Comment affiner ses fromages lactiques fermiers

Les étapes, les points clés

FICHE 1

PEP Caprin

LES CLÉS DE L'AFFINAGE

SCHEMA TECHNOLOGIQUE : L'AFFINAGE COMMENCE DÈS LE DÉMOULAGE

- Itinéraire technologique

L'affinage est la période pendant laquelle les fromages subissent des transformations physico-chimiques qui leur confèrent leur texture, goût et aspect. Les fromages vont se couvrir de micro-organismes divers qui vont largement participer à ces transformations. L'affinage commence dès le démoulage, par la phase de ressuyage en salle de fabrication, se poursuit au séchoir et se termine au hâloir.

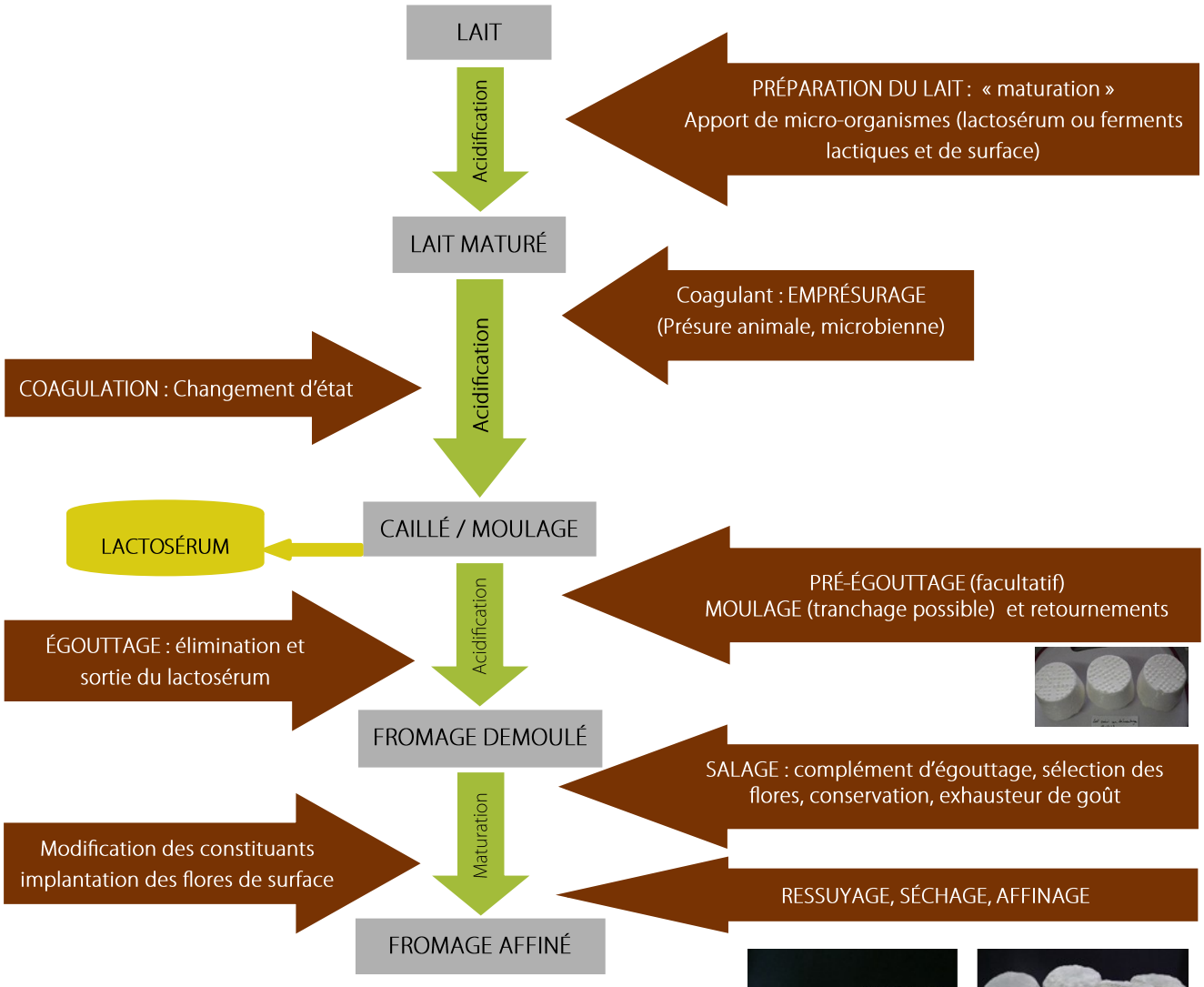
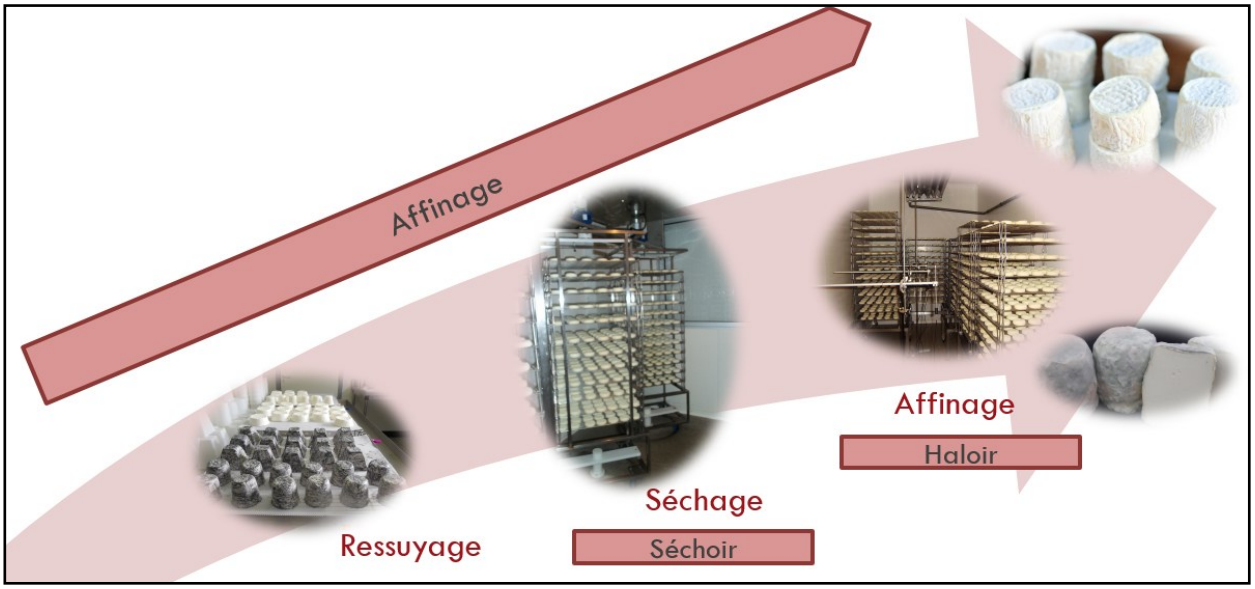


