

Symposium
sur les **Bovins laitiers**
Agir pour l'avenir!

Le jeudi 1^{er} novembre 2012

BEST WESTERN PLUS Hôtel Universel,
Drummondville

Améliorer la qualité du lait, par où commencer?

Simon Dufour, DMV, Ph.D., professeur adjoint, Département de pathologie et microbiologie, Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal, directeur scientifique du Réseau canadien de recherche sur la mammite bovine et la qualité du lait

Hélène Poirier, B.Sc., agente de transfert, Réseau canadien de recherche sur la mammite bovine et la qualité du lait

Une initiative conjointe

Fédération
des producteurs
de lait du Québec



Améliorer la qualité du lait, par où commencer?

Faits saillants :

Réduire le CCS de votre troupeau, c'est possible! La preuve, plus de 20 % des troupeaux laitiers québécois ont un CCS moyen inférieur à 175 000 cellules/ml de lait (Carrier et Dufour, 2009). Appliquer ces quelques pratiques de gestion pourrait être la solution pour y arriver :

- Désinfection post-traite des trayons;
- Traitement au tarissement;
- Port de gants durant la traite;
- Détermination d'un ordre de traite;
- Désinfection prétraite des trayons;
- Séquence optimale entre les étapes de la traite;
- Réforme des vaches problèmes;
- Inspection du système de traite;
- Maintien des vaches propres et d'un environnement propre.

INTRODUCTION

Selon une étude canadienne récente (Dufour et coll., 2010), 88 % des producteurs laitiers disent consulter le comptage des cellules somatiques (CCS) individuel de leurs vaches le jour même de la réception du rapport! Cette mesure de la qualité du lait semble donc très importante pour la majorité des producteurs laitiers. Il faut dire que le CCS fait partie des critères de qualité utilisés pour la commercialisation du lait produit à la ferme. Mais au-delà de la norme de commercialisation, le CCS est, d'abord et avant tout, un indicateur fiable de l'état de santé du pis, car celui-ci peut indiquer la présence d'infections plus ou moins graves d'un ou de plusieurs quartiers. Or, comme il est intimement associé à la présence d'infection, il va de soi que les actions prises pour tenter de réduire le CCS visent la prévention de nouvelles infections.

Avec le développement grandissant de connaissances, les producteurs et leurs conseillers ont de plus en plus d'options pour mieux contrôler les infections intramammaires. Mais comment s'y retrouver parmi toute la littérature sur le sujet afin d'identifier les quelques pratiques de gestion les plus importantes? Aussi, devrait-on prioriser les mêmes pratiques de gestion pour améliorer la qualité du lait d'un troupeau ayant un CCS élevé comparativement à un troupeau ayant déjà un niveau de CCS relativement bas? Des recherches récentes du Réseau canadien de recherche sur la mammite bovine et la qualité du lait (RCRMB) ont tenté de répondre à ces questions.

De la science à la ferme

D'abord, une revue de littérature exhaustive a été réalisée en 2009 afin d'identifier les quelques pratiques de gestion ayant démontré une association constante avec un CCS bas (Dufour et coll., 2011b). La motivation de l'équipe de recherche était de fournir aux médecins vétérinaires et aux

conseillers une panoplie d'actions simples ayant démontré leur efficacité quant à la réduction du CCS, lorsque celles-ci étaient appliquées de manière pratique dans des troupeaux laitiers modernes. Pour parvenir à identifier ces pratiques, l'équipe de recherche a révisé plus de 3 600 résumés d'articles scientifiques provenant de plusieurs projets de recherche différents réalisés partout dans le monde et a sélectionné objectivement 36 d'entre eux. Les recherches devaient avoir été réalisées après 1979, chez des troupeaux de plus de 39 vaches en lactation avec une moyenne de plus de 6 999 kg de lait en 305 jours.

