

Le lait concentré par microfiltration est un produit rentable*

A. THOMET et C. FRAGNIÈRE, Agroscope Liebefeld-Posieux (ALP), Schwarzenburgstrasse 161, CH-3003 Berne

 E-mail: cedric.fragniere@alp.admin.ch
Tél. (+41) 31 32 38 173.

Résumé

Pour les PME, la fabrication de lait concentré par microfiltration (MF) peut représenter une alternative économique intéressante à la fabrication traditionnelle de fromage. Les coûts de fabrication par kg de concentré s'élèvent, en fonction de la composition et de l'emploi prévu, de 2,88 à 5,04 francs pour un volume de 3000 kg de lait. La transformation des concentrés MF en nouveaux produits créatifs ouvre d'intéressantes perspectives aux exploitations intéressées et de nouvelles possibilités sur le marché. Les indices économiques sont très prometteurs et la rentabilité de quelques exploitations de transformation pourrait en être améliorée. Les entreprises de transformation qui souhaitent fabriquer de nouveaux produits en utilisant de nouveaux procédés doivent faire l'estimation la plus précise possible des risques techniques et économiques et effectuer une calculation sérieuse. ALP a élaboré un guide qui peut constituer une aide précieuse.

Introduction

Agroscope Liebefeld-Posieux (ALP), la station fédérale de recherches en production animale et laitière, est très active dans le développement de nouveaux procédés de production et s'intéresse de près aux techniques simples qui peuvent être utilisées dans les petites et moyennes entreprises (PME), sans grands investissements. La fabrication de concentré de lait par microfiltration (MF) comme produit destiné à la transformation est un procédé très prometteur. Il offre de nombreuses possibilités pour le développement de nouveaux produits. Avant de se lancer, l'entreprise de transformation doit évaluer les coûts de production dans le cadre d'un *business plan*. Pour évaluer ces indices économiques, ALP a élaboré un guide méthodique à l'intention des PME intéressées, disponible sur le site www.alp.admin.ch/de/publikationen/alpforum.php. Ce document sert aussi à

l'évaluation des coûts de plus grandes quantités de production (THOMET et FRAGNIÈRE, 2004).

Production de concentré avec microfiltration

Idee et principe

Du lait cru, standardisé (contenant de 1 à 4% de graisse), est filtré à travers une membrane avec des pores de 0,1 μm . La microfiltration concentre la caséine

et la graisse. A partir du concentré MF (fig.1), il est possible de fabriquer bon nombre de produits, en plus du fromage. La texture du lait concentré est épaisse, mais la viscosité peut varier en fonction de la température et de la composition (graisse, teneur en protéines lactosériques). Le concentré peut être utilisé de manières très diverses. Il peut être consommé nature ou acidulé (en y ajoutant une culture fromagère). L'apport d'additifs permet d'innombrables combinaisons qui vont du «doux, fruité» au «piquant, épicé» (BACHMANN, 2003).



Fig. 1. Le concentré liquide permet n'importe quel façonnage.

*Traduction de l'article «Milchkonzentrat ist wirtschaftlich interessant» paru dans *Agrarforschung* 12 (3) 104-109, 2005.

Des installations MF avantageuses pour la fabrication de concentré

Pour la fabrication et la commercialisation de ces nouveaux produits, les exploitants doivent tout d'abord disposer de petites installations économiques et performantes (fig. 2).

Actuellement, pour le lait standardisé, il existe deux systèmes de filtres utilisables pour la fabrication de concentré à concentration élevée: des éléments céramiques et des systèmes à module tubulaire (THOMET et FRAGNIÈRE, 2004). Chaque système présente des avantages et des inconvénients. Avant de les installer, il convient de les tester et de les analyser en tenant compte le plus possible du mode de travail et des propriétés de séparation, en fabriquant des

échantillons de produits. La formation d'une couche de surface représente l'objectif numéro un pour toutes les utilisations des processus de microfiltration. Pour fabriquer des concentrés MF de qualité et économiques, le choix d'un système qui contrôle avec exactitude la couche de surface est plus important que le prix de l'installation. C'est pourquoi les fabricants de concentrés intéressés doivent exiger du fournisseur de filtres la preuve du contrôle de la couche de surface. A cet effet, des tests de production de filtres impeccables sont fortement recommandés durant au moins huit heures.