Schéma : Itinéraire technologique en technologie lactique

AFFINAGE

2018
D18101

• Pièce identifiée pour l'affinage



Source de l'illustration : CASDAR LACTAFF 2015

- Ressuyage
  - → Objectif : complément d'égouttage et implantation de la flore levure dont le *Geotrichum* (levuration)
  - → En salle de fabrication le plus souvent
  - → Durée : de 12 h à 3 j
  - → Température : 18 - 22 °C
  - → Humidité Relative : 80 - 95 %
  - → Aération.



Ressuyage

- Séchage
  - → Objectif : évacuer une quantité d'eau de façon homogène grâce à un brassage d'air
  - → Au séchoir
  - → Durée : de 12 à 48 h
  - → Température : 14 - 18 °C
  - → Humidité Relative : 65 - 75 %
  - → Ventilation



Séchoir

- Affinage
  - → Objectif : favoriser le développement des flores de surface et la maturation du fromage tout en limitant les pertes de poids
  - → Au hâloir
  - → Durée : de quelques jours à plusieurs semaines
  - → Température : 8 - 16 °C
  - → Humidité Relative : 80 - 95 %
  - → Oxygénation maitrisée, ventilation douce possible.



Hâloir statique



Hâloir dynamique

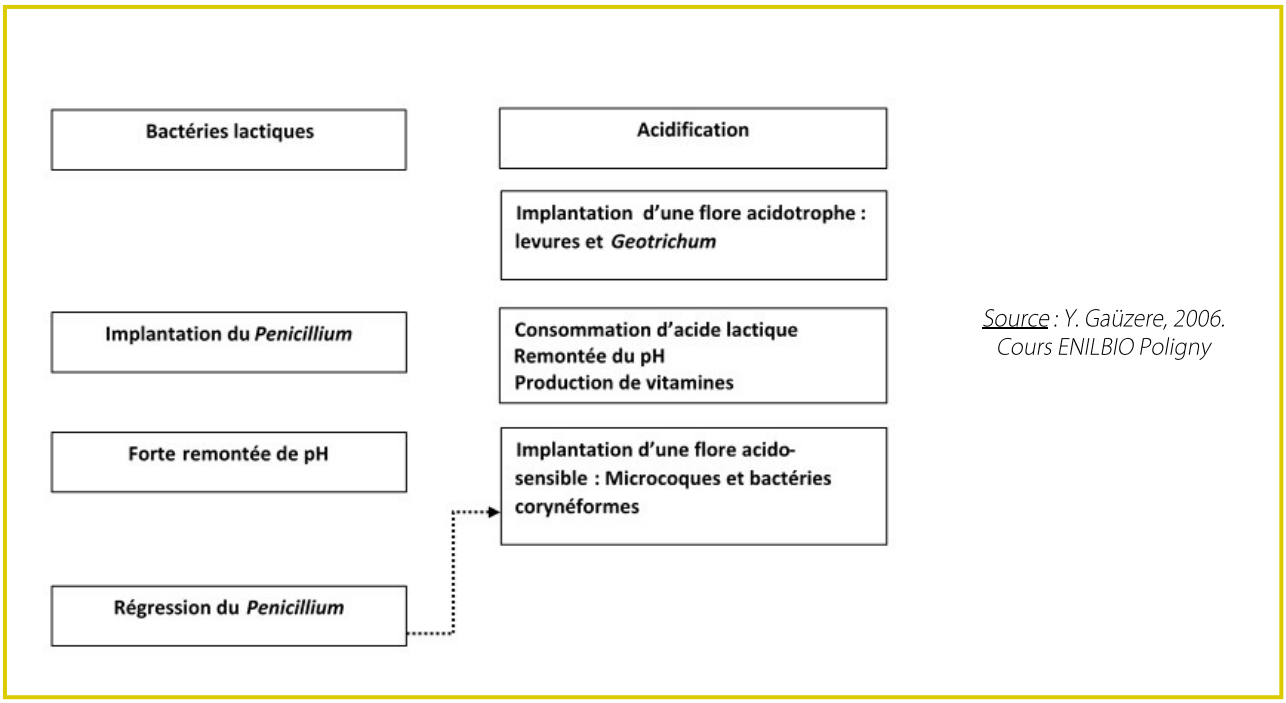
➲ FLORE DE SURFACE DES FROMAGES LACTIQUES

L'affinage fait intervenir de nombreux micro-organismes : bactéries, levures (dont *Geotrichum*) et moisissures. Ils doivent se succéder de façon organisée pour un bon déroulement de l'affinage :

- Une acidification a eu lieu lors des premières étapes de fabrication : les bactéries lactiques consomment le lactose et produisent de l'acide lactique, jusqu'au moulage.
- Ce sont d'abord les levures qui désacidifient la surface du fromage (puis le cœur) en consommant l'acide lactique (sous forme de lactates).
- Puis ce travail de désacidification est poursuivi par *Geotrichum candidum* qui se développe plus ou moins selon le type de couverture de surface du fromage.
- Lorsque le pH est remonté, des flores plus acido-sensibles peuvent se développer, comme les *Penicillium*, microcoques et bactéries corynéformes…

AFFINAGE

2018
D18101



Source : Y. Gaüzere, 2006. Cours ENILBIO Poligny

Conduire l'affinage de ses fromages, revient à s'assurer qu'à chaque stade, la flore de surface va se trouver dans de bonnes conditions de développement (voir tableau ci-dessous). Affiner les fromages, c'est être « le berger des microbes ».

• Conditions optimales de développement des principaux micro-organismes impliqués dans l'affinage des fromages lactiques

Paramètres	*Geotrichum candidum*	*Penicillium album*	Levures
Température	Optimum : 25 - 30 °C Très ralenti entre 4 et 8 °C	De 4 à 30 °C	Optimum : 20 - 30 °C Ralenties à 4 - 8 °C
pH	Optimum : 5,5 à 7 Développement possible entre 4,6 et 5,3 voire en dessous	Optimum : 4 à 5 Tolérance de 3 à 8	Optimum : 4,5 à 6 Développement possible entre 4 et 6,5
aW (*)	0,95 - 1 Tolérance jusqu'à 0,90	0,95 - 1 Tolérance jusqu'à 0,90	> 0,90 - 0,95
Sel	Sensibilité à partir de 2 - 3 %	Tolère des concentrations en sel jusqu'à 20 %, avec un optimum à 2 % puis diminution de sa croissance à partir de 5 %	Très variable : jusqu'à 12 - 15 % pour *Debaryomyces hansenii* (DH), 7-8 % pour *Kluyveromyces*
Oxygénation	Besoin d'oxygénation, supporte mal le confinement	Aérobie, tolère le confinement	Atmosphère confinée à très oxygénée

(*) aW = activité de l'eau : correspond à l'eau disponible pour les micro-organismes dans le fromage. Valeurs de 0 à 1, plus l'aW est élevée, plus l'eau est disponible.