Par la suite, le RCRMB a mené une large étude sur le terrain impliquant 93 fermes laitières canadiennes afin d'identifier les pratiques de gestion les plus à même de prévenir les infections à *Staphylococcus aureus* et à staphylocoques à coagulase-négative (SCN). Selon une étude récente (Schukken et coll., 2009), dans les troupeaux où le CCS excède 200 000 cellules/ml de lait, la plus grande partie du CCS du réservoir de lait est habituellement attribuable aux infections à *Staph. aureus*. Par contre, les SCN seraient les principaux responsables du CCS du réservoir de lait dans les troupeaux à bas CCS (inférieur à 200 000 cellules/ml de lait). En général, les troupeaux ayant un CCS supérieur à 200 000 cellules/ml de lait devraient donc prioriser les pratiques permettant de prévenir les infections à *Staph. aureus* et ceux avec un CCS inférieur à 200 000 cellules/ml de lait devraient s'attaquer en priorité aux infections à SCN.

Alors, à partir de ces résultats, voici quelques pratiques simples et concrètes qui pourraient vous permettre d'améliorer la qualité du lait sur votre ferme...

QUELQUES PRATIQUES QUI VOUS MÈNERONT LOIN

La désinfection post-traite des trayons et le traitement au tarissement: deux incontournables

Effectivement, ces deux pratiques de gestion sont toujours et encore des incontournables en matière de qualité du lait. Comme 99 % des producteurs laitiers canadiens utilisent déjà la désinfection des trayons après la traite et que 88 % utilisent le traitement antibiotique universel au tarissement (Dufour et coll., 2010), on pourrait penser qu'il y a peu à ajouter sur le sujet. Cependant, bien que ces pratiques soient très courantes, les conditions d'utilisation ne sont souvent pas respectées. Or, ces deux pratiques devraient être bien maîtrisées avant même de penser à ajouter d'autres aspects à votre programme d'amélioration de la qualité du lait.

Désinfection post-traite des trayons

De nombreuses bactéries contagieuses comme les *Staph. aureus* peuvent se retrouver dans le film de lait laissé sur les trayons après la traite. Ce film de lait se trouve sur toute la partie du trayon qui était recouverte par le manchon trayeur lors de la traite. L'application d'un désinfectant sur cette partie du trayon, après la traite, permet d'éliminer les bactéries contagieuses présentes dans le film de lait et donc de prévenir la transmission d'infections entre les quartiers d'une même vache de même qu'entre les vaches d'un même troupeau. Elle détruit les bactéries à la surface des trayons, les empêche de coloniser le canal du trayon et y élimine les infections existantes.

- Choisissez un désinfectant approuvé par Santé Canada, portant un numéro de DIN;
- Appliquez le bain de trayon sur toute la longueur du trayon (voir figure 1);
- Préférez le trempage à la pulvérisation pour un meilleur recouvrement;
- Assurez-vous que la solution désinfectante demeure en contact avec la peau durant 30 secondes ou selon les instructions du fabricant;
- Ne reversez jamais le reste de la solution dans le contenant d'origine;
- Jetez la solution restante, après chaque traite, nettoyez les récipients de trempage et versez-y une nouvelle solution;
- Choisissez un désinfectant contenant un agent adoucissant, si vous notez beaucoup de trayons gercés.



Figure 1. Désinfectant post-traité correctement appliquée.

Traitements antibiotiques universels au tarissement

Le traitement de l'ensemble des vaches au tarissement à l'aide d'antibiotiques intramammaires demeure l'un des points clés de tout programme de contrôle de la mammite. Contrairement à la croyance populaire, il ne sert pas qu'à traiter les infections présentes, mais vise surtout à prévenir de nouvelles infections. En effet, les semaines qui suivent le tarissement représentent l'une des périodes les plus propices à l'acquisition de nouvelles infections. Lors des deux semaines suivant le tarissement, le taux d'acquisition de nouvelles infections est pratiquement sept fois plus élevé que ce qui peut être observé durant la lactation (Bradley et Green, 2004, Smith et coll., 1985). Souvent, ces infections acquises durant la période du tarissement se manifesteront en début de lactation sous forme de mammite clinique. En fait, près de la moitié des cas de mammite clinique survenant entre 0 et 30 jours en lait sont le résultat d'infections acquises durant le tarissement (Green et coll., 2002). Les antibiotiques à longue action formulés spécifiquement pour le traitement intramammaire au tarissement permettent donc de prévenir beaucoup de ces infections, ce qui devrait avoir des répercussions importantes sur le CCS de votre troupeau, mais aussi sur le nombre de cas de mammite clinique. L'utilisation de scellant interne à trayon en combinaison avec le traitement antibiotique est également une excellente option afin de prévenir ces nouvelles infections.