La technique et les systèmes courants pour le contrôle de la couche de surface sont décrits de façon détaillée dans le *FAM-Information* n° 453 (THOMET et GALLMANN, 2003).



Fig. 2. Petite installation fabriquée par Tetra Pak avec des éléments céramiques pour des essais d'ALP.

Méthode d'évaluation des indices économiques

Dimensionnement d'une installation MF

Avant de pouvoir évaluer les indices économiques pour un procédé, il convient d'abord de définir celui-ci de façon claire et précise. Il s'agit de décrire les différentes étapes de la transformation et d'évaluer les performances que l'on exige de l'installation. Pour définir une installation de microfiltration, il faut suivre les étapes suivantes:

- déterminer la performance horaire de la matière première (*Feed*) et la performance journalière de l'installation;
- estimer le facteur de concentration et définir ainsi la performance recherchée du perméat;
- déterminer le système et le type de membrane;
- estimer le flux (soit pour la MF de lait contenant de la caséine env. 40-60 kg/m²*h);
- calculer la surface de membrane nécessaire (WAGNER, 2001);
- calculer le nombre d'éléments modulaires nécessaires;
- calculer le nombre de tuyaux de re-foulement;
- définir le design de l'installation.

Méthode pour l'évaluation des coûts pour un processus de MF

Les frais doivent être répartis en coûts d'investissement, en coûts d'exploitation et en coûts de capital. Les différents types de coûts peuvent être calculés selon les formules suivantes:

- **Coûts d'investissement** = membranes + installation + échangeur thermique + réservoirs + installation CIP
- **Frais d'exploitation** = matières premières + pertes + remplacement des membranes + énergie + produits de nettoyage + travail + locaux + taxes eaux d'épuration
- **Coûts du capital** = remboursement du crédit d'investissement + intérêts du crédit d'investissement + amortissement
- **Coûts de fabrication** = frais d'exploitation + coûts du capital

Les différentes formules et explications pour le calcul des éléments de coûts sont décrites dans ALP forum «Coûts de fabrication de concentrés MF» (www.alp.admin.ch/de/publikationen/alpforum.php).

Tableau 1. Composition du lait de transformation et du concentré de lait cru à 3% de matière grasse (ALP).

| Matière première | Lait cru (3% MG, 100 kg) | | | | | | | |
|------------------------|--------------------------|---------------|-----------|----------------|------------------|-----------|----------------|----------------|
| | Cv | Quantité (kg) | MS (g/kg) | Graisse (g/kg) | Protéines (g/kg) | PL (g/kg) | Caséine (g/kg) | Rapport C/PL - |
| Lait de transformation | 1,0 | 100 | 117 | 29 | 33 | 7 | 27 | 4,0 |
| Concentré | 2,0 | 50 | 178 | 59 | 66 | 13 | 53 | 4,2 |
| Concentré | 3,0 | 33 | 238 | 88 | 97 | 17 | 80 | 4,6 |
| Concentré | 4,0 | 25 | 298 | 117 | 129 | 22 | 106 | 4,8 |
| Concentré | 5,0 | 20 | 357 | 146 | 160 | 27 | 133 | 4,9 |
| Concentré | 5,5 | 18 | 387 | 161 | 176 | 30 | 146 | 5,0 |
| Concentré | 6,0 | 17 | 417 | 176 | 192 | 32 | 160 | 5,0 |
| Concentré | 6,5 | 15 | 447 | 190 | 207 | 34 | 173 | 5,0 |
| Concentré | 7,0 | 14 | 477 | 205 | 223 | 37 | 186 | 5,1 |

MG = matière grasse. Cv = concentration. PL = protéines du lait. C = caséine.

