



Les contrôles par étapes dans la fromagerie

Auteurs

Daniel Goy, John Haldemann, Amrein Rudolf, Ernst Jakob



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR
Agroscope

Impressum

Auteurs	Daniel Goy, daniel.goy@agroscope.admin.ch John Haldemann, john.haldemann@agroscope.admin.ch Amrein Rudolf, amrein.rudolf@agroscope.admin.ch Ernst Jakob, ernst.jakob@agroscope.admin.ch
Editeur	Agroscope, www.agroscope.ch
Renseignements	Agroscope, Schwarzenburgstrasse 161, 3003 Berne, Suisse Téléphone: +41 31 323 84 18 bestellungen@agroscope.admin.ch
Rédaction	Simone Zaugg, Agroscope
Mise en page	RMG design, Fribourg
Impression	Office fédéral des constructions et de la logistique, Berne
Copyright	Reproduction autorisée sous condition d'indication de la source et de l'envoi d'une épreuve à l'éditeur.

ISSN 2296-7230 (Online)

Table des matières

1. Introduction	4
2. Résultats de l'essai pratique	4
2.1. Niveaux des contrôles sur le «circuit lait»	4
2.2. Contrôle par étapes sur le «circuit caillé»	6
2.3. Contrôle par étapes du «circuit lait» par une circulation d'eau	7
2.4. Influence des tuyaux en caoutchouc sur la qualité bactériologique de l'eau potable	7
3 Différentes approches pour effectuer un contrôle par étapes	8
3.1. Contrôle par étapes aux moyens des tests du fromager	8
3.2. Contrôle par étapes par le biais d'analyses bactériologiques	8
3.3. Contrôle par étapes à l'aide d'une circulation d'eau	8
3.4. Contrôle de l'état des installations	8
4 Points importants	9
4.1. Nettoyage du «circuit lait»	9
4.2. Nettoyage du «circuit caillé»	9
4.3. Station de nettoyage (NEP: Nettoyage En Place)	9
4.4. Modification des installations	9
4.5. Bassin pour la récupération d'une partie de l'eau de rinçage	9
5 Les contrôles par étapes: un support qualité important	10
6 Les produits de nettoyage	10
6.1. Les détergents alcalins	10
6.2. Les détergents acides	10
6.3. Les détergents /désinfectants	10
6.4. Les désinfectants	10
7 Le Biofilm	11
8 Résumé	11

1. Introduction

Ce document de formation continue a été réalisé à partir d'un petit essai pratique exécuté dans cinq fromageries. Il a été mis sur pied en collaboration avec les conseillers romands en production fromagère, les conseillers de traite, et un conseiller en technique de nettoyage et d'hygiène en industrie laitière.

Les échantillons destinés aux tests du fromager ont été incubés directement à la fin des prélèvements dans les fromageries. Tandis que les échantillons prévus pour les analyses bactériologiques ont été plongés dans un bac rempli d'eau glacée, placé dans la chambre froide de la fromagerie et acheminé dans la journée au laboratoire de l'Agence régional de la qualité et l'hygiène alimentaire (ARQHA) de Moudon.

Les étapes et les points suivants ont été échantillonnés:

- Le lait du 1^{er} producteur, prélevé dans le tank de transport, dans le bac sous la seille de pesage, à l'arrivée dans la cuve en passant dans la centrifuge (lait maigre).
- Du lait de plusieurs producteurs, prélevé dans le bac sous la seille de pesage, à l'arrivée de la cuve en passant par le refroidisseur.
- Le caillé de la cuve, au petit-lait sous une forme de la presse.
- Un tuyau en caoutchouc servant au rinçage de la vaisselle laitière.

2. Résultats de l'essai pratique

2.1. Niveaux des contrôles sur le «circuit lait»

Pour le contrôle par étapes «circuit lait», les échantillons suivants ont été prélevés et analysés:

- Position 1: lait du 1^{er} producteur, prélevé dans le tank de transport
- Position 2: lait du 1^{er} producteur, prélevé dans le bac sous la seille de pesage
- Position 3: lait du 1^{er} producteur, prélevé à l'arrivée dans la cuve après avoir passé dans la centrifuge (lait maigre)
- Position 4: lait de mélange, prélevé dans le bac sous la seille de pesage
- Position 5: lait de mélange, prélevé à l'arrivée sur la cuve, après avoir transité dans le refroidisseur à plaques (lait entier)

Comme le montre la figure 1, dans la majorité des cas, le lait subit une détérioration significative de sa qualité en transitant par la centrifuge. Les tests du fromager démontrent clairement que le lait peut être contaminé par des germes présents dans la centrifuge ou dans les conduites reliant la réception à la cuve. En passant par le refroidisseur à plaques, les résultats sont tendanciellement moins bons (position 5). Le test du lactofermentateur ne donne pas des résultats interprétables, nous jugeons qu'il n'est pas adapté pour les contrôles par étapes.

