

Recommandations destinées aux producteurs de lait de fromagerie pour éviter les contaminations par des bactéries propioniques et *Lactobacillus parabuchneri* dans les installations de traite

Auteurs: Jürg Maurer, John Haldemann, Patrizia Ascone, Daniel Wechsler

09/ 2016

Impact des bactéries propioniques et de *Lactobacillus parabuchneri* sur le fromage

Les bactéries propioniques et *Lactobacillus parabuchneri* sont des germes redoutés responsables de défauts dans le fromage. En général, ces germes parviennent dans le processus de transformation par le biais du lait de producteur. Les deux germes résistent bien à des températures élevées. Cela leur permet de se nicher dans les installations de traite et de contaminer par la suite de manière chronique le lait cru. Etant donné que ces germes nuisibles survivent pendant plusieurs minutes à des traitements thermiques de 52-54°C, ils ne sont pas éliminés lors de la fabrication de fromages à pâte mi-dure et de quelques fromages à pâte dure au lait cru. Grâce à des propriétés métaboliques spécifiques, les deux germes sont capables de se développer dans le fromage en cours d'affinage. Le développement de ces germes nuisibles engendre une formation de CO₂ dans le fromage et des défauts au niveau de l'arôme. Souvent, les fromages contaminés présentent des trous atypiques voire des lainures dans la pâte (fig. 1 – 2).

A partir de l'acide lactique, les bactéries propioniques forment de l'acide propionique qui confère au fromage un arôme doux-cereux. L'espèce de bactéries propioniques la plus connue est *Propionibacterium freudenreichii* que l'on ajoute au fromage lors de la fabrication de l'Emmentaler pour la formation des trous et de l'arôme. Pour la fabrication d'autres sortes comme par exemple l'Appenzeller, le fromage à raclette, le Gruyère, etc. les bactéries propioniques doivent être évitées car leur développement peut engendrer un arôme et des trous atypiques ou des points bruns.



Fig. 1: Fromage à raclette avec défaut d'ouverture provoqué par une fermentation propionique (teneur en acide propionique 38 mmol/kg)

Lactobacillus parabuchneri est connu pour former de l'histamine. L'histamine est un produit de dégradation de l'acide aminé histidine et fait partie des amines biogènes qui exercent

de multiples fonctions dans le corps. Les fromages avec une teneur en histamine élevée sont perçus en bouche comme étant piquants et brûlants car l'histamine irrite les muqueuses buccales. De nombreux consommateurs-trices n'apprécient pas ce genre de fromages. Auprès d'un pourcent environ de la population, la consommation d'aliments contenant de l'histamine provoque même des réactions pseudo-allergiques avec des symptômes comme des diarrhées, un sentiment de malaise, des rougeurs cutanées et des nausées. C'est pourquoi, afin de protéger les consommateurs-trices, l'introduction d'une valeur maximale pour l'histamine dans le fromage est en cours de discussion. Lors de contaminations par des *Lactobacillus parabuchneri*, la teneur en histamine dans le fromage augmente continuellement au cours de l'affinage, raison pour laquelle un affinage normal est impossible et les fromages sont déclassés. Des expériences enregistrées au niveau pratique montrent que les *Lactobacillus parabuchneri* peuvent provoquer de graves défauts dans diverses sortes de fromages. C'est pourquoi Agroscope recommande, en particulier aux fabricants de fromages au lait cru, de prendre en considération les bactéries de type *Lactobacillus parabuchneri* en tant que critère pour la qualité du lait.



Fig. 2: Emmentaler déclassé avec des lainures et un goût piquant suite à la formation d'histamine par *Lactobacillus parabuchneri* (teneur en histamine 485 mg/kg)

Présence et détection de bactéries propioniques

On trouve des bactéries propioniques dans la flore de la panse de ruminants et dans leurs fèces mais aussi dans les ensilages. Le germe parvient dans les installations de traite au travers de l'environnement de l'étable et peut s'y incruster. La détection classique de bactéries propioniques s'effectue sur des plaques d'agar et dure environ 7-10 jours. Ces dernières années, Agroscope a développée de nouvelles méthodes de biologie moléculaire (qPCR) permettant une détermination plus rapide en 1-2 jours.

