
Fabrication de produits laitiers

dans les exploitations fermières

Auteur : Monsieur Jean-Marc Zufferey
Responsable en économie laitière

Lien Internet :

[Cours fabrication fermière](#)





Table des matières

1.	Introduction	3
2.	Les pâtes fraîches	4
2.1.	Les pâtes fraîches non affinées	4
2.1.1.	La préparation du lait	4
2.1.2.	La thermisation	4
2.1.3.	La maturation	5
2.1.4.	Le caillage	5
2.1.5.	Le moulage, le retournage, l'égouttage	6
2.1.6.	Le salage, le démoulage, le conditionnement	7
2.2.	Les pâtes fraîches affinées	8
2.2.1.	Le ressuyage	8
2.2.2.	Le séchage	8
2.2.3.	L'affinage	8
2.2.4.	Le schéma de fabrication	9
2.2.5.	Le défaut : poil de chat	9
3.	Les pâtes molles	10
3.1.	Les pâtes molles à croûte lavée	10
3.2.	Les pâtes molles à croûte fleurie	10
3.2.1.	La préparation du lait	10
3.2.2.	La fabrication	10
3.2.3.	L'affinage	11
4.	Le raclette	12
5.	Le yoghourt brassé	13
5.1.	La fabrication de la masse blanche	13
5.1.1.	La préparation du lait	13
5.1.2.	La pasteurisation	13
5.1.3.	Maturation du lait	13
5.2.	Le conditionnement	14
6.	Les particularités de la transformation du lait de chèvre et de brebis	15
6.1.	Le lait de chèvre – sa transformation	15
6.2.	Le lait de brebis – sa transformation	15
6.3.	Le report de la production de lait de chèvre	16
6.3.1.	La congélation du caillé	16
6.3.2.	La congélation du lait	16
7.	Le beurre	17
8.	Les concepts "Assurance Qualité"	17
9.	Conclusion	17



1. Introduction

Les exploitations en zone de montagne sont souvent petites, il est indispensable pour elles d'avoir un prix du lait élevé pour compenser les contraintes géographiques.

De nombreuses exploitations décident de transformer sur place leur lait en fromages afin d'en obtenir une plus-value. L'intérêt pour la transformation artisanale et la vente directe prend de l'importance.

Ce cours sur la fabrication fermière sert de support didactique à la formation de « Fromager en production fermière » organisé par le service cantonal de l'agriculture.



2. Les pâtes fraîches

Les pâtes fraîches sont des fromages avec coagulation type lactique contrairement aux pâtes molles ou mi-dures qui coagulent principalement par l'effet de la présure.

2.1. Les pâtes fraîches non affinées

Les délais de vente des caillés lactiques sont courts, il faut donc en fabriquer souvent en petites quantités.

Afin d'éviter un surplus de travail, on emprésure le lait chaud directement après la traite.

Une autre possibilité consiste à fabriquer les pâtes fraîches en parallèle à celle du raclette. Dans ce cas on soutire de la cuve à raclette le lait destiné à la production des pâtes fraîches. On procèdera de la manière suivante :

Les 2/3 du lait destiné à la fabrication des lactiques sera soutiré juste avant d'emprésurage du raclette puis le dernier 1/3 du lait sera soutiré juste après l'emprésurage, on y ajoute en surplus une pointe de couteau de culture lyophilisée (MA 4002) et, si désirée, de la culture de surface. Aussi on obtient un lait de mélange avec moins de présure et plus de culture que lors de la fabrication du raclette. La suite de la fabrication du lactique est indiquée au point 2.1.4.



2.1.1. La préparation du lait

Après filtration dans le but d'éliminer les éléments grossiers (poils, mouches, débris de paille) le lait de la traite du soir sera refroidi le plus rapidement possible à une température inférieure à 10°C afin d'éviter la prolifération de germes dangereux (entre autres les staphylococques à coagulase positive).

