de pneumonie (7). En donnant un rappel du vaccin utilisé traditionnellement chez les vaches en lactation contre les virus respiratoires vers la fin de la lactation, on augmenterait les anticorps spécifiquement contre ces virus, selon le même principe que pour les diarrhées néonatales. Une vérification du transfert de l'immunité passive est donc aussi très indiquée dans les cas de pneumonie. Depuis maintenant quelques années, il est apparu sur le marché des vaccins intranasaux contre des virus et des bactéries que l'on peut administrer aux veaux dès le plus jeune âge, soit quelques jours, pour leur donner une immunité. La réponse immunitaire est très bonne, comparativement à la réponse qui ne semble pas diminuer l'incidence de pneumonie chez les jeunes veaux lorsqu'ils reçoivent des vaccins traditionnels systémiques intramusculaires(41,42).

Par la suite, les taures devraient suivre un programme de vaccination qui les protégera au cours de leur vie contre les virus causant des pneumonies et des avortements. Ces vaccins, pour être efficaces, doivent être donnés chez des animaux en santé et qui ont une alimentation adéquate. Un point à se rappeler est d'éviter, si possible, les journées de canicule lorsque l'on vaccine. Les animaux répondent beaucoup moins bien lorsqu'ils subissent des stress de chaleur, surtout lors de journées consécutives. Certains vaccins de base comme ceux protégeant contre les toxines des clostridies, communément appelé charbon, devront être utilisés selon les régions et les conditions de vie des animaux.

## Conclusion

L'objectif de faire vèler des taures entre 23 et 25 mois, moment où elles pourront être les plus productives est réalisable, mais des efforts devront être faits afin que chaque action, chaque événement soit le moins stressant possible pour ne pas limiter la croissance. La prévention sera toujours plus économique que la réaction lors d'apparition de problème. Une surveillance active de la croissance, avec une prise de données ne pourra qu'être bénéfique à long terme.

Le futur de l'entreprise et son succès dépend de plusieurs petits détails qui valent la peine d'être bien faits. Élever des taures de la bonne façon demande du temps et une vision à long terme. Il ne faut pas oublier que les animaux qui ont le meilleur potentiel de production, la meilleure génétique sont toujours ceux qui ne sont pas encore en lactation. Alors, pour que ce potentiel puisse se révéler, il faut que l'environnement et les conditions de vie puissent influencer positivement l'expression du potentiel génétique. Les animaux ont changé depuis 20 ans et leurs besoins pour se développer ont augmenté avec le temps. Il faut que nos façons de les élever s'adaptent aussi à leurs besoins. Les ressources sont là, il suffit maintenant de bien les utiliser!

## Bibliographie

- 1 Duplessis M, Cue RI, Santschi DE, Lefebvre DM, Lacroix R. *Weight, height, and relative-reliability indicators as a management tool for reducing age at first breeding and calving of dairy heifers.* J Dairy Sci. 2015 Mar;98(3):2063-73. doi: 10.3168/jds.2014-8279. Epub 2015 Jan 15. PMID: 25597973
- 2 Grexton B, *Average age at first calving is still too high.* Milk Producer Magazine, Dairy Farmers of Ontario Dec 2010 p. 32-33.

- 3 Strong RA<sup>1</sup>, Silva EB<sup>2</sup>, Cheng HW<sup>2</sup>, Eicher SD<sup>3</sup>. Acute brief heat stress in late gestation alters neonatal calf innate immune functions. *J Dairy Sci.* 2015 Aug 19. pii: S0022-0302(15)00601-3. doi: 10.3168/jds.2015-9591. PMID: 26298746
- 4 Monteiro AP, Tao S, Thompson IM, Dahl GE. [Effect of heat stress during late gestation on immune function and growth performance of calves: isolation of altered colostral and calf factors.](#) *J Dairy Sci.* 2014 Oct;97(10):6426-39. doi: 10.3168/jds.2013-7891. Epub 2014 Aug 6. PMID: 25108869
- 5 Tao S, Monteiro AP, Thompson IM, Hayen MJ, Dahl GE. [Effect of late-gestation maternal heat stress on growth and immune function of dairy calves.](#) *J Dairy Sci.* 2012 Dec;95(12):7128-36. doi: 10.3168/jds.2012-5697. Epub 2012 Sep 26. PMID: 23021751
- 6 Corbett R, *The dry cow period*, AABP Proceedings, 2013
- 7 Windeyer MC, Leslie KE, Godden SM, Hodgins DC, Lissemore KD, LeBlanc SJ. *Factors associated with morbidity, mortality, and growth of dairy heifer calves up to 3 months of age.* *Prev Vet Med.* 2014 Feb 1;113(2):231-40. doi: 10.1016/j.prevetmed.2013.10.019. Epub 2013 Nov 1. PMID: 24269039
- 8 Beam AL<sup>1</sup>, Lombard JE, Kopral CA, Garber LP, Winter AL, Hicks JA, Schlater JL. *Prevalence of failure of passive transfer of immunity in newborn heifer calves and associated management practices on US dairy operations.* *J Dairy Sci.* 2009 Aug;92(8):3973-80. doi: 10.3168/jds.2009-2225.
- 9 Trotz-Williams LA, Leslie KE, Peregrine AS. *Passive immunity in Ontario dairy calves and investigation of its association with calf management practices.* *J Dairy Sci.* 2008 Oct;91(10):3840-9. doi: 10.3168/jds.2007-0898. PMID:18832206
- 10 USDA, Heifer Calf Health and Management Practices on U.S. Dairy Operations, 2007. National Animal Health Monitoring System, January 2010.
- 11 Chigerwe M, Tyler JW, Schultz LG, Middleton JR, Steevens BJ, Spain JN. [Effect of colostrum administration by use of oesophageal intubation on serum IgG concentrations in Holstein bull calves.](#) *Am J Vet Res.* 2008 Sep;69(9):1158-63. doi: 10.2460/ajvr.69.9.1158. PMID: 18764687
- 12 Gulliksen SM<sup>1</sup>, Lie KI, Sølverød L, Østerås O. *Risk factors associated with colostrum quality in Norwegian dairy cows.* *J Dairy Sci.* 2008 Feb;91(2):704-12. doi: 10.3168/jds.2007-0450. PMID: 18218758
- 13 Morin DE<sup>1</sup>, Nelson SV, Reid ED, Nagy DW, Dahl GE, Constable PD. *Effect of colostral volume, interval between calving and first milking, and photoperiod on colostral IgG concentrations in dairy cows.* *J Am Vet Med Assoc.* 2010 Aug 15;237(4):420-8. doi: 10.2460/javma.237.4.420. PMID: 20707753
- 14 Morin DE, McCoy GC, Hurley WL. [Effects of quality, quantity, and timing of colostrum feeding and addition of a dried colostrum supplement on immunoglobulin G1 absorption in Holstein bull calves.](#) *J Dairy Sci.* 1997 Apr;80(4):747-53. PMID: 9149969
- 15 Godden SM, *Vet clinics* 2008
- 16 Fecteau G, Baillargeon P, Higgins R, Paré J, Fortin M. *Bacterial contamination of colostrum fed to newborn calves in Québec dairy herds.* *Can Vet J.* 2002 Jul;43(7):523-7. PMID: 12125183