Présence et détection de *Lactobacillus parabuchneri*

Lactobacillus parabuchneri fait partie des bactéries lactiques. Il est présent dans la nature dans les herbages et les ensilages mais il a également été détecté dans des drêches de brasserie. Si le germe parvient dans des installations de traite sous forme de dépôt, il peut y demeurer de manière permanente. Au cours des dernières années, Agroscope a développé de nouvelles méthodes biochimiques et de biologie moléculaire permettant de détecter des contaminations du lait cru par les *Lactobacillus parabuchneri*. Le seuil de tolérance pour les *Lactobacillus parabuchneri* dans le lait de fromagerie est très faible. Même avec un nombre de germes situé au-dessous de la limite de quantification d'environ 50 germes par ml, on peut s'attendre à des dégâts dans le fromage. Dans la pratique, on utilise une méthode de détection qualitative pour l'analyse du lait nécessitant une incubation de l'échantillon pendant 7 jours.

Des expériences issues de diverses études pratiques montrent qu'il y a des fromageries dont les fromages présentent une teneur en histamine élevée de manière chronique. Lors de telles situations, on analyse de manière répétée des échantillons de lait de l'ensemble des producteurs par rapport à la présence de germes formant de l'histamine. De ce fait, on peut identifier les producteurs de lait dont le lait est contaminé par des *Lactobacillus parabuchneri*. Seul un assainissement conséquent des installations de traite de ces producteurs permet de diminuer la teneur en histamine dans la fabrication fromagère et de supprimer les problèmes liés à la qualité du fromage. Lors de telles situations, on s'assure toujours à l'aide de contrôles par étapes que l'on peut exclure des contaminations par des *Lactobacillus parabuchneri* dans la fromagerie.

Causes de contaminations chroniques dans les installations de traite ou dans le tank à lait

Même si le nombre total de germes du lait livré est peu élevé, une contamination chronique par des *Lactobacillus parabuchneri* ou par des bactéries propioniques peut exister. La plupart du temps, les contaminations chroniques dans les installations de traite sont dues à :

- des températures de nettoyage trop basses,
- une durée de nettoyage trop courte,
- un mauvais dosage du produit de nettoyage ou l'utilisation d'un produit de nettoyage inapproprié,
- un nettoyage insuffisant des pièces critiques lors du nettoyage automatique de l'installation de traite,
- l'absence de contrôle visuel de la propreté après le nettoyage,
- un entretien insuffisant des installations de traite (joints défectueux, parties en caoutchouc fragiles, vieux tuyaux),
- service lacunaire des installations de traite,
- mauvais montage des installations de traite,
- mauvais montage des brides sur les raccords des tuyaux,
- nettoyage insuffisant du tank à lait,
- joints sales dans le tank à lait (joint brasseur, joint de la vanne).

Nettoyage correct d'installations de traite

Afin d'effectuer un nettoyage optimal de l'installation de traite, il faut observer les points suivants :

- Après chaque traite, rincer immédiatement, nettoyer puis rincer à nouveau.
- Pour le nettoyage des installations de traite, il faut utiliser des produits homologués d'entreprises fiables.
- Il faut observer les prescriptions d'utilisation du fabricant et vérifier le dosage.
- Il faut utiliser en alternance des produits alcalins et acides.
- Température: la température de la solution de nettoyage devrait atteindre au moins 60 °C à la sortie du circuit. C'est la seule façon de garantir une élimination des germes résistant à la chaleur. Une température de 5 °C plus basse nécessite une durée de nettoyage 20 fois plus longue pour détruire les bactéries!
- Si la température minimale de 60 °C n'est pas atteinte, il faut appliquer les mesures suivantes pour augmenter la température:
 - prérinçage à l'eau chaude,
 - augmenter la température du chauffe-eau (boiler),
 - augmenter la quantité de solution de nettoyage,
 - installation d'un réchauffeur,
 - installation d'un chauffe-eau de plus grande taille.