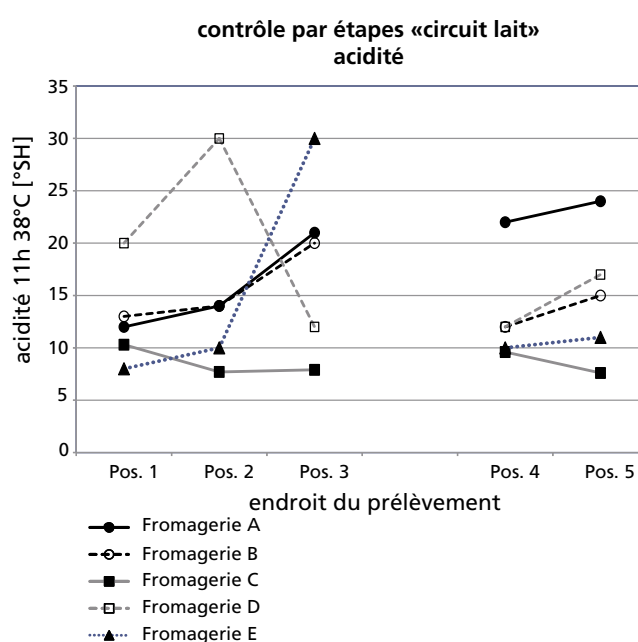
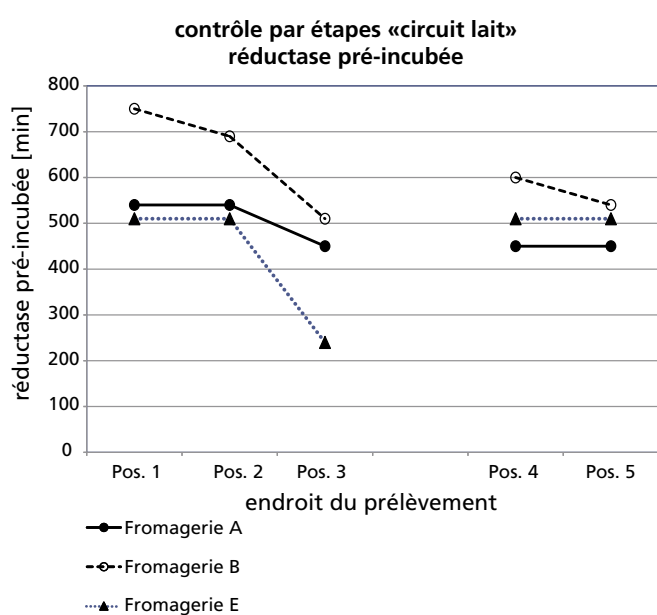


Figure 1: test du fromager sur le circuit lait. pos.1 = le lait du tank de transport du 1^{er} producteur; pos. 2 = bac de réception; pos. 3 = lait écrémé, après centrifugation; pos. 4 = lait de mélange, dans le bac de réception; pos. 5 = lait de mélange après le passage dans le refroidisseur à plaques.

Les résultats des analyses bactériologiques confirment les résultats des tests de la réductase pré-incubée et de l'acidité 11 heures à 38° C. Comme le montre la figure 2, on constate une augmentation significative du nombre de germes après le passage du lait dans la centrifuge, particulièrement des germes aérobies mésophiles. Cette flore étrangère comprend essentiellement des germes du groupe gram négatif tels que des germes des familles des entérobactéries et des Pseudomonas.

Les résultats de la fromagerie E montrent de fortes augmentations des entérobactéries, des germes aérobies mésophiles et des germes étrangers après le passage du lait dans la centrifuge. Par contre, on constate peu de variation des germes tolérants le sel lors du passage dans la centrifuge (figure 3 à droite).

On n'observe pas ou peu de différence lors du passage du lait dans les refroidisseurs à plaques (position 4 et 5). Ceux-ci semblent être moins sensibles aux problèmes de contaminations que les centrifuges.

Les entérocoques et les propioniques ont également été analysés (résultats non présentés). Dans le «circuit lait», à l'exception d'un résultat discordant, les résultats sont similaires aux entérobactéries. Ces résultats sont difficiles à interpréter si l'on prend en compte le risque de dispersion en relation avec la méthode.

