

LA SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ PAR LE FROMAGER



Index

1. Introduction	2
2. Visites d'étables	3
3. Contrôles à la réception	3
4. Contrôles sur le lait du soir (lait de mélange sans cultures)	4
5. Contrôles par étapes	4
6. Contrôles de l'efficacité du nettoyage	5
7. Qualité du lait de chaudière	5
8. Contrôle du caillé	7
9. Fromages sous presse	8
10. Fromage à 24h	8
11. Saumures	9
12. Affinage	9
13. Pesée mensuelle des fromages	10
14. Taxation	11
15. Mise en valeur des fromages et classification des fournisseurs	11
16. Conclusions et conséquences	12

1. Introduction

La réputation des fromages de Suisse est très bonne en ce qui concerne leur qualité sensorielle, leur sécurité alimentaire et leur naturel.

L'environnement dans lequel ils sont produits, affinés et commercialisés a beaucoup changé en termes d'exigences. En effet, le fromager est confronté à des nouvelles exigences légales et des nouveaux standards alimentaires (standards BRC et IFS).

Le rôle du fromager dans la surveillance de la qualité durant le processus de transformation du lait en fromage est primordial et son importance n'est plus à démontrer ni à prouver.

La production artisanale de fromage au lait cru repose sur quatre piliers:

- la qualité de la matière première
- l'utilisation de levains lactiques adaptés
- les bonnes conditions de fabrication et d'affinage
- le savoir-faire du fromager

Le contenu du présent document traite des aspects à prendre en compte pour assurer la meilleure surveillance possible tout au long du processus de production de fromage au lait cru.

De plus on abordera également les exigences requises par l'assurance qualité (AQ) telles qu'elles sont décrites dans le nouveau Manuel de Fromarte et les résultats des contrôles que le fromager doit documenter dans ce contexte.

2. Visites d'étables

La visite d'étables par l'utilisateur de lait n'est plus obligatoire car les producteurs de lait sont soumis à l'inspection de la qualité en production primaire selon les Ordonnances y relatives – OQL (RS 916.351.0) et OHyPL (RS 916.351.021.1).

Il reste cependant judicieux de la maintenir, sachant que l'inspection d'étable telle qu'elle est prévue dans les Ordonnances citées ci-dessus sera basée sur la sécurité alimentaire de la production laitière. Les aspects de la qualité spécifique du lait de fromagerie, comme par exemple les sources d'infections éventuelles de propioniques, ne seront pas contrôlées à cette occasion.

La visite d'étable est indiquée dans les cas suivants:

- résultats chroniquement insuffisants aux tests du fromager
- doutes avec le respect des exigences liées à la production de lait de fromagerie
- difficultés de communication entre producteur et acheteur de lait

Les contrôles d'étables sont ancrés dans le Manuel Fromarte au chapitre «Matière première Lait». Il contient une instruction de travail (IT 15.01), laquelle contient un chapitre «Contrôle d'étables».

Ce chapitre est contenu dans la partie blanche du Manuel, partie qui est destinée aux exploitants qui font plus que le minimum obligatoire.

Il est précisé que:

- le chef d'exploitation effectue des contrôles d'étables
- le contrôle ordinaire se fait au moins une fois par an
- les contrôles peuvent être faits par un spécialiste mandaté
- le chef d'exploitation communique les résultats des contrôles d'étables aux producteurs

Documents valables:

OQL (RS 916.351.0)
OHyPL (RS 916.351.021.1)
IT 08.01
IT 15.01
FO 15.014

3. Contrôles à la réception

Le coulage constitue le moment privilégié pour la surveillance de la qualité du lait par le fromager. C'est à ce moment précis que tous les éléments sont réunis pour débiter la procédure de surveillance de la qualité du lait livré:

- communication entre producteurs et acheteur de lait
- contrôle sensoriel du lait coulé – propreté, couleur, odeur
- prélèvements d'échantillons
- communication des résultats des analyses

Dans les cas où les producteurs n'entrent plus en contact avec l'acheteur de lait, les éléments liés à la communication doivent être réglés différemment.