2.1.2. La thermisation

Lors de doute sur la qualité du lait ou lorsque le lait n'est pas transformé chaque jour, il est fortement recommandé de thermiser le lait de mélange à 60°C - 63°C maintenu 15 secondes à cette température puis de le refroidir à la température d'emprésurage. Lors de production de petites quantités, la thermisation peut se faire facilement à l'aide d'un bain-marie (stérilisateur pour les confitures 30 litres, magasin Landi) Si on thermise le lait, on ajoutera la culture à 40°C, ainsi la maturation se fera en cours de refroidissement.



Thermisation

2.1.3. La maturation

Le lait refroidi comme indiqué au point 2.1.1 sera chauffé à 20°C. Lors d'une seule fabrication par jour, la traite du soir refroidi à 10°C permettra d'obtenir la température de 20 °C souhaitée juste en ajoutant le lait chaud du matin. On ajoute la culture durant la traite du matin une heure avant l'emprésurage. On ajoute une culture mésophile lyophilisée, le dosage est indiqué sur l'emballage. (Type de culture : MA 4002 ou MA 11-14)

Une culture de *Géotricum candidum* doit également être ajoutée si l'on désire affiner les fromages frais. La culture de surface liquide 701 préparée par le FAM Liebefeld tél.031 3238268 convient bien, ou on utilisera une culture lyophilisée type (GEO 13-17).

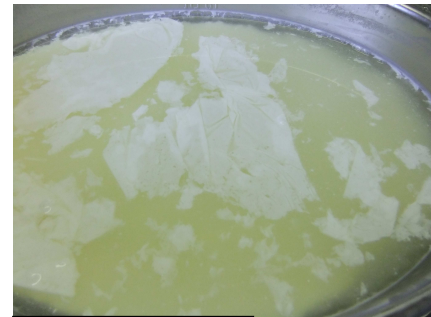


Maturation

2.1.4. Le caillage

On ajoute 5 gouttes de présure par 20 litres de lait ou 5 à 10 ml de présure pour 100 litres de lait (la quantité de présure utilisée dépend de la force de la présure, laquelle est notée sur la bouteille). Suivant la sorte de lait (vache, chèvre), la période de lactation, la mise à l'herbe il faut adapter le dosage de la présure afin d'obtenir un caillé assez ferme. Attention à bien mélanger la présure au lait en le brassant 3 à 5 minutes, puis bloquer le remous.

L'ajout de chlorure de calcium peut s'avérer indispensable si le lait a été thermisé à haute température ou si le lait de mélange a été stocké plus de 24h (ajouter 5 ml de chlorure de calcium par 100 litres de lait, à ajouter en même temps que les ferments).



Coagulation

Le lait à l'emprésurage a une température de 20°C : on peut emprésurer à 21-22°C en hiver et 18-19°C en été afin de compenser les effets de la température du local. Il ne faut pas trop forcer la dose de la présure car on risquerait d'obtenir un fromage à pâte trop sèche, cassante avec de l'amertume.

Le temps de caillage dépend de la durée de maturation, du dosage de la présure et de la température en cours de caillage.

Pour des raisons de commodité, le caillage en 24 h est à préférer.

L'appréciation du caillé est une phase importante pour obtenir des fromages réguliers : pour le chèvre, la masse du caillé se fend généralement en 2 ou 3 blocs.

L'analyse de la température et du PH en fin de caillage est indispensable : **PH à 4.5 et 17°C**.



Moules

Le contrôle du PH se fait avec des bandelettes papier PH 4 – 7 ou avec un ph-mètre.

Si la masse du caillé surnage le petit-lait, il y a infection par les bactéries colis, dans ce cas, toute la bassine de caillage sera jetée. Ces infections sont dues aux manques d'hygiène, au mauvais stockage du lait ou l'utilisation de lait contenant des antibiotiques.

2.1.5. Le moulage, le retournage, l'égouttage

Il existe 2 possibilités de moulage : soit briser le caillé soit ne pas le briser.

1. le caillé est puisé directement à la louche de la bassine de caillage pour être déposé délicatement en tranches superposées dans les moules Un caillé se traite comme une mariée : on obtient ainsi une pâte d'une grande finesse. Attention à ne pas briser le caillé. Le fromager recharge 1 à 3 fois les moules dans l'heure dès que le caillé sera descendu dans des moules. Le fond de la bassine contenant les brisures sera reparti sur les moules (ou mise en sac pour un égouttage à part). L'égouttage se fera en 24h à 20 °C. La durée d'égouttage peut être que de 12h si l'on désire une pâte fraîche avec une teneur en eau plus élevée.