- 17 Morrill KM, Conrad E, Lago A, Campbell J, Quigley J, Tyler H. [Nationwide evaluation of quality and composition of colostrum on dairy farms in the United States](#). *J Dairy Sci.* 2012 Jul;95(7):3997-4005. doi: 10.3168/jds.2011-5174. PMID: 22720954
- 18 Godden SM, Smolenski DJ, Donahue M, Oakes JM, Bey R, Wells S, Sreevatsan S, Stabel J, Fetrow J. [Heat-treated colostrum and reduced morbidity in preweaned dairy calves: results of a randomized trial and examination of mechanisms of effectiveness](#). *J Dairy Sci.* 2012 Jul;95(7):4029-40. doi: 10.3168/jds.2011-5275. PMID: 22720957
- 19 [Stewart S<sup>1</sup>, Godden S, Bey R, Rapnicki P, Fetrow J, Farnsworth R, Scanlon M, Arnold Y, Clow L.](#) Preventing bacterial contamination and proliferation during the harvest, storage, and feeding of fresh bovine colostrum. *J Dairy Sci.* 2005 Jul;88(7):2571-8. [Mueller K, Ferrouillet C.](#) PMID: 15956318
- 20 Godden, SM, Waggoner JK, Cecava MJ, Kazacos KR. [Efficacy of lasalocid and decoquinatate against coccidiosis in naturally infected dairy calves](#). *Vet Clin Food Anim* 24 (2008) 19–39, *Veterinary Clinics Food Animal Practice.* *J Dairy Sci.* 1994 Jan;77(1):349-53. PMID:8120204
- 21 [Kiezebrink DJ<sup>1</sup>, Edwards AM<sup>2</sup>, Wright TC<sup>3</sup>, Cant JP<sup>1</sup>, Osborne VR<sup>4</sup>.](#) Effect of enhanced whole-milk feeding in calves on subsequent first-lactation performance. *J Dairy Sci.* 2015 Jan;98(1):349-56. doi: 10.3168/jds.2014-7959. Epub 2014 Oct 30. PMID:25468697
- 22 [Kertz AF, Reutzel LF, Mahoney JH.](#) Ad libitum water intake by neonatal calves and its relationship to calf starter intake, weight gain, feces score, and season. *J Dairy Sci.* 1984 Dec;67(12):2964-9. PMID:6530492
- 23 [Hepola HP<sup>1</sup>, Hänninen LT, Raussi SM, Pursiainen PA, Aarnikoivu AM, Saloniemi HS.](#) Effects of providing water from a bucket or a nipple on the performance and behavior of calves fed ad libitum volumes of acidified milk replacer. *J Dairy Sci.* 2008 Apr;91(4):1486-96. doi: 10.3168/jds.2007-0500. PMID:18349242
- 24 Costa JH, Meagher RK, von Keyserlingk MA, Weary DM. [Early pair housing increases solid feed intake and weight gains in dairy calves](#). *J Dairy Sci.* 2015 Sep;98(9):6381-6. doi: 10.3168/jds.2015-9395. Epub 2015 Jul 15. PMID:26188578
- 25 de Passillé AM, Rushen J. [Adjusting the weaning age of calves fed by automated feeders according to individual intakes of solid feed](#). *J Dairy Sci.* 2012 Sep;95(9):5292-8. doi: 10.3168/jds.2012-5521. PMID:22916934
- 26 Sweeney BC<sup>1</sup>, [Rushen J, Weary DM, de Passillé AM.](#) Duration of weaning, starter intake, and weight gain of dairy calves fed large amounts of milk. *J Dairy Sci.* 2010 Jan;93(1):148-52. doi: 10.3168/jds.2009-2427. PMID:20059913
- 27 Eckert E, Brown HE, Leslie KE, DeVries TJ, Steele MA. [Weaning age affects growth, feed intake, gastrointestinal development, and behavior in Holstein calves fed an elevated plane of nutrition during the preweaning stage](#). *J Dairy Sci.* 2015 Sep;98(9):6315-26. doi: 10.3168/jds.2014-9062. Epub 2015 Jul 2. PMID: 26142851
- 28 Buczinski S, Forté G, Francoz D, Bélanger AM. *Comparison of thoracic auscultation, clinical score, and ultrasonography as indicators of bovine respiratory disease in preweaned dairy calves.* *J Vet Intern Med.* 2014 Jan-Feb;28(1):234-42. doi: 10.1111/jvim.12251. Epub 2013 Nov 16. PMID:24236441
- 29 McGuirk SM, Peek SF. [Timely diagnosis of dairy calf respiratory disease using a standardized scoring system](#). *Anim Health Res Rev.* 2014 Dec;15(2):145-7. doi: 10.1017/S1466252314000267. Epub 2014 Nov 20. PubMed PMID: 25410122.

