

Ensilages butyriques et production fromagère

PAR CAROLE LAFRENIÈRE, PASCAL DROUIN ET HANI ANTOUN*

IL EST POSSIBLE DE RESTREINDRE LES EFFETS INDÉSIRABLES DES SPORES BUTYRIQUES LORS DU VIEILLISSEMENT DES FROMAGES.

Les résultats et les recommandations issus du projet de recherche Développement de stratégies pour diminuer les spores butyriques dans le lait cru obtenu de vaches nourries à l'ensilage – et la littérature scientifique sur le sujet – vont dans ce sens.

Le développement de l'industrie fromagère au Québec est en plein essor. Pour cette industrie, la qualité microbiologique du lait est de toute première importance. La contamination du lait cru par les spores butyriques peut entraîner des pertes économiques importantes même si le problème n'est pas constamment présent. Ces pertes sont dues principalement à la croissance de *Clostridium tyrobutyricum* lors de la maturation de certains fromages. Le phénomène est visible dans les fromages à pâte pressée cuite et certains fromages à pâte non cuite. Durant le processus de vieillissement, les spores butyriques germent et se développent. *Clostridium* produit alors des gaz (H_2 et CO_2) qui font gonfler les fromages. Il peut aussi y avoir production d'acide butyrique, ce qui induit un goût désagréable. La pasteurisation ne permet pas actuellement d'éliminer ces spores.

Les études épidémiologiques ont démontré que la contamination du lait cru par les bactéries du genre *Clostridium* est en étroite relation avec l'ensilage. La littérature scientifique indique qu'il devrait y avoir moins de 1 000 spores butyriques/g d'ensilage lorsque celui-ci est utilisé dans l'alimentation de vaches dont la production de lait est destinée aux fromageries. L'amélioration microbiologique des ensilages est donc

un enjeu majeur. Ce sont les *Clostridium* de type I, soit *C. tyrobutyricum*, *C. beijerinckii* et *C. sporogenes* qui sont le plus souvent impliqués dans le gonflement des fromages.

LE CYCLE DE CONTAMINATION DU LAIT

La figure 1 illustre bien le cycle de contamination du lait par des spores de *Clostridium* dans les fermes laitières.

Pour bien comprendre le phénomène, il faut se rappeler que :

- le sol contient naturellement des spores butyriques;
- lors de la récolte, la terre contamine les fourrages qui seront ensilés;
- selon la capacité de la plante à produire de l'ensilage et la technique de conservation, les spores peuvent se développer;
- la vache, en ingérant l'ensilage, concentre les spores dans ses bouses et que son système digestif contient déjà des bactéries du genre *Clostridium*;

en un clin d'œil

CHAMP D'APPLICATION : Alimentation des vaches laitières.

OBJET DE LA RECHERCHE/ÉLÉMENTS D'INNOVATION : Production d'ensilage à faible charge en spores butyriques (moins de 1 000 spores de *Clostridium/g*).

RETOMBÉES POTENTIELLES : Réduction des pertes économiques associées à la contamination du lait de transformation par des spores butyriques.

RECHERCHE SUBVENTIONNÉE PAR : Novalait inc., Agriculture et Agroalimentaire Canada, Fonds québécois de recherche sur la nature et les technologies, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.

POUR EN SAVOIR DAVANTAGE : Carole Lafrenière, Unité de recherche et développement en agroalimentaire, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, carole.lafreniere@uqat.ca.

POUR RÉDUIRE LE NOMBRE DE SPORES BUTYRIQUES

Produire un ensilage contenant moins de 1 000 spores butyriques/g et un lait d'une bonne qualité microbiologique, c'est possible. Voici quelques stratégies pour y parvenir.

STRATÉGIES	MOYENS
Optimiser la capacité des plantes à produire de l'ensilage	<ul style="list-style-type: none"> • Avoir un taux de matière sèche de 30 % pour les graminées et le maïs ensilage et de 35 % pour les légumineuses est le minimum pour faire un bon ensilage lorsque le fourrage est haché. • Augmenter la teneur minimale en matière sèche de 5 % lorsque le fourrage est ensilé en balles rondes. • Respecter les teneurs en matière sèche recommandées pour s'assurer de bonnes conditions de conservation.
Diminuer l'inoculum de spores butyriques entrant au silo	<ul style="list-style-type: none"> • Minimiser l'apport de sol et de tout autre résidu contenant un nombre élevé de <i>Clostridium</i>. • Ajuster la faucheuse pour obtenir une hauteur de coupe de 6-7 cm. • Utiliser un additif à ensilage, dans des conditions suboptimales de fermentation. • Éviter l'épandage de fertilisants organiques quand le lait est destiné aux fromageries.
Favoriser l'établissement rapide de la fermentation lactique	<ul style="list-style-type: none"> • Effectuer un préfanage, un remplissage et une fermeture rapides du silo. • Hacher les fourrages pour libérer les sucres. • Ensiler à la teneur en matière sèche recommandée. • Utiliser un inoculant lactique qui pourrait aider au démarrage rapide de la fermentation.
Assurer une bonne stabilité aérobie	<ul style="list-style-type: none"> • Effectuer un préfanage, un remplissage et une fermeture rapides du silo. • Assurer une fermentation lactique rapide et efficace. • Maintenir de bonnes conditions d'étanchéité du silo. • Assurer une bonne compaction des fourrages lors de la mise en silo. • Éviter les teneurs en matière sèche supérieures à 50 %. • Utiliser un additif à ensilage ayant un effet sur les levures et les moisissures quand la matière sèche est supérieure à 45 %. • Avoir un silo adapté à la grosseur du troupeau pour assurer une reprise adéquate. • Avoir une méthode de reprise qui limite l'infiltration d'air dans la masse ensilée. • Éliminer les ensilages avec la présence de moisissures.
Avoir une bonne hygiène lors de la traite et dans l'étable	<ul style="list-style-type: none"> • Avoir une bonne technique de nettoyage du pis lors de la traite. • Avoir de bonnes mesures d'hygiène dans l'étable pour éviter que les vaches soient souillées de façon excessive.