2. l'autre possibilité consiste à effectuer un pré-égouttage : le caillé est versé dans une toile ou sac d'égouttage, il y restera 6 h (de 2h à 12h suivant le type de fromage) avant d'être moulé. La technique du pré-égouttage permet d'évacuer plus rapidement le petit-lait, donc de freiner l'acidification. On obtient ainsi des fromages plus réguliers destinés à être affinés (fabrication de bûchettes).

La température en cours d'égouttage ne dépassera pas 22°C sinon la pâte sera sèche, granuleuse avec des risques de formation de petits trous dus au développement de bactéries indésirables (Coliformes). Dans ce cas, les caillés seront impropres à la consommation et jetés.

Le retournage des fromages permet d'équilibrer l'égouttage sur les 2 faces et de déboucher les trous des moules.

Il faut couvrir d'un papier les fromages en cours d'égouttage. Ainsi les caillés ne se dessèchent pas et évite la contamination par des spores dans local de fabrication.



Moulage à la louche



Pré-égouttage



Egouttage après moulage



Retournage

2.1.6. Le salage, le démoulage, le conditionnement

Saler le fromage après 12 h d'égouttage puis saler la deuxième face après 24h d'égouttage, le salage se fait donc en 2 fois. Utiliser 5 à 20 gr de sel par kg de fromage. Le sel doit être sec, fin pour permettre une très bonne répartition sur le fromage. Un salage trop précoce ralenti la couverture rapide des moisissures désirées.

Lors d'un pré-égouttage en sac, le sel peut être incorporé directement dans la masse (1%) Après les 6 h de pré-égouttage, la masse sera mise en moule à l'aide d'une cuillère et y resteront 18h. (salage dans la masse).

A ce stade de la fabrication les caillés lactiques sont démoulés, il est préférable de les passer au frigo 12h avant de les épicer, emballer, étiqueter. Les caillés prêts à la vente sont stockés au frigo à 5°C.



Conditionnement

2.2. Les pâtes fraîches affinées

Les chapitres 2.1.1. à 2.1.6. sont identiques que l'on fabrique des pâtes fraîches affinées ou non affinées. Donc les fromages destinés à mûrir seront séchés et affinés au lieu d'être emballés.

2.2.1. Le ressuyage

Si l'on veut affiner les pâtes fraîches, les fromages au démoulage sont placés sur claies en inox recouvertes d'un store plastique (une natte), ils y resteront un à deux jours (retournés après 12h) à 18°C. Ce ressuyage permet de désacidifier la pâte grâce aux levures et favorise ainsi le développement des ferments d'affinage. Après ce ressuyage l'aspect extérieur des fromages n'est plus humide.

Il ne faut pas oublier déjà au démoulage et à chaque retournage de les pulvériser à l'aide d'un spray contenant de la culture de surface *Géotricum candidum*. (à pulvériser selon le développement du *Géo.*)

Vu que la température (15 à 18°C) pour le caillage, l'égouttage, le démoulage et le ressuyage sur claies est identique, on peut utiliser pour toutes ces opérations un seul local.

2.2.2. Le séchage

Après que les fromages soient restés 24 h à 18°C, ils seront impérativement déplacés sur claies (mais cette fois sans les stores) en salle ou armoire de séchage. Ce local ou cette armoire bien aérée aura 70 % d'humidité et 15°C. Ils y resteront 24 à 48h et ils seront retournés 1 à 2 fois. Ces fromages, placés dans un courant d'air, perdront ainsi entre 5 et 20% de leur poids. La durée de séchage dépend entre autres du degré de remplissage de l'armoire

Les fromages de type lactique étant trop humides, ils doivent être séchés avant l'affinage afin d'éviter le développement de moisissures indésirables : *Mucor*, (poil de chat).

2.2.3. L'affinage

Après le séchage, les fromages sont retournés et mis sur des claies sans stores dans les hâloirs. Ces locaux ou armoires d'affinage auront 85 à 90 % d'humidité et 8 à 12°C. Les fromages seront retournés 2 à 3 fois par semaine et pulvérisés avec la moisissure *Géotricum*.