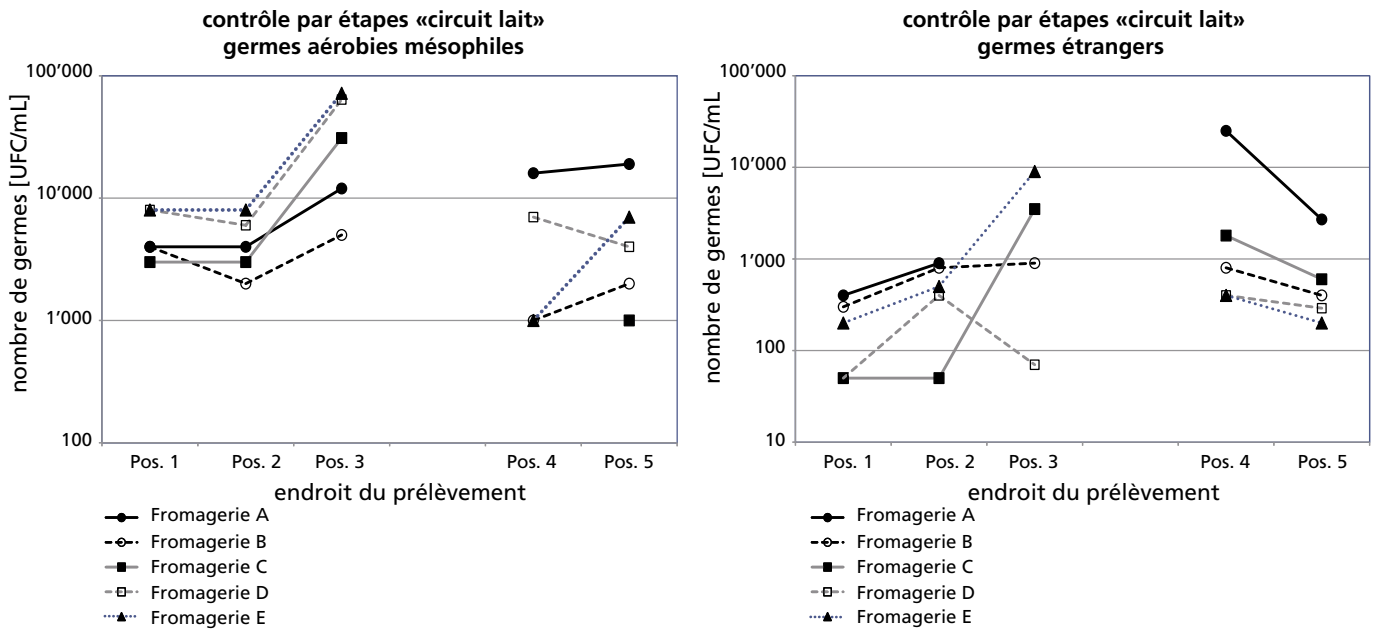


Figure 2: analyses bactériologiques sur le circuit du lait. pos. 1 = le lait du tank de transport du 1er producteur; pos. 2 = bac de réception; pos. 3 = lait écrémé, après centrifugation; pos. 4 = lait de mélange, dans le bac de réception; pos. 5 = lait de mélange après le passage dans le refroidisseur à plaques.

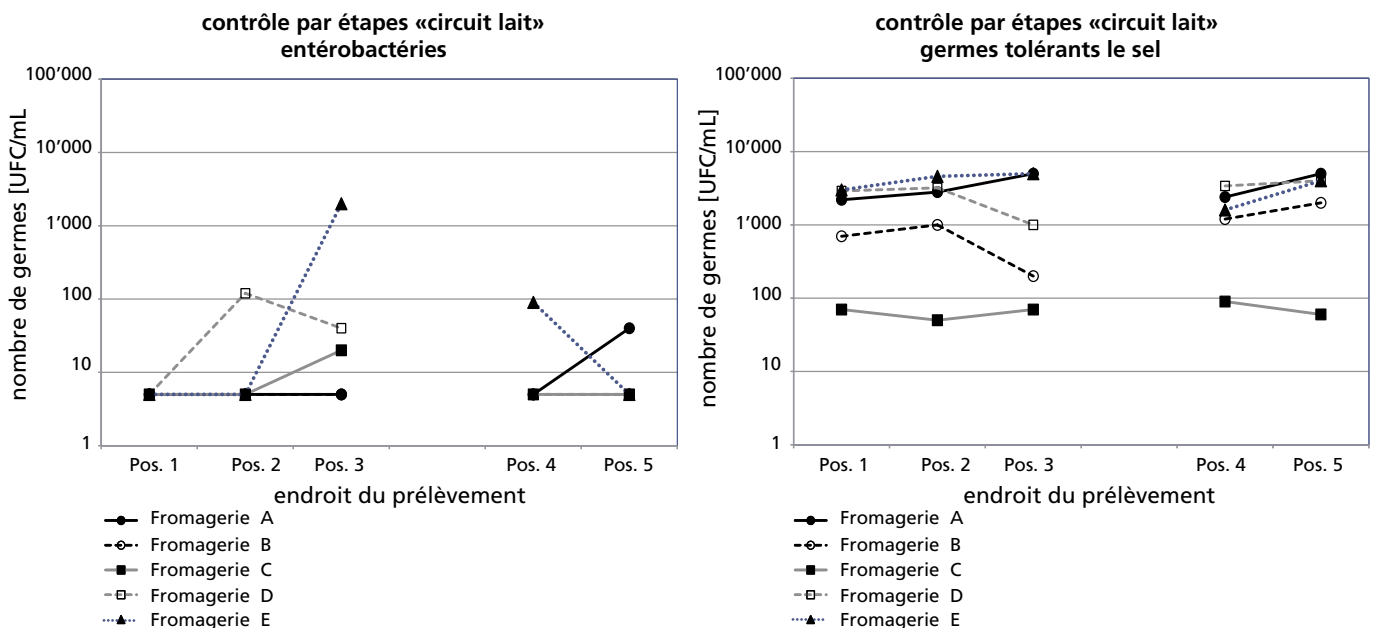


Figure 3: analyses bactériologiques sur le circuit du lait. pos. 1 = le lait du tank de transport du 1er producteur; pos. 2 = bac de réception; pos. 3 = lait écrémé, après centrifugation; pos. 4 = lait de mélange, dans le bac de réception; pos. 5 = lait de mélange après le passage dans le refroidisseur à plaques.

2.2. Contrôle par étapes sur le «circuit caillé»

Pour le contrôle par étapes «circuit caillé», les échantillons suivants ont été prélevés et analysés:

- Petit-lait, dans la cuve, juste avant le pompage.
- Petit-lait, à la tête de sortie, au début du remplissage.
- Petit-lait, à la tête de sortie, à la fin du remplissage.
- Petit-lait, sous la forme, au début du remplissage.
- Petit-lait, sous la forme, à la fin du remplissage.

Les germes suivants ont été recherchés : entérobactéries, tolérants le sel, entérocoques et propioniques.