- 30 [Vickers KJ<sup>1</sup>, Niel L, Kiehlbauch LM, Weary DM. J Dairy Sci. 2005 Apr;88\(4\):1454-9. Calf response to caustic paste and hot-iron dehorning using sedation with and without local anesthetic. PMID:15778314](#)
- 31 Buczinski S, L Ollivett T, Dendukuri N. [Bayesian estimation of the accuracy of the calf respiratory scoring chart and ultrasonography for the diagnosis of bovine respiratory disease in pre-weaned dairy calves.](#) *Prev Vet Med.* 2015 May 1;119(3-4):227-31. doi: 10.1016/j.prevetmed.2015.02.018. Epub 2015 Feb 25. PubMed PMID: 25794838.
- 32 Fierheller EE<sup>1</sup>, [Caulkett NA, Haley DB, Florence D, Doepel L.](#) Onset, duration and efficacy of four methods of local anesthesia of the horn bud in calves. *Vet Anaesth Analg.* 2012 Jul;39(4):431-5. doi: 10.1111/j.1467-2995.2012.00717.x. Epub 2012 Apr 24. PMID: 22524418
- 33 Sutherland MA, Mellor DJ, Stafford KJ, Gregory NG, Bruce RA, Ward RN. [Effect of local anaesthetic combined with wound cauterisation on the cortisol response to dehorning in calves.](#) *Aust Vet J.* 2002 Mar;80(3):165-7. PMID:12019704
- 34 Sutherland MA, Mellor DJ, Stafford KJ, Gregory NG, Bruce RA, Ward RN. [Cortisol responses to dehorning of calves given a 5-h local anaesthetic regimen plus phenylbutazone, ketoprofen, or adrenocorticotrophic hormone prior to dehorning.](#) *Res Vet Sci.* 2002 Oct;73(2):115-23. PMID:2204628
- 35 Theurer ME, White BJ, Coetzee JF, Edwards LN, Mosher RA, Cull CA. [Assessment of behavioral changes associated with oral meloxicam administration at time of dehorning in calves using a remote triangulation device and accelerometers.](#) *BMC Vet Res.* 2012 Apr 30;8:48. doi: 10.1186/1746-6148-8-48. PMID:22546492
- 36 [Vickers KJ<sup>1</sup>, Niel L, Kiehlbauch LM, Weary DM.](#) Calf response to caustic paste and hot-iron dehorning using sedation with and without local anesthetic. *J Dairy Sci.* 2005 Apr;88(4):1454-9. PMID:15778314
- 37 Elsener J<sup>1</sup>, [Villeneuve A, DesCôteaux L.](#) Evaluation of a strategic deworming program in dairy heifers in Quebec based on the use of moxidectin, an endectocide with a long persistency. *Can Vet J.* 2001 Jan;42(1):38-44. PMID:11195520
- 38 Enemark HL, Dahl J, Enemark JM. [Significance of Timing on Effect of Metaphylactic Toltrazuril Treatment against Eimeriosis in Calves.](#) *Parasitol Res.* 2015 Aug;114 Suppl 1:201-12. doi: 10.1007/s00436-015-4526-8. PMID:26152421
- 39 Waggoner JK, Cecava MJ, Kazacos KR. [Efficacy of lasalocid and decoquinatate against coccidiosis in naturally infected dairy calves.](#) *J Dairy Sci.* 1994 Jan;77(1):349-53. PMID:8120204
- 40 Meganck V, Hoflack G, Piepers S, Opsomer G. [Evaluation of a protocol to reduce the incidence of neonatal calf diarrhoea on dairy herds.](#) *Prev Vet Med.* 2015 Jan 1;118(1):64-70. doi: 10.1016/j.prevetmed.2014.11.007. Epub 2014 Nov 15. PMID:25475689
- 41 Windeyer MC, Leslie KE, Godden SM, Hodgins DC, Lissemore KD, LeBlanc SJ. [Association of bovine respiratory disease or vaccination with serologic response in dairy heifer calves up to three months of age.](#) *Am J Vet Res.* 2015 Mar;76(3):239-45. doi: 10.2460/ajvr.76.3.239.
- 42 Windeyer MC, Leslie KE, Godden SM, Hodgins DC, Lissemore KD, LeBlanc SJ. [The effects of viral vaccination of dairy heifer calves on the incidence of respiratory disease, mortality, and growth.](#) *J Dairy Sci.* 2012 Nov;95(11):6731-9. doi: 10.3168/jds.2012-5828. Epub 2012 Sep 7. PMID:22959931