Coefficients à partir d'expérimentations d'ALP

Pour les exploitations qui souhaitent augmenter la production de concentrés, les coefficients expérimentaux et les chiffres comparatifs sont utiles pour la planification et la calculation. Au cours de différentes expérimentations, ALP a élaboré des données et des coefficients expérimentaux et les a mis à la disposition de la pratique (BACHMANN, 2003; THOMET et GALLMANN, 2003). Pour le calcul des rendements, il faut disposer d'informations sur la compo-

sition du lait d'origine, du concentré et du perméat MF. Dans le tableau 1 figurent les résultats et la conformité aux prescriptions légales des expérimentations d'ALP avec, comme exemple, du lait cru standardisé contenant 3% de graisse.

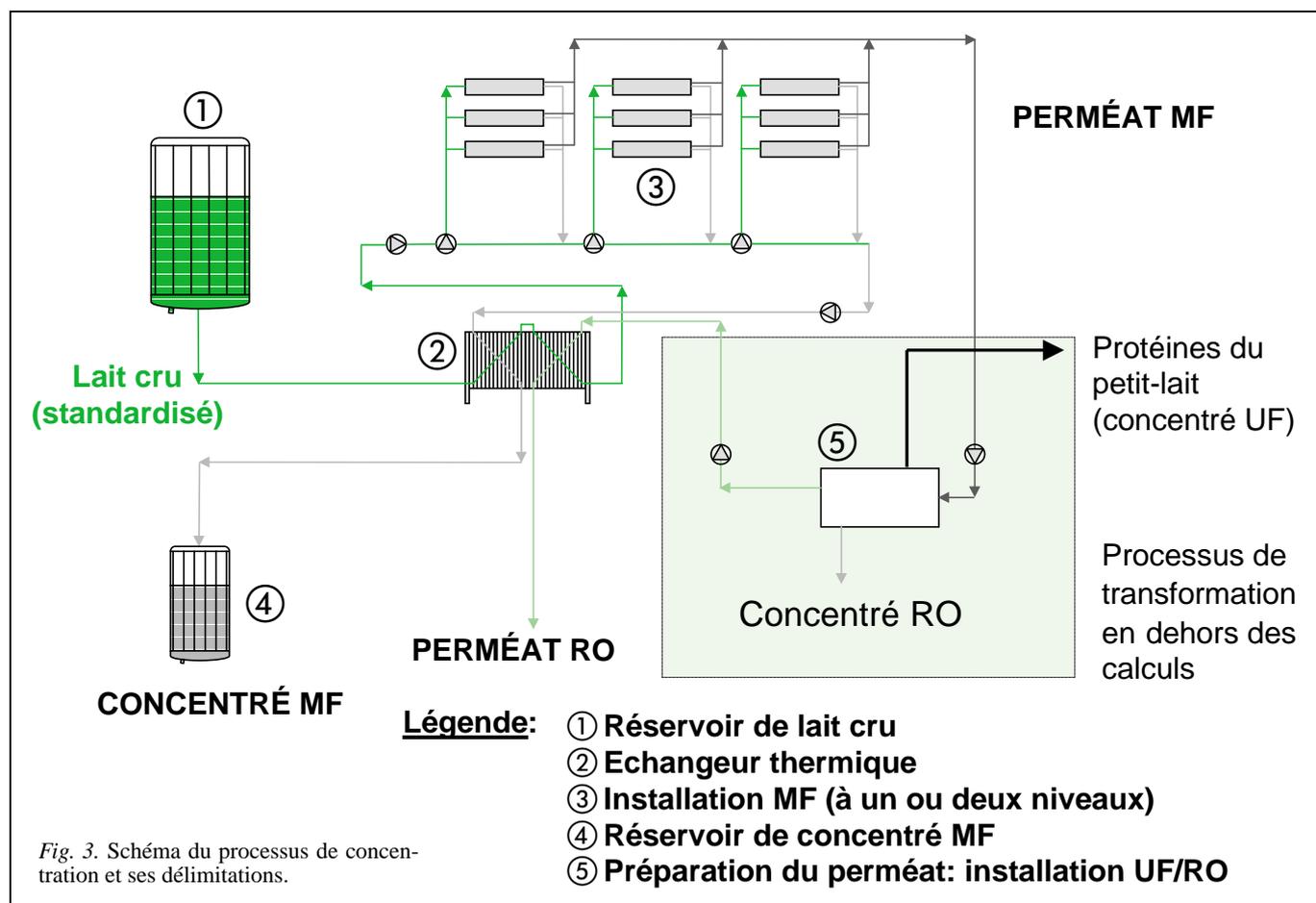
Il est possible de calculer la quantité de perméat