Comme prévu, le nombre d'entérobactéries et de tolérants le sel était beaucoup plus élevé au début qu'à la fin du remplissage (figure 4). Une fois de plus, les résultats indiquent la présence d'une contamination bactérienne dans le «circuit caillé».

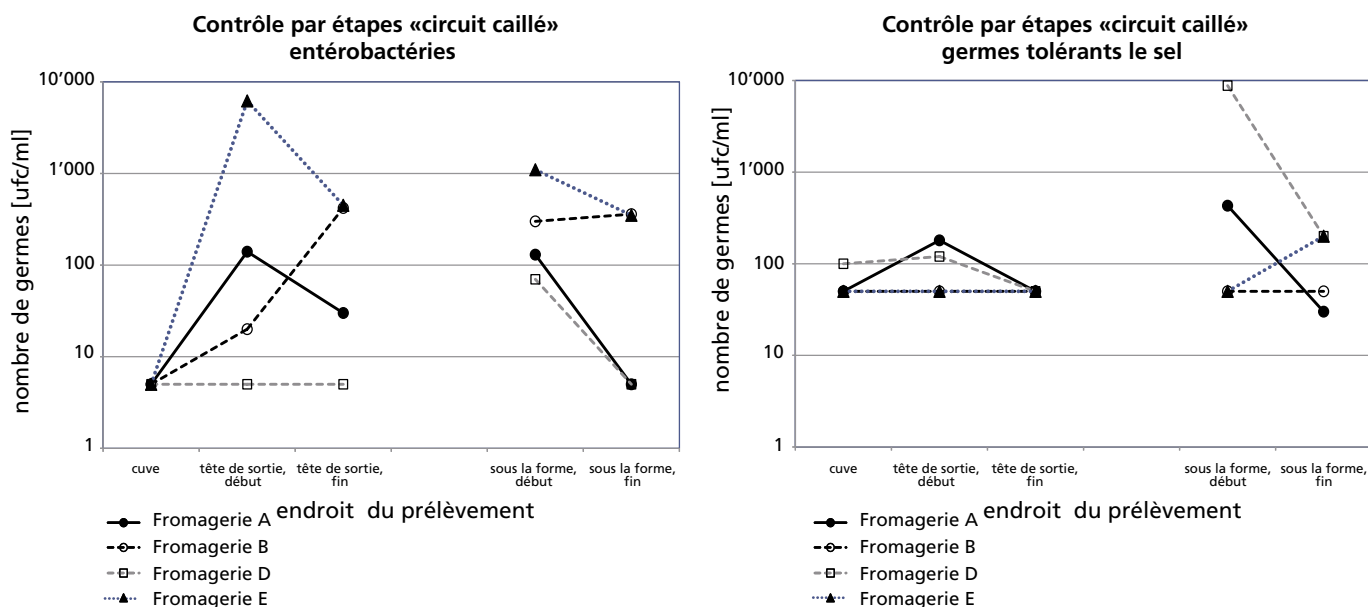


Figure 4: analyses bactériologiques sur le circuit caillé

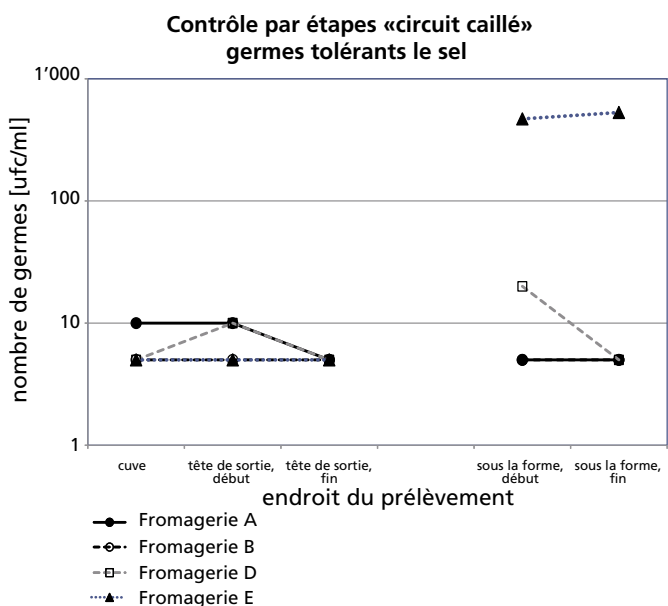


Figure 5: analyses des germes propioniques sur le circuit caillé

La figure 5, nous montre la présence de germes propioniques dans l'échantillon prélevé sous la presse dans la fromagerie A. Deux fromageries effectuent un nettoyage quotidien de la tuyauterie en employant en alternance une solution alcaline et acide. Les trois autres fromageries effectuent un nettoyage (alcalin ou acide) une fois par semaine ou tous les quinze jours.

Dans les fromageries qui n'effectuent pas un lavage quotidien, la tuyauterie est rincée après le soutirage du caillé avec de l'eau chaud à environ 60° C.

Remarques

Entre les fromageries, on constate de grandes différences dans le matériel de sortie et l'organisation des nettoyages, les facteurs variant sont:

- La grandeur de la tuyauterie.
- La fréquence des nettoyages (chaque jour à 1x/15 jours).
- L'organisation du nettoyage des vannes de soutirage.
- La possibilité d'intégrer la canne d'aspiration ou autres matériels.
- Le type de moules.
- L'état d'usure et d'entretien des réhausse, des foncets et des éventuels foncets égoutteurs.