Le Manuel Fromarte contient une instruction de travail (IT 08.02) concernant la réception et le stockage du lait. Elle aborde les points suivants:

- plan de contrôle de la qualité du lait
- lait provenant d'exploitations frappées d'une interdiction de livrer
- résultats du contrôle de la qualité (CQ)
- modes opératoires et limites de contestations des méthodes d'analyses
- documentation des résultats
- transmission des résultats
- lait ne correspondant plus au mode d'utilisation (défauts graves)
- procédure pour éviter la présence d'antibiotiques dans le lait
- échantillons de réserve

En cas d'utilisation des nouveaux tubes plastiques pour les analyses, il faudra adapter les modes opératoires en conséquence. Pour la réductase préincubée par exemple, il faudra prolonger la durée de réchauffement des échantillons entre la préincubation et l'exécution du test.

Documents valables:

IT 08.02 Réception et stockage du lait
IT 14.10 et suivants Modes opératoires
FO 14.03 Plan des contrôles
FO 14.031 Résultats des analyses du lait
FO 14.032 Contestations
FO 14.033 Résultats des contrôles (partie blanche)

4. Contrôles sur le lait du soir (lait de mélange sans cultures)

Pour éviter une surcharge de travail tout en gardant une surveillance très serrée de la qualité du lait, le principe des **échantillons indicateurs** rend de bons services. Il s'agit d'échantillons de lait de mélange sans cultures (par ex. le lait du soir) sur lequel on effectue les tests pratiques usuels – réductase pré-incubée, test d'acidification, lactofermentateur.

Les résultats obtenus sur les échantillons indicateurs auront des conséquences sur la fréquence des prélèvements d'échantillons individuels. Pour que le principe fonctionne il contiendra impérativement les éléments suivants:

- valeurs cibles pour les échantillons indicateurs
- conséquences si les valeurs cibles ne sont pas atteintes
- prélèvements par étapes à la fromagerie
- prélèvements d'échantillons individuels

Ces éléments seront intégrés dans le plan de contrôle de la qualité du lait.

Documents valables:

IT 14.03 Plan des contrôles

FO 14.031 Résultats des analyses du lait (adaptable pour un contrôle par étapes)

5. Contrôles par étapes

Si les valeurs cibles fixées pour les échantillons indicateurs ne sont pas atteintes, la première mesure à prendre est d'effectuer un prélèvement par étapes des installations entrant en contact avec l'échantillon indicateur et, en parallèle, un prélèvement des échantillons individuels. Les méthodes appliquées sur les échantillons prélevés par étapes seront dépendantes de la nature des insuffisances constatées sur les échantillons indicateurs:

- la réductase préincubée
- le test d'acidification
- la lactofermentation
- recherche de germes indésirables comme les propioniques, halotolérants, etc...

Le Manuel Fromarte contient, au chapitre «Mesures, analyses et améliorations», une instruction de travail (IT 14.04) qui décrit le champ d'application et les points importants à observer lors des contrôles par étapes.

L'instruction de travail (IT 14.041) constitue le document de base pour les contrôles par étapes «Lait».

L'instruction de travail IT 14.042 est une aide pour planifier les contrôles par étapes du moulage du caillé.

Un formulaire (FO 14.043) permet de documenter les résultats des contrôles par étapes, les mesures correctives et les remarques.

Documents valables:

IT 14.04 Contrôles par étapes

IT 14.041 Contrôles par étapes lait

IT 14.042 Contrôles par étapes petit-lait

FO 14.043 Résultats des contrôles par étapes, mesures correctives et remarques

6. Contrôles de l'efficacité du nettoyage

Le nettoyage et la désinfection sont des éléments indissociables de la transformation du lait en produits laitiers de qualité. Ils contribuent aussi de façon essentielle à la sécurité alimentaire de ces denrées.

Pour ces raisons, le Manuel Fromarte, au chapitre «Nettoyage, désinfection et déchets» contient une instruction de travail (IT 12.01) qui précise que:

- dans les exploitations de traitement et de transformation du lait, un contrôle de l'efficacité des opérations de nettoyage et désinfection appliquées est effectué à l'aide d'un contrôle par étapes.

Les contrôles par étapes peuvent être effectués avec les tests du fromager pour les parties en contact avec le lait, ou au moyen d'analyses bactériologiques pour les parties en contact avec le lait et les parties en contact avec le caillé.

Documents valables:

IT 12.01 Nettoyage, désinfection, déchets

IT 14.04 Contrôles par étapes

FO 14.043 Résultats des contrôles par étapes, mesures correctives et remarques

7. Qualité du lait de chaudière

Le lait de chaudière est, par définition, la matière première pour une charge de fromage. Ses dispositions fermentaires sont déterminantes pour la réussite d'une production de fromage de bonne qualité. Par conséquent, il est vivement recommandé de les contrôler à chaque fabrication.