Quantité de perméat (kg) = quantité de lait de transformation (kg) moins quantité de concentré (kg)

Le perméat contient du lactose et des minéraux dans une concentration pratiquement inchangée par rapport au lait d'origine. Le perméat MF ne contient pas de caséine, ni de graisse et suivant les réglages des filtres et la capacité de séparation, il a une teneur en protéines lactosériques (PL) de 3,5 à 5 g/kg.

Comparaison des coûts des différents systèmes

Le succès d'une nouvelle technologie dépend toujours de sa rentabilité. C'est aussi le cas pour la microfiltration. Cependant, la saisie et le calcul des facteurs et des indices économiques qui influencent la rentabilité des processus de filtration sont complexes et onéreux (Wyss, 2003). En substance, il faut considérer les coûts d'investissement, les coûts d'exploitation et les coûts du capital qui en résultent. Aux coûts doivent être confrontés les rendements obtenus avec les produits fabriqués. Pour les évaluer, les indices économiques du processus doivent d'abord être définis et délimités avec précision. La figure 3 montre un schéma d'installation avec les délimitations. Dans cet exemple, la transformation du perméat



MF n'est considérée que comme une possibilité d'investissement ultérieur. Au cours de la première phase, l'entreprise de transformation doit d'abord planifier et calculer le transport ou la distribution du perméat MF produit. L'installation MF représente le principal élément des investissements de départ du processus. Pour de petites quantités, l'installation de filtration doit, dans une première étape, ne comprendre qu'un seul niveau. L'extension de l'exploitation à deux niveaux ou plus ne se justifie qu'avec de plus grandes productions.

Dans la figure 3, on voit qu'à partir d'un réservoir ①, le lait cru standardisé passe par un échangeur thermique ②, où il est chauffé à la température de filtration (50-55 °C) pour arriver dans l'installation de microfiltration ③. Celle-ci fonctionne avec un système continu de recyclage et se compose pour l'essentiel (dans l'exploitation à un niveau) d'une pompe à pression, d'une pompe à circulation et d'une pompe à perméat (système de circulation UTP), ainsi que d'un à quatre tuyaux sous pression. Le rétentat de la MF est refroidi (tempéré à 25-35 °C) en passant à nouveau par l'échangeur thermique ② pour arriver finalement dans le réservoir de concentré ④. Depuis là, il peut être entreposé à court terme ou dirigé pour être directement transformé. Cette étape n'est toutefois pas une composante des exemples de calcul effectués, puisque ces processus diffèrent énormément selon le produit et selon l'exploitation. Ils doivent faire l'objet de calculs spécifiques à l'exploitation.

Comme le perméat issu de la microfiltration est souvent qualifié de «lactosérum idéal» (THOMET, 2001), il peut être séparé au moyen de l'ultrafiltration UF et de l'osmose inverse RO ⑤ en concentré de protéines lactosériques de grande qualité, en perméat RO/UF et rétentat.