2.3. Contrôle par étapes du «circuit lait» par une circulation d'eau

Un contrôle par étapes peut s'effectuer en faisant circuler de l'eau du réseau dans la tuyauterie et en dénombrant le nombre de germes avant et après une circulation.

Dans cet essai pratique, ce type d'expérience a été réalisée dans deux fromageries sur les «circuit lait» et «circuit caillé» en faisant circuler environ 400 litres d'eau pendant 5 minutes. Les germes aérobies mésophiles ont été dénombrés avant et après le pompage (voir figure 6).

Comme le montre la figure 6, le nombre de germes se situe à des niveaux relativement faibles sur le circuit lait, on constate par contre une augmentation significative dans le circuit caillé. Le mode de faire n'était certainement pas adapté aux contingences de l'essai. Pour identifier la croissance des germes, il aurait été préférable d'effectuer ce type de contrôle juste avant la fabrication et de prélever la première eau qui transitait dans les tuyaux.

Cependant la figure 6 (à droite), montre que la «circuit caillé» n'est pas hygiéniquement irréprochable.

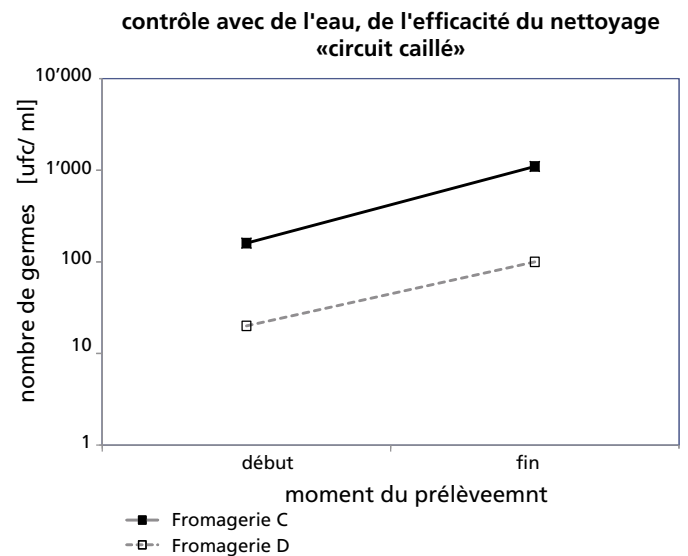
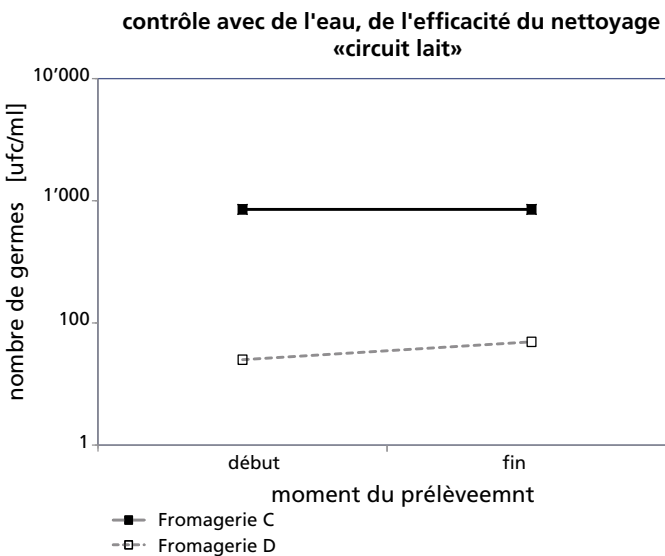


Figure 6: analyses des germes aérobies mésophiles de l'eau au début et après une circulation de 5 minutes dans les circuits lait (à gauche) et petit-lait (à droite).

2.4. Influence des tuyaux en caoutchouc sur la qualité bactériologique de l'eau potable

La qualité bactériologique de l'eau est un élément essentiel dans la transformation fromagère. Dans le cadre de l'essai pratique, de l'eau a été prélevée au robinet puis à l'arrivée du tuyau caoutchouc. Après ces deux prélèvements, le dernier mètre de tuyau a été frotté à l'aide d'une brosse à tuyau. Les résultats sont présentés sur la figure 7.

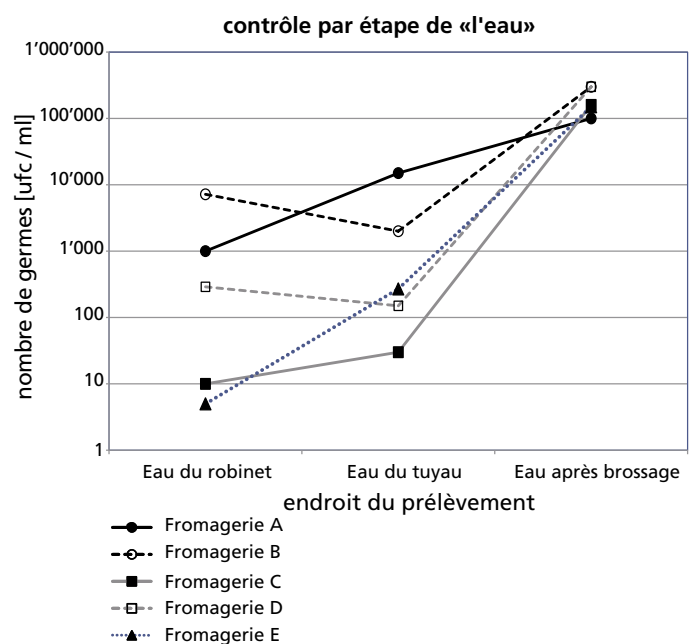


Figure 7 : influence de la qualité du tuyau en caoutchouc sur la qualité bactériologique de l'eau