Bien sûr, le traitement au tarissement permet aussi de guérir un certain nombre de vaches déjà infectées en fin de lactation. Celles-ci ont souvent un CCS élevé (supérieur à 200 000 cellules/ml de lait) aux contrôles précédents le tarissement. Le traitement à ce stade précis du cycle de production est souvent plus efficace que durant la lactation. Cette différence s'explique, entre autres, par la possibilité d'utiliser des traitements antimicrobiens à longue durée d'action.

Certains auteurs rapportent même des taux de guérison deux fois plus importants à la suite du traitement au tarissement comparativement à un traitement similaire durant la lactation (Sol et coll., 1994, 1997).

- Consultez votre médecin vétérinaire pour qu'il établisse un protocole écrit de traitement au tarissement;
- Traitez toutes les vaches au tarissement avec un antibiotique intramammaire reconnu pour cet usage. Dans un environnement où il y a une forte exposition aux agents pathogènes environnementaux, et sur recommandation de votre vétérinaire, utilisez un scellant interne pour trayon;
- Inscrivez les traitements dans un registre, idéalement informatisé, pour le suivi sur la santé du troupeau;
- Vérifiez l'efficacité du traitement au tarissement en comparant le CCS pré-tarissement à celui du premier contrôle laitier post-vêlage et faites réaliser une analyse bactériologique selon la recommandation de votre vétérinaire.

Porter des gants durant la traite

Le port des gants durant la traite est possiblement la mesure préventive la plus sous-évaluée par les producteurs laitiers. En 2007-2008, seulement 56 % des producteurs laitiers canadiens portaient des gants lors de la traite (Dufour et coll., 2010). Pourtant, l'utilisation de cette pratique est associée à des niveaux de CCS bas dans la littérature scientifique (Dufour et coll., 2011b), et ce, depuis 1991! De plus, selon une étude du RCRMB, le port de gants lors de la traite semblait pouvoir prévenir plus de la moitié des infections à *Staph. aureus* (Dufour et coll., 2012b)! Très peu de mesures préventives peuvent se targuer d'être aussi efficaces. En fait, 30 % de toutes les infections à *Staph. aureus* au Canada pourraient être évitées si les producteurs n'utilisant pas encore cette pratique décidaient de l'adopter (Dufour et coll., 2011a). Cette pratique, à elle seule, pourrait donc avoir un impact important sur notre moyenne de CCS nationale!

- Choisissez des gants de traite sans latex;
- Désinfectez fréquemment les gants durant la traite à l'aide d'une serviette alcoolisée ou de la solution lave-pis;
- Évitez de toucher toute autre surface que les trayons ou la trayeuse;
- Jetez les gants après chaque traite.

Déterminer un ordre de traite

Comme vous le savez sans doute, la majorité des infections contagieuses sont transmises durant la traite. Afin d'éviter la contamination de la trayeuse, les vaches les plus à risque devraient être tenues à l'écart des vaches saines ou, du moins, elles devraient être traitées après ces dernières.

Vous devriez traire dans l'ordre :

- Les vaches saines;
- Les vaches suspectes (achat récent, fraîche vélée, post-traitement);
- Les vaches atteintes de mammite chronique;
- Les vaches qui ont une infection causée par un agent contagieux.

Désinfection prétraite des trayons

Initialement, la désinfection prétraite des trayons était recommandée dans le but de prévenir les infections d'origine environnementale (par exemple : *E. coli*, *Klebsiella* spp., streptocoques environnementaux, etc.). Certaines études, cependant, rapportaient déjà dans les années 1990 un effet important de cette pratique de gestion sur le taux d'infections à *Staph. aureus* (Oliver et coll., 1993). Ces résultats ont été confirmés par une étude récente du RCRMB (Dufour et coll., 2012b). Dans cette dernière étude, l'utilisation de la désinfection prétraite des trayons semblait pouvoir prévenir près de 40 % des nouvelles infections à *Staph. aureus*. En fait, comme la désinfection des trayons prétraite n'est utilisée que par 65 % des producteurs laitiers canadiens, cette pratique est probablement la deuxième plus sous-évaluée au Canada. Selon une étude récente, 20 % de toutes les infections à *Staph. aureus* au Canada pourraient être prévenues si les producteurs n'utilisant pas encore cette pratique décidaient de l'adopter (Dufour et coll., 2011a).