Evaluation des coûts

Coûts d'investissement

L'installation de microfiltration constitue la plus grande part des coûts d'investissement, puisque son prix varie entre 221 000 et 354 000 francs (tabl. 2). Ces frais d'installation comprennent les tuyaux sous pression, la pompe à pression, la pompe centrifuge, l'échangeur thermique, ainsi que tous les conduits et les armatures. Pour la surface de la membrane, un flux moyen de 50 l/m²*h a été choisi. Le flux moyen peut varier de 30 à 70 l/m²*h en fonction du sys-

Tableau 2. Estimation des coûts d'investissement pour une installation MF destinée à la concentration d'env. 3000 kg de lait par jour (pas d'exploitation par niveau, prix 2004).

| | Estimation des investissements (Fr.) | |
|--|--------------------------------------|--------------------------|
| | Système céramique | Système tubulaire |
| Installation MF (resp. semi- ou entièrement automatique) | 150 000 - 260 000 | 150 000 - 260 000 |
| Installation CIP (soude, acide, eau de rinçage) | 30 000 - 40 000 | 30 000 - 40 000 |
| Membranes complètes env. 6 m ² | 25 000 - 30 000 | 10 000 - 14 000 |
| Réservoir de lait cru (resp. 3000 et 6000 l) | 10 000 - 15 000 | 10 000 - 15 000 |
| Réservoir de concentré (resp. 1000 et 2000 l) | 6000 - 9000 | 6000 - 9000 |
| Total des coûts d'investissement | 221 000 - 354 000 | 206 000 - 338 000 |
| Frais supplémentaires pour double quantité | 40 000 - 50 000 | 25 000 - 30 000 |

tème de filtre, de la formation de la couche de surface, du paramétrage et de la composition du produit. L'installation de nettoyage semi-automatique CIP (*Cleaning in Place*) représente également un important facteur de coût. Elle comprend des réservoirs (de 500 à 700 l) pour des solutions de lavage alcalines et acides et des produits désinfectants, ainsi qu'une pompe de lavage, plus les conduites et les armatures nécessaires. D'autres éléments importants font aussi partie des coûts d'investissement, ce sont les modules de la membrane complète, ainsi que les réservoirs pour le lait d'origine et le concentré MF. Les adaptations à exécuter au niveau de la construction sur le lieu de fabrication ne sont pas comprises dans les coûts

d'investissement, puisqu'elles doivent être calculées en fonction des spécificités de l'exploitation.

Coûts d'exploitation

Les coûts d'exploitation comprennent les frais pour la matière première, le remplacement annuel des membranes, les frais de l'énergie, les produits de nettoyage, les charges de travail, l'entretien, les locaux et les taxes d'épuration.

Les coûts de la matière première représentent à eux seuls 87 à 91% de tous les coûts d'exploitation. Les frais de main-d'œuvre sont aussi relativement élevés (tabl. 3). Tous les autres coûts sont beaucoup moins importants et représentent moins de 1 centime par kg de lait transformé.

Tableau 3. Estimation des coûts d'exploitation pour une installation MF destinée à la concentration d'env. 3000 kg de lait par jour (pas d'exploitation par niveau, prix 2004).

| | Système céramique (fr./année) | Système tubulaire (fr./année) |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| Matière première: lait cru (4% MG), prix 73-76 ct. | 547 500 - 570 000 | 547 500 - 570 000 |
| Perte: 1 à 2% du lait cru = 0,7-1,4 ct. | 5250 - 10 500 | 5250 - 10 500 |
| L'eau de nettoyage | 1500 - 3750 | 1500 - 3750 |
| Le remplacement annuel des membranes | 5000 - 6000 | 5000 - 7000 |
| Frais pour l'énergie: l'électricité | 3700 - 7400 | 3700 - 7400 |
| l'énergie thermique | 2000 - 3000 | 2000 - 3000 |
| Les produits de nettoyage | 790 - 1500 | 790 - 1500 |
| Les charges de travail (main-d'œuvre et nettoyage de la machine) | 35 000 - 50 000 | 35 000 - 50 000 |
| L'entretien | 2100 - 2800 | 3000 - 4100 |
| Les taxes d'épuration | 710 - 2100 | 710 - 2100 |
| Les locaux | 1800 - 10 750 | 1800 - 10 750 |
| Coûts d'exploitation totale | 605 350 - 667 800 | 606 250 - 670 100 |
| → Coûts par kg de lait (ct.) | 80,71 - 89,04 | 80,83 - 89,35 |
| Coûts d'exploitation pour double quantité | 1 163 550 - 1 252 500 | 1 166 050 - 1 256 500 |
| → Coûts par kg de lait (ct.) | 77,57 - 83,50 | 77,74 - 83,77 |

MG = matière grasse.