## Symposium sur les bovins laitiers

Le jeudi 29 octobre 2015

Centre expo COGECO, Drummondville

# *L'élevage à forfait, une opportunité*

**Martin Lavallée**, producteur laitier et de grandes cultures, Ferme Belvallée inc.,  
Saint-Marc-sur-Richelieu

**Conférence préparée avec la collaboration de :**

**Isabelle Marcoux**, copropriétaire, Ferme Belvallée inc.

**Alain Fournier**, agronome, MAPAQ, Direction régionale Centre-du-Québec

**Jean-Patrice Nault**, agronome, CIAQ

**Andrée Pouliot**, agronome, Groupe ProConseil

**Guy Beauregard**, agronome, consultant en gestion agricole



**CRAAQ**  
CULTIVER L'EXPERTISE  
DIFFUSER LE SAVOIR

Comité bovins laitiers

# L'élevage à forfait : une opportunité

## INTRODUCTION

Martin Lavallée a terminé sa formation en gestion et exploitation d'entreprise agricole à l'ITA de Saint-Hyacinthe en 1992. Il devient alors actionnaire de l'entreprise laitière et de grandes cultures avec son père, sa mère et son frère Alain. À ses débuts sur l'entreprise, Martin était fasciné par les grandes cultures et passait très peu de temps à l'étable. Son intérêt pour l'entreprise laitière a débuté à partir des années 2003, même si son cœur est toujours demeuré aux grandes cultures. Le très haut potentiel des sols de la région de Saint-Marc-sur-Richelieu pour les cultures commerciales y est pour beaucoup, car Martin aime atteindre de hauts niveaux de performance dans les champs. Lorsque ses parents décident de transférer l'entreprise à leurs deux fils en 2006, Martin choisit de faire le saut en production laitière. L'entreprise est alors scindée en deux, la plus grande partie des terres est concédée à Alain pour les cultures commerciales et Martin et Isabelle Marcoux, sa compagne, deviennent propriétaires de la ferme laitière et d'une partie des terres pour subvenir aux besoins du troupeau laitier. Martin est la troisième génération de Lavallée à exploiter cette entreprise laitière. Aujourd'hui, il est passionné par l'ensemble de son entreprise parce qu'il trouve que ça fait un équilibre parfait avec la production laitière et les cultures commerciales. L'amélioration de l'efficacité de son entreprise est ce qui a mené Martin sur la voie de l'élevage à forfait. L'arrivée au printemps dernier de ses premières vaches gestantes à deux mois du vêlage lui confirme qu'il a pris la bonne décision.

## DESCRIPTION DE FERME BELVALLÉE INC.

Martin possède Ferme Belvallée inc. en copropriété avec sa compagne Isabelle Marcoux. Celle-ci s'occupe de l'administration de la ferme, en plus d'organiser des voyages sur des fermes à travers le monde pour une clientèle agricole. De son côté, Martin supervise la ferme laitière et s'occupe des travaux dans les champs pour la production des grandes cultures et du maïs-ensilage pour les besoins fourragers du troupeau. Il gère également les deux secteurs de production (grandes cultures et production laitière). Un gérant de ferme s'occupe de la conduite du troupeau laitier au niveau de l'alimentation, des soins à donner aux vaches laitières, aux veaux de la naissance à 4 mois d'âge et des vaches en préparation au vêlage. Ce gérant gère également la reproduction des vaches, la santé des animaux et effectue les autres tâches quotidiennes. Martin supervise l'équilibre des rations pour les vaches et les génisses.

L'entreprise possède un troupeau Holstein de 93 vaches laitières avec un quota total à produire de 125 kg/jour. L'utilisation des 345 ha (852 acres) en culture, dont 202 ha (500 acres) en location, se répartie comme suit en 2015 : 21 ha (52 acres) en blé de consommation humaine, 158 ha (390 acres) en soya, 125,5 ha (310 acres) en maïs grain et 40,5 ha (100 acres) en maïs fourrager pour les besoins en fourrage du troupeau. L'alimentation fourragère des vaches laitières est basée exclusivement sur l'ensilage de maïs. Une seule ration (ration totale mélangée) est utilisée pour les vaches en lactation. Un convoyeur permet d'automatiser l'alimentation des vaches.

## LA POURSUITE DE L'EFFICACITÉ

En consultant l'analyse de 2014 du groupe de gestion de Martin, il est possible d'observer une moyenne de production annuelle par vache de 12 327 kg de lait, ce qui le place bien au-dessus du groupe de tête avec 2 312 kg de plus que les meilleurs. La production se situait à seulement 6 900 kg par vache au moment de l'achat de la ferme en 2006. La moyenne de production par jour se situe aux alentours de 38,5 kg par vache avec des pics à 42 kg, un taux de matière grasse moyen de 3,82 % et 3,32 % de protéine. Le lait réellement livré par vache correspond à une production journalière d'environ 1,47 kg de matière grasse par vache par jour (38,5 kg x 3,82 % de gras), ce qui est exceptionnel.