- Choisissez un désinfectant approuvé par Santé Canada, portant un numéro de DIN;
- Préférez le trempage à la pulvérisation pour un meilleur recouvrement;
- S'assurer de la propreté des trayons, car la saleté inhibe l'effet du désinfectant. Au besoin, nettoyez les trayons très sales pour déloger la saleté avant d'appliquer la solution désinfectante;
- S'assurer que la solution désinfectante demeure en contact avec la peau durant 30 secondes ou selon les instructions du fabricant, afin de lui laisser le temps d'agir.

Les premiers jets peuvent aussi bien être effectués avant ou après l'application du bain de trayon prétraite, mais cette étape importante ne devrait surtout pas être escamotée. Les trayons doivent ensuite être essuyés à fond pour bien enlever la solution en portant une attention particulière aux extrémités. En plus de stimuler la descente du lait, l'essuyage est important pour réduire le risque de contaminer le lait avec le produit désinfectant utilisé, tel que l'iode, par exemple.

Stimulation des trayons, délai avant la pose de l'unité de traite et ajustement des retraits automatiques

La réalisation des différentes étapes de la traite de façon adéquate et une séquence optimale entre ces étapes sont essentielles à la prévention des infections. Des défaillances à ce niveau peuvent entraîner de la surtraite en début ou en fin de traite, qui, à la longue, aura des répercussions sur la condition des extrémités des trayons des vaches et sur le CCS de votre troupeau.

La stimulation des trayons provoquée par les premiers jets ou par le nettoyage des trayons entraînera la production, par la vache, d'une hormone appelée oxytocine. Cette hormone provoquera l'éjection du lait contenu dans les tissus de la glande mammaire vers la citerne du quartier. La stimulation vient principalement des premiers jets et de l'essuyage, mais agit dans un laps de temps précis. En général, on peut compter de 60 à 90 secondes entre la stimulation des trayons et le relâchement du lait vers la citerne. Lorsque l'unité de traite est attachée avant le relâchement du lait, la vache est alors traite durant une certaine période de temps alors qu'il n'y a pas de lait dans la citerne; on peut donc parler de surtraite. Peu importe si la surtraite survient en début de traite (à cause d'un manque de stimulation ou d'un attachement précoce de l'unité) ou en fin de traite (à cause de retraits automatiques mal ajustés), celle-ci entraînera une détérioration de la condition des extrémités des trayons. Comme le sphincter du trayon est la principale défense contre les infections, le risque d'acquisition d'infection augmentera considérablement s'il est endommagé (Figure 2).