Les quatre tests ci-après donnent une image claire des dispositions fermentaires du lait de chaudière:

- réductase
- lactofermentation
- lactocoagulation
- petit-lait de sortie

De plus, les agents du gonflement que sont les bactéries propioniques et les bacilles butyriques seront contrôlés périodiquement sur un échantillon de lait de chaudière. La fréquence habituellement choisie pour le contrôle des ces groupes de germes est mensuelle et, par exemple, les normes en vigueur pour le lait destiné à la production de Gruyère AOC sont les suivantes (Avenant de l'IPG « Paiement individuel du lait à la qualité »):

- bactéries propioniques : moins de 50 ufc/ml
- sporulés anaérobies : MPN inférieur à 140/l
- *B.tyrobutyricum* : moins de 50 ufc/l

D'autre part pour assurer une qualité régulière il est recommandé de contrôler la standardisation de la matière grasse du lait chaudière.

La formule suivante a fait ses preuves pour calculer le taux de matière grasse à viser pour obtenir une relation gras/sec correcte.

$$MG = \frac{cn [g/100g]}{0.85} + PMG [g/100g]$$

MG = matière grasse du lait de chaudière

cn = teneur en caséine

PMG = pertes de matière grasse par le petit-lait gras

Le tableau 1 permet également de standardiser le lait de chaudière pour obtenir un fromage avec taux de matière grasse dans l'extrait sec de 52% ± 1%.

Tab. 1: Standardisation du lait de chaudière en tenant compte du taux de caséine du lait et de la matière grasse du petit-lait à la sortie

		Taux de caséine													
		2.20	2.25	2.30	2.35	2.40	2.45	2.50	2.55	2.60	2.65	2.70	2.75	2.80	2.85
Graisse du petit-lait à la sortie	0.30	2.89	2.95	3.01	3.06	3.12	3.18	3.24	3.30	3.36	3.42	3.48	3.54	3.59	3.65
	0.35	2.94	3.00	3.06	3.11	3.17	3.23	3.29	3.35	3.41	3.47	3.53	3.59	3.64	3.70
	0.40	2.99	3.05	3.11	3.16	3.22	3.28	3.34	3.40	3.46	3.52	3.58	3.64	3.69	3.75
	0.45	3.04	3.10	3.16	3.21	3.27	3.33	3.39	3.45	3.51	3.57	3.63	3.69	3.74	3.80
	0.50	3.09	3.15	3.21	3.26	3.32	3.38	3.44	3.50	3.56	3.62	3.68	3.74	3.79	3.85
	0.55	3.14	3.20	3.26	3.31	3.37	3.43	3.49	3.55	3.61	3.67	3.73	3.79	3.84	3.90
	0.60	3.19	3.25	3.31	3.36	3.42	3.48	3.54	3.60	3.66	3.72	3.78	3.84	3.89	3.95
	0.65	3.24	3.30	3.36	3.41	3.47	3.53	3.59	3.65	3.71	3.77	3.83	3.89	3.94	4.00
	0.70	3.29	3.35	3.41	3.46	3.52	3.58	3.64	3.70	3.76	3.82	3.88	3.94	3.99	4.05
	0.75	3.34	3.40	3.46	3.51	3.57	3.63	3.69	3.75	3.81	3.87	3.93	3.99	4.04	4.10
	0.80	3.39	3.45	3.51	3.56	3.62	3.68	3.74	3.80	3.86	3.92	3.98	4.04	4.09	4.15
	0.85	3.44	3.50	3.56	3.61	3.67	3.73	3.79	3.85	3.91	3.97	4.03	4.09	4.14	4.20
	0.90	3.49	3.55	3.61	3.66	3.72	3.78	3.84	3.90	3.96	4.02	4.08	4.14	4.19	4.25
	0.95	3.54	3.60	3.66	3.71	3.77	3.83	3.89	3.95	4.01	4.07	4.13	4.19	4.24	4.30
1.00	3.59	3.65	3.71	3.76	3.82	3.88	3.94	4.00	4.06	4.12	4.18	4.24	4.29	4.35	

Source : CASEi

En termes d'AQ, le Manuel Fromarte recommande qu'un échantillon de chaque charge soit prélevé et congelé pendant quatre mois (IT 14.05).