Contrôle visuel et nettoyage manuel

Les photos 3 – 9 présentent des exemples de dépôts dans des installations de traite et attestent de la présence de contaminations du lait cru par des bactéries propioniques ou *Lactobacillus parabuchneri*. En général, de tels dépôts ne sont pas visibles de l'extérieur, raison pour laquelle il est très important que les pièces soient démontées régulièrement afin de procéder à un contrôle visuel et à un contrôle manuel.



Fig. 3: Dépôts dans une griffe



Fig. 4: Dépôts dans le bouchon de l'unité terminale



Fig. 7: Dépôts dans une vanne trois voies



Fig. 5: Dépôts sur le raccord en caoutchouc de l'unité terminale



Fig. 8: Dépôts dans un raccord de tuyau



Fig. 6: Dépôts dans le raccord en caoutchouc de l'unité terminale



Fig. 9: Dépôts à la sortie de la vanne d'un tank à lait

Les pièces suivantes doivent être régulièrement contrôlées et nettoyées manuellement:

- Couvercle et joints des unités terminales.
- Vanne à trois voies et vanne papillon.
- Griffe.
- Joint du brasseur, tank à lait et vanne du tank à lait.

Si l'on constate que des raccords ne sont pas étanches, il faut immédiatement démonter les composants de l'installation de traite et les nettoyer.

Service annuel de l'installation de traite

Il est recommandé que le producteur de lait soit présent lors du service annuel. Lors de celui-ci, il faut vérifier et nettoyer tous les joints et les raccords (cf. photos 10 – 13). Les joints défectueux doivent être remplacés. Sur les installations de traite avec nettoyage automatique, il faut vérifier la précision des sondes de température. Il faut également vérifier la température de nettoyage et la documenter sur la feuille de service.

Les points suivants doivent être contrôlés et documentés lors du service annuel:

- Température de la solution de nettoyage.
- Quantité et flux volumique de la solution de nettoyage.
- Dosage du produit de nettoyage (concentration).
- Contrôle de la propreté des pièces critiques (cf. photos 3 – 13). Le spécialiste qui s'occupe du service devrait informer le producteur de lait à quels intervalles les pièces délicates comme la griffe, les robinets à lait, les parties en caoutchouc de l'unité terminale, etc. doivent être nettoyés manuellement.

Les pièces suivantes doivent être contrôlées, nettoyées ou remplacées si nécessaire lors des travaux d'entretien annuels:

- Conduite à vide, tank à vide, robinet à vide, régulateur de vide.
- Raccords et joints de la conduite à lait.
- Toutes les pièces en caoutchouc de l'unité terminale et du faisceau trayeur.
- Compteur à lait.

Installation et modification des installations de traite

Lors de l'installation ou de la modification d'une installation de traite, il est très important d'observer les points critiques suivants:

- Conception hygiénique: peu de raccords, pas de coudes superflus, bonne accessibilité aux pièces délicates pour le contrôle visuel et le nettoyage manuel.
- Capacité suffisante du chauffe-eau afin que la température minimale requise de 60°C à la sortie soit atteinte lors du nettoyage.



Fig. 10: Joint défectueux d'une conduite à lait



Fig. 11: Dépôt dans un raccord du pont pivotant du lactoduc



Fig. 12: Robinet à lait avec résidus de lait



Fig. 13: Conduite à lait qui goutte à cause d'un joint défectueux

Impressum

Éditeur:	Agroscope Schwarzenburgstrasse 161 3003 Bern www.agroscope.ch
Renseignements:	Jürg Maurer
Rédaction:	Daniel Wechsler
Mise en page:	Patrizia Ascone
Copyright:	© Agroscope 2016