Source : Collectif, 2016

➲ LES ÉVOLUTIONS BIOCHIMIQUES DES FROMAGES AU COURS DE L'AFFINAGE

Fromage au démoulage :

Acide lactique, Matières Grasses, Protéines

Désacidification

Remontée rapide du pH en surface puis à cœur, liée à l'activité des flores de surface et à la protéolyse.
Consommation de l'acide lactique.

Sucres

Glycolyse

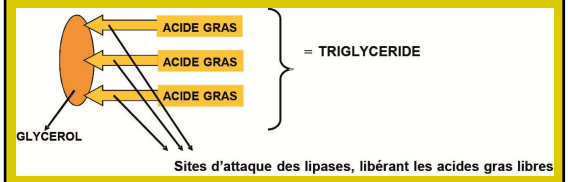
Goûts et odeurs de beurre- crème- noisette (diacétyl), amande, alcool, vinaigre…

Matières grasses

Lipolyse

Développement des arômes (libération d'acides gras libres) caractéristiques chèvre : odeur et goût typique

Générée par : lipoprotéine lipase naturelle du lait, et *Geotrichum* et moisissures



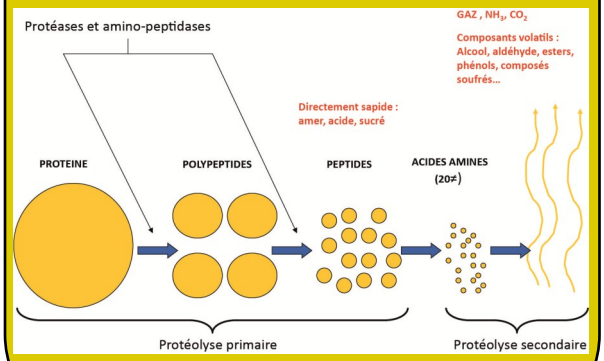
Goûts et odeurs fruité-floral, de chèvre, alcool, piquant, savon, rance, champignon voire moisi…

Protéines

Protéolyse

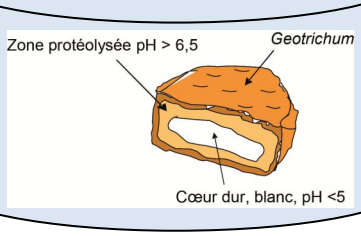
Assouplissement de la pâte et développement des flaveurs – protéolyse plus importante en surface (protéolyse sous croûte) qu'à cœur.

Générée par : levures dont *Geotrichum* et moisissures



Goûts et odeurs de choux, alcool, rose, foin, crème, beurre, noisette, amertume, ail, oignon, cuir…

Fromage affiné :



Production de chaleur et de CO_2, consommation d'O_2
PERTE DE POIDS

L'affinage va de l'extérieur vers l'intérieur (centripète).
La lipolyse et la protéolyse débutent à l'extérieur (croûte) pour gagner le cœur du fromage.