La température du lait au début et à la fin du stockage doit être documentée pour chaque charge (FO 14.035).

L'IT 14.05 règle les fréquences recommandées et les fréquences minimales d'analyses et de contrôles à faire.

Documents valables:

FO 14.035 Contrôle de fabrication

IT 14.05 Surveillance recommandée et minimale

8. Contrôle du caillé

Pour les fromages à pâte dure et extra dure il est fixé qu'un échantillon de caillé prélevé après le chauffage sera analysé tous les deux mois quant à sa teneur en Staph. à coagulase positive. Il s'agit ici d'une nouvelle exigence de l'Ordonnance sur l'hygiène – **les critères d'hygiène des procédés.**

Tab. 2: Critères d'hygiène des procédés pour fromages au lait cru (OHyg, Annexe 3)

Microorganisme	n	c	m	M	Remarques et mesures en cas de résultats insatisfaisants*
Staphylocoques à coagulase positive	5	2	10'000/g	100'000/g	Ce critère s'applique au moment où on prévoit le nombre de staphylocoques à coagulase positive le plus élevé. Action: amélioration de l'hygiène de production et de la sélection des matières premières. Lorsque la valeur 100 000 ufc/g est dépassée, le lot doit faire l'objet d'une recherche des entérotoxines staphylococciques.

* Le résultat est insatisfaisant lorsqu'au moins une analyse démontre une valeur $\geq M$ ou lorsque plus de c/n analyses démontrent des valeurs $\geq m$.

Documents valables:

OHyg Annexe 3 (RS 817.024.1)

FO 14.035 Contrôle de fabrication

IT 14.05 Surveillance recommandée et minimale

9. Fromages sous presse

La courbe d'acidification et de refroidissement sous presse fournissent des informations très intéressantes tant du point de vue technologique que du point de vue de la sécurité alimentaire des fromages.

L'évolution du pH dans le fromage durant le pressage est déterminante pour la qualité de la pâte des fromages. Une acidification rapide favorisera l'égouttage et l'obtention d'une pâte ferme et, inversement, une acidification lente ralentira l'égouttage et conduira à une pâte plus tendre.

En termes de sécurité alimentaire, l'acidification et la température sous presse font partie de ses éléments qui conduisent à une diminution des germes potentiellement pathogènes qui pourraient se trouver dans le fromage au lait cru.

L'IT 09.03 du Manuel Fromarte fixe les étapes du processus de fabrication qui sont déterminantes pour la réduction des risques. L'acidification en fait partie. L'instruction de travail (IT14. 05 et le formulaire 14.035) prévoient des contrôles d'acidification comme étape à surveiller et à documenter. Il sera donc impératif pour chaque fromager de fixer les méthodes de contrôle et les valeurs-cible. La fréquence des contrôles après deux heures est fixée à chaque charge pour les fromages à pâtes dures.

Documents valables:

IT 09.03 Production

IT 14.05 Surveillance recommandée et minimale

FO 14.035 Contrôle de fabrication

10. Fromage à 24h

La valeur pH du fromage au démoulage couplée à l'analyse de la teneur en eau permettent au fromager de s'assurer que l'acidification a atteint le niveau souhaité. Pour le Gruyère AOC, il importe que la fermentation lactique soit terminée, c'est-à-dire que la totalité du lactose, respectivement du galactose, soit transformée et acide lactique.

Les valeurs-cibles sont spécifiques à chaque exploitation.

Aucune exigence n'est fixée concernant les analyses de la teneur en eau, en acide lactique et la valeur LAP.

La teneur en acide lactique, sa configuration et la valeur LAP donnent des informations intéressantes quant aux bactéries lactiques en présence et à leur potentiel de protéolyse.

Le Manuel de Fromarte préconise un contrôle périodique de la valeur pH dans le fromage à un jour (IT 14.05). Ce point de mesure devient un élément à contrôler obligatoirement au cas où le contrôle du début de l'acidification n'aurait pas été fait.

Documents valables:

IT 14.05 Surveillance recommandée et minimale

11. Saumures

La qualité microbiologique, la composition chimique, l'état de propreté et de fraîcheur des saumures de fromageries sont d'une grande importance pour la réussite du salage des fromages.

Elles méritent d'être contrôlées régulièrement quant à leur température, concentration, acidité, respectivement valeur pH.