Il faut que ce local soit bien aéré car les microorganismes formant la flore de surface ont besoin d'oxygène pour leur développement.



Armoire servant de séchage ou d'affinage



Séchage



Affinage en cave

2.2.4. Le schéma de fabrication

premier jour	: caillage en bassines	20°C
deuxième jour	: pré-égouttage en sac – égouttage en moules.....	20°C
troisième jour	: démoulage sur clayettes avec nattes, ressuyage	20°C
cinquième jour	: séchage sur clayettes sans natte	15°C
septième jour	: affinage	10°C

2.2.5. Le défaut : poil de chat

Le poil de chat (Mucor) est une moisissure de couleur grise à noire, à poil long ou ras. Cet accident se produit aussi lors de la production de tommes à croûtes fleuries.

Les spores du Mucor sont très aériennes. Elles se disséminent dans l'air, l'eau, le matériel, les mains, les habits, le lait et les fromages contaminés.

L'air des salles de traite et de fabrication humide est souvent chargé en Mucor. Il faut une bonne aération des locaux et renouveler l'air chaque jour.

Il faut éviter les va et vient permanents entre les différents locaux (traite-fabrication-affinage).

Le nettoyage après chaque utilisation des moules, claies, tamis est très important. (La javel détruit ces moisissures indésirables).

Au niveau de la fabrication, on favorise le développement des bonnes moisissures par :

- ⇒ une bonne acidification au caillage (pour les pâtes fraîches) ou à l'égouttage (pour les pâtes molles) Contrôler le PH.
- ⇒ un ressuyage de un à trois jours (séchage) avant l'affinage.
- ⇒ un ensemencement à l'aide du Géotricum du lait et des fromages par pulvérisation dès le démoulage.



Bon climat de la cave



Soin régulier de fromages à croûte lavée

3. Les pâtes molles

3.1. Les pâtes molles à croûte lavée

Le déroulement de la fabrication des pâtes molles à croûte lavée est commenté dans le document « fabrication du fromage à raclette valaisan AOC » Chapitre 2. Ce document peut être consulté sous <http://www.vs.ch/agriculture> > Informations > Offices > Economie animale > Economie laitière >).



3.2. Les pâtes molles à croûte fleurie

3.2.1. La préparation du lait

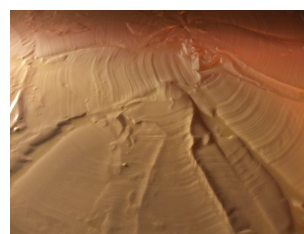
Le lait de chaudière est thermisé à 60 - 62°C, puis refroidi à 35°C

Après thermisation, on ajoute les 2 types de cultures :

1. La culture acidifiante :
MA 4002 ou MA 11-14
2. La culture de surface commandée chez Winkler AG :
Géotricum (GEO 13 ou 17) ou
Penicillium candidum (Danisco PC SAM lyoph.).

Avec la culture Géotricum, on obtient un duvet ras, part contre avec la culture Penicillium, on obtient un duvet type Camembert.

Le dosage et la durée de maturation sont indiqués sur la notice d'emballage (env. 45 minutes).



Caillé prêt au décaillage



Décailler délicatement avec la poche

3.2.2. La fabrication

La fabrication est similaire à une tomme à croûte lavée.

Le caillé est ferme après 45 minutes de coagulation, il est décaillé grossièrement.

Après le décaillage, on brasse le grain 20 minutes.

On soutire le plus possible de petit-lait.

Le délactosage à 15% peut se faire si la pâte manque de souplesse.

Brasser pour casser les agglomérations de grains.



Sortie du grain par gravitation



On moule en puisant directement le grain de la cuve dans les moules

On retourne une première fois les moules dès la fin du moulage, puis 2 fois.

Les tommes restent au chaud (25°C) pour un bon égouttage.

Le démoulage se fait lorsque le PH est à 5.3.



Démouler et nettoyer les bords

Le salage se fait soit au bain de sel (20° Baumé) ou à la main (20 gr par kilo de tomme).