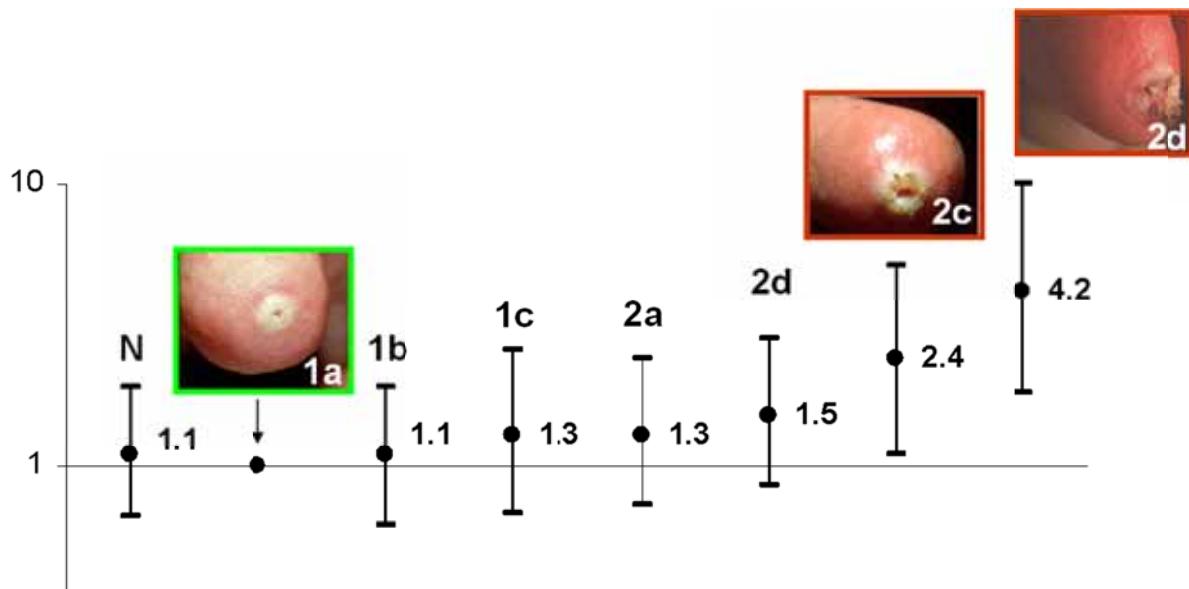


Figure 2. Probabilité (rapport de cotes) d'acquisition d'infection à *Staph. aureus* en fonction de l'épaisseur et de la callosité de l'extrémité du trayon d'un échantillon de 4 000 vaches provenant de 91 fermes laitières canadiennes en 2007-2008 (Dufour et coll., 2012b). La rugosité (N=nulle, 1=lisse, 2=rude) de même que l'épaisseur (N=nulle, a=mince, b=modérée, c=épaisse, d=extrême) de la callosité du bout du trayon sont rapportés tels que décrits par Neijenhuis et coll. (2000).

Une routine de traite permettant de tirer parti au maximum du réflexe d'éjection du lait (Figure 3) pourrait donc permettre de maintenir la bonne intégrité des trayons et de prévenir un nombre important de nouvelles infections.

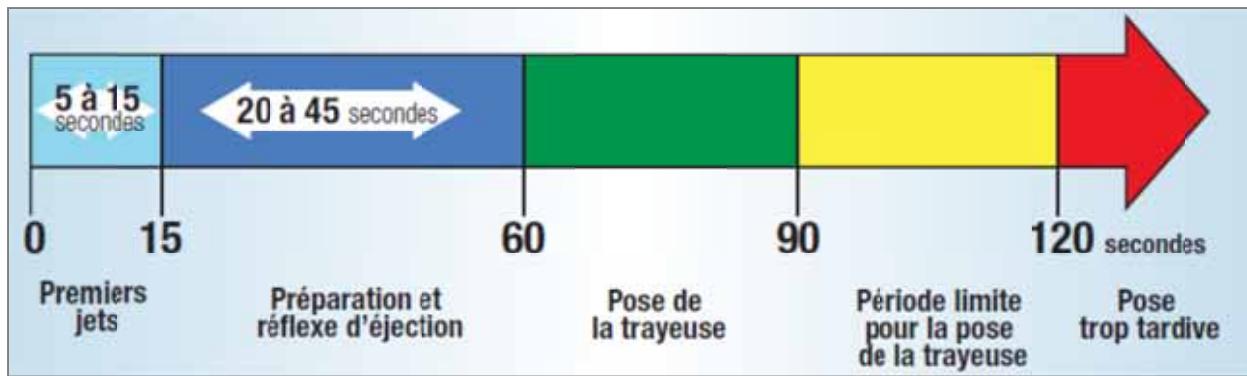


Figure 3. Préparation du pis et stimulation du réflexe d'éjection du lait.

Source : Trousse vétérinaire TACTIC Santé du pis, RCRMB, 2009; <http://www.reseaumammite.org>.