Matière première

Le prix du lait cru est négocié individuellement entre les fournisseurs et les acheteurs de lait et varie selon l'exploitation. Les coûts pour le lait cru diffèrent en fonction du contrat d'achat du lait, de la situation de transport et de la teneur en graisse. L'exemple de calcul ci-dessous a été réalisé à partir des données suivantes:

| | |
|---------------------------------------|----------------|
| Prix du lait de la ferme | 70-72 ct./kg |
| Transport du lait cru (coûts Ø) | 3-4 ct./kg |
| Produit de la graisse du lait | 10 fr./kg |
| Pertes en lait et concentré: | |
| 1-2% | 0,7-1,4 ct./kg |
| Jours de production (plein rendement) | 250 jours/an |
| Temps de production | 10 h/jour |
| Temps de nettoyage | 2 h/jour |

Le supplément pour le lait transformé en fromage n'est pas pris en compte pour l'évaluation des coûts de fabrication du concentré comme produit brut pour la transformation. Celui-ci entre en ligne de compte dans la calcul de rendement lors de la fabrication de fromage. L'exemple de calcul compare donc uniquement les coûts de fabrication du concentré en tant que produit brut, indépendamment d'autres transformations. Les explications pour la saisie des indices économiques présentés sont décrites en détail dans ALP forum «Herstellkosten von MF-Konzentrat» (www.alp.admin.ch/de/publikationen/alpforum.php).

Coûts du capital

La détermination de ces coûts peut se faire par différentes méthodes. Les calculs reportés ici reposent sur les hypothèses suivantes:

- emprunt d'un crédit d'investissement (50% des coûts d'investissement);
- amortissement du crédit d'investissement sur cinq ans;
- taux de l'intérêt du crédit d'investissement (50% des coûts d'investissement) de 5%;

Tableau 4. Coûts de fabrication de concentré MF en fonction de l'emploi prévu et de la teneur en MS pour des concentrés réalisés à partir d'env. 3000 kg de lait (MG 4%) par jour (pas d'exploitation par niveau, prix 2004).

| Emploi prévu | Quantité de concentré (teneur en MS, kg/t de lait) | Estimation des coûts de fabrication (fr./kg de concentré) | Estimation des coûts de fabrication (fr./1000 kg de lait) | Estimation des coûts de fabrication (fr./année pour 750 t de lait) |
|------------------|--|---|---|--|
| Fromages | 200 (42%) | 4,36 - 5,04 | 873 - 1007 | 0,655 - 0,755 mio |
| Desserts, sauces | 303 (30%) | 2,88 - 3,32 | 873 - 1007 | 0,655 - 0,755 mio |
| Collations | 213 (40%) | 4,09 - 4,73 | 873 - 1007 | 0,655 - 0,755 mio |
| Autres aliments | 250 (35%) | 3,49 - 4,03 | 873 - 1007 | 0,655 - 0,755 mio |

MS = matière sèche. MG = matière grasse.

- amortissement linéaire de toute l'installation en huit ans.

Les coûts du capital ont été calculés indépendamment du système de filtre, puisque le prix supplémentaire pour les systèmes céramiques plus onéreux ne représente que 5 à 10% de l'ensemble des coûts d'investissement (tabl. 4). Par kg de lait transformé, les coûts du capital se situent entre 6,6 et 11,3 centimes, en fonction du système et de la configuration de l'installation. Les installations à haut débit (6000 kg de lait concentré par jour) ne devraient plus avoir à supporter que 3,7 à 6,5 ct./kg de lait pour leurs coûts de capital.