En raison de l'endettement de la ferme, Martin n'a pas le choix d'être efficace à générer des revenus, mais c'est aussi parce qu'il aime être hyper efficace qu'il obtient d'aussi bons résultats. Ses revenus bruts par vache ont augmenté de plus de 2 000 \$ en moins de quatre ans. En 2014, il affiche 10 605 \$ de revenu brut par vache, ce qui est hors du commun et le positionne dans les meilleures fermes de l'analyse

de son groupe de gestion dont le résultat moyen est de 9 001 \$. Sa marge lait standard par vache est aussi très élevée avec 5 755 \$ par vache, soit 1 093 \$ de plus que le groupe de tête.

Dans sa recherche d'efficacité, il a décidé en 2012 d'ajouter du sable comme litière sur les matelas déjà présents dans son étable à stabulation libre pour maximiser le confort et la longévité de ses vaches. Deux robots de traite Lely ont été installés dans l'étable pour améliorer l'efficacité du travail sur la ferme. Ces investissements se reflètent sur la capacité de la ferme à générer des revenus par unité de travailleur. Ainsi, la ferme affiche une efficacité exceptionnelle par unité de travail par personne (UTP) de 498 548 litres par UTP, ce qui est pratiquement le double du groupe de têtes. L'automatisation de sa ferme (robots de traite, robots d'alimentation lacté et de concentrés, une seule ration totale mélangée pour les vaches en lactation, convoyeur d'alimentation), l'utilisation d'une alimentation fourragère basée exclusivement sur l'ensilage de maïs pour ses vaches et également l'utilisation de l'élevage à forfait expliquent en bonne partie ces résultats.

Le partage d'équipements entre la ferme de son frère Alain (Ferme Agri-Vallée) et celle de Martin en période de pointe est bénéfique pour les deux entreprises. Au niveau de la main d'œuvre, c'est le même principe, ils se partagent du temps. Les deux fermes sont complémentaires au niveau du parc de la machinerie et de la main-d'œuvre. Alain et Martin ont les mêmes objectifs d'efficacité, ce qui facilite grandement l'entente entre les deux exploitants.

### **DES OBJECTIFS AMBITIEUX SUR LA VOIE D'ÊTRE RÉALISÉS**

Martin s'est fixé le projet ambitieux d'augmenter rapidement l'efficacité de son troupeau laitier par l'utilisation de la génétique et d'excellentes conditions de logement pour ses vaches et génisses. Le génotype de chacune des génisses est effectué régulièrement et il sélectionne seulement les génisses qui correspondent à ses orientations d'élevage qui sont la production de vaches productives, fertiles, durables et de plus petite stature pour améliorer leur transformation alimentaire. Il améliore son troupeau depuis cinq ans et l'efficacité alimentaire était de 1,43 sur son analyse de groupe de 2014, ce qui est de beaucoup supérieur aux fermes du groupe de tête qui est de 1,33. Cette amélioration signifie que ses vaches produisent beaucoup plus de lait pour la même quantité d'aliments ingérés qu'une ferme de même productivité. Il vise également à accroître la longévité de son troupeau en réduisant son taux de réforme autour de 20 à 22 %. Son taux de réforme était de 26,5 % en 2014, sur son analyse de groupe. La production de génisses efficaces (productive et durable), plus petite, dont le poids moyen au vêlage est présentement de 640 kg fait partie de cette stratégie. L'âge au premier vêlage se situe aux alentours de 25 mois sur son analyse de groupe de 2014, mais les derniers vêlages se sont réalisés entre 22 et 23 mois. Il envisage à court terme un vêlage moyen à 23 mois. Les excellentes conditions environnementales présentes sur l'entreprise qui élève ses taures à forfait ainsi que celles présentes sur sa ferme devraient lui permettre de réaliser cet objectif rapidement.

### **ÉLEVAGE DES GÉNISSES À FORFAIT**

Martin voulait faire des changements depuis longtemps à son bâtiment d'élevage de taures, car les conditions n'étaient pas optimales. Il recherchait des solutions pour améliorer le confort des animaux tout en améliorant l'efficacité du travail. Une connaissance de l'entreprise, Sylvie Lacoste de Matane, venait dernièrement de se reconstruire une nouvelle étable pour loger son troupeau. La hausse de productivité de l'entreprise de Sylvie lui laissait des places libres dans sa section des génisses de remplacement. De fil en aiguille, l'idée a graduellement germé dans la tête de Martin qu'il serait profitable de faire élever ses sujets de remplacement par Sylvie, car le Bas-Saint-Laurent est réputé pour la qualité de ses fourrages produits à un coût beaucoup plus faible que sur les terres de Saint-Marc-sur-Richelieu. Pour Sylvie Lacoste la possibilité de justifier une personne à temps plein sur son entreprise avec les revenus additionnels de l'élevage à forfait a pesé également dans la balance. La présence d'un plus grand nombre de sujets dans sa section des génisses lui permettait aussi de garder cette partie de l'étable suffisamment chaude en hiver pour éviter les risques du gel. Puisque Sylvie connaissait bien la ferme de Martin et que la gestion et le statut sanitaires des génisses de Martin correspondaient bien à son propre élevage, il était plus facile pour Sylvie de faire affaire avec Martin. Finalement, les avantages d'un côté ou de l'autre ont permis de conclure une entente bénéfique pour les deux éleveurs.