Pour y arriver :

- Placez la trayeuse le plus rapidement et le plus doucement possible après le déclenchement du réflexe d'éjection du lait. Le délai doit se situer entre une et deux minutes suivant le début de la stimulation pour maximiser le rendement obtenu grâce au réflexe d'éjection du lait;
- S'assurer que les séquences de préparation du pis et de pose de la trayeuse soient uniformes entre les vaches et les trayeurs. Il importe de respecter le délai optimal;
- S'assurer qu'en salle de traite un bon délai soit respecté lors de la préparation des vaches par bloc de trois ou quatre animaux. Ainsi, le trayeur débute en effectuant les premiers jets et la désinfection des trayons sur trois ou quatre vaches, puis retourne sur ses pas et essuie les trayons et pose la trayeuse de ces mêmes trois ou quatre vaches avant de passer au bloc de vaches suivant. L'efficacité de cette routine est fonction de la vitesse du trayeur et de la propreté des vaches;
- Évitez de préparer les vaches trop longtemps à l'avance avant la pose de l'unité de traite.

Réformer les vaches problèmes

Évidemment, réformer les vaches présentant une infection chronique demeure une méthode très efficace pour abaisser rapidement le CCS de votre troupeau dans une situation d'urgence. En effet, les vaches ayant un ou plusieurs quartiers infectés par *Staph. aureus*, par exemple, présentent généralement des CCS beaucoup plus élevés que les vaches saines et elles ont, de plus, une production de lait souvent inférieure à celles-ci (Tableau 1). Cependant, l'élimination d'un certain nombre de vaches infectées de manière chronique pourrait être beaucoup plus qu'une solution temporaire vous permettant de vous sortir rapidement du pétrin. En effet, plus il y a de vaches infectées dans votre troupeau par des bactéries contagieuses, telles que les *Staph. aureus*, plus le nombre de nouvelles infections dans le futur sera élevé (Figure 4). Ces vaches infectées représentent la principale source d'infection pour vos vaches saines. Dans les troupeaux où la proportion de vaches infectées est particulièrement élevée (supérieure à 10 %), la réforme immédiate de quelques animaux pourrait s'avérer un choix extrêmement payant à moyen terme, puisque l'acquisition de nombreuses nouvelles infections sera ainsi prévenue (Dufour et coll., 2012b).

Tableau 1. CCS et perte de lait estimée d'une vache en fonction du nombre de quartiers infectés par *Staph. aureus*; données obtenues d'une cohorte de 4 000 vaches laitières provenant de 93 troupeaux canadiens en 2007-2008 (Dufour S.; communication personnelle).

Nombre de quartiers infectés par <i>Staph. aureus</i>	CCS médian des vaches (cellules/ml de lait)	Perte de lait estimée pour une vache mature (kg de lait par lactation)
0	48 000	0
1	253 000	421
2	601 000	646
3	736 000	698
4	1 881 000	942

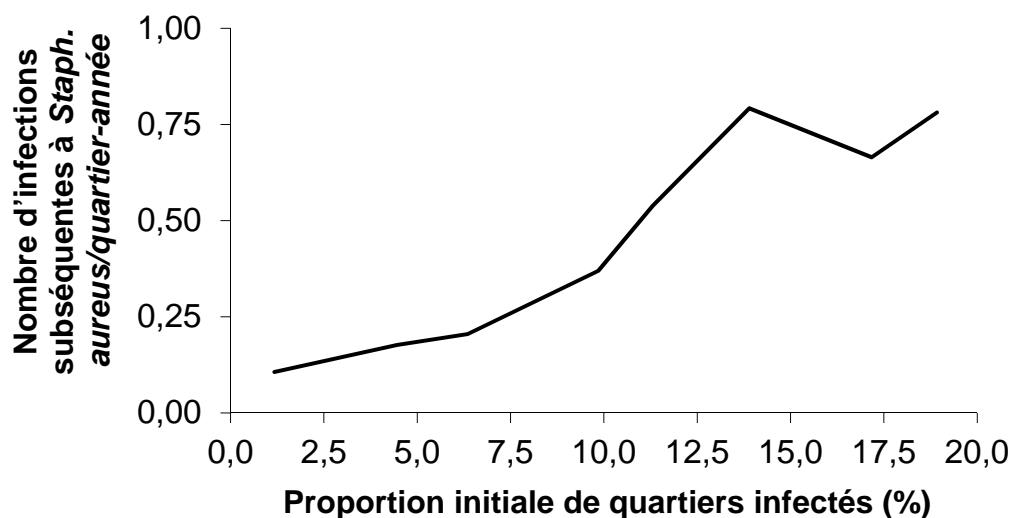


Figure 4. Impact de la proportion de quartiers infectés dans un troupeau sur le risque subséquent d'acquisition d'infections à *Staph. aureus* illustrant la relation étroite entre la prévalence d'infections dans un troupeau à un moment précis et le risque futur d'acquisition de nouvelles infections intramammaires (Dufour et coll., 2012b).