Exemple de calcul des coûts de fabrication

Selon le processus illustré sur la figure 3, on obtient chaque année, en fonction de la MS, 150 (Cv = 5,0, MS 42%) à 270 (Cv = 2,8, MS 25%) tonnes de concentré MF à partir de 75 tonnes de lait cru avec 4% de graisse. Les coûts de production s'élèvent donc de 0,655 à 0,755 million de francs par année (tabl. 4). Lors de la transformation du lait entier, le rétentat MF représente l'unique source de revenu. Si l'on concentre du lait standardisé, les revenus de la crème contribuent à couvrir les frais. Pour les exploitations qui souhaitent fabriquer du concentré, les coûts de fabrication par kg de concentré sont d'un grand intérêt. Ces coûts doivent être couverts avant que le produit fini (ou le produit brut) ne rapporte un bénéfice. Pour calculer ce seuil de rentabilité, la teneur en graisse et la matière sèche ainsi que l'emploi prévu sont tous déterminants. Le concentré issu du processus décrit nécessite un taux de matière grasse de 2 à 4% dans le lait d'origine, selon le produit. Les différences de teneurs en graisse n'influencent toutefois pas énormément le niveau du rendement, le prix de la graisse et celui du concentré ne différant que faiblement sur le marché. Les teneurs en MS calculées influencent les coûts de

fabrication et doivent être adaptées en fonction de l'emploi prévu du concentré (tabl. 4). La transformation du produit brut peut être classée globalement en quatre groupes d'utilisation pour des segments de marché différents:

- transformation en fromages (essentiellement fromages à pâte molle, fromages frais) en continu;
- transformation en desserts, sauces ou dips;
- transformation en produits de collation (snacks, etc.);
- transformation en d'autres aliments.

Conclusions

- Pour les PME, la fabrication de concentré de lait à l'aide de la microfiltration paraît être une alternative intéressante à la fabrication traditionnelle de fromage.
- Les coûts de fabrication par kg de concentré s'élèvent de 2,88 à 5,04 francs pour un volume initial de 3000 kg de lait, selon la composition du lait en matière grasse et l'emploi prévu.
- Un bénéfice net supplémentaire de 250 à 1000 francs par tonne de lait transformé paraît tout à fait possible. Avec la transformation et la commercialisation du perméat MF, sous-produit de qualité apprécié, des gains supplémentaires intéressants peuvent être réalisés.

Bibliographie

- BACHMANN H.-P., 2003. Neues, innovatives Verfahren für die Herstellung von Käse (Agrarforschung). *FAM-Information* 03 (459), 1-10 [On-line]. Sur Internet: http://www.sar.admin.ch/fam/docu/info_03/FAM-Info_459.pdf.
- THOMET A., 2001. Reisebericht. 3rd International Whey Conference, München, 12.-14. September 2001. Sur Internet: http://www.sar.admin.ch/fam/docu/projekte_34/at_muenchen.pdf
- THOMET A., GALLMANN P. U., 2003. Neue Milchprodukte dank Filtrationstechnik. *FAM-Information* 03 (453), 1-41. Sur Internet: http://www.sar.admin.ch/fam/docu/info_03/FAM-Info_453.pdf
- THOMET A., FRAGNIÈRE C., 2004. Herstellkosten von MF-Konzentrat. *ALP forum* 16d 1-23. Sur Internet: <http://www.alp.admin.ch/de/publikationen/alpforum.php>
- WAGNER J., 2001. Membrane Filtration Handbook. Practical Tips and Hints. Second Edition, Revision 2. Osmonics, Inc., Minnetonka USA, 127 p.
- WYSS B., 2003. Ermittlung von wirtschaftlichen Kennziffern zur FAM NF-Methode. Semesterarbeit an der Fachhochschule für Landwirtschaft, Abteilung Lebensmitteltechnologie, Zollikofen, 28 p.