Cette entente permet à Martin d'offrir d'excellentes conditions de confort à ses génisses, avec le support d'une personne fiable et compétente pour l'atteinte de ses objectifs d'élevage. Cette opportunité lui a évité la construction d'un nouveau bâtiment pour ses taures. Pour Martin, il était inconcevable de reconstruire sans avoir la possibilité d'acheter une bonne quantité de quotas pour rentabiliser le projet. De plus, le prix des terres dans la région rend difficilement justifiable la production des fourrages pour l'alimentation de sujets de remplacement. En faisant élever ses taures à Matane, il gagne également de l'efficacité au niveau de la main-d'œuvre de sa ferme.

Les génisses sélectionnées par Martin sont élevées sur une aire paillée jusqu'à l'âge de quatre mois. Les génisses sont sevrées à l'âge de 56 jours. Elles ont alors, pour la plupart, doublé leur poids à la naissance. Deux stations automatisées d'alimentation lactée et de concentrés permettent de servir une quantité précise de lait et de moulée de croissance aux veaux pour obtenir un développement optimum. Les génisses sont par la suite alimentées dans un troisième enclos avec une moulée Rumimax<sup>TM</sup>. Elles reçoivent également cette moulée à volonté avant le sevrage pour les habituer à cette ration. C'est une moulée composée de 85 % de concentré et 15 % de paille hachée de blé. L'objectif de cette stratégie alimentaire est de développer la capacité du rumen, la grosseur et les fonctions des papilles. Cette alimentation permet aux génisses de Martin d'atteindre un taux de gain supérieur (1,2 kg/jour) tout en améliorant leur efficacité alimentaire.

En moyenne, il y a environ 14 génisses à la ferme de Martin et 40 génisses chez Sylvie Lacoste. Le premier groupe de génisses est parti en février 2014 pour Matane. Les premières taures ont commencé à arriver à l'âge de 22 mois pour être logées dans l'aire paillée de préparation au vêlage et de vêlage, comme auparavant. Un transporteur s'occupe du transport de Saint-Marc-sur-Richelieu à Matane et de Matane à Saint-Marc-sur-Richelieu. Des frais de 3,15 \$ par jour par génisse sont demandés pour leur élevage. Les vaccins, la semence de taureau et les traitements vétérinaires sont également à la charge de Martin Lavallée. Le coût de production d'une taure au vêlage selon les charges occasionnées sur sa ferme et les frais payés sur la ferme de Sylvie Lacoste sont d'environ 3 522 \$ par taure (voir annexe 1). Ce coût est plus élevé que le coût d'élevage moyen des taures laitières à partir des chiffres compilés de trois groupes-conseils agricoles du Centre-du-Québec et de l'Estrie. Cette étude a été réalisée par l'agronome Guy Beauregard, consultant en gestion agricole. Les coûts variables et fixes déboursés moyens de ses 139 fermes laitières pour produire une nouvelle vache sont de 3 338 \$, sans tenir compte des amortissements.

Le taux de réforme pour les vaches Holstein ayant une moyenne de 10 722 kg par an est de 39,3 %, selon le sommaire 2014 de Valacta. Il faudrait, par conséquent, 37 nouvelles vaches pour remplacer les sujets éliminés d'un troupeau Holstein de 93 vaches laitières, comme celui de Martin Lavallée. Au coût de 3 338 \$ l'unité (1), cela représente un montant annuel de 123 506 \$ pour les entreprises laitières concernées de cette taille de troupeau. De son côté, Martin, avec un taux de remplacement de 26,5 %, a besoin de 25 nouvelles vaches à un coût, de 3 522 \$. Son remplacement lui revient à 88 050 \$ par année. Il obtient donc une économie de 35 456 \$ en optant pour la production d'une vache fonctionnelle, plus efficace et plus durable. Cette baisse de son taux de réforme s'avère rentable pour son entreprise. De plus, il est moins dépendant de la main-d'œuvre extérieure à la ferme en utilisant l'élevage à forfait. Il améliore ainsi l'efficacité de la main-d'œuvre de sa ferme, évite la construction d'un nouveau bâtiment et l'utilisation de surface de sol très dispendieux pour la production de fourrages pour ses sujets de remplacement.

## **CONCLUSION**

La recherche de l'efficacité demeure une avenue fascinante pour Martin qui est toujours à l'affût de méthodes ou technologies pour améliorer la performance et la rentabilité de son entreprise. C'est aussi une orientation sécurisante en situation de faible disponibilité de quota et d'incertitude au niveau de la production laitière. Martin Lavallée a bien compris la situation et a pris les devants dans cette avenue fascinante et avant-gardiste. L'élevage à forfait cadrait parfaitement bien avec cette orientation et lui permet de maintenir le cap pour l'atteinte de cet objectif. Seul l'avenir nous permettra de connaître les sommets qu'il sera en mesure d'atteindre dans cette poursuite d'efficience.

## RÉFÉRENCE

- (1) BEAUREGARD, G., Coût d'élevage des taures laitières 2014, à partir de l'analyse de groupe exercice 2014 des GCA du Centre du Québec, Coaticook et Gestion Plus 20004, 10 juillet 2015. Moyenne de 139 entreprises laitières. Coûts variables, fixes déboursés et rémunération du travail du propriétaire.