Un système de traite bien réglé

Sans système de traite, pas de lait dans le réservoir! Votre système de traite est votre source principale de revenus... Il vaut certainement la peine que vous le fassiez vérifier de manière régulière par un expert!

- Remplacez les manchons trayeurs selon les recommandations du fabricant qui sont établies selon le type de manchons et le nombre de traites :
 - Manchons en caoutchouc : entre 800 à 1 200 traites;
 - Manchons en silicone : entre 3 000 à 5 000 traites.

- Faites effectuer la vérification régulière et complète du système de traite par une personne objective et munie des appareils appropriés (au moins une ou deux fois par an ou selon la fréquence préconisée par le fabricant);
- Les techniciens en qualité du lait de Valacta ainsi que le personnel des coopératives Agropur peuvent effectuer une vérification du système et/ou de la procédure de traite à la ferme;
- S'il y a lieu, apportez les correctifs, même mineurs, sur le champ;
- Exigez un rapport de vérification écrit d'une personne qualifiée pour ce type de vérification.

Vous avez déjà un CCS inférieur à 200 000 cellules/ml de lait?

Généralement, la meilleure stratégie dans votre cas serait de s'attaquer maintenant aux infections à SCN. Une grande partie de ces infections sont, en fait, acquises de l'environnement de la vache. La propreté de vos vaches, des logettes, des stalles et des allées devrait donc être votre prochain cheval de bataille.

- Nettoyez vos logettes/stalles et les aires de passage fréquemment;
- Utilisez une quantité de litière adéquate dans vos logettes/stalles, afin de fournir un environnement propre, sec et confortable à vos vaches et changez cette litière fréquemment;
- Rasez ou flambez les poils du pis au besoin.

De plus, certains types de litière présentent un avantage indéniable contre les infections à SCN. La grande gagnante est certainement la litière de sable. Celle-ci serait associée à une probabilité près de quatre fois plus faible d'acquisition d'infection à SCN comparativement à la litière de paille (Dufour et coll., 2012a). De plus, ce type de litière est associé avec des niveaux de CCS bas dans la littérature scientifique (Dufour et coll., 2011b). Bien évidemment, passer d'une étable sur litière de paille à une étable sur litière de sable demande un investissement important. Mais, si vous pensez investir dans de nouveaux bâtiments pour loger vos vaches en lactation, vous devriez considérer cette option. Sinon, les litières à base de produit de bois (copeaux ou ripe) ont aussi été associées à un risque près de deux fois plus faible d'infection à SCN comparativement à la litière de paille (Dufour et coll., 2012a). Par contre, celles-ci sont également souvent associées à des taux plus élevés de mammite clinique à coliformes...

Taures et prévention de la mammite

On constate qu'une proportion importante des taureaux souffre déjà d'une infection intramammaire lors de leur premier vêlage. Même si plusieurs de ces infections sont de courte durée, on remarque que le CCS de plusieurs de ces animaux demeurera élevé tout au long de la lactation. Les recherches montrent que la période de trois à quatre semaines avant le vêlage jusqu'à quelques jours après celui-ci semble critique pour la santé du pis (Dufour et coll., 2011c). Tout comme vos vaches, vos taureaux gagneront à vivre dans un environnement propre et à recevoir une alimentation bien équilibrée durant cette période.

CONCLUSION

Il existe de nombreuses solutions simples, efficaces et peu coûteuses pour vous permettre de réduire le CCS de votre troupeau. Pour atteindre votre objectif de réduction des cellules somatiques, il est important de s'entourer d'une équipe dédiée pour vous épauler et vous conseiller. Les pratiques de gestion présentées ici ont un impact important sur la santé de la glande mammaire, mais afin de les voir se concrétiser en une réduction des cellules somatiques, il faut aussi les appliquer correctement. Votre médecin vétérinaire, votre conseiller Valacta et plusieurs autres intervenants peuvent collaborer à la mise en place d'un plan de match gagnant.