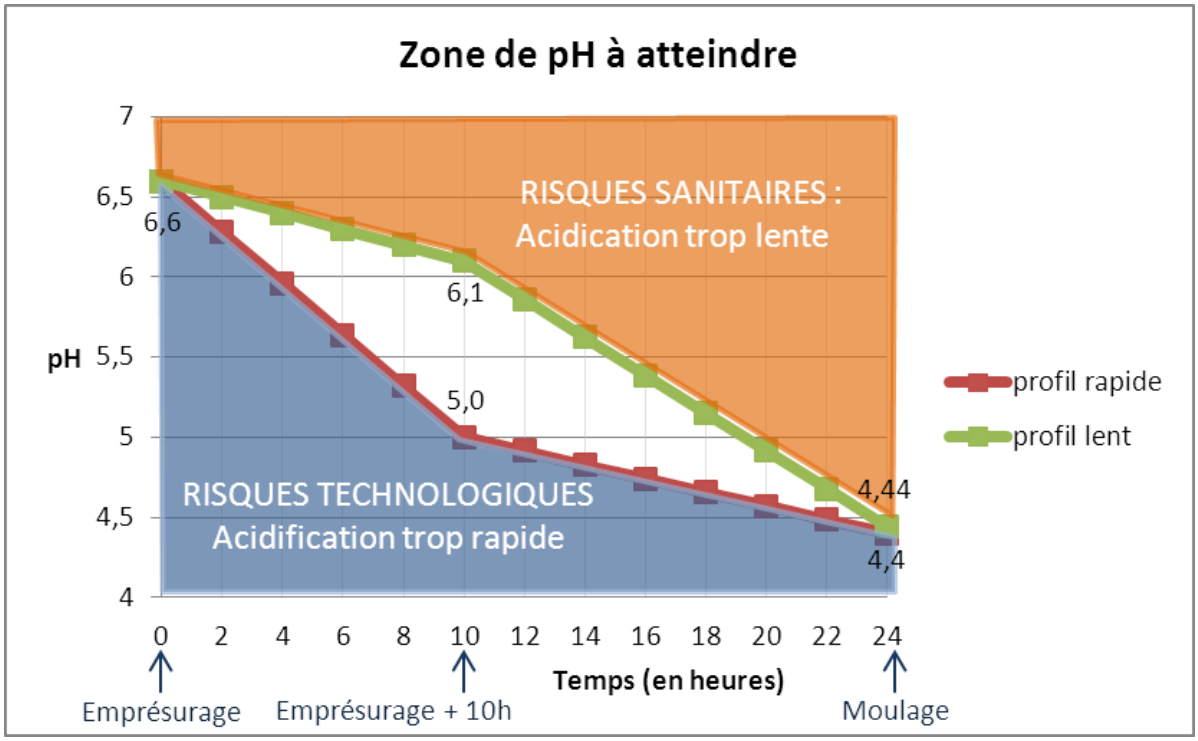
AFFINAGE

2018
D18101

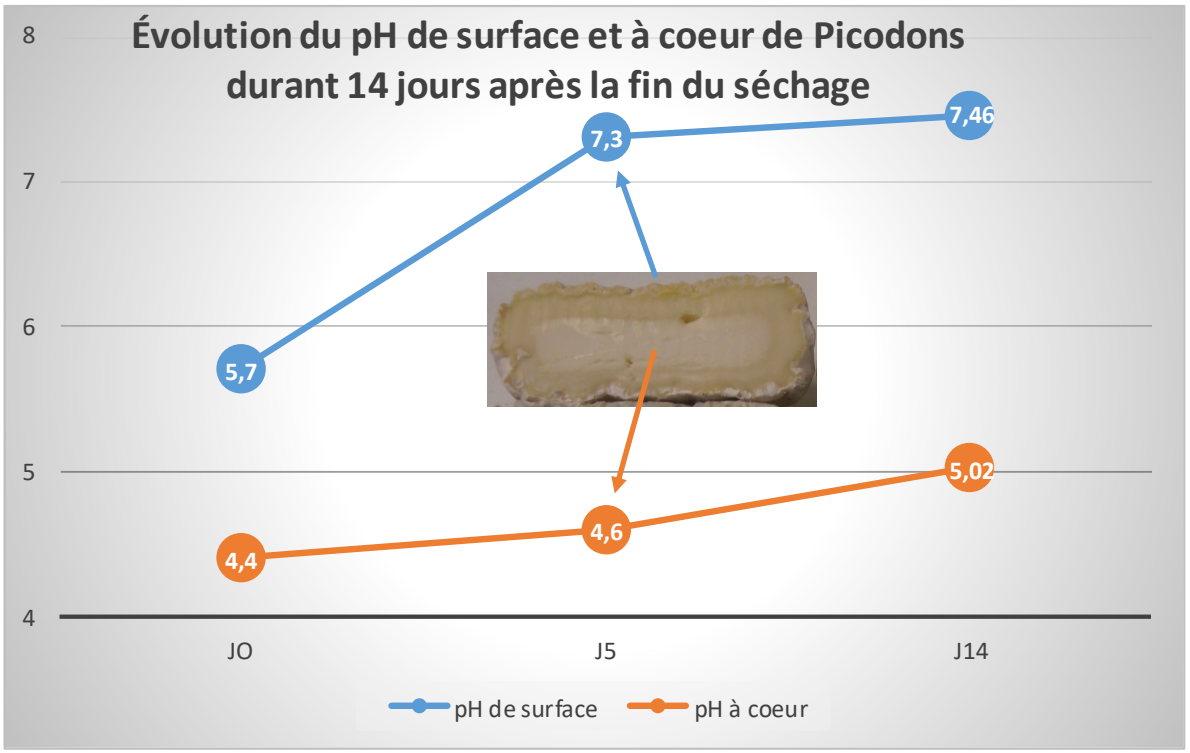
➲ AFFINER, C'EST GÉRER UNE SUCCESSION DE FLORES…

Ce qui doit se passer sur le fromage :

Une acidification essentielle pendant le caillage…



… puis une désacidification pendant l'affinage du fromage.