Le Manuel Fromarte préconise un contrôle mensuel de la concentration, de la température et de l'acidité et/ou de la valeur pH (IT 14.05).

Concernant les sortes de sel autorisées, le Manuel Fromarte précise que seul le sel alimentaire est autorisé pour la production de fromage (IT 09.03)

L'IT 08.06 précise quels sels conviennent particulièrement bien pour la fabrication et pour les bains de sel.

Documents valables:

IT 08.06 Matières premières

IT 09.03 Production

IT 14.05 Bain de sel

12. Affinage

L'affinage est une étape particulièrement importante pour la qualité de fromages tels que le Gruyère AOC.

C'est durant celui-ci que la fermentation ammoniacale aura lieu et que la caséine va se transformer en polypeptides, peptides, acides aminés et ammoniac, sous l'effet des protéases libérées par les bactéries du lait cru et les bactéries lactiques ajoutées.

C'est également pendant cette période que les bactéries, les moisissures et les levures de la morge vont désacidifier la pâte en consommant une partie de l'acide lactique présent et ainsi favoriser la protéolyse de la caséine.

Le salage, les soins aux fromages et le climat des caves sont les principaux éléments qui influencent l'affinage.

C'est au début de l'affinage qu'il est le plus avantageux de régler la teneur en sel dans le Gruyère. On empêche ainsi les bactéries propioniques de se développer et de provoquer des fermentations secondaires qui détériorent la qualité de ce fromage.

Les soins réguliers et appropriés contribuent à un bon développement de la morge. Ils empêchent l'implantation de moisissures indésirables et l'installation de cirons sur les fromages.

Le climat des caves, en particulier la température, l'humidité relative et la régularité de ceux-ci déterminent l'influence de l'affinage sur la qualité finale des fromages. C'est la raison pour laquelle il vaut la peine de contrôler le climat des caves périodiquement.

C'est également pendant l'affinage que les bactéries pathogènes qui auraient survécu à la fabrication et au salage disparaîtront définitivement.

L'IT 10.01 du Manuel Fromarte précise que le climat des caves à fromage sera contrôlé régulièrement.

Le formulaire (FO 10.011) permet de documenter les contrôles effectués.

Documents valables:

IT 10.01 Affinage, stockage des fromages

FO 10.011 Surveillance du climat

13. Pesée mensuelles des fromages

Les résultats des analyses effectuées lors de la fabrication, l'égouttage, le salage et l'affinage devraient être confrontés à la qualité des productions de fromage correspondantes. C'est à ce moment là que le fromager peut vérifier le bien-fondé des valeurs-cible qu'il s'était fixé.

Il est par conséquent avantageux de sonder une meule de chaque cuve, de documenter sa qualité, en prévision de faire une analyse détaillée de la situation.

En cas de défauts ou d'irrégularité, si la situation l'exige, il est recommandé de prélever des échantillons en vue d'effectuer des analyses ciblées.

L'analyse de la chromatographie donne des indications en présence de défauts de conservation ou de goût.

L'origine de défauts d'ouverture tels que les lainures, les grosses ouvertures et autres signes de fermentations secondaires, est, dans la plupart des cas, mise clairement en évidence.

En cas de suspicion de rancidité également, la chromatographie donne de bonnes informations.

Exemples de résultats de chromatographie

Tab. 3: Résultats d'analyses de la chromatographie obtenus sur des échantillons de fromages défectueux

	[mmol/kg]	[mmol/kg]	[mmol/kg]
Acides gras volatils totaux	21.7	22.4	10.2
Acide formique C 1	1.6	2.5	0.9
Acide acétique C 2	14.0	12.9	6.8
Acide propionique C 3	4.8	1.1	0
Acide i-butyrique i-C 4	0.1	0.0	0.1
Acide n-butyrique n-C 4	1.0	5.8	2.0
Acide i-valérique i-C 5	0.1	0.0	0.1
Acide i-caproïque i-C 6	0.0	0.0	0
Acide n-caproïque n-C 6	0.1	0.1	0.4

En présence de défauts de consistance ou de structure de la pâte, les résultats des analyses mensuelles de l'IPG de la composition chimique donnent souvent la réponse quant à l'origine de ces irrégularités.

Si ces indications ne suffisent pas, l'analyse des fractions azotées informe sur l'état de la protéolyse de la pâte et peuvent, le cas échéant, aider à mieux comprendre certains défauts de pâte.