DG29^{mc}

Test de gestation
que vous pouvez faire
vous même!

- Augmente vos revenus
- Diminue les jours ouverts
- Disponible à tous les jours
- Efficacité reconnue

CONCEPTION
Technologies de la Reproduction Animale

1 888 798-7285
conception.dg29@videotron.ca
www.conception-animal.com

- Nouveau service -
RAINURES



Évitez des blessures à vos animaux
Rendez vos planchers sécuritaires

- SCIAGE et CASSAGE de béton
- murs • planchers • portes
- fenêtres • asphalte
- FORAGE : de 1" à 24" de diamètre

Résidentiel - Industriel - Commercial
SCIAGE DE BÉTON DROUIN INC.
NORMAND DROUIN, VICTORIAVILLE (819) 752-5257

Pasture Mat[®]



Médaille d'Or du confort...

LE SEUL MATELAS
qui offre la sensation
du vrai pâturage.

Premium Pad Plus
Poly Pillow

Martine Torrégrosa
Représentante
Tél. / Fax : (450) 658-5027
medina@distributel.net
www.promatld.com

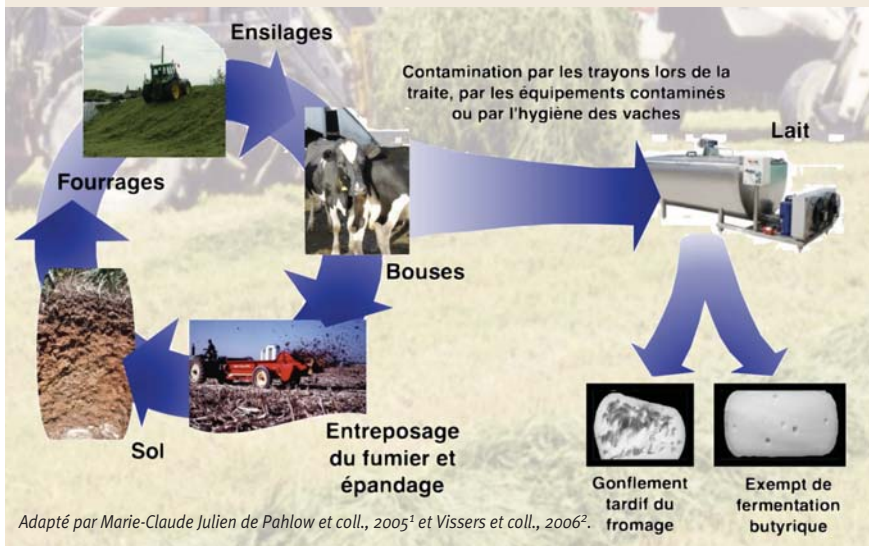


Rejoignez **100 %** des fermes
laitières avec votre publicité

à qui la chance?

Tél. : 450 679-8483 Sans frais : 1 866 358-5495
www@laterre.ca

CYCLE DE CONTAMINATION DU LAIT PAR LES SPORES BUTYRIQUES DE *CLOSTRIDIUM*



- lors de la traite, les résidus de bouses contaminent les trayons et que si ces derniers sont insuffisamment lavés, il s'ensuit une contamination du lait;
- le fumier enrichit le sol de spores butyriques.

OÙ SE CACHENT LES SPORES DE *CLOSTRIDIUM*?

Voici ce que l'étude sur l'écologie de *Clostridium* à la ferme et la fertilisation organique tend à démontrer :

- Le sol est un réservoir naturel pour les spores de *Clostridium*. Leur nombre varie entre 1 000 et 10 000 spores/g de sol et semble suivre une dynamique de température : plus la température est élevée, plus leur nombre est élevé. Les dénombrements les plus élevés ont été observés durant le mois de juillet. Les *Clostridium* de type I ont été identifiés dans 26 % des échantillons;
- Il y a peu de spores de *Clostridium* sur les plantes fourragères. Leur nombre a toujours été inférieur à 100 spores/g de fourrages. Les

Endium caritat praesert cum omning cand unt is pemolument onatura profinanc sunt is parend non est nihil enim desiderable.