Salage en saumure

3.2.3. L'affinage

Après le salage, les tommes seront déposées sur les claies avec nattes. Les tommes resteront pendant 24 h dans le local de fabrication ou dans un local à 15°C et 75% d'humidité.

Le but de sécher les tommes avant l'affinage est de désacidifier la pâte, de durcir le croûtage et d'éviter le problème « poil de chat » dû aux extérieurs trop humides. Puis les fromages passent en salle d'affinage.

Les fromages s'affinent à 92 % d'humidité et à 11-12°C sur des claies sans natte en les retournant chaque 2 jours sans les toucher. On les pulvérisera avec la moisissure après le salage puis à chaque retournement. La salle d'affinage doit être bien aérée car les moisissures blanches ont besoin d'une bonne oxygénation pour leur développement.



Affinage sans les nattes

4. Le raclette



Le déroulement de la fabrication du raclette est commenté dans le document « fabrication du fromage à raclette valaisan AOC » Chapitre 1.

Ce document peut être consulté sous <http://www.vs.ch/agriculture> > Informations > Offices > Economie animale > Economie laitière >).

5. Le yoghourt brassé

5.1. La fabrication de la masse blanche

5.1.1. La préparation du lait

Dès réception du lait le matin, le lait entier est chauffé dans le pasteurisateur à charge jusqu'à 50°C en le brassant .

On ajoute 6 % de poudre de lait maigre et 4 % de sucre.



Ajout de la poudre de lait

5.1.2. La pasteurisation

Le chauffage continu jusqu'à 92°C puis le lait reste chambré 20 minutes à cette température.

Le lait est ensuite refroidi jusqu'à 48°C.



Ensemencement en cuve

5.1.3. Maturation du lait

Le lait à 48°C estensemencé avec la culture lyophilisée MY 800 à raison de 5 DCU par boille de 40 litres.

Le contenu du pasteurisateur est vidé dans les boilles et reste dans un local chaud durant 4 h à 35 °C.

Après ces 4 heures à 30 – 35 °C les boilles sont placées en chambre froide durant 24h. au minimum (PH 4.40 au conditionnement). La durée de stockage au frigo dépend du moment qui conviendra le mieux pour le conditionnement.



Maturation des bidons en étuve

5.2. Le conditionnement

A la sortie du frigo, les boilles sont brassées et le PH contrôlé (PH 4.40).

Après le tarage du récipient servant à l'ajout de la confiture dans la masse, on ajoute les 10 % de fruit à la masse pesée. Après brassage, le mélange (fruit et masse) est prêt pour le conditionnement.

Il faut faire attention de ne pas infecter les bidons de confiture, le couvercle et le bord du bidon sera sprayé avec du produit désinfectant avant d'être refermé.

La date de péremption (date de mise en pots +21 jours) est à noter sur chaque emballage.

Les pots de 180 gr. sont placés dans des caisses puis rangés au frigo à 5 °C.



Conditionneuse

6. Les particularités de la transformation du lait de chèvre et de brebis

6.1. Le lait de chèvre – sa transformation

La production de fromages à pâte molle ou mi-dure n'est pas facile avec du lait pur chèvre. Le lait de chèvre caille moins bien que le lait de vache. Le caillé reste mou, il faut le décailler lentement (décailler en 2 fois) pour éviter la formation de poussière, puis brasser à basse vitesse et sortir le grain sans trop le casser. S'il y a trop de poussière, l'égouttage sera insuffisant: Dans ce cas les tommes et le raclette de chèvre seront acides avec une pâte cassante. L'ajout de chlorure de calcium est souvent nécessaire pour l'obtention d'un caillé suffisamment ferme. (Ajouter 5 ml de chlorure de calcium par 100 litres de lait, à ajouter en même temps que les ferments). Les fromages de chèvre ont tendance à sécher trop rapidement en cave d'affinage : il faut donc être très vigilant au climat en cave. La fabrication de fromage à coagulation lente (type lactique) convient bien au lait de chèvre.

Les analyses du lait de chèvre :

Le test de schalm : le résultat est positif uniquement lorsque 1 des 2 quartiers marque.