RÉFÉRENCES

- Bradley, A. J. et M. J. Green. 2004. *The importance of the nonlactating period in the epidemiology of intramammary infection and strategies for prevention*. Vet. Clin. North. Am. Food Anim. Pract. 20(3):547-568.
- Carrier, J. et S. Dufour. 2009. *Situation québécoise en santé du pis et qualité du lait*. Dans : Recueil de conférence du 33^e Symposium sur les bovins laitiers, Drummondville, Canada.
- Dufour, S., H. W. Barkema, L. DesCoteaux, T. J. DeVries, I. R. Dohoo, K. Reyher, J. P. Roy et D. T. Scholl. 2010. *Development and validation of a bilingual questionnaire for measuring udder health related management practices on dairy farms*. Prev. Vet. Med. 95(1-2):74-85.
- Dufour, S., I. R. Dohoo, H. W. Barkema, L. Des Côteaux, T. J. DeVrie, K. K. Reyher, J.-P. Roy et D. T. Scholl. 2012a. *Coagulase-negative staphylococci intramammary infection epidemiology in dairy cattle and impact of bacteriological culture misclassification*. Journal of Dairy Science 95:3110-3124.
- Dufour, S., I. R. Dohoo, H. W. Barkema, L. Des Côteaux, T. J. DeVrie, K. K. Reyher, J.-P. Roy et D. T. Scholl. 2012b. *Manageable risk factors associated with the lactational incidence, elimination, and prevalence of *Staphylococcus aureus* intramammary infections in dairy cows*. J. Dairy Sci. 95:1283-1300.
- Dufour, S., I. R. Dohoo et D. T. Scholl. 2011a. *Interventions prioritization for control of *Staphylococcus aureus* IMI in Canada*. Dans : Udder Health and Communication, Utrecht, the Netherlands.
- Dufour, S., A. Fréchette, H. W. Barkema, A. Mussell et D. T. Scholl. 2011b. *Invited review: effect of udder health management practices on herd somatic cell count*. J. Dairy Sci. 94(2):563-579.
- Dufour, S., A. Fréchette, H. W. Barkema, A. Mussell et D. T. Scholl. 2011c. *Invited Review: Impact of udder health management practices on herd somatic cell count*. Journal of Dairy Science 94:563-579.
- Green, M. J., L. E. Green, G. F. Medley, Y. H. Schukken et A. J. Bradley. 2002. *Influence of dry period bacterial intramammary infection on clinical mastitis in dairy cows*. J. Dairy Sci. 85(10):2589-2599.
- Neijenhuis, F., H. W. Barkema, H. Hogeveen et J. P. Noordhuizen. 2000. *Classification and longitudinal examination of callused teat ends in dairy cows*. J. Dairy Sci. 83(12):2795-2804.

- Oliver, S. P., M. J. Lewis, T. L. Ingle, B. E. Gillespie et K. R. Matthews. 1993. *Prevention of bovine mastitis by a premilking teat disinfectant containing chlorous acid and chlorine dioxide.* J. Dairy Sci. 76(1):287-292.
- Schukken, Y. H., R. N. Gonzalez, L. L. Tikofsky, H. F. Schulte, C. G. Santisteban, F. L. Welcome, G. J. Bennett, M. J. Zurakowski et R. N. Zadoks. 2009. *CNS mastitis: nothing to worry about?* Vet. Microbiol. 134(1-2):9-14.
- Smith, K. L., D. A. Todhunter et P. S. Schoenberger. 1985. *Environmental pathogens and intramammary infection during the dry period.* J. Dairy Sci. 68(2):402-417.
- Sol, J., O. C. Sampimon, J. J. Snoep et Y. H. Schukken. 1994. *Factors associated with bacteriological cure after dry cow treatment of subclinical staphylococcal mastitis with antibiotics.* J. Dairy Sci. 77(1):75-79.
- Sol, J., O. C. Sampimon, J. J. Snoep et Y. H. Schukken. 1997. *Factors associated with bacteriological cure during lactation after therapy for subclinical mastitis caused by *Staphylococcus aureus*.* J. Dairy Sci. 80(11):2803-2808.