Zusammenfassung

MF-Konzentrat ist für Milchverarbeiter interessant

Die Herstellung von Konzentrat mit Hilfe der Mikrofiltration scheint für KMU's eine wirtschaftlich interessante Alternative zur traditionellen Käseherstellung zu sein. Die Herstellkosten pro kg Konzentrat betragen je nach Zusammensetzung und Verwendungszweck 2.88-5.04 Fr. bei 3000 kg Ausgangsmilch. Die Weiterverarbeitung der MF-Konzentrate zu neuen kreativen Produkten eröffnet interessierten Betrieben neue Perspektiven und Möglichkeiten am Markt. Die wirtschaftlichen Kennziffern sind vielversprechend und könnte die Rentabilität einiger Verarbeitungsbetriebe verbessern.

Summary

Milk concentrate is interesting for small dairies

The production of cheese from milk concentrate made by microfiltration is an economic alternative to traditional cheese making for small dairies.

The estimated production cost of the milk concentrate are between 2.88 to 5.04 CHF/kg calculated to a batch size of 3000 kg milk, depending on the intended purpose. The further processing of the milk concentrate to new products opens interesting perspectives on the market. The economic figures are promising to improve the profitability of small dairies.

Key words: milk concentration, microfiltration, costs, economical, cheese manufacture.



Vitesses surface
Heures



Débitmètres



Contrôle pulvérisation

**Tous les compteurs
pour l'agriculture de précision**

AgriTechno L'agriculture de précision

Case postale 24 – CH-1066 Epalinges
Tél. 021 784 19 60 – Fax 021 784 36 35 – GSM 079 333 04 10
E-mail: agritechno-lambert@bluewin.ch

Voilà...

Vous avez lu ce petit mot, c'est bien la preuve que la publicité est remarquée dans notre revue, même sur un petit format!

Renseignements: **PRAGMATIC SA**

Avenue Saint-Paul 9 – CH-1223 COLOGNY
Tél. 022 736 68 06 – Fax 022 786 04 23

Chronique

Le phosphore dans les sols

Etat de la situation en Suisse

E. Frossard, P. Julien, J.-A. Neyroud et S. Sinaj, 2004. *Cahier de l'environnement n° 368. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (www.buwal.ch), Berne, 180p., CHF 24.–*

L'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEP) a mandaté quatre agronomes spécialistes de la fertilisation et actifs dans la recherche, le développement et le conseil – aussi bien au niveau européen que suisse – pour établir un rapport scientifique destiné aux milieux de l'environnement actifs au niveau des cantons et des institutions. Les objectifs de ce rapport sont de faire une synthèse sur la dynamique du phosphore dans le système sol/engrais/culture, d'évaluer le statut du phosphore des sols provenant



d'essais de longue durée et de sols représentatifs de quelques régions suisses, de discuter l'approche pratique de la fertilisation phosphorique des cultures et d'analyser de façon critique le transfert de l'information entre la recherche et la pratique agricole.

Les résultats montrent que peu de sols présentent des teneurs en phosphore as-

similable pouvant limiter le rendement des cultures. En fait, la plupart des sols analysés présentent des taux élevés de saturation en P. Ces résultats sont fonction des pratiques agricoles et des propriétés des sols. Par contre, l'interprétation des résultats d'analyses de sol par les barèmes officiels fait apparaître une proportion difficilement explicable de sols considérés comme insuffisamment pourvus en P. Cette contradiction est discutée et des propositions sont faites pour la suite des travaux et pour résoudre le problème des teneurs excessives en phosphore au niveau de la parcelle.

Par la présentation et la mise en valeur de plusieurs résultats de travaux scientifiques et enquêtes de terrain, réalisés en Suisse au cours des quinze dernières années, ce cahier permet également de mieux cerner l'existence de sols «sur-fertilisés», c'est-à-dire saturés en P, et dont les «fuites» portent atteinte à la qualité des eaux. Ce rapport scientifique est une contribution importante à la compréhension de la dynamique du phosphore dans les sols agricoles en Suisse et des effets qui en résultent pour l'environnement.

Willy Geiger