De grandes différences ont été observées dans la qualité bactériologique (germes anaérobies mésophiles) de l'eau prélevée au robinet. Dans deux fromageries (A et B) la qualité ne répond pas aux critères d'une eau potable, ce qui laisse supposer quelques faiblesses dans le réseau interne de la fromagerie comme par exemple des bouts de conduites où de l'eau peut stagner. Un dénombrement de la quantité de germes au bout du tuyau caoutchouc a été également effectué. Dans deux fromageries (A et E), on a constaté une très forte augmentation de la contamination à l'extrémité du tuyau. Après le brossage de l'intérieur du tuyau, on observe un nombre très élevé de germes, ce brossage nous confirme la présence d'un biofilm. Deux résultats sont relativement bas, ils proviennent d'une fromagerie dont le tuyaux en caoutchouc était en fonction depuis moins de 6 mois, et d'une autre fromagerie ayant effectué un lavage en circuit du dit tuyau quelques mois avant le prélèvement.

Sur le commerce, on trouve plusieurs qualités de tuyaux en caoutchouc, mais on doit se souvenir que ceux-ci ont tous plus ou moins rapidement des biofilms à la surface intérieure et des microfissures. Même avec un nettoyage régulier avec une solution de nettoyage adaptée, il est recommandé de les changer environ tous les deux ans.



Figure 8: prélèvement de l'eau. De gauche à droite : échantillon du robinet, échantillon de l'extrémité du tuyau et échantillon après un léger brossage de la surface intérieure du tuyau. Il est intéressant d'observer la turbidité de l'eau de l'échantillon de droite.

3. Différentes approches pour effectuer un contrôle par étapes

3.1. Contrôle par étapes aux moyens des tests du fromager

- Résultats rapides.
- Les analyses peuvent être faites à tout moment.
- Pas de transport d'échantillon, ce qui évite une modification du lait
- Coût faible.
- ✗ Pas d'information sur le type de germes.

3.2. Contrôle par étapes par le biais d'analyses bactériologiques

- Recherche de germes spécifiques.
- Interprétation plus aisée des résultats.
- ✗ Coût élevé.
- ✗ Les résultats peuvent se modifier entre la prise d'échantillons et l'analyse en raison du retard dans l'exécution de l'analyse, des conditions de stockage et de transport des échantillons.

3.3. Contrôle par étapes à l'aide d'une circulation d'eau

Ce type de contrôle doit être effectué quelques heures après le nettoyage afin que les germes aient le temps de se développer. Il est également recommandé d'utiliser systématiquement la même quantité d'eau et de prélever toujours au même moment par rapport à la durée de circulation de l'eau.

3.4. Contrôle de l'état des installations

Durant la fabrication, le chef d'exploitation peut difficilement vouer toute l'attention nécessaire à l'examen des points critiques.

Un contrôle régulier au cours de l'après-midi présente divers avantages:

- les installations sont arrêtées et peuvent être démontées,
- le suivi de la fabrication ne mobilise pas l'attention,
- les surfaces sèches peuvent mieux être contrôlées (pierre de lait / griffure),
- l'automation du nettoyage peut être analysée sans perturbation des circuits,
- la présence d'eau stagnante peut être découverte dans les endroits critiques.

4. Points importants

4.1. Nettoyage du «circuit lait»

Selon l'ordonnance sur l'hygiène (OHyg. Art 14) les appareils et autres équipements entrant en contact avec les aliments sont régulièrement nettoyés et désinfectés si nécessaire. L'ordonnance réglant l'hygiène dans la production laitière (OHyPL art 16) exige généralement un nettoyage des citernes et autres récipient après chaque utilisation.

En fromagerie, souvent après la réception du lait du soir, on procède uniquement à un rinçage à l'eau des conduites et des appareils. Des traces de matière organique peuvent rester fixées par exemple aux parois du refroidisseur à plaques et favoriser la croissance de bactéries durant la nuit. Ceci s'applique également à une centrifuge auto-débourbeuse insuffisamment nettoyée dans laquelle stagne environ 30 litres d'eau pendant 20 heures. Pour remédier à ce problème, il est conseillé de rincer l'installation avec de l'eau chaude (>65°C), le matin avant la réception du lait.

Lors de chaque nettoyage, les solutions doivent circuler sur les deux voies des by-pass. Les zones mortes ou sans circulation sont à proscrire, car elles favorisent l'accumulation de dépôts. Les différents circuits lait et caillé devenant de plus en plus complexes et étendus, le nettoyage du by-pass devrait être intégré à l'automatisation du NEP.

Pour les fromageries disposant d'un NEP, nous préconisons d'effectuer un nettoyage du circuit lait le soir après la réception. En compensation, la durée du circuit du matin peut être réduite pour autant que le circuit soit identique (exemple: effectuer avec le même produit, un nettoyage de 5-10 minutes le soir et 10-15 minutes le matin). Ce nettoyage supplémentaire a un coût (personnel, produit, temps, énergie) mais garantit une sécurité bactériologique supplémentaire.