Technologie lactique : évolution des critères d'affinage à l'échelle du temps

Lait	Caillé acide	Salage / Démoulage	Fromage peu affiné	Fromage affiné
				
Jours de fabrication :				
0	1 - 2	2 - 3	≈ 16	Plusieurs semaines
pH à cœur :				
6 - 7	4,6	4,3	4,9	5,5 - 6
Poids des fromages à la ferme du Pradel :				
1000 g		250 g	150 g	120g
Pourcentage de pertes relatives de poids à la ferme du Pradel :				
0 %		**75 %** de perte par rapport au lait de départ	Ressuyage : **12.5 %** +/- 7 % puis Séchage : **25 %** +/- 13 %	**25 %** +/- 13 % de perte par rapport au fromage peu affiné
Intervention :				
Présure et bactéries lactiques acidifiantes →	**Levures acidophiles et alcalinisantes *Geotrichum*** →		**Bactéries d'affinage, acido-sensibles, aérobies et aromatisantes *Geotrichum* et *Penicillium*** →	
• Production d'acide lactique • Création d'un gel lactique	• Utilisation du lactate • Formation de métabolites alcalins • Désacidification de la surface		• Utilisation du lactate et des acides aminés libérés • Développement d'un arôme, d'une couleur et d'une texture caractéristique	
				

Schéma : d'après cours Y. Gaüzere, ENILBIO Poligny, et Collectif 2016

PÔLE D'EXPÉRIMENTATION ET DE PROGRÈS CAPRIN
SIEGE : CHAMBRE D'AGRICULTURE, 4 AVENUE DE L'EUROPE UNIE, BP 114, 07001 PRIVAS CEDEX
TEL : 04 75 20 28 00
SITE EXPERIMENTAL : DOMAINE DU PRADEL, 07170 MIRABEL
TEL : 04 75 36 74 37
www.pep.chambagri.fr

Fiche réalisée dans le cadre du groupe technique régional « Fromagerie », animé par Sylvie Morge (PEP caprin) à partir des résultats du CASDAR « Lactaff ».

Références :

Laithier C., Raynaud S., Bonnes A., Doutart E., Lopez C., Dumonthier P., Morge S., Barral J., Reynaud C., Lefrileux Y., Gaüzère Y., Rossignol L., Allut G., Pétrier M., Leroux V., Demarigny Y., Tormo H., Lefier D., Beuvier E., Callon C., Montel M.C., Lesty M., Anglade P., Durand G., Ray J.C., Chabanon A., Blanchard F., Lesty M., Le Ravallec P., 2011. Maîtrise de l'acidification en technologie lactique fermière. Guide d'appui technique, fiches techniques et kit de formation producteurs. Clé USB Institut de l'Elevage.

PEP Caprin Rhône-Alpes, 2007. Le séchage des fromages lactiques. Plaquette 8 pages. Fiches PEP affinage.

Collectif, 2016. L'affinage des fromages fermiers lactiques. Coordination Raynaud S., Lefrileux Y., Morge S., Pétrier M. Ouvrage de la collection « Les Incontournables » de l'Institut de l'Elevage. Editions Technipel. 141 pages.

Collectif, 2012. Outil d'amélioration technologique et sensorielle des produits laitiers fermiers (ORQUAL). Coord. Cécile Laithier et Agathe Bonnes (Institut de l'Elevage) sous l'égide de la FNEC/FNPL, clé USB, édition Institut de l'Elevage.

Illustrations issues de l'ouvrage « L'affinage des fromages fermiers lactiques »

Crédits photo : S. Morge (PEP Caprin Rhône-Alpes), J. Barrral (CA34), G. Allut (CFB), D. Hardy (Institut de l'Elevage)

Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR

La responsabilité du ministère en charge de l'agriculture ne saurait être engagée

AFFINAGE

2018
D18101