Le test du lactofermentateur à 24h : si l'échantillon est caséux ou digéré, il y a un problème d'hygiène, (analyse de la réductase n'est pas fiable).



Local de fabrication lait de chèvres



Cuve multifonction

6.2. Le lait de brebis – sa transformation

Vu sa haute teneur en matière sèche, il faut ajouter 20 à 30 % d'eau dans le lait de brebis avant l'emprésurage.

Le caillé vient rapidement très dur avec une forte synérèse. Il faut donc diminuer la dose de ferment de 5 fois par rapport au lait de vache.

Le PH sera plus haut que normal car la teneur élevée du lait de brebis en protéine a un effet tampon sur le PH.

La fabrication de yoghourt à partir de lait de brebis ne nécessite pas l'ajout de poudre de lait vu sa haute teneur en matière sèche.



Sortie, moulage, retournage de tomme de brebis

6.3. Le report de la production de lait de chèvre

La congélation du lait permet de régulariser la production sur l'année et ne pas se trouver en rupture de stock une partie de l'année. Il est important de fournir à la clientèle des produits durant toute l'année afin de la fidéliser.

6.3.1. La congélation du caillé

Le caillé destiné à être congelé, sera légèrement égoutté dans une toile d'égouttage : 1 kilo de caillé correspondra à 5 litres de lait au maximum. Puis le caillé sera congelé dans des récipients ou sacs hermétiques. La décongélation se fait à température ambiante. Après décongélation, la masse est mise en forme dans les moules pour terminer l'égouttage.

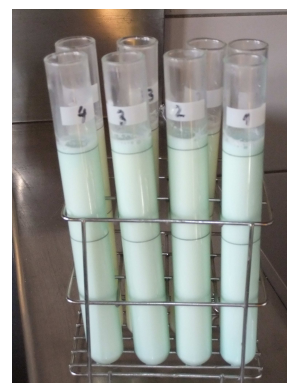
Contrôles des fabrications

Le caillé avant la congélation ne doit pas être trop égoutté sinon les tommes auront une texture granuleuse. Ils doivent donc encore s'égoutter après décongélation.

6.3.2. La congélation du lait

Comme le caillé, le lait peut être congelé. Il ne faut pas garder congelé le lait plus de 3-4 mois, sinon ce lait dégelé coagulera mal et son goût sera modifié

Il faut noter la date de congélation pour assurer la traçabilité du produit à la vente.



Analyse de la qualité des laits : réductase

7. Le beurre

Le déroulement de la fabrication du beurre est commenté dans le document « fabrication du fromage à raclette valaisan AOC » Chapitre 4. Ce document peut être consulté sous <http://www.vs.ch/agriculture> > Informations > Offices > Economie animale > Economie laitière > Documentations

8. Les concepts "Assurance Qualité"

Les concepts assurance qualité pour le raclette AOC et les tommes sont commentés dans le document (manuel de gestion de la qualité pour le fromage à raclette valaisan AOC, la tomme thermisée)

Pour les fromages frais affinés ou non affinés, voir le manuel de gestion de la qualité au chapitre 4 sous AQ3

Pour les yogourts, voir le manuel de gestion de la qualité au chapitre 4 sous AQ2

Pour le beurre, voir le manuel de gestion de la qualité au chapitre 4 sous AQ1

Tous les concepts sont disponibles via internet sous <http://www.vs.ch/agriculture> > Informations > Offices > Economie animale > Economie laitière > Documentations



Analyse de la qualité des laits : lactofermentateur

9. Conclusion

La fromagerie à la ferme est une bonne solution pour améliorer le revenu de l'agriculteur.

Il est indispensable de proposer à la vente une belle palette de différents produits.

Le surplus de travail pour la transformation (de la chaudière jusqu'à la vente) est souvent sous-estimé. Diversifier la production signifie un surplus de travail, d'investissement et de risque. De solides connaissances professionnelles sont indispensables pour produire de la qualité sans risque sanitaire.

Savoir vendre est également tout un métier.

Les Suisses sont prêts à payer plus pour des produits de la région, bien marqués et de proximité.



Jean-Marc Zufferey
Responsable en économie laitière

Châteauneuf, mai 2013