Le manuel Fromarte contient, au chapitre « Mesures, analyses et améliorations », un contrôle de fabrication (FO 14.035) qui permet, entre autres, de documenter la qualité des fromages au moment de la prise en charge mensuelle.

Documents valables:

FO 14.035 Contrôle de fabrication

FO 14.036 Variante journalière du contrôle de fabrication

14. Taxation

La taxation telle qu'elle est pratiquée par l'IPG sert à contrôler la qualité de la production mensuelle de chaque fromagerie, et de contrôler si le tri des fromages, effectué par l'affineur au moment de la prise en charge, a été fait correctement. Elle permet également de vérifier si l'aptitude des lots à la conservation est correcte.

C'est lors de la taxation que les échantillons pour les analyses de la composition chimique des fromages sont prélevés.

Le cahier des charges du Gruyère stipule, à l'article 6, que la matière grasse doit se situer entre 49 et 53% de l'extrait sec, que la teneur en eau d'un lot doit se situer entre 34.0 et 36.9%. La teneur en sel doit se trouver entre 1,1 et 1,7% et ceci sur chaque lot taxé.

La teneur en matière grasse se règle, si elle dévie des normes, lors de la standardisation du lait de chaudière et en tenant compte des variations saisonnières de la teneur en protéines du lait. Les services de consultations régionaux connaissent les variations saisonnières et ont établi des tables qui permettent aux fromagers d'apporter les corrections nécessaires.

La teneur en sel se corrige durant le salage en saumure et durant le salage des frais.

En partant de l'idée que durant le saumurage c'est à peu près la moitié de la teneur finale qui est apportée. Le reste doit être apporté durant le séjour à la cave des frais et en apportant la quantité de sel recommandée.

Si la quantité de sel doit être adaptée, le plus important est de faire cette modification de façon dosée pour éviter de passer d'un extrême à l'autre.

| Documents valables:
| FO 15.031 Cockpit

15. Mise en valeur des fromages et classification des fournisseurs

La qualité finale des fromages est contrôlée une ultime fois par l'affineur avant la livraison aux commerces de détail.

Les buts de ces contrôles sont les suivants:

- évaluer l'aptitude à la conservation des lots de fromages affinés
- donner satisfaction au client en fournissant la qualité souhaitée
- intégrer cet élément dans le système de classification des fournisseurs

Le but de chaque fromager doit être de se trouver dans la meilleure catégorie de fournisseurs car elle conduit souvent à une récompense financière.

Pour y parvenir, ils devront fournir les documents qui prouvent qu'ils appliquent toutes les mesures pour produire la meilleure qualité possible. Le formulaire FO 15.031 Cockpit constitue une base d'évaluation qui aide à répondre à cette exigence.

| Documents valables:
| FO 15.031 Cockpit

16. Conclusions et conséquences

Le système de surveillance mis en place dans chaque fromagerie sera conçu de façon à obtenir la meilleure qualité possible.

De plus, il devra répondre aux exigences légales en termes de sécurité alimentaire.

Les fromages de Suisse sont bien positionnés sur les marchés suisses et internationaux. C'est grâce à leur qualité qu'ils ont atteints cette notoriété.

Le commerce de fromage est de plus en plus influencé par des nouvelles normes et standards alimentaires, ce qui a pour effet de générer toute une série d'exigences supplémentaires chez les fabricants et chez les affineurs.

Il est dans l'intérêt de toute la branche fromagère de produire selon ces normes et standards, afin de maintenir voire d'améliorer la position de nos fromages sur les marchés.

Editeur Station fédérale de recherches en production animale et laitière Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, CH-3003 Berne, Tél. +41 (0)31 323 84 18, Fax +41 (0)31 323 82 27, www.alp.admin.ch, e-mail: info@alp.admin.ch

Auteurs Jean-Pierre Häni, Ernst Jakob, Tél. +41 (0)31 323 82 28, e-mail: jean-pierre.haeni@alp.admin.ch
www.alp.admin.ch **Mise en page** Helena Hemmi (Concept/Layout) **Photos/rédaction** Station fédérale de recherches en production animale et laitière Agroscope Liebefeld-Posieux ALP **Copyright** Reproduction autorisée sous condition d'indication de la source et de l'envoi d'une éprouve à l'éditeur.

ISSN 1661-0660 / 16.10.2007