4.2. Nettoyage du «circuit caillé»

Ce point est important, il est recommandé d'effectuer un nettoyage journalier, spécialement lors de fabrication de fromage à pâte mi-dure. Pour les fromageries ne nettoyant pas tous les jours ce circuit, il est recommandé d'effectuer chaque jour un rinçage immédiatement à la fin de la sortie du caillé avec de l'eau à environ 60°C et de procéder au minimum à deux nettoyages par semaine (alterner alcalin / acide).

Avant la sortie du caillé, il est également préconisé d'effectuer un rinçage avec de l'eau chaude.

4.3. Station de nettoyage (NEP: Nettoyage En Place)

La dimension de la station de nettoyage doit être suffisamment grande et adaptée à l'installation. De plus si le maintien de la température est prévu par des corps de chauffe à l'intérieur des bacs, ceux-ci doivent rester entièrement immergés (avec environ 10 cm de marge) lorsque le plus long circuit fonctionne. Si le circuit passe par un bac relais, il est également nécessaire de prévoir un remplissage suffisant afin d'éviter que la pompe tourne dans le vide.

4.4. Modification des installations

Lors de changement ou de modification de la tuyauterie ou de la pose d'un nouvel appareil, il faut impérativement calculer le volume de solution nécessaire pour effectuer un nettoyage optimal. Les volumes nécessaires sont :

- conduite de Ø 32 mm: 0.8 l / mètre
- conduite de Ø 50 mm: 1.9 l / mètre
- échangeur à plaques: entre 50 à 100 litres en fonction de la surface totale des plaques
- centrifuge auto-débourbeuse: 20 à 50 litres.

Lors de soudure, il est recommandé de contrôler la qualité des soudures (emploi de caméra). Des soudures rugueuses ou trop prédominantes peuvent favoriser la formation de biofilm.

4.5. Bassin pour la récupération d'une partie de l'eau de rinçage

Ce type de bassin est installé dans presque toutes les nouvelles fromageries, ceux-ci doivent être entretenus, car cette eau légèrement contaminée stagne souvent pendant environ 20 heures. Il n'est pas rare de constater, après quelques semaines, des sédiments recouvrir le fond. Ces bacs doivent être accessibles pour effectuer régulièrement un contrôle visuel et nécessitent d'être régulièrement nettoyés avec le système NEP. Ce point est souvent négligé lors de l'élaboration de nouveaux projets.

Lors de la conception, la modification de la tuyauterie ou lors de changement de machines, il serait judicieux d'intégrer un spécialiste du nettoyage aux discussions.

5. Les contrôles par étapes: un support qualité important

Les contrôles par étapes doivent être exécutés régulièrement, et pas seulement lorsque des problèmes d'hygiène sont constatés. Le manuel AQ de Fromarte contient une instruction de travail prévue à cet effet. Chaque fromagerie devrait définir la fréquence des contrôles, les étapes à contrôler, les analyses à effectuer et les valeurs de tolérance définies pour chaque étape (AQ Fromarte, documents 14.041 et 14.042). Les résultats doivent être consignés (voir document Fromarte chapitre 14.043).

En cas de résultats insuffisants, la ou les raison(s) doit (doivent) être identifiée(s) puis des mesures doivent être prises afin de corriger ces imperfections et enfin un contrôle sera effectué à nouveau.

Les contaminations microbiennes sont à l'origine de la grande majorité des problèmes de qualité rencontrés dans la pratique. Celles-ci sont très souvent liées à une mauvaise application des bonnes pratiques de production laitière. Les points les plus sensibles sur les installations sont : les joints, les vannes, les tuyaux souples et le positionnement de leurs brides, les pompes, les by-pass qui ne sont pas intégrés dans les circuits, l'organisation et la programmation des nettoyages inadaptés ainsi que les objets rayés ou fendus.

6. Les produits de nettoyage

Depuis plus de 20 ans, l'efficacité des agents de nettoyage n'est plus vérifiée par Agroscope. Actuellement les produits chimiques prévus pour le nettoyage et la désinfection doivent être annoncés à l'Office fédéral de la santé publique. Cet office vérifie si les produits sont conformes, si tous les composants du produit sont autorisés en Suisse et s'ils apparaissent sur la fiche technique. L'efficacité du produit n'est pas à démontrer par le fabricant. Nous vous recommandons donc d'utiliser uniquement des produits provenant de fabricants réputés. Ils ont beaucoup de savoir-faire et leurs produits en termes de détergence et de protection contre la corrosion correspondent aux normes usuelles en industrie laitière.

6.1. Les détergents alcalins

Les détergents alcalins simples sont excellents pour dissoudre les résidus de graisse, de protéines et de glucides. Ils ne sont guère corrosifs envers l'acier inoxydable (inox), par contre, l'aluminium est attaqué par les alcalis forts. La soude est très peu soluble, raison pour laquelle les agents de nettoyage alcalins doivent également contenir un additif à base de chélate de calcium.

6.2. Les détergents acides

Les détergents acides sont indispensables pour l'élimination des tartes laitiers. Les acides les plus courants sont de type oxydant (acide nitrique et phosphorique). Ils provoquent une passivation de l'inox, ce qui est particulièrement important pour les moules à fromages. A haute température, ils peuvent être corrosifs.

6.3. Les détergents /désinfectants

Des agents de nettoyage alcalin peuvent être combinés avec des désinfectants à base de chlore.