Bovi-Shield^{MD} GOLD FP^{MD}

Une protection sans compromis.

Seul Bovi-Shield^{MD} GOLD FP^{MD} offre ces avantages:

- 365 jours de protection foetale contre l'infection persistante par le BVD types 1 et 2 et les avortements causés par l'IBR
- Utilisation en toute sécurité chez les vaches en gestation[†] vaccinées dans les 12 mois précédents



Bovi-Shield GOLD FP

Protection:	Express 5	Pyramid FP 5	Arsenal 4.1 Starvac 4+	Vista SQ 5	Bovi-Shield GOLD FP	L'avantage de Bovi-Shield GOLD
BVD types 1 et 2	✓	✓	✓	✓	✓	Un élément de protection important pour le troupeau
Protection foetale contre le BVD types 1 et 2	✓	✓		✓	✓	Les vaccins n'offrent pas tous une protection au fœtus
Protection foetale contre l'IBR				✓	✓	Le SEUL vaccin qui offre une protection de 365 jours complets
Durée de l'immunité contre le BVD				6 mois	12 mois	Le SEUL vaccin qui peut être utilisé chez les vaches gestantes [†] vaccinées dans les 12 mois précédents
Durée de l'immunité contre l'IBR				6 mois	12 mois	Plus grande souplesse permettant de respecter les protocoles
Intervalles de sécurité de 12 mois					✓	
Vacciner les vaches gestantes [†]		✓			✓	

† À condition qu'elles aient été vaccinées dans les 12 mois précédents avec un des vaccins suivants : Bovi-Shield GOLD FP 5 LS, Bovi-Shield GOLD FP 5 VLS, PregGuard^{MD} GOLD FP 10.

Références: Données internes, Pfizer Inc. (études n°s 2434H-60-02-048, 2434H-60-02-049, 2434H-60-02-050, 2434H-60-00-010, 2434D-60-01-011, 2434D-60-00-050, et 2434D-60-01-010).

Bovi-Shield^{MD}, FP^{MD} et PregGuard^{MD} sont des marques déposées de Pfizer Products Inc., utilisées sous licence par Pfizer Canada Inc.



Pfizer Santé animale

Clostridium de type I ont été identifiés dans 47 % des échantillons de fourrages;

- Il y a peu de *Clostridium* qui entrent dans les silos lorsque la hauteur de coupe est de 6-7 cm. Les *Clostridium* ont été sous le seuil de détection de 100 spores/g de fourrages autant pour les graminées que pour un mélange de luzerne-fléole des prés;
- C'est dans le silo que se développent les *Clostridium*. Les espèces du type

I ont été identifiées dans 82 % des ensilages d'herbes. Toutefois, seulement 14 % des échantillons dépassaient le nombre de 1 000 spores/g d'ensilage. Dans les ensilages de maïs, les espèces du type I ont été identifiées dans 36 % des échantillons, mais la majorité des échantillons dépassait le seuil critique de 1 000 spores/g d'ensilage;

- Les *Clostridium* de type I ont été identifiés dans 58 % des échantillons

de lait. Par contre, tous les échantillons de lait étaient sous le seuil de détection de 100 spores/ml;

- Plusieurs observations tendent à démontrer que le manque de stabilité aérobie (chauffage) des ensilages (maïs ou herbe) peut favoriser le développement des spores butyriques. Dans ces conditions, les paramètres standards d'évaluation de la conservation des ensilages ne permettent pas d'évaluer si les ensilages ont des teneurs élevées ou pas en spores butyriques;
- L'application de fertilisants organiques au plus tard cinq jours après la récolte induit parfois un développement important des spores butyriques. D'autres études seront nécessaires pour déterminer les facteurs qui induisent ou non ce développement.

CE QUE NOUS APPREND LA LITTÉRATURE SCIENTIFIQUE RÉCENTE

Trois facteurs expliquent principalement la contamination du lait cru :

- une concentration en spores butyriques supérieure à 1000 spores/g d'ensilage;
- la propreté des vaches;
- l'hygiène lors de la traite².

De plus, dans les ensilages qui ont chauffé, la concentration des spores butyriques est élevée³.

UN PROJET RÉALISÉ EN COLLABORATION

Ce projet de recherche a été financé dans le cadre de l'action concertée du Fonds de recherche sur la nature et les technologies conjointement avec Novalait inc., Agriculture et Agroalimentaire Canada et le ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. Marie-Claude Julien et Annie Champagne, étudiantes diplômées, ainsi que Gisèle LaPointe et Patrice Dion, professeurs chercheurs à l'Université Laval ont aussi apporté leur précieuse collaboration à sa réalisation. ●

* Carole Lafrenière et Pascal Drouin, chercheurs, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, et Hani Antoun, chercheur, Université Laval

1. Pahlow, G. et coll., 2003, p. 31-93 dans *Silage science and technology* (Buxton, Muck & Harrison eds.) *American Society of Agronomy*
2. Vissers, M.M.M. et coll., 2006, *Journal of Dairy Science*, 89 : 850-858.
3. Vissers, M.M.M. et coll., 2007, *Journal of Dairy Science*, 90 :928-936.



VALTRA