## ANNEXE 1

**Tableau 1** Alimentation et soins pour les animaux de remplacement de 0 à 4 mois et de 22 à 23 mois (réalisé à la ferme de Martin Lavallée)

Périodes	Alimentation, logement et soins
De 0 à 4 mois	
À la naissance à 3 jours	<p>Colostrum de la mère et vaccination avec INFORCE 3</p> <p>Un premier repas de colostrum (3 à 4 litres) aux premières heures de vie et un deuxième repas 12 heures plus tard.</p> <p>Génisse séparée de la mère à la naissance et logée individuellement dans un enclos et alimentée avec un lait de remplacement.</p>
4 jours à 4 mois d'âge <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 à 29 jours</li> <li>• 30 à 56 jours (sevrage)</li> <li>• 57 jours à 4 mois</li> </ul>	<p>Trois groupes d'alimentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moulée croissance et de 4 à 9 litres de lait par jour par le robot d'alimentation (gain journalier de 0,725 kg/jour). Les génisses sont écornées sans douleur par le vétérinaire.</li> <li>• Moulée croissance et de 9 à 3 litres de lait par jour par le robot d'alimentation et moulée Rumimax<sup>TM</sup> à volonté (gain journalier de 1,025 kg/jour). Le sevrage se fait par étape jusqu'à 56 jours d'âge.</li> <li>• Moulée rumimax<sup>TM</sup> à volonté (gain journalier de 1,2 kg/jour). Elles sont vaccinées avec Bovi-Shield GOLD FP5 et INFORCE<sup>MC</sup> 3 avant le départ.</li> </ul>
De 22 à 23 mois d'âge	
De 22 à 23 mois	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les taures de remplacement sont logées dans une aire paillée. La litière est renouvelée chaque jour à raison de 10 kg de paille par taures par jour.</li> <li>• Les taures reçoivent une ration de préparation au vêlage durant les deux mois précédant le vêlage.</li> <li>• Administration du vaccin J5 contre la mammite à coliformes, de sélénium (MU-SE®) et d'un vermifuge avant le vêlage.</li> </ul>

**Tableau 2** Alimentation et soins pour les animaux de remplacement de 5 à 21 mois (réalisé chez Sylvie Lacoste)

Périodes	Alimentation, logement et soins
De 5 à 21 mois d'âge	Réalisé à la ferme de Sylvie Lacoste à Matane
	Les génisses sont logées en stabulation libre avec des logettes. Elles sont uniquement logées en stabulation entravée de la saillie à la confirmation de la gestation. L'intensité lumineuse est d'une durée minimum de 16 heures de lumière pour stimuler la croissance des génisses. Un calendrier à gros carreaux est utilisé pour le suivi de santé des génisses. Les traitements y sont inscrits et rayés lorsqu'ils sont réalisés.
Arrivée à quelques jours Enclos 1	Enclos sans séparation de logettes pour faciliter l'apprentissage des génisses au passage de la raclette. Les génisses de Martin passent quelques jours dans cet enclos. Lorsque tout va bien, elles sont relocalisées dans un des enclos suivants. Elles reçoivent une moulée texturée (20 % de PB) avec Rumensin® et du foin.
Jusqu'à 6 mois Enclos 2 et 3	Elles sont élevées dans ces deux enclos jusqu'à l'âge de 6 mois. Elles reçoivent la même moulée moulue et du foin sec. Les génisses ont accès à un récipient à minéral cubé à volonté dans les 8 enclos.
De 7 à 11 mois Enclos 4, 5 et 6	Dans le parc 4, les génisses continuent de recevoir de la moulée contenant 20 % de PB avec du foin pour faciliter la transition à un supplément protéique et minéralisé. Elles reçoivent un ensilage de balle ronde ou un ensilage de silo selon la disponibilité.  Elles sont vaccinées avec Bovi-Shield GOLD FP5 à nouveau au moment de la saillie à 12 mois.
De 12 mois à la gestation Stabulation entravée	Elles sont gardées attachées à 12 mois pour la saillie jusqu'à la confirmation de la gestation (40 jours plus tard). Même ration que celle servie aux génisses de 7 à 11 mois.
De la gestation au départ à 21 mois	Elles reçoivent de l'ensilage de balle ronde ou de silos et les refus de RTM des vaches laitières. Un supplément protéique est servi au besoin selon la qualité des fourrages et la performance observée. Avant de partir, elles reçoivent le vaccin INFORCE <sup>MC</sup> 3.

**Tableau 3** Estimation du coût de production d'une taure au vêlage à 24 mois

Répartition des coûts d'élevage d'une génisse	Coûts
Valeur de la génisse à la naissance	207,00 \$
<b>De la naissance à 4 mois</b>	
Alimentation	
• Poudre de lait 3.42\$/jour x 56 jours	191,52 \$
• Moulée croissance 0,13 \$/jour x 10 jours	1,30 \$
• Moulée Rumimax™ 1.84\$/jour x 122 jours	224,48 \$
Frais vétérinaire vaccins (bovi-shield et Inforce 3) + écornage	16,11 \$
Litière et paille 2,3 kg/tête/jour x 0,15 \$/tonne x 122 jours	42,09 \$
Salaire payé (20 \$/heure x 0,5 heure/14 génisses) x 122 j.	87,14 \$
Frais de bâtiment et équipements (15 000 \$ deux robots, 22 400\$ pour le bâtiment) **	146,62 \$
<b>De 5 mois a 21 mois</b>	
Frais de transport des génisses de Saint-Marc-sur-Richelieu à Matane, allée	75,00 \$
<b>Visite des génisses à Matane (Transport : 600 km x 2 x 0,20 \$/km + hôtel : 80 \$ + repas : 52 \$)*</b>	9,30 \$
Frais de garde (3,15 \$/jour x 540 jours)	1 628,55 \$
Frais vétérinaire (Bovi-Shield GOLD)	5,03 \$
Frais d'insémination	45,00 \$
Frais de transport de Matane à Saint-Marc-sur-Richelieu	75,00 \$
<b>De 21 mois au vêlage (23 mois)</b>	
Alimentation (RTM préparation) 60 jours x 4,40\$/jour	264,00 \$
Frais vétérinaire (vaccin j5 mammité : 4,70 \$ + selenium muse : 2,23 \$+ vermifuge : 1,55 \$)	8,48 \$
Litière et paille 10 kg/jour x 0,15 \$/kg x 60 jours	90,00 \$
Salaire payé (0,75 heure/jour x 20 \$/heure x (4 taures / (15 vaches taries + 4 taures) x 60 jours)	189,47 \$
Frais de bâtiment (95 256 \$ pour l'aire paillée avec une raclette) **	215,88 \$
<b>Coûts de production d'une nouvelle vache</b>	<b>3 521,97 \$</b>