Lors de l'emploi de ce type de produit, il est important d'effectuer un pré-rinçage suffisant afin de réduire au maximum les restes de matières organiques. Les restes de matières organiques diminuent l'efficacité du chlore actif.

6.4. Les désinfectants

Le désinfectant le plus couramment utilisé dans la pratique est l'acide péracétique. Les risques de corrosion sont importants avec l'emploi de dérivés chlorés, surtout si la durée ou la température de traitement sont élevées. Ils sont plus faibles avec les autres familles de désinfectants (iodophores, acide péracétique).

Les ammoniums quaternaires sont à employer avec discernement, car leurs éliminations par rinçage est très difficile. Nous vous conseillons de ne pas employer ce type de produit sur les surfaces en contact avec le lait ou le fromage.

7. Le Biofilm

Qu'est-ce qu'un biofilm? Il est formé principalement de couches de bactéries qui adhèrent aux surfaces de contact avec le lait à l'aide d'une mucosité (polysaccharides) que certaines bactéries produisent. Ces biofilms se développent très rapidement à la surface des conduites, spécialement lorsqu'il y a déjà des dépôts de minéraux tels que de la pierre de lait ou des résidus de nutriments. Les biofilms sont visibles très tardivement, c'est-à-dire lorsque des dizaines de millions de bactéries sont présentes au cm². Durant la nuit, des biofilms robustes peuvent se développer et réduire considérablement l'efficacité d'un nettoyage ou d'une désinfection, le biofilm protégeant les bactéries de l'agressivité des produits.

Les mesures suivantes permettent d'éviter la formation de biofilm :

- Rincer et nettoyer immédiatement après utilisation.
- Effectuer régulièrement un nettoyage acide entre les nettoyages alcalins.
- Appliquer scrupuleusement les recommandations du fabricant (quantité, température, temps, durée de rinçage).
- Favoriser les turbulences et l'effet mécanique durant le nettoyage.
- Inspecter périodiquement les points névralgiques (caméra!).

Pour éliminer les biofilms existants, les options suivantes sont proposées :

- Augmenter le débit de la pompe.
- Augmenter la concentration du détergent et/ou la durée de nettoyage (une augmentation de la température peut provoquer un effet contraire par la précipitation des protéines).
- Désinfecter les conduites après chaque nettoyage durant deux semaines avec de l'acide péracétique.

Lors de présence de biofilms, il est conseillé de consulter un spécialiste du nettoyage et de la désinfection.

8. Résumé

Le contrôle par étapes consiste à prélever des échantillons de lait (ou autres) à différents points et de les analyser. Par ce mode de faire, il est possible de détecter et localiser des contaminations par des microorganismes ou d'autres substances. Le contrôle par étapes sert également à vérifier l'efficacité des nettoyages et d'évaluer l'hygiène et l'état des installations. Lors de chaque contrôle par étape, il est plus pertinent de prendre le premier lait ou petit-lait circulant dans les conduites car il joue le rôle de rinçage.

Nous recommandons la procédure suivante :

Echantillonnage à la ferme:

- Premier lait au bout de la conduite (arrivée tank/boilles).
- Premier lait à la sortie de la vanne du tank.
- Lait de mélange dans le tank à la fin de la traite à la ferme.
- Lait de mélange dans le tank à la fromagerie.

Echantillonnage du «circuit lait»

- Lait du premier producteur dans le tank.
- Lait dans le bac de réception sous la seille de pesage.
- Lait à l'arrivée à la cuve (avant et après passage dans la centrifuge ou l'appareil à plaques).

Echantillonnage du «circuit caillé»

- Petit-lait dans la cuve juste avant le pompage
- Petit-lait à la tête de remplissage au début du pompage.
- Petit-lait sous une forme de pressage.

Les bonnes pratiques du nettoyage

Recommandations	Points importants	Risques	Eventuelles conséquences
Utiliser des produits de nettoyage et de désinfection adaptés	Utiliser des produits appropriés provenant de fabricants réputés	Application incorrecte	Augmentation du risque de corrosion Efficacité du nettoyage insuffisante
		Produits altérés	Augmentation du risque de corrosion Efficacité du nettoyage insuffisante
Respecter les recommandations du fabricant	Respecter les concentrations conseillées par le fabricant en tenant compte de la qualité de l'eau de dilution	Surdosage du produit	Risque accru de corrosion
		Sous-dosage	Effet du nettoyage insuffisant
		Eau de dilution «dure»	Nécessité d'augmenter la concentration en principes actifs Entartrage des installations
Respecter les conditions de réalisation du nettoyage	Respecter les conditions de température / temps recommandées par les fabricants	Température trop élevée	Accroissement du coût énergétique Décomposition possible des détergents / désinfectants Risque accru de corrosion
		Température trop basse	Efficacité du nettoyage insuffisante
		Temps de nettoyage trop long	Surcoût inutile
		Temps de nettoyage trop court	Efficacité du nettoyage insuffisante
Ne pas négliger les rinçages	Les rinçages intermédiaires et le rinçage final sont indispensables au maintien de l'hygiène et permettent de minimiser les risques de corrosion	Rinçage intermédiaires insuffisants	Risque de neutralisation des produits de nettoyage entre eux → d'où une diminution de l'efficacité du nettoyage Risque de corrosion accru par des réactions «parasites» entre produits de nettoyage
		Rinçage final négligé	Contamination des aliments par des résidus de produits de nettoyage Augmentation du risque de corrosion