\* Martin effectue une visite de courtoisie chez Sylvie Lacoste afin d'observer l'état de ses génisses, tout en effectuant d'autres visites d'affaire. Vue la qualité des soins prodiguée par Sylvie Lacoste aux génisses de Martin, cette visite n'est pas obligatoire. Ce montant est divisé par 40 génisses, qui est l'inventaire moyen des génisses de Martin chez Sylvie.

\*\* C'est le IRTA (intérêt, réparation, taxe et assurance).





## Symposium sur les bovins laitiers

Le jeudi 29 octobre 2015  
Centre expo COGECO, Drummondville

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



CULTIVER L'EXPERTISE  
DIFFUSER LE SAVOIR

Comité bovins laitiers

# COLLABORATEURS MÉDIAS

**le Bulletin**  
des agriculteurs

COOPERATEUR

Fondée en 1929  
**La Terre**  
DE CHEZ NOUS



**CRAAQ**



SI VOUS VOULEZ QU'ELLES  
REEMPLISSENT LE RÉSERVOIR,  
— vous devez —  
REPLIR LE SILO-FAUSSE.

Les achats de produits de marque Pioneer® sont soumis aux conditions générales apparaissant sur l'étiquette et sur les documents liés à l'achat.  
Le logo ovale de Dupont est une marque déposée de Dupont.  
Les marques de commerce et de service, ®, ™, sont utilisées sous autorisation par Pioneer Hi-Bred limitée. © 2014, PHL.



Pour obtenir le meilleur de votre troupeau, vous devez avoir de l'ensilage de maïs de qualité élevée, en grande quantité. Les produits d'ensilage de maïs de marque Pioneer® offrent un potentiel de rendement de premier rang, une excellente digestibilité de la fibre, et de solides caractéristiques



agronomiques. Cela signifie que vous pouvez remplir le silo d'un ensilage appétant, pendant que votre troupeau le consomme allègrement. Pour obtenir plus d'information, veuillez contacter votre représentant Pioneer ou visiter [pioneer.com](http://pioneer.com).



Nos experts sont des produits locaux

# L'agriculture familiale au cœur des valeurs de notre coopérative



**AGROPUR**  
Coopérative laitière

Natrel™

Québon®

Sealtest

OKA



Allegro

FRANCAIS L'INCO  
LIVE CHEESE

AGROPUR  
Grand Cheddar

iögo

Damafro

lait beurre crème fromages d'ici lait au chocolat



Les  
Producteurs  
de lait  
du Québec



Fiers partenaires du  
SYMPOSIUM SUR  
LES BOVINS LAITIERS

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



 Association des  
**Médecins Vétérinaires**  
Praticiens du Québec

Partenaire du

Symposium bovins laitiers 2015



PARCE QUE VOUS AIMEZ  
VOS ANIMAUX!



Membres du Groupe Jolco

1 800 361-1003

# Les bons chiffres POUR AGIR



Explorez plus de 250 feuillets  
sur le catalogue du CRAAQ  
[www.craaq.qc.ca](http://www.craaq.qc.ca)



Références économiques

Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec

# COOPERATEUR

VOTRE VIE, VOS AFFAIRES

COMME SI  
**VOUS Y ÉTIEZ.**



1.09356-09-15

[cooperateur.coop](http://cooperateur.coop)

**Salon**   
de l'agriculture

**12-13-14**  
JANVIER 2016



**LE SALON DE L'AGRICULTURE**  
ÉVOLUE AVEC VOS PRODUCTIONS DEPUIS 30 ANS.



salonagriculture.com | 450-771-1226



SUIVEZ-NOUS  
/ SALON DE L'AGRICULTURE





# ENTREPRENDRE LA RELÈVE AGRICOLE



AVANTAGES EXCLUSIFS  
AUX MEMBRES

Expertises agricoles  
inégalées

.....

Bénéficiez des conseils d'une équipe de directeurs spécialisés en agriculture et en transfert d'entreprise pour vous appuyer lors de cette importante transition.

Le **Prêt Relève agricole Desjardins** est adapté à vos besoins:

- Conditions de remboursement flexibles
- Accès simplifié à vos liquidités durant le transfert de l'entreprise
- Offre intégrée à d'autres produits et services Desjardins

[desjardins.com/transfertagricole](https://desjardins.com/transfertagricole)



**Desjardins**  
Entreprises

Coopérer pour créer l'avenir